

**Набережночелнинский институт
Казанского (Приволжского) федерального университета**

VIII КАМСКИЕ ЧТЕНИЯ

СБОРНИК ДОКЛАДОВ

***Всероссийской научно-практической
конференции студентов, аспирантов и молодых ученых***

Часть 1

**Набережные Челны
2016**

УДК 338(063)

К 18

«VIII Камские чтения»: всероссийская научно-практическая конференция. (2016; Набережные Челны). В 3-х ч. Часть 1. Всерос. научн.-практ. конф. «VII Камские чтения», 22 апреля 2016 г. [Текст]: сб-к док. / под ред. д-ра техн. наук **Л.А. Симоновой**. – Набережные Челны: Издательско-полиграфический центр Набережночелнинского института КФУ, 2016. – 477 с.

В сборнике представлены научные доклады студентов, аспирантов и молодых ученых. Рассматриваются пути решения задач, возникающих в машиностроении, строительстве, экономике, экологии, филологии, истории и политологии, философии, юриспруденции.

Все статьи публикуются в авторской редакции.

Ответственный редактор
доктор технических наук, профессор
Л.А. Симонова

© Набережночелнинский
институт КФУ, 2016 год

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

СЕКЦИЯ «МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ, ТЕХНОЛОГИЯ И ОСНАЩЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ»

Валеев Д.И., Шайхутдинов Ф.Ф., Загитдинов З.Т., Маликов Р.Р.
(научный руководитель Сафронов Н. Н.)
Набережночелнинский институт КФУ
(г. Набережные Челны)

Получение СВС-лигатуры алюминий-фосфор

Для изготовления отливок с повышенной твердостью и прочностью, сохраняющих постоянство размеров в процессе эксплуатации и имеющих высокую чистоту обработанной поверхности, используют сплавы на основе системы Al-Si-Cu [1]. Эти сплавы имеют многофазную структуру, обуславливающую высокую склонность их к горячим трещинам. Основными структурными составляющими сплавов являются первичные кристаллы твердого раствора α_{Al} , двойная эвтектика $\alpha_{Al}+Si$, тройная эвтектика $\alpha_{Al}+Si+CuAl_2$, а в сплавах с магнием выделяется четверная эвтектика $\alpha_{Al}+Si+CuAl_2+Mg_2Si$ [2]. При кристаллизации кремний выделяется в виде ограненных крупных частиц, которые обладают высокой твердостью и хрупкостью, затрудняя механическую обработку отливок и являясь причиной потери пластичности сплава. Для устранения указанного недостатка алюминиевые расплавы подвергают модифицированию, приводящему к измельчению макрозёрен, первично кристаллизующихся фаз и фаз, входящих в эвтектики, изменению формы выделения хрупких фаз [3]. Наиболее распространённым и эффективным модифицирующим элементом является фосфор.

Фосфор в алюминиевые сплавы вводят в виде смеси, содержащей фосфат алюминия, хлористый калий, гексахлорэтан и серу, или в виде лигатуры Cu-P [4]. Последний материал получают загрузкой в печь шихты, состоящей из смеси оксидных кальций - фосфорсодержащих материалов, восстановителя и меди. В качестве восстановителя используют металлический кремний. Шихта составляется таким образом, чтобы обеспечивалось отношение $P_2O_5:Si:Cu$ в пределах 1:(0,4-1,0):(2,5-5,0). Плавление шихты производят при температуре 1623-1823 К.

Лигатуру алюминий-фосфор для модифицирования силуминов получают следующим образом. Сначала формируют смесь частиц феррофосфора и

металлического алюминия. Эта смесь подвергается перемешиванию до однородной консистенции. Затем она формообразуется путём прессования.

Описанные выше способы получения фосфорсодержащих лигатур [5] имеют ряд недостатков: высокая энерго- и материалоёмкость процесса, высокая крупность частиц в лигатуре и неравномерное их распределение, что снижает модифицирующую способность лигатуры, образование с компонентами сплава тройной промежуточной фазы β (AlFeSi), кристаллизующейся в форме грубых иглообразных выделений, резко снижающих пластичные свойства алюминиевых сплавов.

В настоящей работе поставлена цель - разработать технологию получения лигатуры алюминий-фосфор на основе использования стружечных отходов, образующихся при механической обработке алюминиевых сплавов, без подвода внешней энергии на проведение процесса. В качестве отходного продукта была задействована стружка алюминиевого сплава АК12. При её взаимодействии с окислителем выделяется достаточное количество тепла, способное расплавить шихту. В качестве окислителя использовалась калиевая селитра. Соотношение между указанными восстановителем и окислителем составляло 1:0,5, что обеспечивало термичность шихты 3,75 кДж/г. Таким образом, режим синтеза лигатуры алюминий-фосфор является самораспространяющимся и высокотемпературным (процесс СВС). Источником фосфора в синтезируемой лигатуре является суперфосфат, который, взаимодействуя с алюминиевой пудрой,



Рисунок 1 - Фрагмент материала, полученного процессом СВС

поставляет этот элемент в модифицирующий материал. Смесь суперфосфата и алюминиевой пудры в массовом соотношении между собой 1:0,5 загружалась на дно реактора. Сверху помещалась смесь алюминиевой стружки и калиевой селитры. В итоге массовое соотношение между указанными частями шихты составило (алюминиевая стружка + калиевая селитра):(суперфосфат + алюминиевая пудра)=10:1. Инициирование процесса СВС в загруженном шихтой

реакторе осуществлялось поджиганием гранулированного магния. Проведенные эксперименты показали, что результатом процесса СВС является синтезирование материала, фрагмент которого представлен на рисунке 1. Содержание фосфора в нём оказалось на уровне 3,5 - 4,5 % (масс.).

Таким образом, предложена и апробирована технология получения лигатуры алюминий-фосфор для модифицирования силуминовых расплавов с использованием дисперсных отходов машиностроения без затрат внешней энергии на проведение процесса.

Литература

1. Бернштейн М.Л., Займовский В.А. Механические свойства металлов. М.: Металлургия, 1971.
2. Бокштейн С.З. Строение и свойства металлических сплавов. М.: Металлургия, 1971.
3. Геллер Ю.А., Рахштадт А.Г. Материаловедение, 2-е изд. М.: Металлургия, 1983.
4. Гуляев А.П. Металловедение. М.: изд. Металлургия, 1986.
5. Кнорзов Б.В. Технология металлов. Москва. Металлургия, 1978г.

*Габдрахманов Ал.Т., Сизов В.А., Фадеев А.Г.
(научный руководитель Габдрахманов Аз.Т.)
Набережночелнинский институт КФУ
(г.Набережные Челны)*

Исследование электрического разряда между алюминиевым анодом и жидким катодом

Физика электрических разрядов развивается уже очень давно. Наиболее интенсивное время развития физики и техники электрических разрядов в газах связаны с актуальными, на данный момент, научно-техническими проблемами. В последние годы внимание исследователей привлечено к электрическим разрядам в газах между металлическими и электролитическими электродами, то есть к источникам низкотемпературной плазмы. Такие источники обладают рядом достоинств, что объясняет большой интерес к ним [1]. Во-первых, это, конечно же, легкость управления режимами горения путем изменения концентрации и состава электролита. Когда методы обработки изделий более трудоемки, дорогие или отсутствует возможность применять их по каким-то разным причинам (например, экологическим), то можно применить обработку изделий с помощью плазмы между металлическим и электролитическим электродами. Это, во-вторых.

И, в-третьих, благоприятно сочетаются высокая температура нагрева и элементы электролита в возбужденном состоянии, что позволяет осуществлять нагрев металла и сплавов в электролите, электротермическую обработку материалов [1]. Низкотемпературная плазма с указанными свойствами имеет множество эффектов, полезных с точки зрения технологических применений: очистка металлических поверхностей [2, 3] и их полировка; одностадийность получения мелкодисперсного порошка из металлов при атмосферном давлении; синтез органических соединений в растворах электролитов и др.

В данной работе рассматриваются особенности парогазового разряда с алюминиевым анодом и жидким катодом при атмосферном давлении в диапазоне межэлектродного расстояния $l=2\div 8$ мм и диаметром анода $d=1,6\div 5$ мм.

На рисунке 1 представлена функциональная схема установки. Принцип действия установки рассматривается на примере получения разряда между металлическим и жидким электродами.

Разрядная область 1 находится в воздушном пространстве между жидким электролитом 2 и алюминиевым анодом 3. В окружающую атмосферу из разрядной области истекает плазменный поток 4.

Внутри катодного узла циркулирует поток электролита, что создает благоприятные условия для снижения тепловых потерь на катоде. Циркуляцию электролита обеспечивается с помощью гидронасоса 5. В теплообменнике 6 осуществляется сьем тепла от электролита.

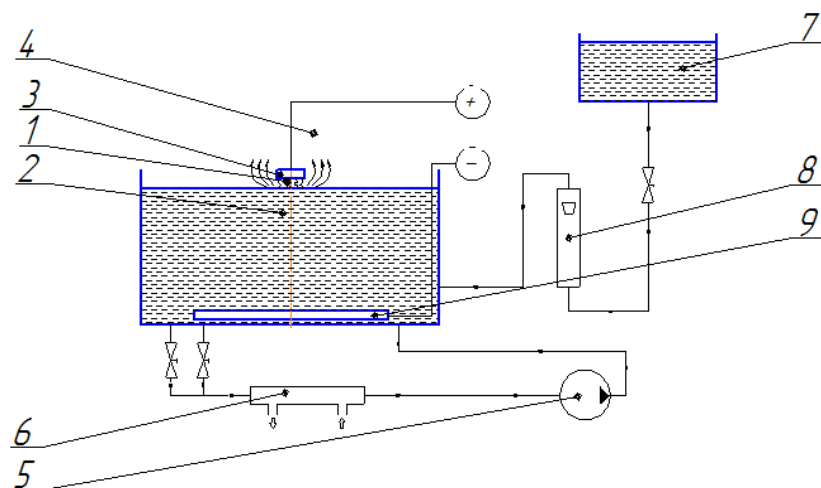


Рисунок 1. – Функциональная схема установки.

Внутри катодного узла уровень электролита 2 поддерживается постоянным. Из емкости 7 происходит компенсирование электролита, который испаряется под воздействием газового разряда. Поплавковым ротаметром 8 контролируется расход добавляемого электролита.

Электрическое питание на электроды подается от трехфазного двухполупериодного выпрямителя, подключенного к вторичным обмоткам повышающего трансформатора. К отрицательному полюсу источника питания подключался медный токоподвод 9. Он заземляется. Регулировка выпрямленного тока осуществлялась непрерывным изменением напряжения на первичных обмотках трансформатора.

На рисунке 2 показана ВАХ многоканального разряда при атмосферном давлении между алюминиевым электродом и технической водой при $d=4,5\text{ мм}$ и различных межэлектродных расстояниях.

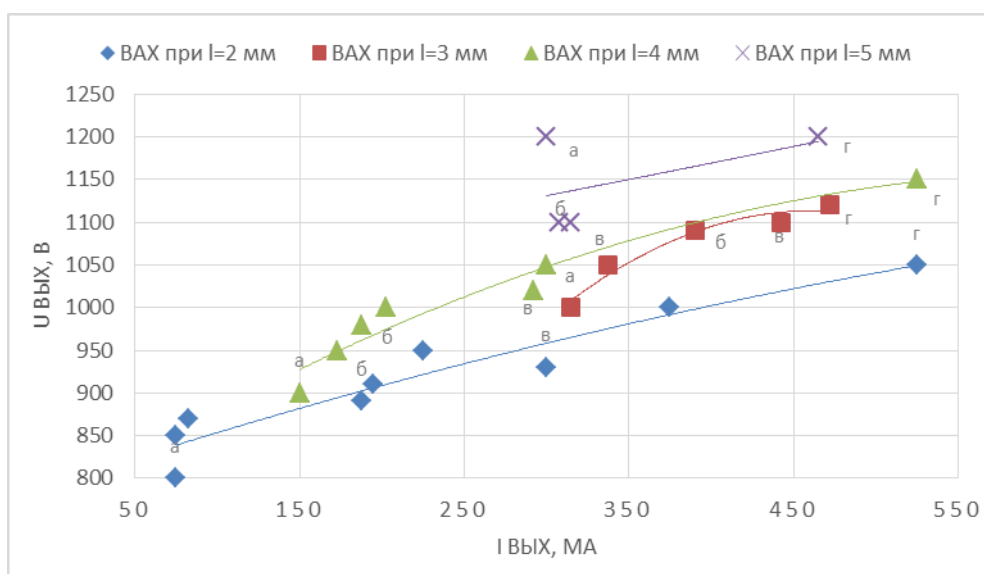


Рисунок 2. – ВАХ разряда при разных межэлектродных расстояниях

В результате выполненной работы исследованы особенности, геометрия и структура пароголового разряда между алюминиевым анодом и электролитическим катодом. Установлено, что при атмосферном давлении в исследованном диапазоне напряжений, токов и межэлектродных расстояний вольтамперные характеристики многоканального разряда между твердым и жидким электродом имеют возрастающий характер.

Литература

1. Электрофизические процессы в разрядах с твердыми и жидкими электродами / Ф.М. Гайсин, Э.Е. Сон. Свердловск.: Урал, 1989. -432с.
2. Исафилов И.Х., Саубанов Р.Р., Рахимов Р.Р. Метод плазменной очистки поверхности металлов // Социально-экономические и технические системы. Набережные Челны, 2010 г., 3 номер.
3. Габдрахманов Аз.Т., Исафилов И.Х., Галиакбаров А.Т. Плазменная очистка металлических поверхностей // Сборник трудов XXII международной научно-

технической конференции в г. Севастополе «Машиностроение и техносфера XXI века»: 14-19 сентября 2015 г. – Донецк: ДонНТУ, 2015. Т.1. –С. 57-59.

Гавариева К.Н.¹, Гавариев Р.В.²

(научный руководитель Панкратов Д.Л.¹)

¹ Набережночелнинский институт КФУ

(г.Набережные Челны),

² Казанский национальный исследовательский технический

университет им. А.Н. Туполева – КАИ

(г.Набережные Челны)

Особенности процесса литья под давлением цинковых сплавов

На протяжении всего периода эксплуатации пресс-формы для литья под давлением происходят процессы, приводящие к выходу из строя формообразующих вкладышей. Поэтому изучение данных процессов необходимо для повышения эксплуатационных показателей оснастки для литья под давлением. Все процессы проходящие в рабочей полости пресс-формы можно разделить на две составляющие: химическое и физическое взаимодействие металла отливок с материалом пресс-формы для литья под давлением.

В результате химического взаимодействия металла отливок и пресс-формы происходят различные химические реакции, в результате которых образуются гидриды, нитриды и различные окислы. Данные соединения изменяют состав поверхностного слоя вкладышей, что приводит к увеличению хрупкости, а также к уменьшению пластичности и как следствие уменьшению показателя стойкости пресс-формы в целом. Уменьшение стойкости объясняется тем, что под действием струи расплавленного металла происходит выкрашивание образуемых хрупких соединений с поверхности вкладышей. Также важным является следующий момент, что скорость химических реакций увеличивается, с повышением температуры плавления сплавов. Именно этим можно объяснить малую стойкость пресс-форм, предназначенных для литья под давлением сплавов с высокой температурой плавления. Тем не менее, насыщением азотом поверхностного слоя стержней и вкладышей возможно замедлить скорость протекания химических реакций в рабочей полости пресс-формы, что подтверждается экспериментальными данными [1].

Помимо химического воздействия со стороны расплавленного металла пресс-форма для литья под давлением испытывает неблагоприятные физические воздействия, проявляющиеся в виде диффузии, эрозии, кавитации, фазовых

превращений, адсорбционно-поверхностных эффектов, гидродинамического уноса, коррозионного растрескивания, коррозионной усталости.

Диффузия в пресс-формах для литья под давлением, проявляется в виде налипания и приваривания расплавленного металла к рабочим поверхностям стержней и вкладышей. Сильнее всего данный эффект заметен при литье алюминиевых сплавов, согласно [1] алюминий в состоянии диффундировать на глубину до 7мм в тело формообразующих деталей.

Основными мероприятиями по уменьшению диффузии являются нанесение покрытий (хромирование, фосфатирование, оксидирование), а также химико-термическая обработка поверхностного слоя (азотирование, сульфидирование, сульфацианирование). Однако, данные мероприятия могут привести к уменьшению термостойкости пресс-форм.

По виду разрушения поверхностного слоя схожим с кавитацией является процесс эрозии металла. Однако, по поводу возникновения данного эффекта существует несколько мнений. Некоторые считают, что в результате трения абразивных частиц происходит поверхностное выкрашивание, что называют механической эрозией. Другое мнение состоит в том, что эрозия возникает под действием кавитации и называется псевдокавитацией. Еще одно объяснение эрозии - как результата трения жидкого металла о рабочие поверхности пресс-форм. Однако, разрушения от кавитации и эрозии носят локальный характер и различить их между собой крайне сложно. Тем не менее, при детальном рассмотрении возможно различить в местах эрозии выкрашивание металла пресс-форм и сетки разгара.

Основным параметром характеризующим гидродинамический унос является скоростной напор деленный на предел текучести:

$$\Gamma = \frac{\gamma v^2}{2\sigma_T}. \quad (1)$$

При значениях $\Gamma=1$ возникает опасное состояние, при котором высока вероятность повреждения.

Напряжения и температурные воздействия могут привести к коагуляции отдельных фаз, что приводит к изменению механических свойств поверхностного слоя. При коагуляции происходит нарушение микроструктуры поверхностного слоя, образуются слои с различной степенью сфероидизации. Данные слои имеют повышенную твердость, но также повышенный показатель хрупкости, что уменьшает срок эксплуатации пресс-формы.

Под действием коррозионных сред, таких как: вода, воздух, газ, пар возможно появление трещин за счет коррозионного растрескивания. Также сам по себе материал пресс-формы обладает коррозионной усталостью. Уменьшение

влияния данного эффекта возможно за счет применения поверхностной обработки рабочей полости пресс-формы.

Таким образом, разрушение пресс-форм происходит под действием следующих процессов: износ, формоизменение и термическая усталость. Уменьшение негативных воздействий от данных эффектов возможно различными способами, основными из них являются: нанесение различных покрытий, химико-термическая обработка поверхностного слоя формообразующих деталей, подбором оптимального состава материала пресс-форм, изменением конструкторско-технологических параметров процесса литья под давлением [2]. Однако, в общем случае невозможно определить наиболее действенный метод по увеличению показателя стойкости пресс-формы, но при его выборе одним из самых важных условий является определение физико-химических воздействий на материал пресс-форм со стороны расплавленного металла отливки.

Литература

1. Горюнов, И.И. Пресс-формы для литья под давлением / И.И. Горюнов – Л.: Машиностроение, 1974.- 255 с.
2. Гавариев Р.В., Савин И.А. Особенности проектирования технологической оснастки для получения отливок сплавов цветных металлов // Вестник КГТУ им. А.Н. Туполева. – 2012. - №4, вып. 2 – С. 41-43.

*Егорова В.Е., Хабибова Р.Р., Яшина А.С.
(научный руководитель Шафигуллин Л.Н.)
Набережночелнинский институт КФУ
(г. Набережные Челны)*

Перспективы применения стеклонаполненного пенополиуретана в автомобильной промышленности

На основе синтетических смол, каучуков и высокомолекулярных соединений изготавливаются сотни марок эластичных и жестких газонаполненных материалов, которые используются во всех отраслях промышленности и строительства [1]. Производство этих материалов растет исключительно высокими темпами. К настоящему времени проведено большое количество исследований по разработке новых составов пенополиуретанов (ППУ) с различными свойствами.

В настоящее время пенополиуретаны могут находить применения в качестве конструкционных материалов, для этого необходимо наполнять данные пенополиуретаны стекловолокном. Целевым рынком для этой технологии является тот, который в настоящее время использует стекловолокнистые

полиэфиры для повышения прочности крупногабаритных элементов, которые изготовлены методом штамповки или термоформования из листов ABS (сополимер акрила, бутадиена и стирола) и акрила (полиметилметакрилат). Возможность исключения мономера стирола и других подобных растворителей в крупносерийном производстве в настоящее время является не только экономическим преимуществом, но также и важным фактором с точки зрения гигиены и охраны труда рабочих и безопасности окружающей среды. Таким образом, его широко применяют в автомобильной отрасли: в грузовых и коммерческих автомобилях (например, каркасы, теплошумоизоляция экрана и т.д.). Из стеклонаполненного ППУ изготавливаются шумоизоляционные экраны двигателя КАМАЗа. Экран позволяет обеспечить достаточную защиту от шумового загрязнения и обеспечить более комфортные условия для управления транспортным средством. Высокая прочность и износостойкость гарантируют длительный срок эксплуатации детали, а малый вес и грамотно спроектированная конструкция позволяют легко устанавливать шумоизоляционный экран.

Провели исследования стеклонаполненных пенополиуретанов производства ООО «Автотехник». Данный материал изготавливается роботизированным комплексом с помощью метода напыления, в котором одновременно происходит смешение компонентов полиуретана А и Б в соотношении 1:1,75, в качестве наполнителя используется стеклоровинг, количество стеклоровинга – 20-25%, длина стеклоровинга 5-10 мм [2]. Определялась теплостойкость, ударная вязкость, устойчивость материала к воздействию температуры, звукопоглощение. Результаты исследований представлены ниже.

Испытания на теплостойкость все образцы выдержали:

- изменения геометрических размеров не превышает 5%;
- отсутствуют дефекты материала (отслоения, вмятины, вздутия, расслоения).

При испытании на ударную вязкость образцы 1.3, 2.3, 3.1-3.3, 4.1-4.3, 5.1-5.3, 6.2, 6.3 выдержали испытания:

- отсутствуют изменения внешнего вида;
- отсутствуют дефекты материала (отслоения, вмятины, вздутия, расслоения).

Образцы 1.1-1.2, 2.1-2.2, 6.1 разрушились.

Испытания на устойчивость материала к воздействию температуры образцы 1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.3, 3.3, 4.2, 4.3, 5.1, 5.2, 5.3, 6.1, 6.2 выдержали:

- отсутствуют изменения внешнего вида;
- отсутствуют дефекты материала (отслоения, вмятины, вздутия, расслоения).

Разрушение образцов 2.2, 3.1, 3.2, 4.1, 6.3 происходило на дефектных участках материалов (места утонения материалов, поры и т.д.).

Проведя испытания на звукопоглощение было выявлено, что значения коэффициента звукопоглощения испытанных образцов ниже, чем нормативные,

предъявляемые к соответствующим деталям. Наиболее близкими значениями к нормативным обладают образцы второго изделия ВИК-НТ-380-15.

Вывод:

Пенополиуретаны, наполненные стекловолокном, по сравнению с матричными имеют более высокие физико-механические показатели, меньшую усадку и исключается образование трещин, но добавления стекловолокна приводит к удорожанию материала. Оптимальное содержание наполнителей зависит от плотности пенопластов: чем выше плотность, тем большее количество наполнителя следует вводить. В таблице 1 представлены основные физико-механические и технологические свойства стеклонаполненных ППУ.

Таблица 1. - Физико-механические и технологические свойства стеклонаполненных ППУ [2]

№ п.п.	Наименование показателей	Значения
1	Плотность, (кг/м ³)	1300-1500
2	Теплостойкость	+80 °С
3	Морозостойкость	-60 °С
4	Предел прочности при растяжении, МПа	1700
5	Изгибающее напряжение при разрушении, МПа	2000+/-100
6	Усадка, % не более	0,5
7	Огнестойкость	Не горюч, ПВО
8	Температура воспламенения	340 °С
9	Устойчивость к абразивному износу (щебень, песок, грязь)	устойчив
10	Стойкость к агрессивным средам (масло, бензин, смазки)	стоек
11	Твердость по Шору, ед.	90-95
12	Водопоглощение, %	0,1

В дальнейшем стеклонаполненные пенополиуретаны могут вытеснить стеклопластики или углепластики, которые применяются для облицовки крупногабаритных автомобилей (автобусы, тракторы и т.д.), благодаря своим уникальным свойствам: морозостойкости, высокому пределу прочности при растяжении, повышенной огнестойкости, теплостойкости, высокой твердости по Шору, водопоглощению.

Литература

1. Интернет-ресурс: Газонаполненные пластические массы (пенопласты). <http://chem21.info/info/895542/> (Дата обращения: 13.11.2015).
2. Технические условия «ТУ 2292-010-14682925-2014 Изделия из жесткого стеклонеполненного ППУ» ООО Завод автомобильных компонентов «Автокомпонент»; Введен с 10.04.2014.

Жарин Е.Д.
(научный руководитель Жарин Е.И.)
Набережночелнинский институт КФУ
(г. Набережные Челны)

Исследование тонкой доменной структуры пьезокерамики системы ЦТС, полученной импульсным прессованием

Основные специфические свойства керамики в сегнетоэлектрическом состоянии определяются наличием у нее спонтанной поляризации и разделением кристаллов на домены. В пределах каждого домена спонтанная поляризация всех элементарных ячеек имеет одно и то же направление и домены в этом случае обладают макроскопической спонтанной поляризацией.

Разделение кристалла на домены можно качественно объяснить исходя их энергетических соображений. Кристалл, становясь спонтанно поляризованным, приобретает некоторую энергию электростатического поля, созданного этой поляризацией. В результате разделения кристалла на домены уменьшается его электростатическая энергия, и кристалл переходит в энергетически более выгодное состояние. Однако, процесс разбиения на домены не продолжается неограниченно, так как в граничных слоях (стенках) между доменами запасается определенное количество энергии. Равенство между энергией, выигрываемой за счет уменьшения энергии электростатического поля, и энергией, необходимой на образование стенок, ставят предел дальнейшему размельчению доменов. При этом в кристалле достигается равновесное состояние и устанавливается доменная конфигурация, стабильная при данной температуре.

Однако, сказанное выше справедливо только в случае идеально совершенного кристалла. В реальном кристалле разделение на домены в сильной мере зависит от наличия в нем дефектов (вакансий, дислокаций, примесей и др.), электрической проводимости керамики, а также от внешних электрических и механических полей. Поэтому, в действительности, наблюдаемая доменная конфигурация является результатом компромисса между энергетическими требованиями и возмущающим влиянием реального кристалла. Процессы, обусловленные последними причинами, могут протекать очень медленно и,

наблюдаемая в реальном кристалле конфигурация доменов, может быть только метастабильной (то есть будет наблюдаться эффект старения).

Несмотря на большое многообразие конкретного доменного строения, ориентация доменов в сегнетоэлектрических кристаллах подчиняется строгим, вполне определенным закономерностям.

Прежде всего, характер доменной структуры и ориентация доменов зависит от числа осей спонтанной поляризации у кристалла. Число таких осей различно у различных кристаллов. Для перовскитовых сегнетоэлектриков, к которым относится пьезокерамика системы ЦТС, в тетрагональной модификации таких осей три, в ромбоэдрической – четыре, а число направлений спонтанной поляризации соответственно шесть и восемь. В силу равноправности направлений спонтанной поляризации в тетрагональной модификации в кристаллитах керамики ЦТС могут быть 180-и 90-градусные границы, в ромбоэдрической – ~70, ~109 и 180- градусные доменные границы [1].

При рассмотрении возможных границ между доменами, необходимо учитывать не только геометрические соображения, но и условие электрической нейтральности границы, отвечающее минимуму энергии кристалла. При этом домены ориентируются таким образом, что проекция вектора поляризации на границу со стороны одного домена равна по величине и противоположна по направлению проекции вектора поляризации соседнего домена.

Для исследования доменной структуры использовались взрывные и статические образцы пьезокерамики ЦТСБ, спечённые при температуре 1493К в течение двух часов. Поляризация проводилась в силиконовой жидкости при температуре 413К в течение одного часа и напряжённости электрического поля 5МВ/м. После чего образцы пьезокерамики раскалывались вдоль направления поляризации и травились в течение 30 с в 5% растворе соляной кислоты с небольшим добавлением плавиковой. Затем на скол наносилось угольно-коллодиевая реплика. Снятая со скола реплика рассматривалась в электронном микроскопе.

Вклад в поляризацию пьезокерамики даёт движение всех доменных стенок, вклад в пьезодеформацию – движение только 90-градусных стенок в тетрагональной фазе, и 70 – 110-градусных стенок в ромбоэдрической фазе [2]. Доменные структуры пьезокерамики, полученной взрывным и статическим прессованием, различны. В отличие от пьезокерамики, полученной по традиционной технологии, в пьезокерамике, изготовленной взрывным прессованием, появляются области ромбоэдрической фазы, имеется больше 90-градусных доменных границ.

Таким образом, в результате проведённых исследований установлено, что на улучшение таких свойств пьезокерамики, как пьезоэлектрический модуль,

коэффициент электромеханической связи оказывает влияние несколько факторов. К их числу, в первую очередь, относятся: более высокая плотность; более равномерное распределение химических компонентов по объёму пьезокерамики; более совершенная связь между зёрнами; появление второй ромбоэдрической фазы в зёрнах основной, фазовая граница между которыми ведёт себя подобно 90-градусным доменным стенкам, давая при движении вклад в поляризацию и пьезодеформацию.

Литература

1. Желудев И.С. Основы сегнетоэлектричества.- М.: Атомиздат, 1973, 472 с.
2. Состояние физики сегнетоэлектричества.- Известия вузов. Физика, 1979, №1, с 5./ Авт.: Г.А. Смоленский, В.А. Исупов, С.А. Ктиторов, В.А.Трепанов, Н.К. Юшин.

Занин А.С.

(научный руководитель Ибрагимов А.Р.)

Набережночелнинский институт КФУ

(г. Набережные Челны)

Разработка серворобота с использованием 3D печати

В рамках данной темы приведен способ воссоздания серворобота, предложенный в [1] (рисунок 1).

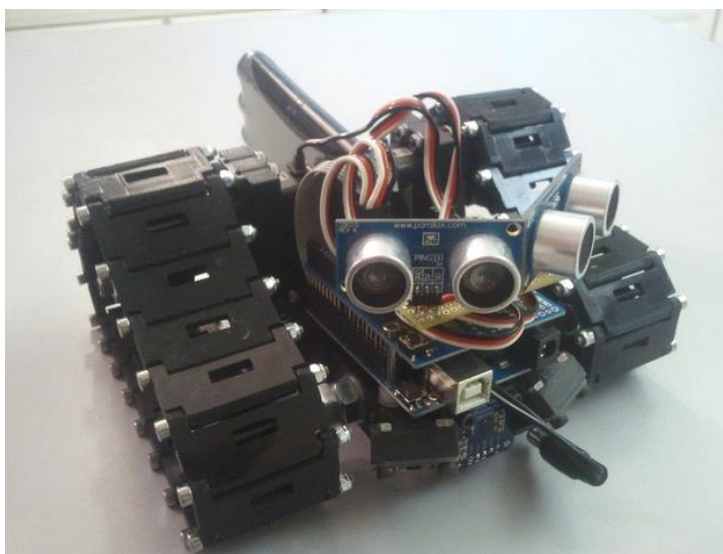


Рисунок 1. – Пример серворобота

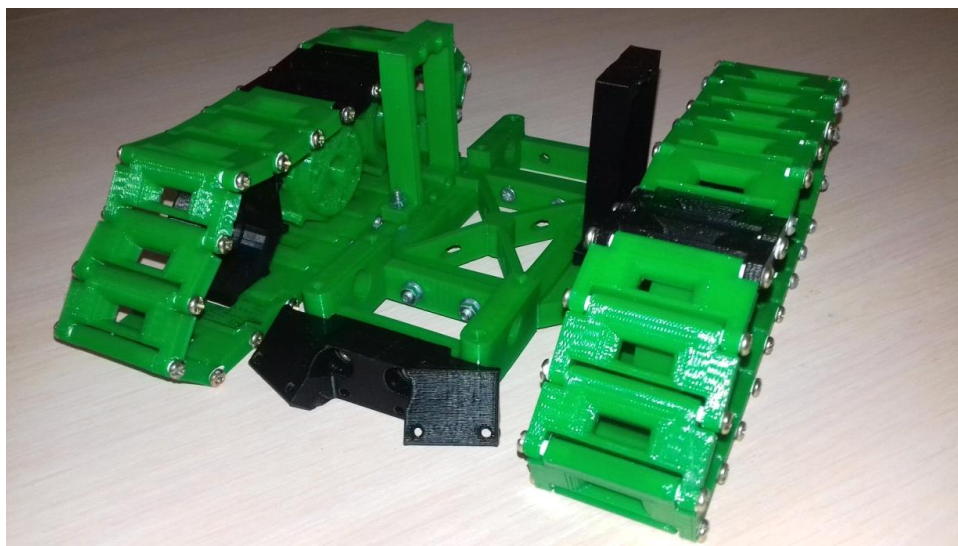


Рисунок 2. – Напечатанная на 3D принтере модель серворобота

Для этого, используя 3D принтер Makerbot Replicator, на программах «Netfabb Basic» проверялся на наличие ошибок и их исправление в модели и печать осуществлялось на программе ReplicatorG.

Напечатанная на 3D принтере модель по [1] в настоящий момент представлена на рисунке 2.

В основе модели должен быть сервопривод. Сервоприводом является любой тип механического привода (устройства, рабочего органа), имеющий в составе датчик (положения, скорости, усилия и т.п.) и блок управления приводом (электронную схему или механическую систему тяг), автоматически поддерживающий необходимые параметры на датчике (и, соответственно, на устройстве) согласно заданному внешнему значению (положению ручки управления или численному значению от других систем) [2].

Разрабатываемый серворобот будет состоять из нижеследующих элементов:

1. Привод — электромотор с редуктором.
2. Датчик обратной связи— датчик угла поворота выходного вала редуктора (энкодер).
3. Блок питания и управления (он же преобразователь частоты / сервоусилитель / инвертор).
4. Вход / конвертер / датчик управляющего сигнала / воздействия (может быть в составе блока управления).

Для управления сервоприводами или группами сервоприводов можно использовать специальные ЧПУ -контроллеры, которые можно построить на базе программируемых логических контроллеров (ПЛК). Мощность двигателей может быть от 0,05 до 15 кВт, крутящие моменты (номинальные): от 0,15 до 50 Н·м.

Чтобы сделать машину на пульте управления в домашних условиях, понадобятся запчасти: колеса, шасси, электромотор, набор маленьких отверток, корпус, инструкции к комплектующим, сборка в домашних условиях. В данном случае такие детали как колёса и шасси заменяются треками и печатаются на 3D принтере.

Мотор. Выбор мотора является самым важным шагом, потому что это сердце всей машинки. Чем мощнее и качественнее будет эта деталь, – тем лучше будут ее технические характеристики и динамика. Выбирается электрический мотор, при этом необходимо знать, что есть и бензиновые.

Управление. Необходимо определиться будет проводным или беспроводным управление. Минус проводного управления заключается в том, что автомобиль будет кататься только в радиусе длины провода. Если выбрать радиоуправление, понадобится приобрести радиоблок.

Литература

1. <http://3dprintdb.ru/model/1778/>
2. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Сервопривод>

Ибрагимов А.Р.

*Набережночелнинский институт КФУ
(г. Набережные Челны)*

Разработка инструкции для проверки на ошибки 3D модели перед печатью на 3D принтере

3D модели для печати в большом количестве есть в интернете. Главный сайт, куда на сегодняшний день со всего мира загружено порядка 50 тысяч 3D моделей – это Thingiverse.com. Для загрузки модели необходимо вначале зарегистрироваться. Ресурс бесплатный, создан фанатами 3D принтера Makerbot Replicator. Форматы представленных моделей универсальные, позволяют печатать на любых других 3D принтерах.

Перед печатью необходимо 3D модель проверить на ошибки. 3D модель загружается в программу «Netfabb Basic», которая позволяет проверить деталь на ошибки, заложенные во время проектирования. Данные ошибки могут быть в виде пробелы в линиях детали или у трехмерного объекта не очерчены точные границы поверхности, соответственно, 3 D принтер не может напечатать эти

области. Ошибки воспринимаются программой печати «ReplicatorG» как непреодолимые задачи, приводящие к зависанию.

В ходе установки программы, создается ярлык на рабочем столе для быстрого запуска. При кликании отобразится панель, которую заполнять необязательно. Достаточно подождать 10 секунд, а далее кликнуть галочку на «I accept the terms of usage» и на «Later».

В программу загружается модель через «Project→Open» формата .stl. «NetfabbBasic» позволяет также переводить с формата на формат в опции «Part→ExportPart». Главная функция программы «NetfabbBasic» - это возможность проверить на наличие ошибок. Если они присутствуют, то на экране отображается красный восклицательный знак (см. рис. 1).

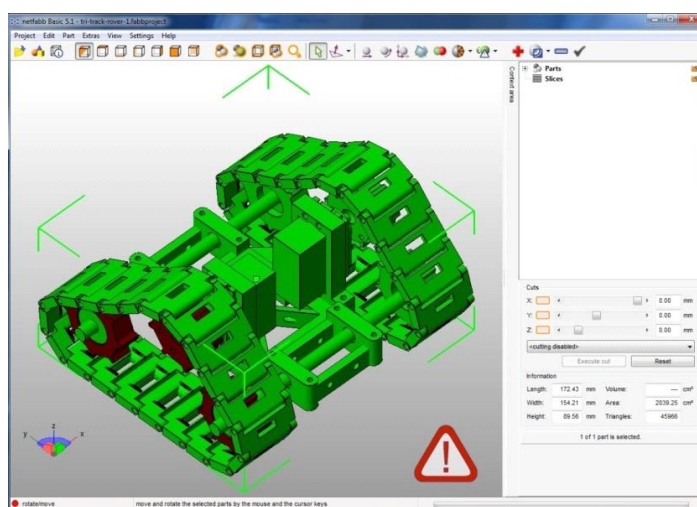


Рисунок 1. - 3D модель с ошибкой, обозначенной восклицательным знаком

При наличии красного восклицательного знака необходимо переместить от начала до конца с правой стороны панели расположенные кнопки по осям x, y и z – происходит полное сканирование объекта и далее кликнуть на активную кнопку «execute cut» для исправления имеющихся ошибок. Внимание! Объект должен быть максимально прост для печати. Не допускается печать сложных объектов. Если красный восклицательный знак не исчез, то необходимо продолжить манипуляции сканирования по осям x, y и z или обратиться в чертеж-первоисточник для более внимательного поиска ошибок (автор инструкции на простых моделях всегда достигал исправления ошибок).

При представлении вашей детали в программе «NetfabbBasic» без восклицательного знака, деталь готова для печати. Сохраняется 3D модель в формате .stl.

3D печать можно осуществлять в настоящее время на двух видах нити: PLA и ABS. Нить PLA – экологически чистая органика на основе крахмала. Нить ABS – получают из нефтепродукта, например, из этого материала делают «Лего» конструкторы. Также необходимо могут быть следующие расходные материалы: на подложку наносится вещество каптон (клей) для обеспечения сцепления печатаемого изделия с подложкой. Также в качестве подложки лучше всего клеить на платформу пленку «голубой скотч». Среди перспективных нитей сейчас есть смесь нити ABS с PLA называемый Felomentarno с диаметром 1,75 мм. Диаметр нити 1,75 мм считается более удобным в использовании по сравнению с нитью диаметром 3 мм. Поэтому больше распространяются сопла под нити 1,75.

У Makerbot Replicator есть панель с пультом управления на корпусе (см. рис. 5), через которую также можно запускать печать, но удобней управлять процессом печати через компьютер. При этом если даже через панель самого Makerbot Replicator было введено отключение обогрева платформы или экструдеров (В Makerbot Replicator два сопла экструдера, обозначаемые как «Left» и «Right»), то в ходе настройки печати с ПО на компьютере, Makerbot Replicator подстраивается под них, игнорируя свою собственную панель управления на корпусе. В качестве ПО для настройки и печати рекомендуется универсальная программа ReplicatorG, которая лучше, даже если вы используете для печати на принтере Makerbot Replicator заводскую программу принтера Makerbot. Это связано с тем, что через ReplicatorG можете управлять печатью любого другого принтера и оно регулярно обновляется и совершенствуется, в отличие от заводских версий.

В настоящий момент рынок 3D принтеров в мире только еще формируется, фактически - с 2011 года, и поэтому производители не могут себе позволить, привязав свои 3D принтеры к конкретным программам, потерять рынок. Использование принципов «открытых кодов» - залог лучшего конкурентного развития, что наблюдалось в 80-е при создании прототипа компьютеров, в 90-е при создании программ к ним, в «нулевые» при создании интернет сайтов и приложений для мобильных устройств. Пример модели и детали в процессе печати представлен на рисунке 2.

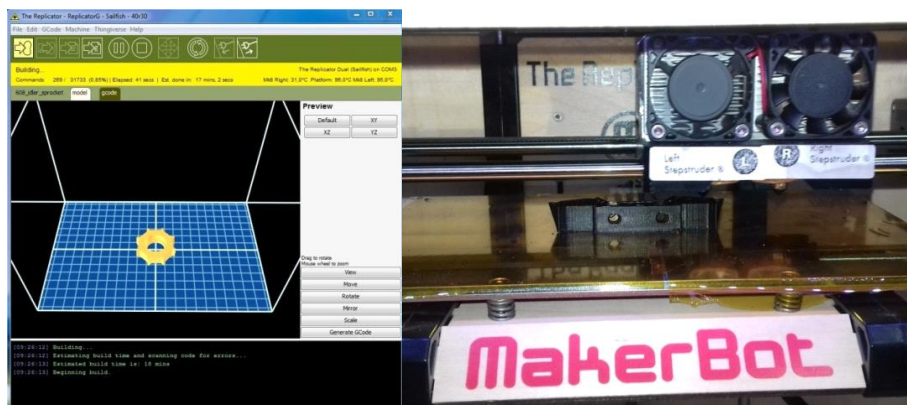


Рисунок 2. - а) 3D модель на экране ПК; б) деталь в процессе печати

Игнатович Е.О.

(научный руководитель Ибрагимов А.Р.)

Набережночелнинский институт КФУ

(г. Набережные Челны)

Разработка квадрокоптера с использованием 3D печати

В интернете предлагаются различные варианты сборки квадрокоптера своими руками [1, 2]. Для сборки небольшого квадрокоптера требуется нижеследующие элементы: рама Q450, аппаратура Turnigy 9X и шнурок для симулятора, зарядное устройство IMAX B6, двигатели hexTronik DT750, регуляторы Multistar 20 A, пропеллеры 10x4.5 SF белого и черного цвета, каждого цвета по 2 пачки, плата стабилизации НК КК 2.0 LCD, аккумулятор Turnigy 2.2Ah 3S 20C, сервоудлинители 3 и 15 см.



Рисунок 1. – Пример квадрокоптера

Раму для квадрокоптера было решено напечатать на 3D принтере, т.к. это отвечает современному уровню и более удобно. Печать на 3D принтере состоит из этапов:

1. Создание 3D-модели квадрокоптера (этап цифрового моделирования), в данном случае использовалась готовая модель скачанная из интернета (например, из Thingiverse).

2. Приведение модели к необходимому формату для печати «STL», содержащему всю геометрическую информацию, необходимую для отображения цифровой модели (этап экспортирования).

3. Если модель была спроектирована не особо тщательно, в ней могут быть дефекты. Исправление возможно при помощи специальных программ (этап восстановления полигональной сетки или "mesh repairing").

4. Преобразование цифровой модели (технически - это трёхмерный образ цельной поверхности (сетки), ячейками которой являются треугольники) в список команд, которые 3D-принтер может понять и выполнить - это называется G-код (этап нарезки или "slicing").

5. Дается принтеру список инструкций, например, через USB соединение с ПК или скопировав файл на карту памяти, которая будет прочитана принтером самостоятельно (этап соединения).

6. Запуск 3D-принтера, начать печать и ждать результата (печать).

7. Снять только что созданный объект с рабочей платформы, удалить вспомогательные части (т.е. поддерживающие опоры и/или подложку – если они есть), очистить его поверхности (этап конечной обработки).

Далее для создания квадрокоптера необходимо собрать аппаратную часть на раму. Модели будут меняться, падать, теряться и ремонтироваться, но РС-аппаратура и зарядное устройство останутся на долгие годы. Для начала приобретается передатчик Turnigy 9X и зарядка IMAX B6. Передатчик в продаже достаточно долго, все его болячки найдены, успешно лечатся, а с процессом модернизации исправится все. Комплектуется средней штатной прошивкой (легко меняется) и приемником на 8 каналов. Зарядку стоит брать только оригинальную.

Силовая установка, которая включает в себя двигатель, регулятор и винты. Двигатель выбирается из потребностей в тяге. В идеале полетный вес должен быть в районе 2\3 от максимальной тяги и в 1\2 для пилотажных квадрокоптеров. Тягу рассчитывать ориентировочно, по мощности: 100Вт мощности = 0.5 кг тяги и не забывать, что двигателей у нас четыре. Выбраны двигатели hexTronik DT750 на 180Вт - проверенный многими колокольчик, простой, надежный, дешевый и достаточно мощный.

Регулятор выбирается из характеристик двигателей, а именно: потребления тока и напряжения работы. Допустим, если двигатель максимально потребляет 20А при 11.1В (3s), то регулятор стоит брать с запасом 20-25% по токопотреблению и 11.1в (3s) по вольтажу. Хотелось бы отметить две серии регуляторов, которые отлично подходят для работы в мультироторных системах

за счет высокой скорости работы процессора. На паркфлайере они относительно недавно: Turnigy MultiStar и Hobbyking Blue Series. Было решено использовать регуляторы Multistar 20 A.

Пропеллер: для мультироторов бюджетной сферы однозначно надо брать винты серии SF двухлопастные (КПД у двухлопастных винтов выше чем у трехлопастных), они намного лучше реализуют грузоподъемность при низких оборотах, легко разрушаются при контакте с поверхностью и стоят относительно других винтов очень дешево. По диаметру винты выбираются из принципа: чем больше мощность - тем больше винт. Необходимо брать больше комплектов (для начала хватит 20-24 винтов). Винты - это основная статья расходов в эксплуатации мультикоптеров. Предлагается использовать пропеллеры 10x4.5 SF белого и черного цвета, каждого цвета по 2 пачки.

Выбор контроллера стабилизации. Плата стабилизации используется НК КК 2.0 LCD: из плюсов - выделяется наличие экрана, который очень сильно упрощает настройку в поле, постоянное допиливание прошивок (в настоящий момент версия 1.5). Аккумулятор выбирается таким образом, чтобы его емкости хватило примерно на 10 минут полета. Допустим мотор в среднем потребляет 5А, а их четыре, следовательно вся система в среднем будет потреблять 20А, теперь этот ток делим на 6 и получаем цифру емкости аккумулятора для 10 минут полета. Для этого примера - 3.3 А\ч. Порой лучше взять несколько 2.2А\ч (аккумулятор Turnigy 2.2Ah 3S 20C) и купить переходник для параллельного подключения: JR-Сервоудлинители 3 см для перехода "приемник-плата управления" (важно чтобы переходник был "м-м") и 15 см для перехода "плата - регулятор". Разъемы для подключения регуляторов к аккумулятору XT60 или НХТ 4мм в зависимости от того, какой аккумулятор выбирается или плата разводки питания.

Литература

1. <http://ardupilot-mega.ru/wiki/arducopter/build-your-own-multicopter.html>
2. http://www.parkflyer.ru/ru/blogs/view_entry/996/

*Мингалеев А.М., Морозов М.А., Никонов П.С., Каримов Б.М.
(научный руководитель Сафронов Н.Н.)
Набережночелнинский институт КФУ
(г.Набережные Челны)*

СВС - ферроалюминий из дисперсных отходов машиностроения

Алюминий считается одним из сильнейших раскислителей стали. Кроме того алюминий регулирует размер зерна аустенита в сторону его уменьшения, что обуславливает повышение вязкости стали и ее пластичности. Обычно расход алюминия для раскисления стали составляет 0,1–1 кг/т стали. При раскислении стали ферроалюминием, расход алюминия снижается. Ферроалюминий применяется для раскисления металла при внепечной обработке взамен дорогостоящего гранулированного алюминия или алюминиевой чушки. Плотность ферроалюминия (от 5000 до 6000 кг/м³) приближена к плотности жидкого металла (в отличие от чистого алюминия, плотность которого составляет ~2700 кг/м³) и соответственно больше, чем плотность шлака. В связи с этим степень усвоения алюминия из ферроалюминия, в отличии от чушкового алюминия значительно больше, 75% и 15% соответственно.

В ходе работы исследовательской группы ферроалюминий был получен СВС - процессом в графитовом тигле из кузнечной окалины и селуминовой стружки. Кузнечная окалина выполняла роль окислителя, а селуминовая стружка - восстановителя. Для повышения температуры СВС - процесса в шихту закладывалась аммиачная селитра, как сильный окислитель. Для инициирования СВС-процесса использовался гранулированный магний. Температура СВС-процесса достигала 2200 - 2400°С. В результате осуществления СВС-процесса образуются две жидкие, разделяющиеся между собой фазы: металлическая - ферроалюминий и шлаковая - плавленный корунд.



Рисунок 1. – Опытный образец полученного ферроалюминия

Проведенный химический анализ продуктов СВС - процесса показал следующее содержание элементов:

Таблица 1. Химический состав ферроалюминия

Марка	Al, %	C	Si	Cu	Mn	S	P
		Не более, %					
ФА-30	28,3-31,4	0,5	0,9	0,5	0,5	0,05	0,05

Таблица 2. Химический состав плавленного корунда

	Al ₂ O ₃ , %	Fe ₂ O ₃ , %	SiO ₂ , %
Плавленный корунд	98,3	1	0,7

Осуществленный СВС - процесс с дисперсными отходами машиностроения в виде кузнечной окалины и селуминовой стружки позволяют получить в безотходном режиме и без затраты внешней энергии два полезных продукта: ферроалюминий, который используется для раскисления сталей и плавленный корунд для абразивной обработки материалов.

Литература

1. Хан Б.Х. Ищук Н.Я. Раскисление, дегазация и легирование стали // *Металлургия*, 1965 г.
2. Поволоцкий Д.Я. Раскисление стали // *Металлургия*, 1972 г.
3. Интернет ресурс: Украинская Ассоциация Сталеплавателей. <http://www.uas.su/> (Дата обращения: 05.01.2016).

Мифтахов А.Ф.

(научный руководитель Кондрашов А.Г.)

Набережночелнинский институт КФУ

(г.Набережные Челны)

Метод обработки зубьев цилиндрических зубчатых колес универсальным инструментом

Основными методами фрезерования зуба являются метод профильного фрезерования (метод копирования с единичным делением) и метод обкатного фрезерования. В первом случае инструментом являются дисковые модульные фрезы (реже пальцевые модульные фрезы), во втором – червячные фрезы [1].

При обкатном фрезеровании обеспечивается непрерывная кинематическая связь между столом станка, на котором закреплена обрабатываемая деталь, и шпинделем, на котором закреплена червячная фреза. зуб фрезы имеет профиль прямобочной рейки. В результате эвольвентный профиль зуба детали формируется огибающими прямыми, которые образуются при различных угловых положениях профиля зуба фрезы (Рис. 1).

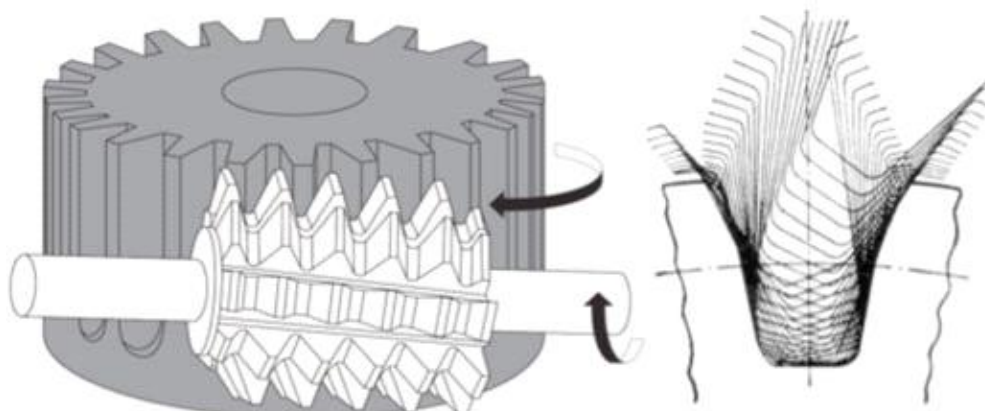


Рисунок 1. Фрезерование зубьев червячной фрезой

Обработка зубьев червячными фрезами является достаточно производительным методом и широко применяется для серийного выпуска зубчатых колес. К недостаткам метода относится низкая универсальность инструмента. Для обработки стандартных зубчатых колес требуется фреза с соответствующим модулем. Если же исходный контур зубьев имеет отличия от стандартного, то фреза должна быть специальная. Отличия от стандартного исходного контура могут быть в величине угла профиля, высоте ножки и головки зуба, наличии фасок и поднутрений.

Любое из этих, даже самое незначительное отклонение от стандартного исходного контура приведет к значительному увеличению сроков и затрат на подготовку производства (проектирование и изготовление специального инструмента). Однако совершенствование продукции зачастую требует использовать все возможные резервы для повышения несущей способности, уменьшения габаритов, увеличения передаваемых моментов. В таких случаях есть потребность изготовления небольших опытных партий изделий с нестандартными зубчатыми колесами.

Одним из технических решений позволяющих выполнить обработку зубчатых колес универсальным инструментом является метод InvoMilling (Sandvik Coromant) [2]. Разработчиком предлагается компьютерная программа (рис. 2) позволяющая рассчитать траектории движений универсального

инструмента (дисковой или концевой фрезы) и сформировать управляющую программу для 5-ти координатного станка с ЧПУ.

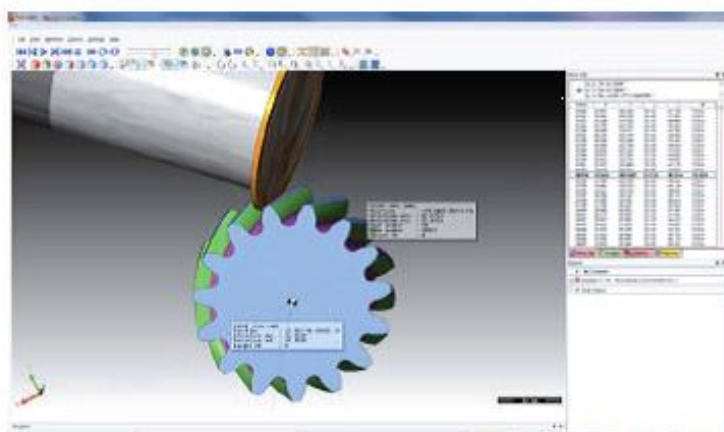


Рисунок 2. Окно программы InvoMilling

Следует отметить комплексность подхода разработчика к поставленной задаче. Так фирма Sandvik Coromant предлагает инструменты для такой обработки, параметры которых уже есть в базе программы. К недостаткам данного технического решения следует отнести высокую цену, недоступную для многих малых предприятий.

Обработка цилиндрического прямозубого или косозубого колеса может быть выполнена на 4-х координатном фрезерном станке с ЧПУ концевой фрезой. Обработка должна включать черновую и чистовую стадии. Схема черновой обработки представлена на рис. 3, а.

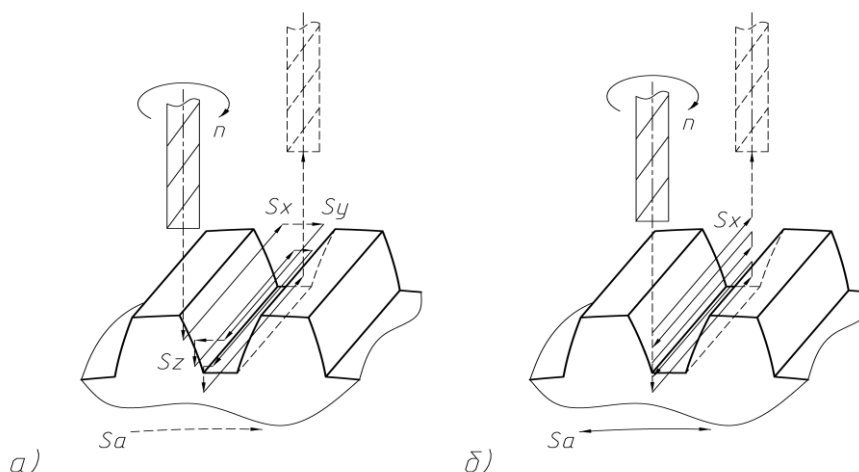


Рисунок 3. Схема черновой обработки зубьев концевой фрезы

Черновая обработка выполняется при прерывистом делении по угловой координате и трехкоординатной обработке каждой впадины. В результате получим зубья, боковые стороны которых будут иметь ступенчатую форму. Для

придания зубьям эвольвентного профиля они должны быть подвергнуты чистовой обработке (рис. 3, б), которая выполняется при непрерывном движении по всем четырем координатам.

Литература

1. Полохин, О.В., Тарапанов, А.С., Харламов, Г.А. Нарезание зубчатых профилей инструментами червячного типа: справочник / под ред. Г.А. Харламова. – М.: Машиностроение, 2007. 240 с.
2. Интернет-ресурс: InvoMilling http://www.sandvik.coromant.com/en-gb/knowledge/calculators_and_software/invo-milling/pages/default.aspx (дата обращения 15.02.2016).

Мухаметзянов И.Р.

(научный руководитель Колесников М.С.)

Набережночелнинский институт КФУ

(г.Набережные Челны)

Влияние борирования на работоспособность штамповых сталей

Упрочнение рабочих поверхностей тяжело нагруженного инструмента для горячего деформирования и пресс – форм литья под давлением методами химико-термической обработки получили ограниченное распространение. Это связывают с низким сопротивлением термомеханической усталости слоев диффузионного насыщения. Неблагоприятное влияние химико-термической обработки на возникновение трещин термомеханической усталости (ТМУ) объясняют высоким уровнем исходных напряжений в слоях за счет микроструктурной неоднородности, высокой твердости и как следствие, повышенной хрупкости [1].

В данной работе при исследовании сопротивления термомеханической усталости борированных образцов стали 4Х4ВМФС (ДИ – 22) применительно для нагружения штампов «Автофордж» предложен комплексный критерий оценки, учитывающий количество трещин (n) и среднюю глубину (H_{cp}) в связи с продолжительностью циклического температурно-силового воздействия.

Испытания проводили на образцах размерами 2х10х80мм, которые помещались и закреплялись в специальных пазах на рабочей поверхности штампов «Автофордж» при штамповке бронз ОЦС (оловянно-цинко-свинцовистая литейная бронза).

Температура закристаллизовавшейся заготовки твердо-жидкой бронзы ОЦС составляла 780⁰С. Продолжительность активного цикла прессования составляла 3,0с., паузы – 25с. Удельное давление при прессовании составляло \approx 1400МПа.

Оценка количества трещин (n) осуществлялась на исследуемой поверхности в середине образца на участке 3мм. Глубина проникновения трещин ТМУ замерялась на боковой поверхности образца. Предварительно с применением магнитной дефектоскопии на поверхности образцов определяли показатель, N – количество циклов нагружения до появления первых трещин. В дальнейшем образцы исследовались после 250, 500, 750, 1000 и 2500 циклов прессования.

Анализ полученных данных свидетельствует о том, что поверхностное упрочнение борированием стали 4Х4ВМФС (ДИ – 22) отрицательно влияет на сопротивление поверхностных слоев возникновению первых трещин. В рассматриваемом случае возникает большое количество трещин ($n = 12$ шт.) четко проявляющихся после непродолжительного этапа нагружения ($N = 5$ циклов). Глубина распространения (H_{cp}) трещин первоначально не превышает 0,01мм. Однако, с увеличением количества циклов нагружения показатель глубины распространения трещин, H_{cp} изменяется незначительно; при этом глубина трещин при $N = 250$ циклов соизмерима с глубиной борированного слоя ($\delta \approx 0,01$ мм). При дальнейшем увеличении отмечается стабилизация развития трещин как в количественном соотношении, так и по глубине. Повышенная твердость и хрупкость борированного слоя, наличие высокого уровня остаточных напряжений способствует раннему возникновению трещин. Вместе с тем повышенная теплостойкость и низкая теплопроводность поверхностно – упрочненных слоев, наличие трещин, релаксирующих напряжений от внешнего воздействия существенно сдерживают разрушение материала, проявляющееся в стабилизации трещинообразования при последующем накоплении количества трещин (n).

Процесс разрушения неупрочненных образцов стали 4Х4ВМФС (ДИ – 22) существенно отличается от поверхностно-упрочнённых борированных образцов. Возникновение первых трещин термомеханической усталости на образцах не подвергшихся химико-термической обработке наблюдается на более позднем этапе циклирования ($N = 122$ цикла). При этом на поверхности образцов возникает множество мельчайших трещин (дефектов) размерами $\approx 0,001 - 0,02$ мм. При дальнейшем увеличении количества циклов ($N > 250$ циклов) наблюдается преимущественно развитие единичных трещин. Причем, глубина проникновения единичных трещин существенно больше, чем в образцах после борирования. Начиная с $N > 2000$ циклов на контактной поверхности образцов без поверхностного упрочнения появляются вмятины.

Анализ результатов исследований поверхностно-упрочнённых борированных образцов стали 4Х4ВМФС (ДИ – 22) свидетельствует о перспективности химико-термического упрочнения штамповых сталей для повышения ресурса работы штампов «Автофордж».

Литература

1. Трахтенберг Б.Ф. Стойкость штампов и пути ее повышения. – Куйбышев: Кбш. кн. изд-во, 1964. – 280с.

Назипова А.И.

(научный руководитель Кокина Т.М.)

Набережночелнинский институт КФУ

(г.Набережные Челны)

Проектирование корпусных деталей из композитных материалов

При проектировании корпусных конструкций используются следующие рекомендации.

При выборе материала основными требованиями оставались требования изгибной прочности конструкции. Анализ свойств композитных материалов показал, что сравнительная прочность композитных материалов и чугунов отличается примерно в три раза в сторону ее понижения. Однако, технологические условия исполнения изделия гораздо выше. Недостатками предложенной конструкции является недостаточность разработки технологии по вторичному использованию выбранного композита премикс. Вместе с тем, ненасыщенная полиэфирная смола ПН-609-21М, являясь связующим выбранного материала, не содержит стирол, вследствие чего она является гораздо менее вредной для здоровья и обеспечивает лучшие условия труда по сравнению с обыкновенными полиэфирными смолами, содержащими стирол.

Выбранным методом изготовления является прессование.

Анализируя большое количество волокнисто-армированных композитов, можно сделать вывод, что для изготовления детали предпочтительней выбрать готовый полуфабрикат (препрег, премикс). Если же остановить выбор на отдельных компонентах, можно столкнуться с такими трудностями, как множество ограничений свойств, трудоемкость получения, высокая стоимость и т.д. Свойства полуфабрикатов являются более стабильными. Среди их преимуществ: отличное соотношение прочности к весу, низкая усадка, высокое качество получаемой поверхности, легкость создания конструкций и низкая стоимость. Недостатками предложенной конструкции является недостаточность разработки технологии по вторичному использованию выбранного композита премикс ДМС-30-В.

При выборе толщины стенок детали (рис 1) , рекомендуемую толщину стенок δ назначают в зависимости от приведенного габарита N (Таб.1):

$$N = \frac{2 \cdot L + B + H}{3}$$

где

L,B,H- габариты плиты.

Таблица 1. Выбор толщины стенок.

N, м	0,4	0,6	1,0	1,5	2,0
δ , мм	7	8	10	12	14

Габариты плиты в плане определяются лапами узлов, которые вычисляются по формуле:

$$\delta = 3 + 7 \cdot N \geq 6$$

Формула эмпирическая, справедлива при $N \leq 2$ м.

Отсюда, высота лапок принимается $h = 1,5 \cdot \delta = 10,5$ мм, а

длина лапок $l = 3 \cdot \delta = 21$ мм.

Основными требованиями, предъявляемыми к конструкции, являются: жесткость, прочность, надежность, виброустойчивость, экономичность, рационально выбранные габаритные размеры, удобство при изготовлении, и др. Жесткость конструкции является основным критерием работоспособности фундаментных плит. Повышенные упругие перемещения, возникающие в фундаментных плитах, при недостаточной жесткости, приводят к неправильной работе механизмов, понижению точности работы машины и благоприятствуют возникновению колебаний.

Для восстановления прочности и жесткости в местах крепления применяют приливы и ребра.

При проектировании отверстий крепления к бетонному основанию используются сквозные отверстия с прилеганием к стенкам детали, что придает конструкции дополнительную прочность. Высота всех приливов плиты должна быть одинаковой, чтобы можно было упростить механическую обработку и использовать стандартные болты одной длины.

Корпусная деталь из композитного материала

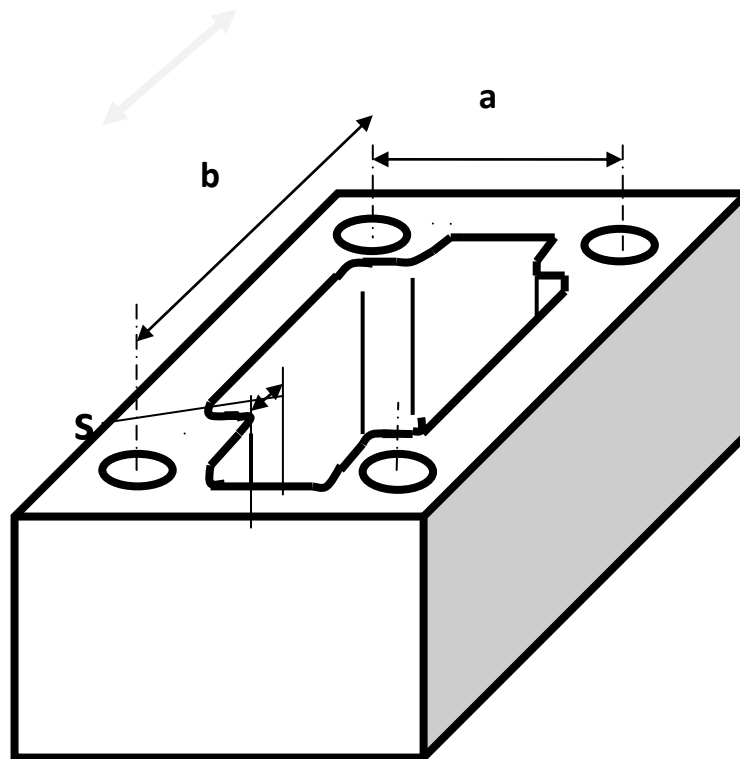


Рис 1 Назначение размеров детали

Литература

1. Н.М. Рабданова, под редакцией В.С. Балбарова, «Рамы и плиты» - Методические указания по конструированию оснований приводов - Улан-Удэ: Издательство «ВСГТУ», 2010-28 с.
2. Б.В. Панфилов, «Композиционные материалы: производство, применение, тенденции рынка»-журнал «Полимерные материалы» - М.: «Пресса о нас», 2010, № 2-3.-43с.

Фахрутдинов М.И.

(научный руководитель Мухаметзянова Г.Ф.)

Набережночелнинский институт КФУ

(г.Набережные Челны)

Исследование теплопроводности полиуретановых композиционных материалов, применяемых в автомобилестроении

Полиуретановые композиционные материалы нашли широкое применение в автомобилестроении, в частности на грузовых автомобилях. В нижней части кабины над моторным отсеком устанавливается звукотеплоизолирующий экран, служащий для поглощения тепла, исходящего от двигателя [1]. В процессе эксплуатации силовых агрегатов автомобиля происходит их значительный нагрев, для эффективного охлаждения данных узлов звукопоглощающие материалы должны обладать высокой теплопроводностью. Существующие полиуретановые композиционные материалы имеют хорошие звукопоглощающие показатели, но неудовлетворительные по теплопроводности. Из-за непосредственного контакта экрана с деталями автомобиля происходит разрушение защитного слоя фольги и стекловолокна, что приводит к ухудшению эксплуатационных свойств экрана. Результатом этого являются вредные выбросы, которые оказывают негативное воздействие на окружающую среду. В этой связи исследование композиционных материалов с высокой теплопроводностью является актуальной задачей [2,3].

В данной работе проводились исследования теплопроводности матричных полиуретановых материалов, которые применяются при изготовлении защитных экранов автомобиля.

В ходе исследований на теплопроводность были исследованы образцы матричных полиуретановых материалов, состоящих из следующих компонентов с различным соотношением: гидроксилсодержащих соединений и полифенилметилполиизоцианата. При постоянном перемешивании к гидроксильносодержащему (ГСС) компоненту вводили компонент, полифенилметилполиизоциант (ПФП) в различном массовом соотношении. Массовое соотношение в образцах варьировалось от 100 до 190 массовых частей, затем изготавливались образцы для определения теплопроводности в виде пластин, размером 100x100x100мм. После их отверждения определялась теплопроводность образцов материалов. Результаты испытаний образцов с различным соотношением матричных полиуретановых материалов и эталонных аналогов приведены в таблице 1.

Таблица 1– Результаты испытаний матричных полиуретановых материалов и эталонных аналогов.

Материалы исследований	λ , Вт/м·К
Образец 1	0,121
Образец 2	0,128
Образец 3	0,123
Образец 4	0,095
Образец 5	0,083
Аналог 1: Шумопоглощающий экран,	0,070

применяемый на автомобилях Mercedes	
Аналог 2: Шумопоглощающий экран, применяемый на автомобилях Scania	0,062
Аналог 3: АА-25 SMT, «НПП Текникал Консалтинг», (Россия)	0,060

Диаграмма сравнительного анализа коэффициента теплопроводности матричных полиуретановых материалов и эталонных аналогов на рисунке 1.

В результате проведенных исследований установлено, что все исследованные матричные полиуретановые материалы показали удовлетворительные характеристики по теплопроводности, однако наиболее эффективным является образец 2, состоящий из компонентов ГСС (Сурэл-27А) и ПФП (Сурэл-27Б).



Рисунок 1. –Диаграмма сравнительного анализа коэффициента теплопроводности матричных полиуретановых материалов эталонных аналогов.

Литература

1. Гумеров И.Ф. Разработка композиционных материалов с повышенными вибро-звукопоглощающими свойствами для установочных пластин токарных станков // Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. 2010г. – 178с.
2. Шашков А.Г., Волохов Г.М. Методы определения теплопроводности и температуропроводности. Под ред. А. В. Лыкова / Москва: Энергия, 1973. – 336 с.
3. И.А. Новаков, А.В. Нистратов, В.П. Медведев, [Особенности влияния некоторых рецептурных факторов на физико-механические и динамические свойства](#)

*Хабибова Р.Р., Егорова В.Е., Яшина А.С.
(научный руководитель Шафигуллин Л.Н.)
Набережночелнинский институт КФУ
(г.Набережные Челны)*

Применение термопанелей в строительстве

В настоящее время в России существует проблема удешевления строительства. Она решается двумя способами:

- 1) за счет конструктивных решений;
- 2) использования доступных и недорогих строительных материалов, таких как термопанели.

К термопанелям прилагаются особые требования:

- 1) высокий уровень теплоизоляции;
- 2) защита от влаги;
- 3) рентабельный внешний вид.

Фасадные термопанели имеют трехслойную структуру. Основой термопанелей является пенополиуретан (ППУ) – современный теплоизоляционный материал .

К техническим характеристикам клинкерной плитки принято относить показатели морозостойкости, водопоглощения, вес, формат и размер плитки.

Морозостойкость (F) – способность плитки выдерживать количество циклов попеременного замораживания и размораживания в водонасыщенном состоянии без видимых разрушений. Водопоглощение (%) – это способность клинкерной плитки поглощать влагу, показывает, как изменяется масса плитки в водонасыщенном состоянии [1].

Основными фирмами, производящими термопанели, являются ABC, Feldhaus, Roben, Interbau., а в России «РЕГЕНТ», «КлинкерПром», «Фрайд», «РеКонСтрой», «РИАТ» и т.д.

Термопанели «РИАТ» представляют собой разновидность строительных материалов, которые используют для отделочных, облицовочных и реставрационных работ, а также для утепления зданий (производства КНР и Германии) [2].

Провели сравнительные испытания клинкерной плитки немецкого и китайского производства на водопоглощение при атмосферном давлении (температура воды $(20\pm 5)^\circ\text{C}$) по ГОСТ 7025-91 [4]. В качестве испытательного

оборудования использовали весы электронные лабораторные GAS MWP-600, измерение геометрических размеров проводили штангенциркулем.

Где, m - масса образца, высушенного до постоянной массы, г.

m_1 - масса образца, насыщенного водой, г;

$W = m_1 - m / m_1$ – водопоглощение;

W_{avg} – средне арифметическое значение водопоглощения.

Анализ результатов исследований выявил, что образцы клинкерной плитки немецкого и китайского производства соответствуют стандарту DIN EN 121 «Технические характеристики клинкерной плитки» и имеют водопоглощение:

- индивидуальное значение в среднем $\leq 3\%$;
- максимальное индивидуальное значение $\leq 3,3\%$.

Провели сравнительные испытания термопанелей с клинкерной плиткой немецкого и китайского производства на морозостойкость при объемном замораживании по ГОСТ 7025-91 [4]. В качестве испытательного оборудования использовали весы электронные лабораторные GAS MWP-600, штангенциркуль, климатическую камеру МКТ115 моделирования климатических условий ф. BINDER, линейку металлическую ГОСТ 427-75.

На испытуемых образцах отсутствовали трещины, сколы ребра, углы и другие дефекты, допускаемые нормативно-технической документацией на изделия конкретных видов.

Полученные результаты свидетельствуют, что все образцы термопанелей с клинкерной плиткой немецкого и китайского производства после 50 циклов замораживания – оттаивания не имеют визуальных дефектов и изменения цвета

Проведенные испытания термопанелей на объемное замораживание выявили их соответствие нормативным документам, предъявляемым к ограждающим конструкциям. Водопоглощение испытанных клинкерных плит сопоставимо с лучшими зарубежными аналогами производства фирм ABC, Feldhaus, Roben, Interbau и т.д.

В настоящее время ведущие российские компании, производители термопанелей используют зарубежную клинкерную плитку (производства КНР, Германия и т.д.). С целью снижения себестоимости изготовления и выполнения указов президента по импортозамещению (Указ Президента Российской Федерации от 06.08.2014 г. № 560 «О применении отдельных специальных экономических мер в целях обеспечения безопасности Российской Федерации») необходимо применение отечественного местного сырья.

Литература

1. Интернет-ресурс: Clinker Prom Производственная компания.
<http://klinkerprom.ru/> (Дата обращения 12.11.2015).
2. Интернет-ресурс: Дирекция по капитальному строительству РИАТ.
<http://dks.riat.ru/%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B4%D1%83%D0%BA%D1%86%D0%B8%D1%8F/category/fasad-cokol-termopaneli> (Дата обращения 12.11.2015).
3. Интернет-ресурс: Лидердом. Стройматериалы для загородного дома.
<http://old.liderdom.com/index.php/klinkernye-termopaneli> (Дата обращения 12.11.2015)
4. ГОСТ 7025-91 «Кирпич и камни керамические и силикатные», утвержден и введен в действие Постановлением Государственного строительного комитета СССР от 12.02.91 N 5.

Шафигуллина А.Н., Жарин Е.Д., Файзуллина Р.Ф., Шаяхметова Г.Р.
(научный руководитель Шафигуллин Л.Н.)
Набережночелнинский институт КФУ
(г. Набережные Челны)

Разработка рекомендаций по созданию звукопоглощающих полиуретановых материалов, применяемых в автомобилестроении

В настоящее время среда обитания человека окружена многочисленными источниками шума: транспорт; инженерное и сантехническое оборудование жилья [1]. Шум оказывает вредное воздействие на организм человека: увеличивает концентрацию гормонов стресса (кортизол, адреналин, норадреналин); нарушает работу нервной системы; является источником возникновения сердечно-сосудистых заболеваний; снижает слуховую чувствительность.

Существует два эффективных метода борьбы с шумом: звукоизоляция; звукопоглощение. Наиболее простым методом является использование звукопоглощающих материалов. Традиционно в автомобилестроении применяют два вида шумопоглощающих материалов: волокнистые материалы; пенополиуретаны. В первых высокие звукопоглощающие свойства достигаются за счет большого количества границ раздела на пути следования звука. Вторые обладают пористой структурой, состоящей из сообщающихся пор, в которых происходит соударение звуковых волн со стенками материала, преобразование энергии волны в колебательное движение стенок, нагрев материала и его теплообмен с окружающей средой.

Требования к физико-механическим показателям шумоизоляционных материалов представлены в Таблице 1. Материал шумоизоляционный акустических экранов должен обеспечивать снижение уровня шума (таблица 2). Материал не должен оказывать вредного воздействия на окружающую среду, быть травмобезопасным при разрушении (не образовывать острых осколков), иметь Российский и Международный сертификаты качества. Цвет наружной поверхности экрана должен соответствовать согласованному эталону.

Таблица 1. - Физико-механические показатели шумоизоляционного материала

Показатель	Значение
Интервал рабочих температур	от -60 °С до +300 °С (в зоне выпускных коллекторов двигателя до +800 °С)
Огнестойкость	ПВ-0 по ГОСТ 28157-89 [2]
Коэффициент теплопроводности, Вт/(м×°С)	не менее 0,04
Температура возгорания	не менее 800 °С
Температура воспламенения	не менее 900 °С

Таблица 2. - Коэффициенты звукопоглощения (K_z) шумоизоляционного материала (не менее)

Толщина, мм	Частота, Гц							
	315	400	500	630	800	1000	1250	1600
12,5	0,15	0,20	0,30	0,35	0,40	0,55	0,65	0,60
25	0,20	0,25	0,35	0,45	0,60	0,80	0,80	0,75

Провели исследования шумоизоляционных материалов: ВИК-НТ-380, ВИК-НТ-300, ВИК-НТ, Ф-10. K_z определяли по методике ГОСТ 16297 - 80 "Материалы звукоизоляционные и звукопоглощающие. Методы испытаний" [3].

В качестве испытательного оборудования использовали: электрошкаф сушильный СНОЛ, штангенциркуль, линейку металлическую ГОСТ 427-75 [4], трубу акустическую типа 4206 ф. Брюль и Кьер, весы электронные настольные GAS GBL-220Н.

Результаты экспериментов представлены в таблице 3.

Анализ результатов экспериментов выявил, что образцы материалов с большей пористостью обладают более высокими звукопоглощающими свойствами по сравнению с меньшей. При этом увеличение толщины не приводило к значительному росту K_z в исследуемом диапазоне. Наиболее близкие значения к требуемым показателям K_z имеют образцы материалов толщиной 15 мм.

Таблица 3. Свойства шумоизоляционных материалов

Материал	Толщина, мм	П, %	Частота, Гц							
			315	400	500	630	800	1000	1250	1600
			K_3							
ВИК-НТ-380	10	90,818	0,125	0,162	0,230	0,247	0,277	0,343	0,356	0,557
	15	94,000	0,181	0,229	0,280	0,317	0,362	0,407	0,411	0,458
	20	92,818	0,152	0,169	0,182	0,193	0,203	0,212	0,215	0,229
ВИК-НТ-300	10	90,818	0,049	0,058	0,062	0,085	0,085	0,104	0,106	0,186
	15	92,636	0,155	0,140	0,136	0,161	0,206	0,256	0,261	0,539
	20	92,454	0,208	0,245	0,273	0,292	0,301	0,296	0,284	0,275
ВИК-НТ	10	90,545	0,061	0,070	0,092	0,070	0,092	0,121	0,130	0,322
	15	93,454	0,160	0,211	0,290	0,321	0,370	0,452	0,483	0,651
	20	92,364	0,240	0,280	0,322	0,360	0,321	0,360	0,331	0,571
Ф-10	10	89,182	0,038	0,040	0,040	0,047	0,045	0,065	0,064	0,155
	15	92,727	0,078	0,087	0,081	0,100	0,122	0,120	0,142	0,450
	20	92,272	0,177	0,195	0,206	0,202	0,251	0,282	0,293	0,551

Таким образом, при создании новых шумоизоляционных материалов желательно достижение большей пористости при отсутствии потери необходимой прочности конструкции. Большая пористость и меньшая толщина материала значительно уменьшают вес шумоизоляционных экранов, влияют на общее снижение снаряженной массы автомобиля и увеличивают его динамические характеристики, упрощают процесс сборки автомобиля.

Литература

- Интернет-ресурс: Шум и его влияние на здоровье. <http://megabook.ru/article/Шум> (Дата обращения: 26.04.2015).
- ГОСТ 28157-89. Методы определения стойкости к горению; Введен с 01.07.1990. М.: Изд-во стандартов, 1989.
- ГОСТ 16297-80. Материалы звукоизоляционные и звукопоглощающие. Методы испытаний (взамен ГОСТ 16297-70); Введен с 01.01.1981. М.: Изд-во стандартов, 1980.
- ГОСТ 427-75 Линейки измерительные металлические. Технические условия; Введен с 01.01.1977. М.: Изд-во стандартов, 1975.

Шуганов А.И.

(научный руководитель Ильинкова Т.А.)

КНИТУ им. А.Н. Туполева

(г. Казань)

Исследование детали планера из алюминиевого сплава В95очТ2

Алюминиевые сплавы пока остаются основным конструкционным материалом авиакосмической техники. Для того, чтобы сделать авиатранспорт быстрым, надежным и дешевым средством передвижения, необходимо иметь полуфабрикаты из высокопрочных алюминиевых сплавов, из которых можно изготавливать крупногабаритные монолитные узлы, сократив количество стыковых соединений и тем самым заметно снизить вес конструкции. Увеличение габаритов полуфабрикатов приводит к росту числа металлургических и технологических дефектов, в связи с усложнением технологии непрерывного литья и обработки слитков давлением.

Одним из таких дефектов, с которым сталкиваются в процессе изготовления крупногабаритных алюминиевых деталей, являются «темные пятна», выявляемые на термически упрочненных полуфабрикатах, после анодного оксидирования (анодирования) [1].

Цель данной работы – исследование свойств детали планера в области темных пятен для установления причин их возникновения.

Исследовалась деталь «Стрингер» изготовленная из длинномерного профиля ПК 5045-10 плавки 8406 из сплава марки В95оч Т2 (ТУ 1-83-58-2002).

Для исследования детали из зон с темными пятнами и остальной светлой поверхности вырезаны по два темплета (рис. 1). На каждом темплете разметили участки для вырезки разрывных образцов и обозначили их условными номерами.

Место вырезки

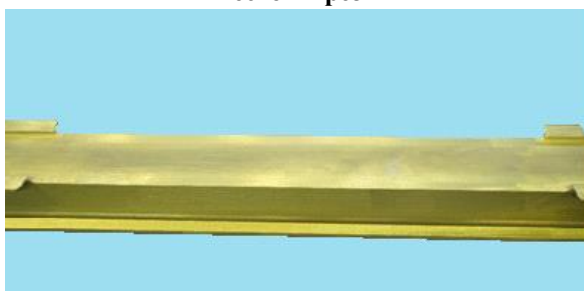


Рисунок 1. – Внешний вид детали и участка вырезки темплета

После чего, на них прибором ВЭ-27НЦ измерено значение удельной электропроводимости (γ) и твердомером ТШ-2М определена твердость по Бринеллю. Далее из темплетов в долевом направлении вырезали стандартные образцы типа I (приложение 3 ГОСТ 1497-84), на которых определяли механические характеристики (временное сопротивление разрыву σ_B , предел

текучести $\sigma_{0,2}$ и относительное удлинение δ) по результатам испытаний на растяжение. Результаты исследования образцов сведены в таблицу 1.

Таблица 1. – Свойства образцов вырезанных из стрингера

№ образца	Участок детали	$\sigma_{в}$, кгс/мм ²	$\sigma_{0,2}$, кгс/мм ²	δ , %	γ , МСм/м	Твердость, НВ
3-1	Темный	49 46	40 38	8,0 5,0	22,4 ÷ 23,3	126
3-2	Светлый	57 57	47 47	11,0 9,5	21,4 ÷ 21,6	166
4-1	Темный	50 47	42 39	8,8 7,5	22,7 ÷ 23,7	136
4-2	Светлый	57 57	47 47	11,0 11,0	21,6 ÷ 21,8	169
Согласно ТУ-1-83-58-2002		51 - 60	44 - 54	$\geq 8,0$	$\geq 21,0$	-

Визуальный осмотр образцов показал, что разрыв образцов в процессе испытания, произошел по участку образца имеющего максимальное потемнение и наибольшее значение удельной электропроводимости (рис. 2).

23,7 МСм/м

22,9 МСм/м

23,3 МСм/м

23,2 МСм/м

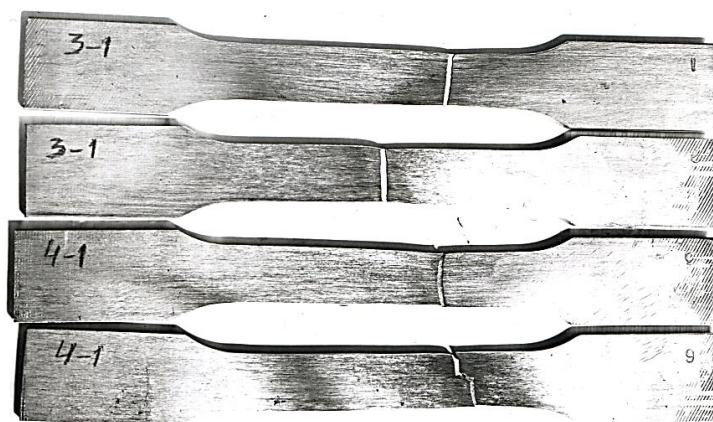
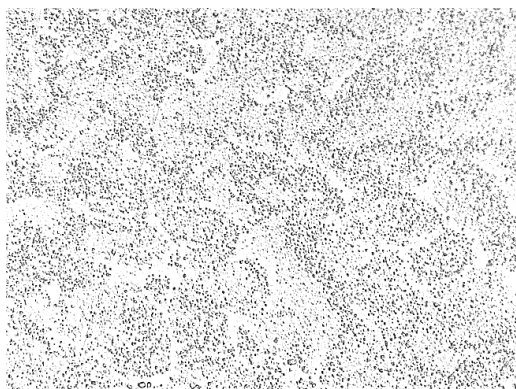
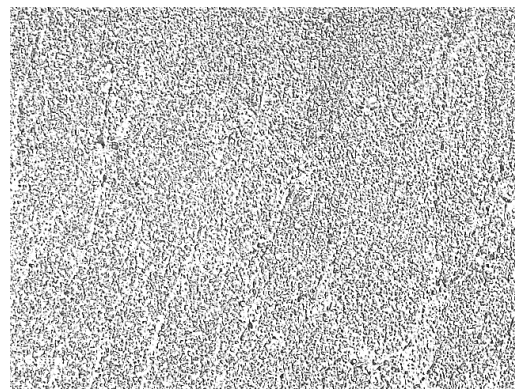


Рисунок 2. – Внешний вид разрушенных разрывных образцов

Микроисследование образца вырезанного из светлого участка детали показало, что матрицей является твердый раствор, упрочненный дисперсными частицами интерметаллидных фаз, выделившихся из твердого раствора при старении (рис. 3). Микроисследование образца, вырезанного из темного участка детали, показало увеличение плотности распределения частиц за счет укрупнения фаз и уменьшение ширины зоны, свободной от выделений, свидетельствующие о повышенном распаде твердого раствора.



светлый участок детали



темный участок детали

Рисунок 3. – Микроструктура образцов из сплава марки В950чТ2 (× 1000)

Часть темплета с темным пятном подвергли повторной термической обработке по серийной технологии завода и повторному анодированию. После анодирования на образцах темных пятен не обнаружено. Значение удельной электропроводимости на каждом образце по всей поверхности одинаково. Испытание образцов подвергнутых повторной термической обработке на разрыв и определение механических свойств также показывают, что прочностные свойства образца находятся в допуске согласно ТУ (табл. 5.2).

Таблица 2. – Свойства образцов после повторной термической обработки

№ образца	σ_B , кгс/мм ²	$\sigma_{0,2}$, кгс/мм ²	δ , %	γ , МСм/м	Твердость, НВ
3	58	52	13,5	21,5 ÷ 21,8	169
4	57	51	11,0	21,7 ÷ 22,0	166
Согласно ТУ-1-83-58-2002	51 - 60	44 - 54	≥ 8,0	≥ 21,0	-

Полученные данные позволяют утверждать, что причиной появления темных пятен на исследуемом стрингере является повышенный распад твердого раствора. Появление темных пятен после анодирования, свидетельствуют о снижении прочностных и эксплуатационных свойств участка детали. Условия, которые могут приводить к появлению данного дефекта, обусловлены различными причинами технологического характера.

Литература

1. Цукров С.Л. «Развитие технологии закалки полуфабрикатов из алюминиевых сплавов. В сб. «Перспективные технологии закалки полуфабрикатов из алюминиевых сплавов». с. 323-338, ч.3. Металловедение. Технология литья и обработки давлением. М. Физматлит, 2006, 432 с.

*Абдуганпаров Р.П., Мусифуллин А.А.
(Научный руководитель Илюхин А.Н.)
Набережночелнинский институт КФУ
(г.Набережные Челны)*

Значение доменной сети в структуре организации

Сложно найти в наше время организацию (неважно, малую, среднюю, большую или гигантскую корпорацию), в которой не использовались бы компьютеры и компьютерные технологии. Для всех без исключения организаций важно наличие крепкого «фундамента» во всех отношениях. Как известно, фундамент должен быть целостным, крепким и достаточно неуязвимым. Например, имея крепкий и надежный фундамент, мы можем строить дом на 3 этажа или на 5, делать крышу разной формы, делать балконы или зимний сад. Точно так же и в ИТ, имеем надежную основу – можем в дальнейшем использовать более сложные продукты и технологии для решения бизнес-задач [1].

В компьютерной системе и компьютерных сетях «фундаментом» можно считать объединенную в одну контролируемую группу всю сетевую инфраструктуру организации. Одним из наиболее надежных и проверенных методов является внедрение в предприятие доменной технологии.

Домен – это основная административная единица в сетевой инфраструктуре предприятия, в которую входят все сетевые объекты, такие как пользователи, компьютеры, принтеры, общие ресурсы и многое другое. Совокупность таких доменов называется лесом [2].

Службы Active Directory (службы активного каталога) представляют собой распределённую базу данных, которая содержит все объекты домена. Доменная среда Active Directory является единой точкой аутентификации и авторизации пользователей и приложений в масштабах предприятия. Именно с организации домена и развёртывания служб Active Directory начинается построение ИТ-инфраструктуры предприятия.

База данных Active Directory хранится на выделенных серверах – контроллерах домена. Службы Active Directory являются ролью серверных операционных систем Microsoft Windows Server. Службы Active Directory имеют широкие возможности масштабирования. В лесу Active Directory может быть создано более 2-х миллиардов объектов, что позволяет внедрять службу каталогов в компаниях с сотнями тысяч компьютеров и пользователей. Иерархическая

структура доменов позволяет гибко масштабировать ИТ-инфраструктуру на все филиалы и региональные подразделения компаний. Для каждого филиала или подразделения компании может быть создан отдельный домен, со своими политиками, своими пользователями и группами. Для каждого дочернего домена могут быть делегированы административные полномочия местным системным администраторам. При этом всё равно дочерние домены подчиняются родительским.

Преимущества доменной технологии:

1. Единая точка аутентификации

При использовании домена Active Directory все учётные записи пользователей хранятся в одной базе данных, и все компьютеры обращаются к ней за авторизацией. Все пользователи домена включаются в соответствующие группы, например, «Бухгалтерия», «Финансовый отдел». Достаточно один раз задать разрешения для тех или иных групп, и все пользователи получают соответствующий доступ к документам и приложениям. Если в компанию приходит новый сотрудник, для него создаётся учётная запись, которая включается в соответствующую группу, – сотрудник получает доступ ко всем ресурсам сети, к которым ему должен быть разрешён доступ. Если сотрудник увольняется, то достаточно заблокировать учётную запись – и он сразу потеряет доступ ко всем ресурсам (компьютерам, документам, приложениям).

2. Единая точка управления политиками

При использовании единого каталога Active Directory, все пользователи и компьютеры иерархически распределяются по организационным подразделениям, к каждому из которых применяются единые групповые политики. Политики позволяют задать единые настройки и параметры безопасности для группы компьютеров и пользователей. При добавлении в домен нового компьютера или пользователя, он автоматически получает настройки, соответствующие принятым корпоративным стандартам. При помощи политик можно централизованно назначить пользователям сетевые принтеры, установить необходимые приложения, задать параметры безопасности браузера, настроить приложения Microsoft Office.

3. Повышенный уровень информационной безопасности

Использование служб Active Directory значительно повышает уровень безопасности сети. Во-первых – это единое и защищённое хранилище учётных записей. В доменной среде все пароли доменных пользователей хранятся на выделенных серверах контроллерах домена, которые, как правило, защищены от внешнего доступа. Во-вторых, при использовании доменной среды для аутентификации используется протокол Kerberos, который значительно безопаснее, чем NTLM, использующийся в рабочих группах.

4. Единое хранилище конфигурации приложений

Некоторые приложения хранят свою конфигурацию в Active Directory, например, Exchange Server. Развёртывание службы каталогов Active Directory является обязательным условием для работы этих приложений. Хранение конфигурации приложений в службе каталогов является выгодным с точки зрения гибкости и надёжности. Например, в случае полного отказа сервера Exchange, вся его конфигурация останется нетронутой. Для восстановления работоспособности корпоративной почты, достаточно будет переустановить Exchange Server в режиме восстановления [3].

При переводе своей сети в доменную структуру организация строит надёжный «фундамент», который может и должен решать большое количество задач и проблем, которые могут возникнуть в процессе, и позволит заниматься более важными делами не отвлекаясь на неприятные моменты, связанные с ИТ-инфраструктурой.

Литература

1. Интернет-ресурс: Windows NT. https://ru.wikipedia.org/wiki/Windows_NT (Дата обращения: 21.01.2016)
2. Интернет-ресурс: Зачем организации нужна Active Directory? <http://www.globalit.ru/articles/windows/why-company-needs-active-directory.html> (Дата обращения: 17.12.2015)
3. Интернет-ресурс: Что такое домен <http://bigfozzy.com/Articles/Based/Domain/domain.php> (Дата обращения: 16.12.2015)

Антропова В.М.

(научный руководитель Полянцева О.А.)

Набережночелнинский институт КФУ

(г. Набережные Челны)

Автоматизация в строительном производстве с использованием технологии контурного строительства

Автоматизация в настоящее время применяется во многих отраслях промышленности за исключением строительства. Автоматизация в строительстве в настоящее время осуществляется медленно потому, что: существующие технологии автоматизации не приемлемы для применения в производстве зданий; количество и доля готовой продукции намного меньше, чем в других отраслях; автоматическое оборудование достаточно дорогостоящее. Однако строительство

сейчас сталкивается со множеством проблем: невысокая производительность труда, большое количество несчастных случаев, сложность в контроле процесса на строительной площадке, недостаток квалифицированных рабочих, и, как следствие, невысокое качество выполненных работ [1].

Для решения этих проблем перспективным является технология послойного наращивания. Технологией послойного наращивания, которую можно применить для строительства зданий, в настоящее время является контурное строительство. Используя этот метод, можно автоматически построить дома различной архитектуры, со встроенными трубопроводами и каналами для инженерных сетей.

В технологии контурного строительства применяется автоматическое управление для возведения ограждающих и несущих конструкций с достаточно ровной и гладкой поверхностью. Достоинствами данного метода, по сравнению с применяемыми, являются высокое качество поверхности конструкции, более разнообразный выбор применяемых материалов и более высокая скорость строительства.

При контурном строительстве ключевым является использование двух ограничительных пластин, в результате применения которых создается ровная и гладкая поверхность объектов, что позволяет заменить тем самым инструменты, используемые при ручном труде. Это смешанная технология, в которой используется процесс экструзии для создания наружной поверхности формы и заливка для создания внутреннего наполнения.

При строительстве зданий методом контурного строительства по двум параллельным направляющим на строительной площадке перемещается порталная система, в которой на каретке установлено сопло. За один проход по этим направляющим можно построить традиционное отдельное здание или ряд зданий с различной геометрией и планировкой.

Для того, чтобы смонтировать балки перекрытий, систему для контурного строительства дополнительно оборудуют специальным манипулятором.

В контурном строительстве качество поверхности стен не зависит от размера отверстия сопла, а зависит только от качества поверхностей боковых пластин, поэтому в данной технологии используются различные заполнители: песок, гравий и т.п., которые имеются в конкретной местности. Независимо от того, какой материал применяется, при использовании технологии контурного строительства качество поверхности очень высокое, поэтому отсутствует необходимость в дополнительной подготовке стен перед окончательной отделкой. Процесс покраски стен также может быть автоматизирован.

Так как процесс возведения полностью контролируется компьютером, то в определенном месте используется дозированное количество материала, что позволяет получить заданные проектом значения технических характеристик

возведенного объекта.

Также при контурном строительстве может быть осуществлено модульное послойное армирование с использованием автоматизированной системы.

Армирование производится с помощью трех модульных элементов. Для армирования колонн создается специальный пространственный каркас, копирующий геометрию конструкции. После того как созданы внешние слои (оболочка стен или колонн) заливают бетон. Системы создания оболочки, армирования и подачи бетона, можно установить на одной системе. Кроме металла при армировании можно использовать армированный пластик [2].

Для автоматической укладки плитки порталная система оснащается специальными манипуляторами. Один из них наносит клей равномерным слоем на пол или стены, а другой - аккуратно укладывает плитку на покрытые клеем участки.

Используя данную технологию можно предусмотреть каналы в стенах для последующей прокладки инженерных сетей, которая осуществляется автоматически. Например, после возведения стен определенной высоты, следующая часть трубы соединяется с предыдущей частью, установленной ранее. Роботизированная система, не только соединяет две секции трубопровода, но и также сваривает или запаивает соединение, благодаря наличию нагревательного элемента.

Аналогично, соответствующим манипулятором происходит прокладка и соединение сетей электричества и связи.

Манипулятор установленный на системе для контурного строительства может осуществлять покраску поверхностей согласно заданным параметрам при помощи распылителя или устройства, подобного печатающей головке струйного принтера [3].

Используя технологию контурного строительства возможно построить здание за считанные дни вместо нескольких месяцев как на данное время.

Таким образом, благодаря автоматизации процессов, и, как следствие, увеличения скорости возведения, возможности использования местных материалов, данная технология может быть использована для применения в строительстве дешевого жилья, а также жилья для пострадавших от стихийных бедствий, строительства элитного жилья со сложной геометрией и архитектурой.

Литература

1. Интернет-ресурс: Механизация и автоматизация строительства. Табаков С.В. Учебное пособие <http://libed.ru/knigi-nauka/926914> (Дата обращения: 15.02.2016).
2. Интернет-ресурс: Автоматизация процесса строительства и связанные с ней технологии <http://smeta-kz.com> (Дата обращения: 15.02.2016).
3. Интернет-ресурс: Инновации в строительстве. <http://arch-shop.ru/innovazii-v-srtoitelstve> (Дата обращения: 15.02.2016).

Ахметзянов Р.М.
(научный руководитель Булатова С.В.)
Набережночелнинский институт КФУ
(г. Набережные Челны)

Шифрование - как способ защиты информации

Все более актуальной темой, в связи с нарастающими объемами информации, становится ее защита от несанкционированного доступа. Платежные системы, системы интернет-торговли, государственные системы, национальные банки все чаще и чаще подвергаются кибератакам, результатом которых являются многомиллионные убытки компаний. На сегодняшний день наиболее надежным способом защиты является шифрование данных.

Шифрование - обратимое изменение какой-либо информации в целях маскировки от неавторизованных лиц, и в то же время ее доступности авторизованным. Основной функцией шифрования является соблюдение засекреченности передаваемой информации.

Под шифром понимается пара алгоритмов, выполняющих каждую из установленных модификаций. Важной особенностью любого алгоритма шифрования является использование ключа, который утверждает выбор конкретного преобразования, из совокупности возможных для данного алгоритма. Ключи для таких функций, как шифрование и расшифрование могут иметь различия, а могут быть однородными. Конфиденциальность второго (расшифровывающего) из них, позволяет засекретить данные, для неразрешенного доступа, а конфиденциальность первого (шифрующего), делает неосуществимым внесение неправильных данных.

Основная задача шифрования состоит в том, как именно реализован этот процесс, зашифровывания и расшифровывания данных. Изначально в методах шифрования применялись одинаковые ключи. Затем с 1976 года, при шифровании данных стали использовать алгоритмы с применением разных ключей [2]. При этом очень важную роль в сохранении конфиденциальности передаваемой

информации, играет соответствующее сохранение и разделение ключей между авторизованными пользователями.

Шифрование необходимо для содержания значимой информации в неустойчивых источниках и распространения её по незакрытым линиям связи. Такое распространение данных состоит из двух взаимно разделенных процессов:

- перед распространением данных по линии связи или перед расположением на укрытие они подвергаются зашифровыванию;
- для возрождения первоначальных данных из зашифрованных к ним подвергается расшифровывание [1].

С помощью шифрования обеспечиваются три состояния безопасности:

- конфиденциальность, когда шифрование необходимо для секретности информации от неавторизованных пользователей при передаче или при хранении;
- целостность, когда функция шифрования состоит в том, чтобы предотвращать изменения информации при передаче или хранении;
- идентифицируемость, когда шифрование необходимо для того, чтобы отождествить источник информации и предотвратить отказ отправителя информации от того факта, что данные были отправлены именно им.

Современные специалисты-шифраторы наиболее часто применяют алгоритмы симметричного и асимметричного шифрования. Алгоритмы симметричного шифрования основаны на применении одного ключа, а асимметричного – на двух ключах, один из которых для зашифровывания, а другой расшифровывания информации.

Основная суть идеи шифрования состоит в том, что злоумышленник, перехватив зашифрованные данные и не имея к ним ключа, не может ни прочесть, ни изменить передаваемую информацию. Поэтому принимающей стороне необходимы ключ и дешифратор для того, чтобы прочесть зашифрованную информацию.

Изначально шифрование было необходимо для распространения конфиденциальной информации. После шифровать информацию начали с функцией сохранения ее в подозрительных источниках. Шифрование информации с функцией её сохранения используется и на данный момент времени, это помогает избежать нужды в физически защищённом хранилище.

Таким образом, шифрование – это процесс сохранения информации, который по сложности не превосходит применение ключа от замка в двери вашего дома, если научиться применять надежные хранилища, создавать резервные копии данных, и конечно же строго хранить в тайне ключи.

Литература

1. Интернет-ресурс: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Шифрование>. (Дата обращения 20.01.2016)
2. Интернет-ресурс: https://ru.wikipedia.org/wiki/Криптосистема_с_открыты. (Дата обращения 5.02.2016)
3. Интернет-ресурс: https://ru.wikipedia.org/wiki/Симметричные_криптосист. (Дата обращения 12.02.2016)
4. Интернет-ресурс: <http://www.erim.ru/shifrovaniye-odin-iz-samyh-nadezhnyh-sposobov-zaschity-informatsii.html>. (Дата обращения 17.02.2016)

Ахметшина А.Ш.
(научный руководитель Ахметзянова Г.Н.)
Набережночелнинский институт КФУ
(г.Набережные Челны)

Аналитический обзор информационных технологий в управлении транспортно-экспедиционной компанией

Конкуренция на рынке транспортных услуг, налоговая политика поставили транспортные предприятия перед фактом того, что их эффективная деятельность уже невозможна без применения информационных технологий.

Грузоперевозки – сложный и многогранный процесс. Мощным средством эффективного управления, контроля и планирования движения транспортно-материальных потоков, организации перевозок является специально разработанное для этих целей информационное обеспечение.

Автоматизация транспортной сферы сегодня развивается очень стремительно. Активно разрабатываются программные обеспечения, модули, ориентированные на повышение эффективности управления транспортно-логистическими процессами на предприятии. Об этом свидетельствуют следующие примеры разработок [1].

Система «ЛОГИТЭКС-перевозки»

Система «ЛОГИТЭКС-перевозки» – это система, предназначенная для автоматизации транспортно-экспедиционных компаний, а также логистических отделов предприятий, деятельность которых связана с грузоперевозками.

Модульная структура системы программного обеспечения «Логитэкс-перевозки», а также возможность адаптации функциональности под требования конкретного заказчика позволяет эффективно автоматизировать: крупные - небольшие предприятия; специализирующиеся на доставке внутри РФ -

в международном сообщении; использующие один вид – различные виды транспорта; использующие собственный - арендованный транспорт [2].

БИТ.Экспедирование

БИТ. Экспедирование специализированная программа на базе 1С:Предприятие 8. Предназначением данного программного обеспечения является оптимизация всех этапов работ транспортно-экспедиторских компаний, а именно от введения заявок на грузоперевозку, всех расчетных процессов с контрагентами до формирования регламентированных документов, финансового контроля и анализа деятельности предприятия.

Задачи, решаемые программным комплексом:

- формирование заявки на грузоперевозку,
- подбор автотранспорта,
- планирование работы водителей-экспедиторов,
- планирование рабочего процесса транспорта,
- автоматическое формирование сопроводительных документов для грузоперевозки,
- контроль документооборота,
- ведение оперативного, управленческого, бухгалтерского учета в единой базе данных,
- анализ по результатам работы.

Программный продукт БИТ.Экспедирование разработан в двух версиях:

- Программа *БИТ.Экспедирование. ЛАЙТ*. Данная версия предназначена для полноценного управления заявками на грузоперевозку только автотранспортными средствами.

- Программа *БИТ.Экспедирование. Мультимодальные перевозки*. Версия для полноценного управления заявками на грузоперевозку в несколько этапов различными видами транспорта: автомобильным транспортом, железнодорожным транспортом, авиатранспортом, морским транспортом [3].

ИАС «Грузоперевозки»

Информационно-аналитическая система (ИАС) «Грузоперевозки» предназначена для автоматизации транспортных процессов.

Программное обеспечение состоит из нескольких взаимосвязанных модулей, где основным является «Учет грузоперевозок», а остальные модули – надстройки. Рассмотрим их:

- Модуль *«Учет грузоперевозок»* служит для обработки информации по заявкам на грузоперевозку, регистрации сделок, формирования всех видов сопутствующих документов, контроля пробега автотранспорта, контроля продолжительности перевозки, учета доходов и расходов и др.

- Инструменты модуля *«Расчет зарплаты»* позволяют рассчитывать объем

прибыли и, как следствие, на его основе заработную плату сотрудникам. Здесь ведется учет кадров, учет рабочего времени, учет тарифов, учет заработной платы и др.

- Модуль «*Обслуживание транспорта*» содержит множество инструментов для обслуживания автотранспорта, инструменты учета топлива, планирование ремонта автотранспорта, контроль состояния автотранспорта, учет топлива и др.

- Модуль «*Складской учет*» предоставляет не только стандартные инструменты контроля материально-технического обеспечения (МТО), но также позволяет вести учет заказов, учет потребностей.

- Инструментарий модуля «*Анализ качества*» предприятия предназначен для анализа всей информации введенной в других модулях.

ИАС Грузоперевозки представляет собой многопользовательскую систему с настраиваемым интуитивно-понятным интерфейсом. Вход в систему осуществляется на основе авторизации, которая определяет доступные инструменты и объем обрабатываемых данных [4].

Литература

1. Воробьева А.В. Разработка прикладной информационной системы автотранспортного предприятия // Автоматизация и управление в технических системах. 2012. № 2. 16 с.
2. Интернет-ресурс: Логитекс – система управления грузоперевозками. <http://infodesign.ru/clients/regard-soft-logiteks/> (Дата обращения: 09.02.2016).
3. Интернет-ресурс: БИТ.Экспедирование. <http://www.1cbit.ru/1csoft/bit-ekspedirovanie/> (Дата обращения: 09.02.2016).
4. Интернет-ресурс: ЦИРИТАС – разработка программного обеспечения. <http://www.ciritas.ru/product.php?id=15> (Дата обращения: 09.02.2016).

Ахметшина А.Ш.

(научный руководитель Ахметзянова Г.Н.)

Набережночелнинский институт КФУ

(г.Набережные Челны)

Информационное обеспечение гостиничного комплекса

Современные информационные технологии активно внедряются в сферу социально-культурного сервиса и гостиничного дела, их применение становится неотъемлемым условием успешной работы.

Как известно, гостиничное дело представляет собой торговлю услугами. Причем, во-первых, — это комплексная и разнообразная услуга, а во-вторых, —

это интегрированная услуга и, в третьих, — это информационно-насыщенная услуга. Перечисленные характеристики туризма представляют его как отрасль идеально подходящую для применения информационных технологий.

Применение автоматизации в гостиничном деле целесообразно, так как использование информационно-автоматизированных систем в этой сфере приведет к большим результатам. А именно к таким, как: достижение конкурентного преимущества, повышение производительности работы, максимальное использование имеющихся ресурсов гостиницы [1].

Разработана одна из таких автоматизированных информационных систем управления – база данных «Гостиница “У моря”». Цель базы данных – автоматизация процесса учета и анализа данных гостиницы. База данных помогает систематизировать и хранить информацию из определенной предметной области, облегчает доступ к данным, поиск и предоставление необходимых сведений.

Изучена и проанализирована рассматриваемая предметная область, выявлены задачи, для решения которых строится база данных, определены документы, содержащие информацию, необходимую для решения задач.

На основе анализа реквизитного состава документов установлены функциональные зависимости реквизитов каждого документа, выделены информационные объекты, определены структурные связи между информационными объектами, построена каноническая форма, информационно-логическая модель базы данных.

Разработана логическая структура базы данных.

Для реализации спроектированной базы данных использована СУБД Access. С использованием режима *Конструктор* разработаны таблицы «Сотрудники», «Клиенты», «Услуги», «Оказанные услуги клиентам», «Бронирование», «Номера». Создана схема базы данных.

Разработана технология загрузки базы данных справочными и учетными данными.

Для ввода данных разработаны различные виды форм:

- однотоабличные формы для ввода данных в таблицу: «Личные данные о клиентах», «Личные данные о сотрудниках», «Все номера», «Перечень всех услуг», «Выбрать номер», «Добавление клиента», «Номера, освобождение которых ожидается сегодня», «Бронирование»;
- форма для ввода данных в связанные таблицы: «Оказанные услуги клиенту»;
- многотоабличная форма с включением подчиненной формы для ввода данных в таблицу: «История броней клиентов»;

- многотабличная форма без включения подчиненной формы для ввода данных в таблицу: «Предъявить счет».

Далее реализована обработка данных в режиме таблицы и формы: разработаны обычный, расширенный фильтр. Обычный фильтр реализуется в форме «Все номера» выводится на экран список номеров, стоимость которых удовлетворяет заданному критерию. Расширенный фильтр применяется для отображения данных о выбранном типе номера (одноместных, двухместных, трехместных, четырехместных номерах).

Для выборки данных разработаны различные виды запросов:

- *запросы на выборку (с параметрами)*, позволяющие вывести информацию, соответствующую заданным пользователем критериям;
- *запросы на создание таблицы*, служащие для создания таблиц, используемых в дальнейшем при построении запросов, формировании отчетов;
- *запросы на обновление данных*, обеспечивающие своевременное обновление информации;
- *запрос на удаление, добавление;*
- *итоговые запросы.*

Для вывода данных на экран и на печать в удобном для пользователя виде разработаны различные отчеты, содержащие сведения о всех бронях, о всех номерах, о всех счетах, о всех услугах, о всех видах номеров, о доходе гостиницы, о забронированных и свободных номерах, о клиентах, о сотрудниках, о классах номеров, об оказанных услугах и др.

Для автоматизации часто используемых действий разработаны макросы.

Для объединения созданных объектов в единую технологическую цепочку разработана главная кнопочная форма.

В результате работы спроектирована и разработана структура базы данных предметной области «Гостиница». Она может быть внедрена в сферу социально-культурного сервиса и гостиничного дела, что позволит достичь конкурентного преимущества, повысить производительность работы, максимально использовать имеющиеся ресурсы гостиницы.

Литература

1. Морозов М.А. Информационные технологии в социально-культурном сервисе и туризме. Оргтехника: учебник для студ. высш. учеб. заведений / М.А. Морозов, Н.С. Морозова – 7-е изд., стер.-М.: Издательский центр «Академия», 2009. – 240 с.

Беспалова А.С.
(научный руководитель Галиуллин Л.А.)
Набережночелнинский институт КФУ
(г. Набережные Челны)

Автоматизация погрузочно-разгрузочных работ в строительстве

Крановое электрооборудование является одним из основных средств комплексной механизации всех отраслей народного хозяйства [1]. Подавляющее большинство грузоподъемных машин изготавливаемых отечественной промышленностью, имеет привод основных рабочих механизмов, и поэтому действия этих машин в значительной степени зависят от качественных показателей используемого кранового оборудования.

Перемещение грузов, связанное с грузоподъемными операциями во всех отраслях народного хозяйства, на транспорте и в строительстве осуществляется разнообразными грузоподъемными машинами.

Грузоподъемные машины служат для погрузочно-разгрузочных работ, перемещения грузов в технологической цепи производства или строительства и выполнения ремонтно-монтажных работ с крупногабаритными агрегатами. Грузоподъемные машины с электрическими приводами имеют чрезвычайно широкий диапазон использования, что характеризуется интервалом мощностей приводов от сотен ватт до 1000 кВт.

Электропривод большинства грузоподъемных машин характеризуется повторно-кратковременным режимом работы при большой частоте включения, широком диапазоне регулирования скорости и постоянно возникающих значительных перегрузках при разгоне и торможении механизмов. Особые условия использования электропривода в грузоподъемных машинах явились основой для создания специальных серий электрических двигателей и аппаратов кранового исполнения.

Многие производства в последние несколько лет стремятся перейти от ручного труда к частичной или полной автоматизации производства за счет внедрения автоматических станков, грузоподъемных механизмов и полностью автоматизированных линий.

Поступающие в огромном количестве различные материалы необходимо принять, разгрузить и сохранить, а к моменту потребления доставить к месту переработки. На некоторых объектах свыше 70% затраченного труда приходится именно на транспортно-перевалочные и складские операции [2].

Большой объем в строительстве занимают погрузочно-разгрузочные операции со штучными грузами – лесоматериалами, сортовым металлом,

металлическими конструкциями и конструкциями из сборного железобетона. Особенности этой категории строительных грузов – их значительный единичный вес и большие габаритные размеры, что определяет условия их хранения, а также средства механизации их транспортирования и перегрузки.

Погрузочно-разгрузочные операции со штучными грузами механизуют в большинстве случаев с помощью различных грузоподъемных машин с различными грузозахватными приспособлениями.

По ГОСТ 12.3.009-76 “Система стандартов безопасности труда, Погрузочно-разгрузочные работы, Общие требования безопасности” выбор способов производства работ должен предусматривать предотвращение или снижение опасных и вредных производственных факторов путем:

- механизации и автоматизации погрузочно-разгрузочных работ;
- применения устройств и приспособлений, отвечающих требованиям безопасности;
- применения знаковой и других видов сигнализации при перемещении грузов подъемно-транспортным оборудованием;
- правильного размещения и укладки грузов в местах производства работ и в транспортные средства.

Так как в большинстве случаев одни и те же работы могут быть выполнены кранами различных типов, то в каждом конкретном случае необходимо выбирать оптимальный тип крана на основе сравнения вариантов [3]. При сравнении вариантов надо учитывать, что выбор типа крана в ряде случаев оказывает существенное влияние на общую технологию работ.

Наиболее часто приходится выбирать и сравнивать краны между первой и второй группой.

Первая группа – самоходные полноповоротные краны общего назначения. Эти краны применяются наиболее широко, их особенности – сравнительно высокая начальная стоимость, наличие автономных двигателей, пониженные трудоемкость и стоимость приведения из транспортного положения в рабочее.

Вторая группа – специализированные универсальные краны общего назначения, т. е. козловые и жестконогие краны. Краны этой группы отличаются более узкой областью применения, меньшей начальной стоимостью, питанием двигателей от внешних источников, повышенными трудоемкостью и стоимостью приведения из транспортного положения в рабочее.

При равной грузоподъемности стоимость машино-смены крана второй группы будет ниже, чем первой в случае продолжительной работы крана без перебазирования. При кратковременной же работе и частых перебазировках более экономичен кран первой группы.

Таким образом, в виду того, что склад строительных материалов часто

представляет собой здание, использование самоходных полноповоротных кранов не представляется возможным. Более целесообразным вариантом будет установка крана второй группы (козлового), так как частое перебазирование не требуется, а необходима стационарная установка.

Литература

1. Куликов А. В., Фирсова С. Ю. Снижение транспортных затрат за счет применения эффективной технологической схемы перевозки строительных грузов // Известия ВолгГТУ . 2013. №10 (113)..
2. Корягин М.Е., Чекменев В.А. Оптимальное управление грузопотоками при циклическом снабжении двух потребителей // Вестник КузГТУ . 2003. №1.
3. Интернет-ресурс: Зайцев Д. В., Сакур Б. В. Параметрическая оптимизация функциональных подсистем строительных и транспортных организаций // Наука и образование: электронное научно-техническое издание. 2014. №12. URL: http://technomag.bmstu.ru/en/file/755725.html?__s=1 (дата обращения: 18.02.2016).

Буров А.В.

(научный руководитель Вильданов И.З.)

Набережночелнинский институт КФУ

(г.Набережные Челны)

Облегчение работы гостиничного комплекса путем автоматизации

Автоматизация гостиничного бизнеса сегодня является неотъемлемой и одной из самых приоритетных задач на этапе организации отельного бизнеса. А уже работающие гостиницы, пансионаты или отели в которых отсутствует современная система автоматизации, не смогут обеспечить полноценного сервиса и комфорта для клиентов.

Путем грамотного внедрения системы автоматизации гостиницы можно не только получить массу преимуществ перед конкурентами, но и возможность получения оперативной информации обо всех процессах гостиницы, что в свою очередь позволит повысить эффективность бизнеса.

Современные системы автоматизации отелей и гостиниц часто сочетают в себе:

- Системы управления номерным фондом гостиниц (PMS)
- Системы управления ресторанами (F&B)
- Системы бухгалтерского учета
- Системы бюджетирования
- Система консолидированной отчетности
- Системы управления взаимоотношениями с клиентами (CRM)

- Web-портал и т.д.

Основная состоит в увеличении прибыли.

Она может быть достигнута за счет увеличения количества посетителей ресторана, уменьшения потерь от хищений, производимых сотрудниками и повышения оборачиваемости столика.

В свою очередь эти цели могут быть достигнуты за счет:

- повышения качества обслуживания,
- повышения скорости обслуживания, то есть снижения времени ожидания подготовки пищи,
- работы с оплатой заказа только по распечатанным на фирменных бланках чекам,
- контроля за деятельностью сотрудников в реальном времени;
- применения статистических методов по обнаружению хищений.

Для достижения поставленной цели необходимо решить задачу создания единой информационной системы ресторана, включающей в себя:

- модули, позволяющие официанту передавать информацию о заказе клиента повару максимально быстро;
- модули, координирующие деятельность сотрудников ресторана на кухне;
- внедрение обязательной распечатки чеков на фирменных бланках;
- модуль контроля деятельности ресторана в реальном времени;
- модули создания отчетов.

Большинство исследователей сходятся во мнении, что маркетинг – процесс. Исходной идеей, лежащей в основе маркетинга, является идея человеческих нужд. Он начинается с исследования целевого сегмента рынка, для которого разрабатывается продукт. Маркетологи определяют потенциальный спрос и его размер. Обычно содержание маркетинга отождествляют со сбытом и его стимулированием, рекламой. Однако фактически сбыт является одной из функций маркетинга и часто не самой существенной. Как утверждают теоретики управления: «Цель маркетинга - сделать усилия по сбыту ненужными».

В случае с разрабатываемой системой ресторана, вся система разрабатывается для существующего предприятия, по его заказу, что указывает на большую степень вероятности внедрения на практике. Однако следует рассмотреть маркетинговую стратегию на трех уровнях:

- корпоративном, направленном на совмещение интересов развития предприятия и завоевания рынка;
- функциональном, направленном на выбор рынка и мероприятий по его захвату;

- инструментальном, направленном на повышение эффективности маркетинговой деятельности, а также ориентированном на увеличение влияния предприятия на целевом рынке.

Ван Е.В.¹, Гурьянова Е.О.²

(научный руководитель Асанов А.З.)

¹Научно-технический центр ПАО «КАМАЗ»

(г.Набережные Челны)

²Набережночелнинский институт КФУ

(г.Набережные Челны)

Разработка математической модели двигателя внутреннего сгорания для грузового автомобиля¹

В данной работе представлены некоторые результаты численных и экспериментальных исследований двигателя внутреннего сгорания (ДВС).

Цель данной работы – создание функциональной модели ДВС и его системы управления для разработки имитационной модели гибридного автомобиля в графической среде имитационного моделирования Simulink пакета прикладных программ MATLAB. Результаты расчетных исследований данной функциональной модели ДВС верифицированы на основе результатов стендовых испытаний.

ДВС для отображения реальных режимов работы представлен совокупностью характеристик: внешней скоростной характеристикой (ВСХ), многопараметровой характеристикой (МПХ). Эти характеристики входят в значительную по объему и сложную математическую модель движения транспортного средства (ТС) [2].

Основной параметр управления двигателем – величина топливоподачи, изменяется органом управления топливоподачи – педалью подачи топлива. Таким образом, задача моделирования характеристик ДВС сведена к нахождению функции зависимости эффективного крутящего момента M_k от частоты вращения коленчатого вала n_e и положения органа управления подачей топлива h [3]:

$$M_k = M_k(n_e, h),$$

Нахождение функции зависимости удельного расхода топлива g_e от частоты вращения коленчатого вала n_e и эффективного крутящего момента M_k :

$$g_e = g_e(M_k, n_e),$$

Расчет расхода топлива Q_e (в л/100км) производится по формуле:

* Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ №14-08-00651.

$$Q_e = \frac{g_e \cdot N_e \cdot 0,001 \cdot 100}{\rho \cdot v},$$

где v – скорость ТС, ρ – плотность топлива, N_e – мощность ДВС:

$$N_e = \frac{M_k \cdot n_e}{9550},$$

Среднее эффективное давление p_e находится по формуле:

$$p_e = \frac{M_k \cdot \pi \cdot \tau}{100 \cdot V_e},$$

где τ – количество тактов, V_e – рабочий объем ДВС, $\pi = 3,14$.

На основе всех вышеизложенных формул была создана функциональная модель ДВС и его система управления в графической среде имитационного моделирования Simulink пакета прикладных программ MATLAB. Проведена верификация данной модели ДВС и его системы управления с результатами стендовых испытаний работы дизельного ДВС, показана на рисунке 1. Время моделирования 1811 с, на рисунке 1 приведены только первые 140 с.

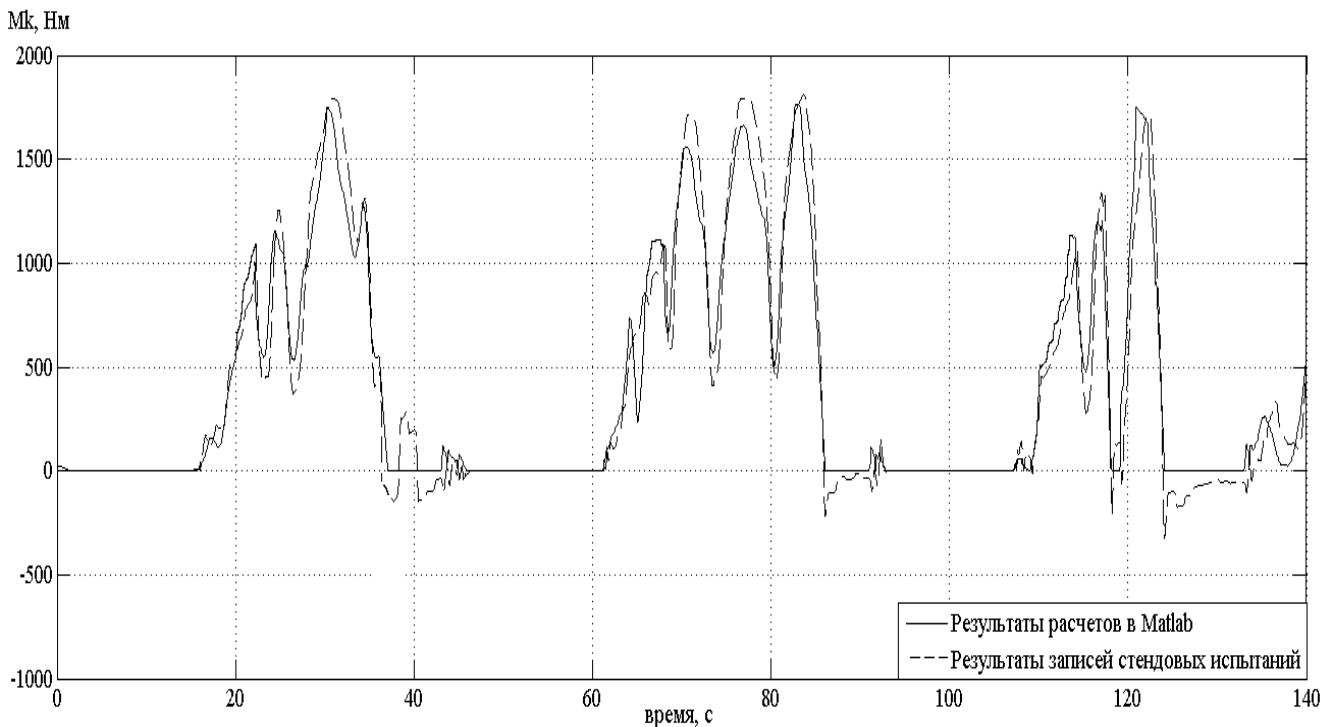


Рисунок 1. – Результаты сравнения расчетов крутящего момента M_k коленчатого вала дизельного ДВС в графической среде имитационного моделирования Simulink пакета прикладных программ MATLAB с записями стендовых испытаний.

Анализ результатов расчетно-экспериментальных исследований показал, что различие расчетных и экспериментальных величин крутящего момента M_k коленчатого вала ДВС не превышает в среднем 3%.

Данная модель ДВС будет использована в дальнейшем в модели гибридного автомобиля для проведения тягово-динамических расчетов.

Литература

1. Козлов А.В., Теренченко А.С. Современные требования к уровню энергетической эффективности транспортных средств. Журнал: «Автомобильных инженеров», 2014, №1 (84) с.: 28-33.
2. Крутов В.И. Автоматическое регулирование и управление двигателями внутреннего сгорания / В.И. Котов. – М.: Машиностроение, 1989. – 416 с.
3. Драгунов Г.Д. Математическое представление скоростных характеристик автомобильных двигателей / Г.Д. Драгунов, И.А. Мурог, А.А. Юсупов // Двигателестроение. – 2010. – № 1. – С. 23–25.

Вильданов И.З.

(научный руководитель Шибakov В.Г.)

Набережночелнинский институт КФУ

(г.Набережные Челны)

Обмен данными между системами САПР

Информационные системы представляют широкий класс программного обеспечения используемого для автоматизации бизнес процессов предприятия.

Основной проблемой оптимального управления бизнес-процессами является:

- постоянно возрастающая динамичность рынка товаров и услуг;
- совершенствование технических возможностей производителей;
- постоянно возрастающая конкуренция.

Эти проблемы стали причиной необходимости сместить акценты с управления отдельными функциональными подразделениями (например, Конструкторский отдел, Отдел главного технолога и т.п.) на управление сквозными бизнес-процессами, которые обеспечивают эффективную и взаимосогласованную деятельность подразделений предприятия как единой целое.

Таким образом, одной из главных задач любого предприятия является построение и внедрение автоматизированной информационной системы, работающей как «единый организм» для управления сквозными бизнес процессами. Будущие возможности информационной системы предприятия в целом во многом определяет выбор правильного подхода и технологий интеграции систем и приложений различного целевого назначения.

Первоочередной задачей является полная автоматизация технической подготовки производства, потому что этот этап включает в себя конструкторскую, технологическую и организационную подготовку производства.

Различные CAD/CAM/CAE-системы хранят геометрическую модель в форматах, структура которых различна. Поэтому для переноса данных из одной системы в другую их необходимо конвертировать в формат другой. Для переноса данных между двумя системами в противоположном направлении необходим еще один преобразователь. Из этого следует, что для каждой пары систем необходимо иметь два транслятора (рис 1,а).

Эти трансляторы для каждой конкретной пары систем называются прямыми трансляторами. Если есть n различных систем, то будет необходимо разработать $n*(n-1)$ транслятора, поскольку количество пар систем равно $n*(n-1)/2$. Следовательно, метод прямого транслирования непрактичен, так как требует разработки слишком большого количества трансляторов при необходимости работать со множеством систем. Кроме того, добавление одной системы к n уже имеющимся потребует написания $2*n$ дополнительных трансляторов.

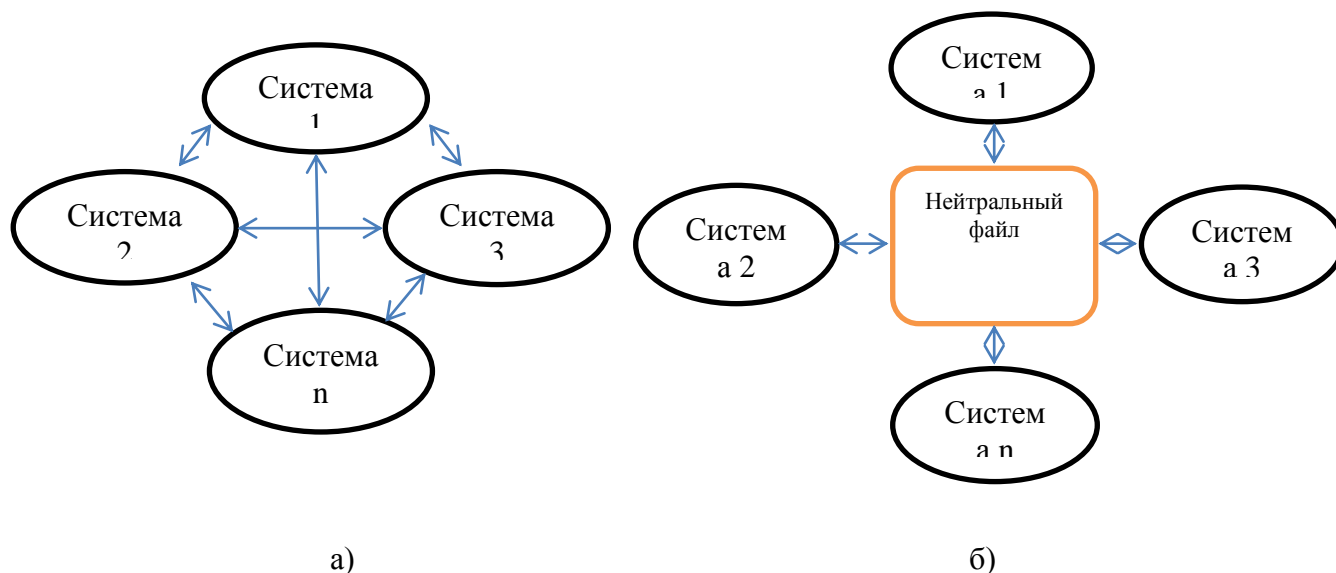


Рисунок 1. Методы обмена данными между системами

Таким образом, метод прямого преобразования является непрактичным, потому что требует разработки слишком большого количества трансляторов при необходимости работать с множеством систем.

Также обмен данными может быть достигнут благодаря использованию нейтральной структуры базы данных, называемой нейтральным файлом (neutral file), которая была бы независима от существующих САПР. Эта структура действует как промежуточный интерфейс между различными структурами баз данных САПР (рис. 1, б). Таким образом, в каждой системе будет своя пара трансляторов для экспорта и импорта данных в этот нейтральный формат. Этот

косвенный метод свободен от присущего прямому методу недостатка, когда требовалось писать все возрастающее количество трансляторов.

Наиболее популярными нейтральными форматами для обмена данными между CAD-системами являются: IGES, DXF, STEP [1].

Популярность AutoCAD стала причиной того, что формат DXF стал стандартом де-факто для обмена электронными чертежами. Недостатками DXF являются сложная структурная организация (структура файла) и большое пространство, которое необходимо для его хранения. Несмотря на недостатки, формат обладает преимуществом - воспринимается практически всеми подсистемами САПР. Данное преимущество достигается, в частности, благодаря тому, что DXF - файлы являются текстовыми файлами в коде ASCII и могут быть преобразованы в форматы других систем.

Однако данный метод также не лишен своих недостатков. Например, при переносе данных технических требований через нейтральный файл, некоторая информация, обычно, теряется, особенно информация о топологическом дереве и ограничениях в системах параметрического моделирования.

В идеале обмен между системами различного целевого назначения должен обеспечивать гораздо больше, чем просто передачу геометрической информации. Важной составляющей автоматизированного процесса технической подготовки является надежная передача производственной информации от конструктора из CAD-системы технологу в САМ-систему.

Литература

1. Шibaков В.Г., Мулюков Р.И., Вильданов И.З. САПР обработки металлов давлением и выбор формата файла обмена информацией между ними // Кузнечно-штамповочное производство. — 2013.— № 4.- С. 31-34.

Винокуров М.Ю.

(научный руководитель Ерёмкина М.В.)

ОАНО ВО «Волжский университет имени В.Н. Татищева»

(г. Тольятти)

Информационная безопасность автоматизированных систем предприятий

Для обеспечения эффективного выполнения бизнес-процессов как коммерческих, так и государственных предприятий используются автоматизированные системы (АС). Вместе с тем повсеместное использование АС для хранения, обработки и передачи информации приводит к повышению актуальности проблем, связанных с их защитой. Подтверждением этому служит

тот факт, что за последние несколько лет, как в России, так и в ведущих зарубежных странах имеет место тенденция увеличения числа информационных атак, приводящих к значительным финансовым и материальным потерям.

Любая автоматизированная система может выступать в качестве объекта информационной атаки. В свою очередь атака может быть определена как совокупность действий злоумышленника, направленная на нарушение свойств информации, таких как:

- конфиденциальности - позволяет не давать права на доступ к информации или не раскрывать ее полномочным лицам, логическим объектам или процессам;
- целостности информации подразумевает её способность не подвергаться изменению или уничтожению в результате несанкционированного доступа;
- доступности информации определяется как её свойство быть доступной и используемой по запросу со стороны любого уполномоченного пользователя.

Для реализации информационной атаки нарушителю необходимо активизировать или использовать определённую уязвимость АС. Под уязвимостью принято понимать слабое место АС, на основе которого возможна успешная реализация атаки.

Примерами уязвимостей АС могут являться: некорректная конфигурация сетевых служб АС, наличие ПО без установленных модулей обновления, использование нестойких к угадыванию паролей, отсутствие необходимых средств защиты информации и др.

Уязвимости являются основной причиной возникновения информационных атак. Они могут присутствовать как в программно-аппаратном, так и организационно-правовом обеспечении АС. Уязвимости АС могут быть внесены как на технологическом, так и на эксплуатационном этапах жизненного цикла АС.

Характерными примерами уязвимостей являются:

1. Наличие слабых, не стойких к угадыванию паролей доступа к ресурсам АС.
2. Наличие в системе незаблокированных встроенных учётных записей пользователей, при помощи которых потенциальный нарушитель может собрать дополнительную информацию, необходимую для проведения атаки.
3. Неправильным образом установленные права доступа пользователей к информационным ресурсам АС.
4. Наличие в АС неиспользуемых, но потенциально опасных сетевых служб и программных компонентов.
5. Неправильная конфигурация средств защиты, приводящая к возможности проведения сетевых атак.

Уязвимости могут использоваться злоумышленниками для реализации информационных атак на ресурсы АС. Любая атака может быть разделена на четыре стадии: рекогносцировки; вторжения в АС; атакующего воздействия на АС; дальнейшего развития атаки.

Информационные атаки могут быть так же классифицированы как: внешние сетевые атаки проводятся извне АС, т.е. с тех узлов, которые не входят в состав системы; внутренние атаки проводятся изнутри АС с одного из её серверов или рабочих станций.

Основными методами и средствами защиты от информационных атак являются организационные и технические. Организационные средства связаны с разработкой и внедрением на предприятиях нормативно-правовых документов, определяющих требования к информационной безопасности АС. Технические же средства защиты АС реализуются при помощи соответствующих программных, аппаратных или программно-аппаратных комплексов.

К основным видам технических средств защиты относят:

- средства криптографической защиты информации;
- средства разграничения доступа пользователей к ресурсам АС;
- средства межсетевого экранирования;
- средства анализа защищённости АС;
- средства обнаружения атак;
- средства антивирусной защиты;
- средства контентного анализа;
- средства защиты от спама.

Комплексный подход к защите предусматривает согласованное применение правовых, организационных и программно-технических мер, перекрывающих в совокупности все основные каналы реализации вирусных угроз.

Вывод: В настоящее время успешная работа предприятий, использующих те или иные информационные системы, зависит от того насколько хорошо они защищены от возможных угроз безопасности. Это позволяет утверждать, что проблема защиты информации является сегодня одной из наиболее актуальных. В данной статье были рассмотрены основные понятия информационной безопасности, а также дано общее функциональное назначение основных типов средств защиты.

Волков В.Г.

(научный руководитель Демьянов Д.Н.)

Набережночелнинский институт КФУ

(г. Набережные Челны)

Наблюдатель состояния привода промышленного манипулятора с заданной динамикой процесса оценивания на основе технологии вложения

Одним из критериев высокого качества выпускаемой продукции является непрерывный контроль состояния технологического оборудования в процессе его функционирования. Однако непосредственное измерение вектора состояния технического объекта не всегда возможно вследствие неясного физического смысла измеряемых величин, высокой цены или сложности измерительного оборудования. В таких случаях, как правило, используются наблюдатели.

Существует широкий круг подходов к расчёту коэффициентов наблюдающего устройства [1]. Например, в работе [2] подробно описана процедура построения наблюдателей полного порядка на основе технологии вложения. Названная методика позволяет формировать требования к качеству управления в виде эталонных моделей и находить множество эквивалентных в некотором смысле решений задачи синтеза. Данная работа посвящена построению наблюдателя состояния привода промышленного манипулятора по технологии вложения.

Пусть линеаризованная модель привода промышленного оборудования представляет собой систему уравнений вида:

$$px(p) = Ax(p) + Bu(p); \quad y(p) = Cx(p). \quad (1)$$

Здесь $x \in \mathbb{R}^n$, $u \in \mathbb{R}^s$, $y \in \mathbb{R}^m$ – векторы состояния, управления и выхода; p – оператор дифференцирования; A , B , C – числовые матрицы соответствующих размеров. Предполагается, что исходный объект устойчив, пара (A, C) – наблюдаема, $\text{rank } C = m$.

Согласно классической постановке задачи синтеза наблюдателя для объекта, описываемого моделью вида (1), требуется найти такую в общем случае дробно-полиномиальную матрицу $L(p)$ для системы

$$p\hat{x}(p) = (A - L(p)C)\hat{x}(p) + L(p)y(p) + Bu(p), \quad (2)$$

чтобы формируемая оценка $\hat{x}(p)$ обладала желаемыми динамическими свойствами:

$$\hat{x}(p) = E_{\hat{x}}^0(p)x_0, \quad (3)$$

где $E_{\hat{x}}^0$ – желаемая матричная передаточная функция от начальных условий.

С использованием системы (2) и ограничения (3) составляются проматрица наблюдения и тождество вложения. Как показано в [2], задача определения матрицы коэффициентов $L(p)$ наблюдателя (2), обеспечивающего желаемую динамику процесса оценивания (3) сводится к решению матричного уравнения

$$L(p)C = [E_{\hat{x}}^0(p)]^{-1} - (pI_n - A). \quad (4)$$

В случае если требования задаются в виде модели вида $px(p) = A_0x(p)$, где A_0 – матрица желаемой собственной динамики процесса оценивания, уравнение (4) преобразуется к виду $LC = A - A_0$. Решая последнее уравнение при помощи метода канонизации [2], получим

$$L = (A - A_0)\tilde{C} + \eta\bar{C}^L, \quad (5)$$

где \tilde{C} – сводный канонизатор, \bar{C}^L – левый делитель нуля матрицы C , η – произвольная матрица.

Модель привода манипулятора описывается системой (1) с коэффициентами [3]:

$$A = \begin{pmatrix} -500 & 0 & 0 & 0 & 0 & -3000 \\ -58,50 & 0 & 0 & -1,50 & -0,70 & -405 \\ 0 & 1800 & -200 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 66,67 & -33,33 & -16,67 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 142,9 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0,01 & 0 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 3000 \\ 405 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}; C = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}^T.$$

Требуется построить наблюдатель, формирующий оценку вектора состояния \hat{x} . Пусть желаемая динамика процесса оценивания описывается матрицей

$$A_0 = \begin{pmatrix} -500 & 0 & 0 & 0 & 0,42 & -3000 \\ -58,50 & 0 & 0 & -1,50 & -0,49 & -405 \\ 0 & 1800 & -200 & 0 & -0,52 & 0 \\ 0 & 0 & 66,67 & -33,33 & -16,60 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 142,90 & 0,38 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0,02 & 0 \end{pmatrix}.$$

Канонизируя матрицу выхода C , получим $\tilde{C} = (0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 0)$, \bar{C}^L – не существует. Следовательно, используя формулу (5), имеем следующую матрицу коэффициентов наблюдателя

$$L = (-0,4234 \ -0,2131 \ 0,5234 \ -0,1012 \ -0,3756 \ -0,0123)^T.$$

Результаты цифрового моделирования в среде Simulink представлены на рисунке 1. Видно, что полученное наблюдающее устройство восстанавливает вектор состояния с заданной динамикой, и ошибка в пределе стремится к нулю.

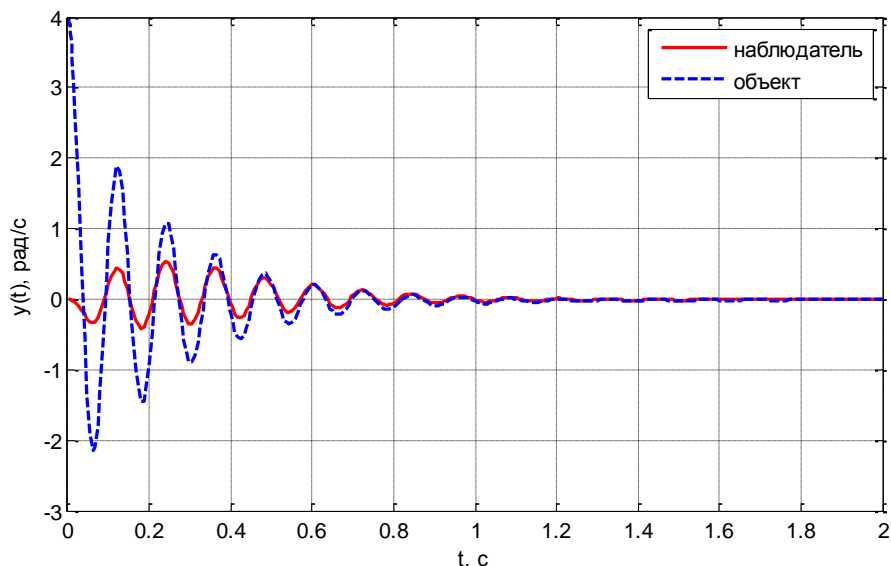


Рисунок 1. – Изменение реального и наблюдаемого значений угловой скорости при ненулевых начальных условиях

Литература

1. Кузовков Н. Т. Модальное управление и наблюдающие устройства. М.: Машиностроение, 1976. 184 с.
2. Буков В. Н. Вложение систем. Аналитический подход к анализу и синтезу матричных систем. Калуга: Изд. науч. лит. Н.Ф. Бочкаревой, 2006. 720 с.
3. Методы классической и современной теории автоматического управления: учебник в 5-и тт. Т.3: Синтез регуляторов систем автоматического управления / Под ред. К.А. Пупкова и Н.Д. Егупова. М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004. 616 с.

Габдурафикова Э.Д.

(научный руководитель Галиакбаров А.Т)

Набережночелнинский институт КФУ

(г.Набережные Челны)

Оптимизация нагнетательного трубопровода системы подготовки воздуха для пневмопривода тормозов автомобиля.

Автомобильный транспорт имеет большое значение в транспортной системе России. С каждым годом увеличивается объем грузоперевозок автомобильным транспортом. В основном для этих целей применяются автомобили КАМАЗ, отличающиеся высокой надежностью.

Одно из важнейших значений в надежности и безопасности автомобиля занимает тормозная система. Особенности климата России, отчетливое разделение

года на холодный и теплый сезоны, и значительные перепады температур могут привести к ряду проблем, возникающих в тормозной системе КАМАЗ. Одной из таких проблем является – замерзание нагнетательного трубопровода системы подготовки воздуха автомобиля, при отрицательных температурах и перегрев осушителя при высокой температуре окружающей среды [1].

Схема осушителя тормозной системы автомобиля изображена на рис.1.

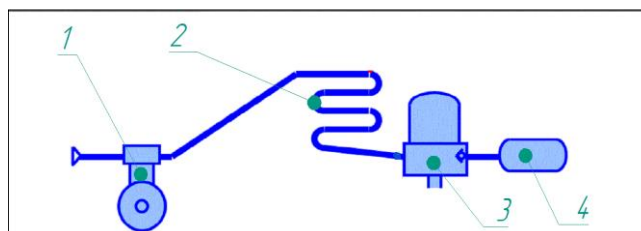


Рисунок 1-Схема осушителя

1-компрессор; 2-охладитель; 3-осушитель; 4-ресивер регенерационный.

Очень важно, чтобы сжатый воздух, поступающий в пневмосистему от компрессора, был специально обработан. Процесс обработки состоит из следующих этапов: охлаждение, регулировка давления, осушение, распределение и ограничение давления [2].

Для решения указанной проблемы в данной работе была проведена оптимизация нагнетательного трубопровода системы подготовки воздуха автомобиля КАМАЗ для предупреждения от замерзания.

По результатам проведённых тестов установлено, что оптимальной конфигурацией нагнетательного трубопровода системы подготовки воздуха при существующей компоновке узлов и агрегатов шасси является следующая схема:

«выход из компрессора – первое соединение над двигателем» (длина участка трубопровода составляет 900мм., направление трассы - восходящее)

«дважды изогнутый участок трубопровода над двигателем – второе соединение» (длина участка трубопровода составляет 1500мм., направление трассы - нисходящее/горизонтальное)

«нисходящая вставка из гибкого материала – третье соединение» (длина участка трубопровода составляет 600мм., направление трассы - нисходящее)

«металлическая трубка до входа в осушитель» (длина участка трубопровода составляет 740мм., направление трассы - нисходящее).

Общая длина : 3740мм. (включая длину фитингов).

Были проведены испытания при оптимальных условиях эксплуатации автомобиля («нормальный сценарий»).

«Нормальный сценарий». Дорожные испытания тягача с грузёным на 50% полуприцепом до достижения температуры нагнетаемого в осушитель воздуха на $26.5 \pm 5^\circ\text{C}$ (усреднённое значение в цикле накачки) выше температуры окружающего воздуха (получение данной целевой разницы температур производилось путём изменения длины и конфигурации нагнетательного трубопровода между компрессором и осушителем).

«Нормальный сценарий» является характерным для работы системы подготовки воздуха автомобиля при его эксплуатации с полезной нагрузкой при различных условиях движения, таких как: движение по трассе и движение в городских условиях.

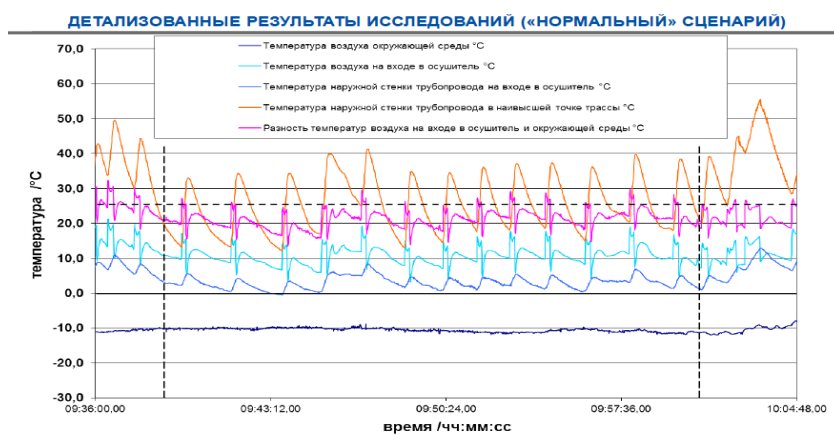


Рисунок 2- График результатов исследований при «нормальном сценарии»

При оценке разницы температур воздуха, поступающего в осушитель, и окружающей среды ($\Delta T = 26.5 \pm 5^\circ\text{C}$) в период времени с 9:38 до 10:00, а также предполагая, что данные условия соблюдаются и при дальнейшем движении, установлено, что заданная целевая разница температур ΔT достигнута. При расчёте оценивались средние значения температур в период циклов накачки, пиковые значения из расчёта исключены, а также учтено, что полуприцеп при испытаниях имел максимальную разрешённую массу вместо 50% загрузки.

Для устранения замерзания нагнетательного трубопровода системы подготовки воздуха автомобиля предлагается следующие:

- Доработка и изменение пневматической схемы:
- Увеличено проходное сечение трубопровода на участке от осушителя до четырёхконтурного защитного клапана
- Влагомаслоотделитель исключён из системы подготовки сжатого воздуха
- Осушитель воздуха развёрнут на угол 90° в вертикальной плоскости с целью исключения применения фитинга типа «банджо» и вписывания в компоновочное пространство на шасси автомобиля

Литература

1. Пневматические приводы. Герц Е.В. М., «Машиностроение», 1968
2. Автомобили КамАЗ: Техническое обслуживание и ремонт / В.Н. Барун, Р.А. Азаматов, Е.М. Машков и др. - 2-е изд., перераб. И доп. - : Транспорт, 1988. - 352с.

Гайсин И.Ф.

(научный руководитель Симонова Л.А.)

Набережночелнинский институт КФУ

(г.Набережные Челны)

Особенности и направления развития интеллектуальных систем проектирования материалов

Введение

Современные промышленные машины, агрегаты, технологические линии, участки, цехи горнодобывающей, металлургической, химической, машиностроительной и других отраслей промышленности в большинстве своем относятся к классу сложных объектов [1]. Существенного повышения эффективности управления ими можно достигнуть путем применения адекватно сложных информационно-управляющих систем, какими и является САПР. В настоящее время САПР литейных процессов является альтернативой экспериментальным испытаниям. С каждым годом появляются все более мощные интеллектуальные средства анализа и прогнозирования, позволяющие детально определять конкретные свойства изделия или процесса в определенный момент времени. Но, не смотря на бурный рост, эти продукты дороги, сложны в освоении персоналом и очень требовательны к используемым машинным ресурсам, что не позволяет применять их в режиме реального времени, когда результаты нужны «здесь и сейчас».

Анализ САПР в литейном производстве

В качестве примеров отечественных и зарубежных разработок можно отметить [2]:

ПолигонСофт (ЦНИИМ, г. С.-Петербург) – позволяет моделировать процессы затвердевания, образования усадочных раковин, микропористости; развития деформаций в интервале затвердевания; для некоторых сплавов описывает процессы формирования структуры и распределение механических свойств.

LVMFlow (Лаборатория математического моделирования, г. Ижевск) – система моделирования тепловых и гидродинамических процессов литья в

реальных цеховых условиях для широкой номенклатуры сплавов, материалов формы при гравитационном литье и литье под давлением.

ProCast (Франция, США) – моделирование литья в песчаную форму, специальные способы литья различных сплавов; позволяет моделировать процессы заполнения формы, прогнозировать структуру большинства многокомпонентных промышленных сплавов, осуществлять расчет остаточных напряжений и пластических деформаций в отливке.

MAGMASOFT (MAGMAGmb, ФРГ) – в базовом варианте моделирование литья в песчаную форму и кокиль, имеет дополнительные модули (литье под давлением, литье в безопочные формы, литье чугуна).

WINCAST имеет модульную структуру. Основу системы составляют базовые и дополнительные модули для последовательного или параллельного прохождения различных этапов моделирования, задачи могут решаться совместно с учетом их взаимного влияния.

Табл.1 Сравнение САПР в литейном производстве [3]

	Полигон Софт	LVMFlow	ProCast	MAGMA SOFT	WinCast
Разработчик	Россия	Россия	Франция (США)	Германия	Германия
Стоимость лицензии	от 493700 руб	от 885000 руб	от 60000 евро	от 65000 евро	от 65000 евро
Русскоязычный интерфейс	Интерфейс с поддержкой русского языка	Интерфейс с поддержкой русского языка	Интерфейс без поддержки русского языка	Интерфейс без поддержки русского языка	Интерфейс без поддержки русского языка
Гидродинамический расчет заполнения расплавом формы	+	+	+	+	+
Расчет температурных полей при кристаллизации и	+	+	+	+	+

усадочных дефектов					
Расчет напряжений в отливке и остаточной деформации	+	+	+	+	+
Моделирование структуры (зеренная структура, распределение феррита и перлита, размер графитных включений и т.п.)	-	-	+	+	+
Метод решения	Метод конечных разностей	Метод конечных объемов	Метод конечных элементов	Метод конечных разностей	Метод конечных элементов
Особенности использования	Длительный срок получения результатов, большие временные затраты на ввод данных	Возможно в течение 1-2 двух рабочих дней подготовит технологию получения отливок, есть поддержка многопроцессорных и многоядерн	На подготовку модели технологу может потребоваться много дней(для проведения одного моделирования)	Большие временные затраты на ввод данных	Большие временные затраты на ввод данных

		ых платформ			
Особенности базы данных	есть отечественная база данных по сплавам и материалам, но недостаточно полная	есть отечественная база данных по сплавам и материалам	отсутствует отечественная база данных материалов и сплавов	отсутствует отечественная база данных материалов и сплавов	отсутствует отечественная база данных материалов и сплавов

В таблице 1 представлено сравнение основных показателей САПР в литейном производстве. Как видим, с повышением функционала неизбежно растут стоимость и требования к машинным ресурсам, а также необходимость в более квалифицированном персонале. Таким образом, можно сделать вывод о необходимости в более недорогой, не требовательной к машинным ресурсам и квалификации персонала интеллектуальной системе, с большим функционалом. Такой может стать система, основанная на элементах искусственного интеллекта, самообучающихся нейронных сетях и комбинациях методов математического анализа и генетических алгоритмов, что позволит увеличить скорость реакции системы на изменение исходных данных. Применение популярного программного обеспечения снизит себестоимость системы и упростит требования к машинным ресурсам.

Литература

1. Леушин И.О. Основы систем автоматизированного проектирования для литейщиков [Текст] / И.О. Леушин [и др.]. / Нижегород. гос. Ун-т. Н. – Новгород, 2002. – 253 с.
2. Интернет ресурс: CSoft Программы моделирования литейных процессов. <http://www.ruscastings.ru/work/168/2130/2984/6158>
3. Интернет ресурс: Обзор литейных программ. <http://www.lvmflow.ru/home/98>

Ганиев А.Р.
(научный руководитель Шабаетов А.А.)
Набережночелнинский институт КФУ
(г.Набережные Челны)

Разработка комбинированной структурной схемы системы управления лазерным комплексом

В нынешних условиях возможности лазерного технологического оборудования применяются не в полной мере. Главным образом это объясняется нестабильностью конечного результата лазерного упрочнения, которая непосредственно зависит от нечеткости теплофизических свойств материала упрочняемой продукции, значимой погрешности необходимой подачи энергии излучения в зону нагрева, неравномерности распределения плотности мощности, статических и динамических погрешностей исполнительной системы и множества иных факторов [1].

Для того чтобы повысить постоянность лазерного термоупрочнения и его использование для изделий различных геометрических форм необходимо создание хорошего управления технологическим процессом в автоматизированных системах на основе применения роботов, а также обширного применения моделей и современных аспектов к структурному и параметрическому синтезу систем интеллектуального управления объектами, работающими в условиях нестационарности и неопределенности с учетом важных особенностей лазерного луча [2]. Одной из возможных структур эффективных систем управления процессом лазерного термоупрочнения при применении роботов является двухконтурная система, структура которой приведенная на рис. 1.

В данной системе имеется два контура регулирования: контур стабилизации температуры на поверхности объекта обработки и контур коррекции параметров упрочняемого слоя.

Первый контур служит для поддержания постоянства температуры нагрева поверхностного слоя в недетерминированных условиях и содержит датчик температуры нагрева поверхности обрабатываемого объекта, функциональный преобразователь ФП1, регуляторы скорости, приводы перемещения подвижных звеньев лучепровода и сам лучепровод, включая оптическую головку. Датчик температуры нагрева поверхности объекта обработки обязан иметь зону измерения, подобающую площади пятна температурного воздействия лазера на объект для получения интегрального параметра. Функциональный преобразователь ФП1 необходим для согласования сигнала с датчика температуры с сигналом коррекции на регулятор скорости и осуществляет некоторую нелинейную зависимость, зависящую от физико-химических свойств материала объекта обработки, его геометрии и параметров лазерного излучения.

Регуляторы скорости (ПИД-регуляторы) содержат три входа: задающее воздействие, традиционный сигнал обратной связи с датчиков приводов и преобразованный при помощи обратных якобианов сигнал с преобразователя ФП1. Быстродействие контура стабилизации температуры определяется в первую очередь электромеханической постоянной времени приводов, а качество процесса регулирования – настройкой параметров ПИД-регуляторов.

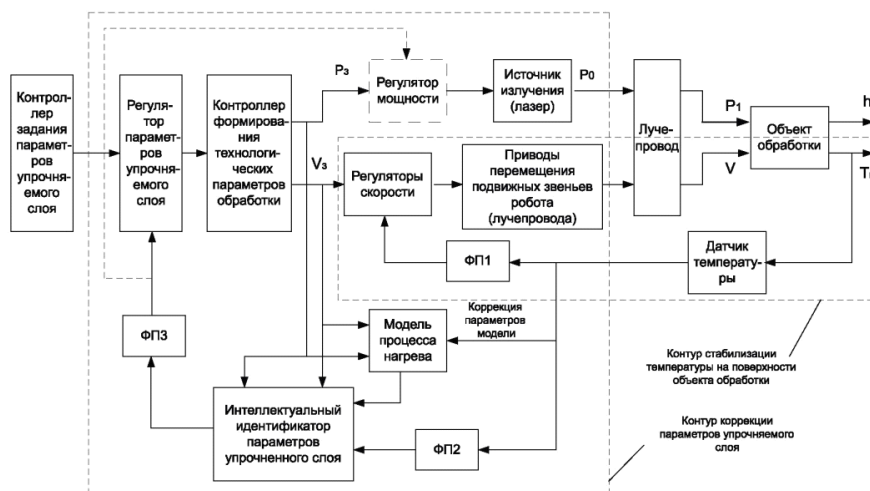


Рис. 1. Структурная схема двухконтурной системы управления роботизированным технологическим процессом лазерного термоупрочнения

Контур коррекции параметров упрочняемого слоя нужен для обеспечения требуемого качества протекания технологического процесса, основываясь из анализа температурного цикла воздействия на материал объекта обработки в реальном масштабе времени. Данная коррекция требуется для получения поверхностей с переменной глубиной и (или) твердостью поверхностного слоя в случае ее неравномерного износа по условиям эксплуатации объекта, а также стабилизации термического цикла в недетерминированных условиях, обеспечивая инвариантность процесса.

Литература

1. Григорьянц А.Г. Лазерная техника и технология: Методы поверхностной лазерной обработки// А.Г Григорьянц, А.Н. Сафонов.- М.: Высшая школа, 1987.-191 с.
2. Григорьянц А.Г. Упрочнение поверхности сплавов лазерным излучением// Поверхность, физика, химия, механика.-1983.-№9.-С.124-131.
3. Кирилина А.Н. Применение средств тепловизионного контроля в системе управления процессом лазерного термического упрочнения// Автоматизация в промышленности.-2007.-№1.-С.5-7.

Гарифуллин И.Т.
(научные руководители Звездин В.В., Саубанов Р.Р.)
Набережночелнинский институт КФУ
(г. Набережные Челны)

Уменьшение технологических затрат посредством автоматизации технологического процесса упаковки в кондитерском производстве

На современном этапе развития экономики кондитерская промышленность является самостоятельной производственной отраслью в пищевой промышленности, которая призвана обеспечивать потребности населения широким разнообразием кондитерских изделий.

В данной работе рассматривается технологический процесс упаковки кондитерских изделий, а также обзор способа по повышению производительности, качества конечной продукции, направленная на снижение доли физического труда за счет автоматизации данного процесса.

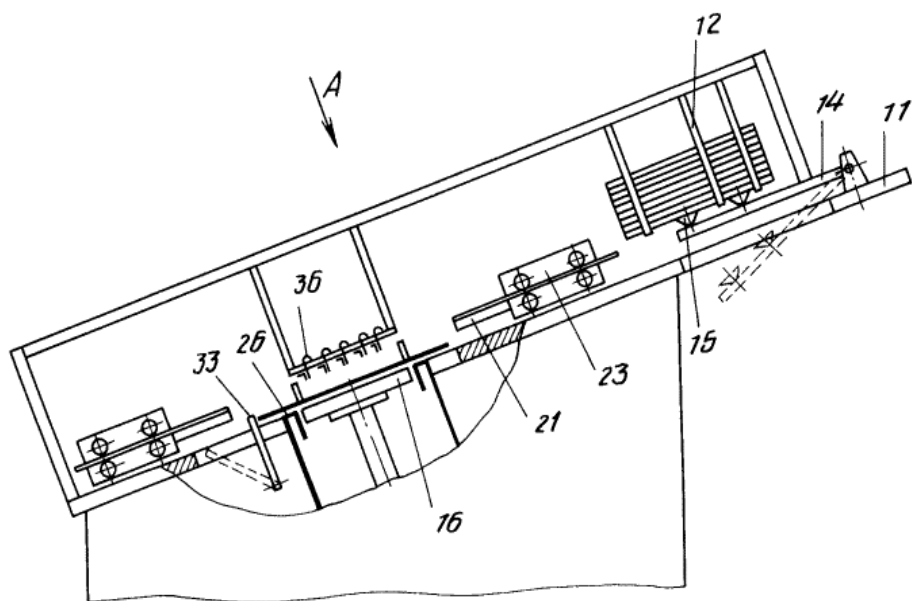
На предприятиях по производству кондитерских изделий обычно уже имеются термоусадочные упаковочные машины. Но такие процессы, как сборка картонных коробок, фасование готового продукта в коробки и нанесение этикеток на картонные коробки обычно производится вручную.

Для того, чтобы продукция кондитерского предприятия поступала конечному потребителю в том товарном виде, в котором оно выпускается, без снижения своих вкусовых качеств, на рынке оборудования существует множество предложений от различных производителей с различными целевыми видами упаковок.

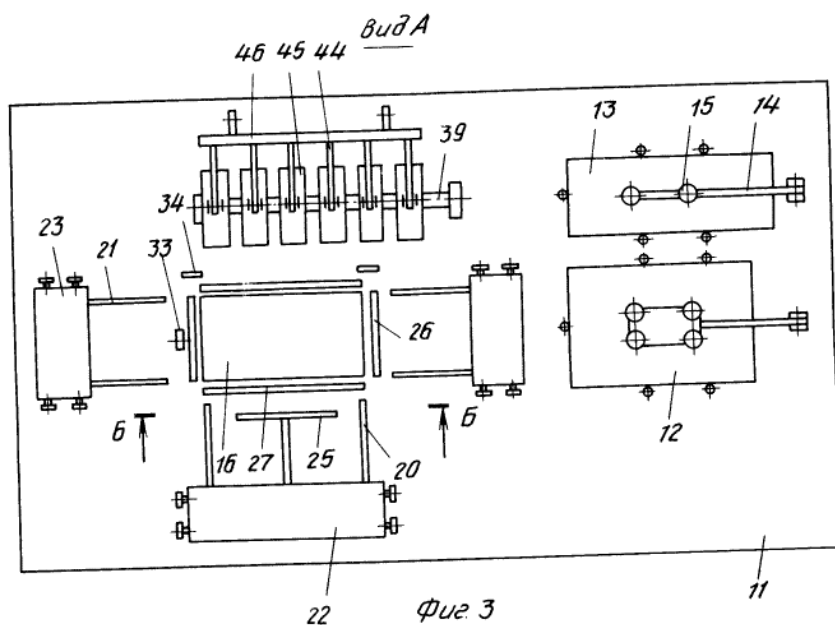
В настоящее время на рынке производства кондитерских изделий можно подобрать несколько основных видов упаковочных материалов:

- бумага;
- картонная коробка;
- жестяная коробка;
- флоу-пак (упаковка из полипропиленовой цветной или прозрачной пленки);
- пластиковое ведро;
- мини «Телевизоры» (картонная коробка с прозрачным окошком) или лоток кондитерский.

Для уменьшения технологических затрат времени производственного персонала по сборке упаковочной тары необходимо внедрять в производство кондитерских изделий автомат для сборки картонных коробок представленный на рисунке 1 (патент на изобретение №2037425).



Фиг. 2



Фиг. 3

Рисунок 1. – Общий вид автомата для сборки картонных коробок

Автомат для сборки картонных коробок, содержащий смонтированные на наклонной плите 11 магазин для удержания стопы заготовок 12, устройство для поштучного отделения заготовок 15, устройства для фиксации положения заготовок, приемный стол 16, установленный с возможностью вертикального перемещения, и загибатели 26, отличающийся тем, что, с целью повышения качества сборки и расширения технологических возможностей, автомат снабжен смонтированными на наклонной плите двумя парами противоположно расположенных продольных и парой поперечных линеек 20 для формирования коробки, установленных с возможностью перемещения на приемный стол параллельно наклонной плите, устройством для формирования вкладыша с

перегородками из плоской заготовки и установленным над приемным столом на одном уровне с устройством для формирования вкладыша устройством для укладки вкладыша в коробку, а загибатели выполнены в виде скоб, установленных по периметру приемного стола с возможностью перемещения по П-образной траектории, огибающей соответствующие линейки.

Выводы. Благодаря внедрению предложенного способа в производство кондитерских изделий и автомата по сборке картонных коробок, возможно уменьшение затрат времени и доли физического труда персонала.

Литература

1. Проектирование кондитерских предприятий. Олейникова А.Я., Магомедов Г.О. - СПб.: Гиорд, 2005. - 416 с.
2. С.Т. Антипов, И.Т. Кретов, А.Н. Остриков и др.; Под ред. акад. РАСХН В.А. Панфилова. — М.: Высшая школа. , 2001. — 680 с.

Электронные ресурсы

1. <http://www.findpatent.ru>
2. <http://mppnik.ru>

*Гатина А.А., Харитонова О.Г.
(научный руководитель Илюхин А.Н.)
Набережночелнинский институт КФУ
(г. Набережные Челны)*

Электронный курс как форма повышения эффективности обучения

За последние десятилетия наблюдается значительное увеличение объемов и сложности учебных материалов, изучаемых как в общеобразовательных, так и профессиональных образовательных учреждениях. В то же самое время во многих высших учебных заведениях наблюдается недостаток высококвалифицированных преподавательских кадров. Часто возникают большие затруднения при оперативной подготовке, изготовлении и распространении учебных пособий различных видов. Эти факторы негативно проявляются на качестве подготовки и успеваемости обучающихся. В связи с этим большое значение имеет применение прогрессивных методик обучения, включая предполагающих использование вычислительной техники. Это позволяет существенно повысить качество и эффективность учебного процесса. Одной из форм повышения эффективности обучения являются электронные курсы [1].

Как показывает проведенный анализ, электронные курсы позволяют решать такие основные педагогические задачи, как первоначальное изучение предмета,

освоение его базовых понятий и конструкций; базовая подготовка на разных уровнях глубины и детальности; проверка и оценивание знаний и умений; прогресс способностей к определенным видам деятельности; обновление знаний, умений и навыков.

Электронный курс является педагогическим программным средством, предназначенным, в первую очередь, для предъявления новой информации, служащим для индивидуального и индивидуализированного обучения и позволяющим в определенной мере тестировать полученные знания и умения обучаемого.

Электронный курс включает в себя комплекс разнообразных образовательных ресурсов, необходимых для самостоятельного обучения: учебные, учебно-методические и вспомогательные информационно-справочные материалы, практические и тестовые задания для контроля полученных знаний по заданной теме и итоговой аттестации (контрольно-измерительные материалы).

В электронном курсе содержится: понятийно-терминологический аппарат, вопросы для самопроверки и экзаменов, темы рефератов, хрестоматии, тестовые задания на основе созданных образцов и методических рекомендаций, их привязка к фрагментам учебного текста с наиболее значимыми заданиями для предварительного и итогового тестового контроля. Особое значение имеет также наличие схем, таблиц, анимации, фото и видео материалов. Такой курс вызывает у обучающихся соответствующий интерес, мотивацию к самостоятельной учебно-познавательной деятельности.

Было проведено исследование эффективности применения электронных курсов в Мензелинском педагогическом колледже имени Мусы Джалиля. В процессе обучения студенты группы 0502023В активно пользовались электронными курсами преподавателей и Internet-курсами, референтная группа 0502023D училась традиционно. Как показали результаты эксперимента, качественная и общая успеваемость студентов экспериментальной группы оказалась заметно выше: соответственно 80,3% и 100% против 70,5% и 79,9% для студентов референтной группы. Использование электронного курса в образовательном процессе является важным условием повышения мотивации учения, развития активности и самостоятельности в получении знаний и формировании умений и в целом ведет к повышению эффективности и качества образования. Кроме того, практика разработки и применения электронных учебно-методических комплексов позволяет повысить квалификацию преподавателей и развивать их педагогическое мастерство.

Литература

1. Башмаков А.И. Разработка компьютерных учебников и обучающих систем. М.: Информационно-издательский дом «Филинь», 2010. 616 с.

*Гиниятуллина А.Р., Гатина А.А.
(научный руководитель Валиев Р.А.)
Набережночелнинский институт КФУ
(г. Набережные Челны)*

Автоматизированная библиотечная система каталогизации

С приходом современных компьютерных и телекоммуникационных технологий значительно расширились возможности библиотек как культурных и информационных центров. Новые информационные технологии привели к изменению традиционных функций библиотеки. Появилось новое содержание в таких базовых технологических процессах как комплектование и каталогизация. Существенные изменения произошли и в обслуживании читателей библиотек, которые получили доступ к электронным сетевым ресурсам, расположенным в Интернет. Проблемы внедрения новых информационных технологий в библиотеку и перевод библиотечной деятельности на цифровой формат представляет собой очень большую и сложную задачу. Пользователи библиотек часто сталкиваются с разницей в стилях и стандартах информационно-поисковых систем [1].

Как показал анализ, наибольший эффект достигается от применения информационных технологий в следующих областях библиотечной деятельности: создание и поддержка электронных библиотек; создание и поддержка электронных каталогов; редакционно-издательская деятельность; создание и поддержка библиотечной статистики; взаимодействие с другими библиотеками в обмене информацией и создании общих информационных ресурсов; обслуживание посетителей с помощью медиатек, полнотекстовых баз данных, правовых баз, Интернет; услуги по сканированию и электронная доставка документов; а также приобретение книг в интернет-магазинах.

Предложена структура автоматизированной библиотечной системы, поддерживающей автоматизацию всех основных этапов процессов обработки единиц хранения фондов и обслуживания пользователей (рисунок 1).

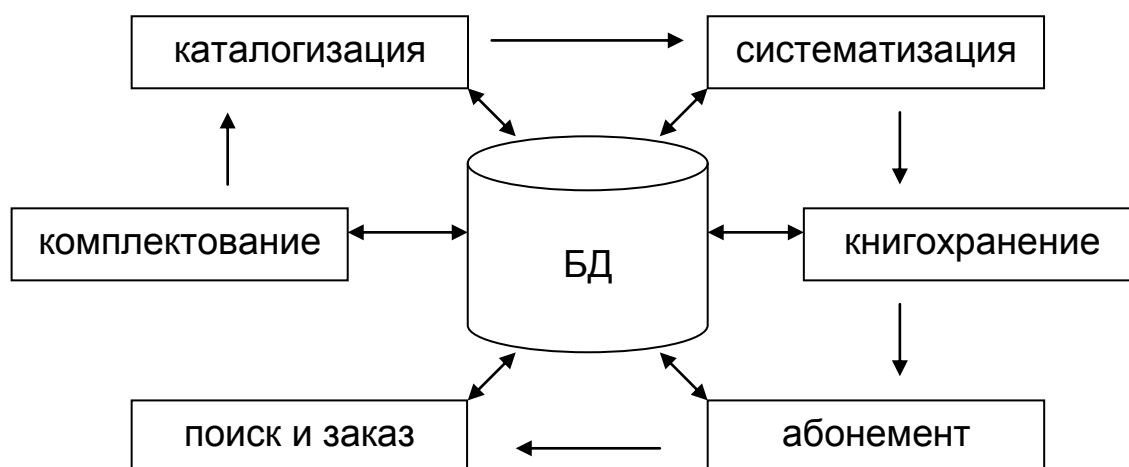


Рисунок 1. – Структура автоматизированной библиотечной системы

Базовым модулем библиотечной автоматизированной системы является «Каталогизация», который реализуется после этапа комплектования. На данном этапе происходит создание записи книги. При этом основными данными являются заглавие, авторы, индекс УДК, международный стандартный номер книги, сведения об издании.

Разработанная система позволяет производить поиск по основным атрибутам библиографической информации. При этом она также определяет место хранения книги в библиотеке. В связи с тем, что определенный круг пользователей привык работать с «бумажным» каталогом, система имеет функцию представления информации в традиционной форме. Это реализовано как точка доступа через заглавие.

Автоматизированная библиотечная система значительно уменьшает время обслуживания пользователей. Например, как показывает проведенное исследование, время, затраченное библиотекарем на выдачу книг через автоматизированную систему, сокращается в среднем в пять раз по сравнению с традиционным способом. Внедрение компьютерных технологий позволит не только отказаться от бумажной документации, но и значительно сэкономить время обслуживания.

Литература

1. Евдокимова Н. Абонемент в один момент: от первого компьютера к автоматизированному обслуживанию // Библиополе. 2008. № 2. С.19-20.

Гурьянова Е.О.¹, Ван Е.В.²

(научный руководитель Демьянов Д.Н.)

¹Набережночелнинский институт КФУ

(г. Набережные Челны)

²Научно-технический центр ПАО «КАМАЗ»

(г.Набережные Челны)

Алгоритмы управления AWD-системой гибридного большегрузного автомобиля²

В настоящее время задачи по повышению энергоэффективности и экологичности становятся преобладающими в стратегии развития мирового автопрома.

Система распределения крутящего момента позволяет улучшить управляемость автомобиля, при этом обеспечивая требования по маневрированию со стороны водителя. Кроме того, возможность использовать электротягу при подключаемом полном приводе приводит к снижению расхода топлива. Непостоянный полный привод является наиболее оптимальным для грузовых гибридных автомобилей [1]. Цель статьи – описать совмещённый алгоритм управления гибридного автомобиля и AWD-системы (All wheel drive system – система полного привода).

Сигнал целевого крутящего момента, подаваемого водителем, попадает в систему управления. Там, в зависимости от состояния аккумуляторной батареи, скорости автомобиля, действующего режима движения, определяется режим работы гибридной системы. В последовательно-параллельной схеме в качестве делителя мощности выступает планетарная передача. От неё передается крутящий момент на генератор и колёса автомобиля. Крутящий момент, подводимый к колёсам, распределяется на переднюю и заднюю ось, если включен режим AWD или FWD (Front wheel drive). При этом на передней и задней оси расположены два электромотора, так как в рассматриваемом случае автомобиль является большегрузным. Распределение крутящего момента не является необходимым при всех условиях управления, например, стандартный гибридный режим этого не требует. Для него характерна динамика автомобиля с малой скоростью и малым ускорением [2].

На рисунке 1 представлен алгоритм управления для грузового автомобиля. В алгоритме в качестве входных данных выступают: состояние заряда батареи (SOC – state of charge %), крутящий момент (M , Н·м), скорость автомобиля (V ,

² Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ №164-38-00042

км/ч), положение педали подачи топлива (PedPos, %). Переменные, используемые в алгоритме: S_{crit_min} – минимальное критическое значение, S_{crit_max} – максимальное критическое значение, S_e – значение, при котором батарея разряжена, S_l – точка снижения нагрузки, S_r – точка наращивания нагрузки, S_f – значение полного заряда батареи.

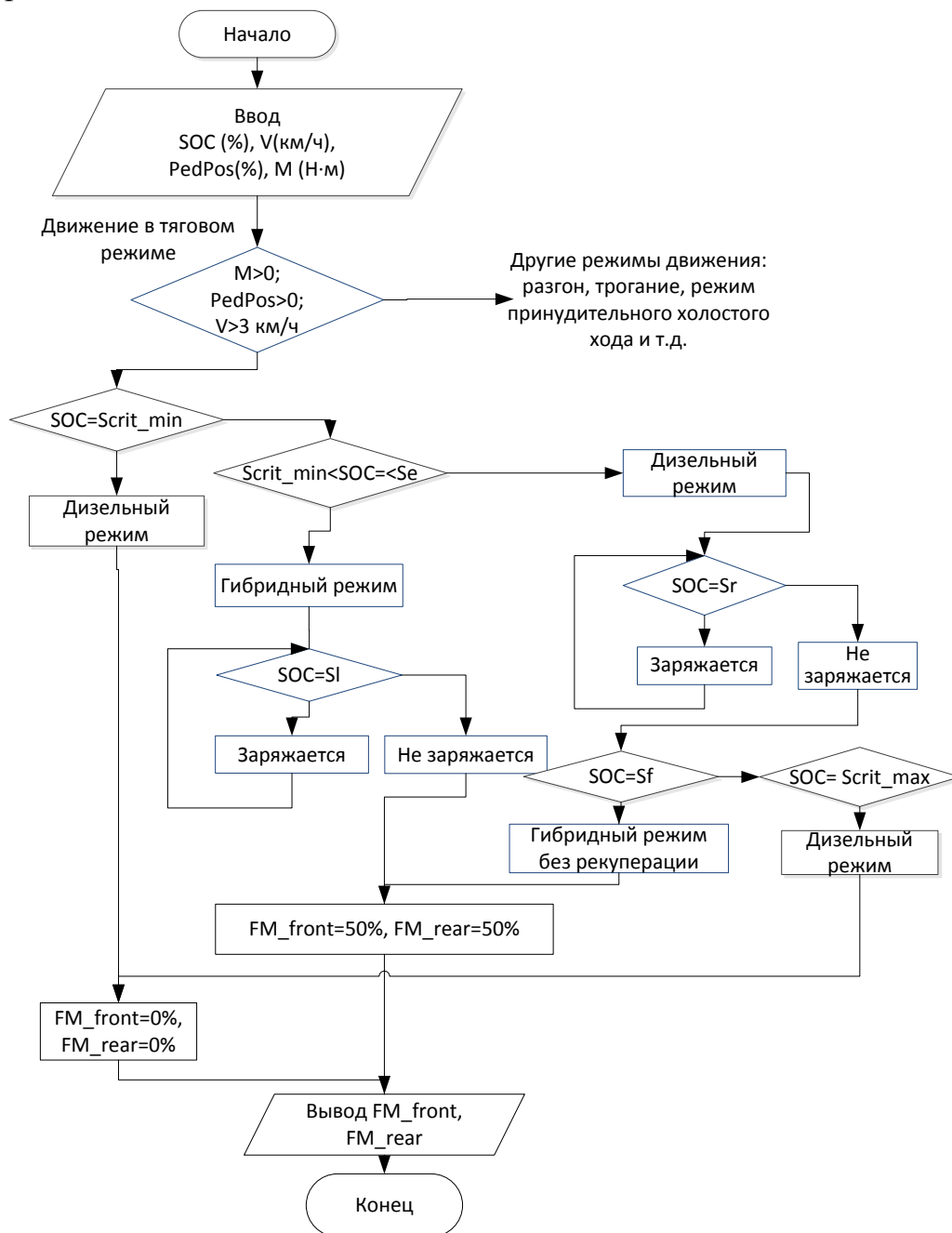


Рисунок 1. – Общий алгоритм управления гибридным автомобилем в AWD-режиме.

Выходными данными являются факторы крутящего момента для электромоторов на передней и задней оси: FM_{front} , FM_{rear} , они выражаются в процентах.

В алгоритме используются предельные точки снижения и наращивания нагрузки состояния заряда батареи S_l , S_r , которые могут изменяться в зависимости

скорости автомобиля, уклона дороги. Эти значения получают экспериментально. В представленном алгоритме не учитываются ограничения по требуемому крутящему моменту со стороны электродвигателей. Сначала определяются условия тягового режима, затем проверяется состояние заряда батареи. Гибридный режим представляет собой два состояния работы электродвигателя: как электродвигателя и как генератора. В тот момент, когда батарея разряжена, но её значение больше критического, запускается гибридный режим работы. При критических значениях заряда S_{crit_min} и S_{crit_max} используется только дизельный режим, в таком случае при подключении AWD электродвигатели не вырабатывают крутящий момент. В гибридном режиме батарея заряжается до тех пор, пока значение заряда батареи не будет больше или равно S_1 , в этот момент заряд прекращается. Если заряда батареи достаточно, то крутящий момент распределяется поровну между двумя осями. Если батарея не разряжена, используется дизельный режим, при котором батарея заряжается, пока не будет достигнуто значение S_f . При достижении полного заряда батареи S_f используется гибридный режим без рекуперации.

Вывод при разработке алгоритмов управления AWD-системой для гибридного большегрузного автомобиля следует рассматривать её в составе гибридной системы автомобиля, учитывая состояние заряда батареи, а также динамический режим автомобиля.

Литература

1. Интернет-ресурс: Электрический привод автомобиля против традиционного <http://www.1gai.ru/publ/513356-elektricheskiy-privod-avtomobilya-protiv-tradicionnogo.html> Дата обращения (01.02.2016).
2. R.Bosch. Bosch Automotive Electrics and Automotive Electronics. Systems and components, Networking and Hybrid Drive. – Springer Fachmedien Wiesbaden, 2014 – 530 p., p.374

Давлетшин Д.Ф.

(научный руководитель Макарова И.В.)

Набережночелнинский институт КФУ

(г.Набережные Челны)

Оптимизация работы городского электротранспорта

Развитие пассажирского транспорта и повышение уровня транспортного обслуживания в настоящее время является гарантией улучшения условий и уровня жизни населения, а также обеспечения безопасности граждан.

Городской электротранспорт обеспечивает значительную часть трудовых поездок населения страны и является важнейшей составной частью городской инфраструктуры. По данным Федеральной службы по статистике РФ им обслуживается население 157 крупных и средних городов России. В настоящее время в РФ на городских маршрутах эксплуатируется более 12 тыс. трамваев и более 12 тыс. троллейбусов [1].

Городской электротранспорт представляет собой систему, включающую в себя полный технологический цикл: подготовку и выпуск подвижного состава; его эксплуатацию на линии; обслуживание элементов обеспечения перевозок, оперативное и стратегическое управление; финансовый анализа и планирование. Поэтому транспортным хозяйствам городского электротранспорта присущ непрерывный процесс производства, как в области управления, так и в области самого обеспечения и технического обслуживания объектов предприятия.

Работа наземного городского пассажирского транспорта в современных условиях характеризуется периодическим возникновением сбойных ситуаций. При возникновении таких ситуаций для нормализации обстановки особую важность приобретает принятие адекватных управленческих решений [2].

Расписание является основой организации движения транспорта на маршрутах, обязательно для выполнения всеми работниками пассажирского транспорта. Им определяется количество рейсов, время движения между остановочными пунктами и т.д.

При составлении расписания движения стремятся создать условия безопасности работы, удобства проезда, минимум затрат времени на поездку, высокую регулярность движения и производительность, а также возможность выполнения плана по объемным, финансовым и экономическим показателям [3].

Главными недостатками существующих решений в данной области является отсутствие автоматизированного устранения конфликтов, возникающих при составлении расписания движения подвижного состава предприятия. Так как существующие на рынке программы не в полной мере автоматизируют функции управления движением городского электротранспорта, целесообразна разработка собственной системы.

Разрабатываемая система способна в режиме автоматизации устранять конфликты, корректируя расписание каждой единицы электротранспорта, уже при составлении расписания, а не после составления расписания.

Для реализации информационного взаимодействия модулей интеллектуальной системы (рис. 1), был выполнен анализ процессов, связанных с составлением расписаний, в предприятии городского электротранспорта.

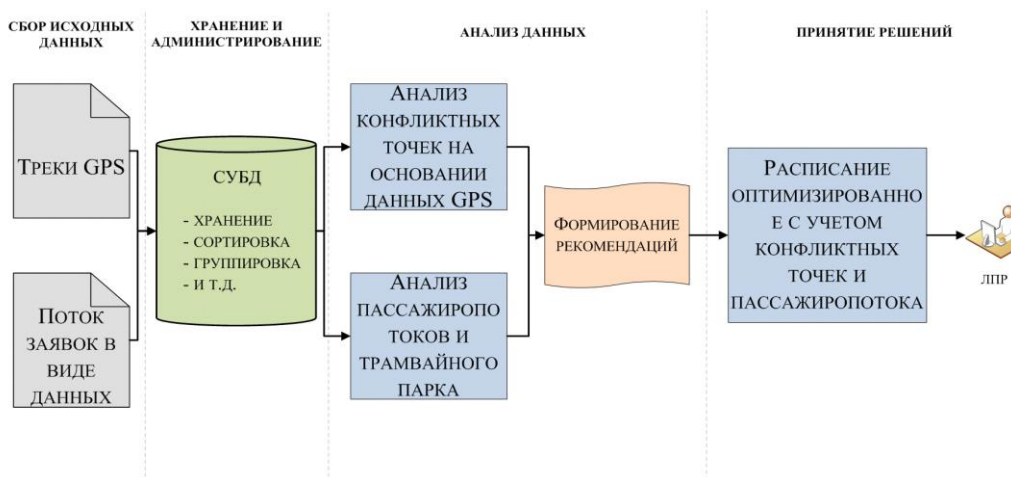


Рисунок 1 – Информационное взаимодействие модулей системы

Поскольку качество функционирования информационной системы определяется качеством данных, необходима подсистема хранения информации – для этих целей создается база данных. Для реализации поставленной цели была выбрана система управления базами данных MySQL. Структура информационной системы для оптимизации работы электротранспорта представлена на рис. 2.



Рисунок 2 – Структура информационной системы

Сбор данных осуществляется программой АвтоГРАФ. Данные поступают для хранения в базу данных реализованную в MySQL. Далее данные из базы данных поступают для анализа в программу Statistica. По результатам анализа вырабатываются определенные решения, которые сохраняются в базу данных. Также эти решения являются входными данными для информационной системы, которая позволяет составить оптимальное расписание. Сама же информационная система реализована в программе Delphi (рис. 3).

Расписание маршрута

Маршрут: 8 Обратный рейс: _1:55:00

A - Колледж ин. Васильев Перерыв в А: _0:05:00 Нулевой рейс А: Дено-Колледж

B - Пр-т Союнбике Перерыв в B: _0:00:00 Нулевой рейс B: Дено-Союнбике

Количество трамваев: 8 Интенсивность: _0:14:22 Вреня начала: _6:00:00 Вреня окончания: 20:00:00

Вреня обеда: _0:20:00

№ трамв	Выезд	Въезд	Колледж	Студенч	Пединсти	Пр-т Сою	Пединсти	Студенч	Колледж	Студенч	Пединсти	Пр-т Сою	Педи
400	5:42:00							5:52:00	6:00:00	6:13:00	6:22:00	7:03:00	7:32:00
								5:52:00	6:05:00	6:13:00	6:22:00	7:03:00	7:42:00
401	4:59:00							6:00:00	6:23:00	6:52:00	7:31:00	7:49:00	8:12:00
								6:05:00	6:23:00	7:02:00	7:31:00	7:54:00	8:12:00
402	5:26:00	13:59:00						6:00:00	6:39:00	6:57:00	7:20:00	8:00:00	8:00:00
								6:10:00	6:39:00	7:02:00	7:20:00	8:00:00	8:00:00
403	6:40:06	13:17:06						6:50:06	6:58:06	7:11:06	7:20:06	8:01:06	8:41:06
								6:50:06	7:03:06	7:11:06	7:20:06	8:01:06	8:41:06
404	6:59:28							7:09:28	7:17:28	7:30:28	7:39:28	8:20:28	9:00:28

Рисунок 3 – Вид программного модуля разработанной системы

Литература

1. Поначугин А.В. Повышение эффективности управления технологическим процессом перевозок наземным городским электротранспортом на основе применения мобильных информационно-управляющих систем // Транспортное дело России №01. 2009.
2. Волков В.С. Алгоритм управленческих решений в работе городского пассажирского транспорта // Научный журнал КубГАУ. №76(02). 2012. С.1-12.
3. Интернет-ресурс: Виды расписаний движений автобусов. Методы составления расписаний движения городских автобусов. <http://www.transpobrand.ru/tabras-483-1.html> (Дата обращения: 17.01.16).

Дмитриковский Е.П.

(научный руководитель Трубачева С.И.)

ОАНО ВО «Волжский университет имени В.Н. Татищева»

(г. Тольятти)

Особенности загрузки ядра LINUX

При первоначальной загрузке системы или при ее перезагрузке процессор выполняет код, который расположен в базовой системе ввода/вывода (BIOS), которая хранится в расположенной на системной плате микросхеме энергонезависимой flash-памяти. BIOS должна определить, какие именно устройства являются кандидатами на выполнение начальной загрузки. После того, как устройство, с которого будет осуществляться начальная загрузка, найдено, начальный загрузчик первой ступени загружается в оперативную память и начинается его выполнение. Этот начальный загрузчик имеет размер менее 512

байт (один сектор), и его задачей является загрузка начального загрузчика второй ступени.

После того, как в ОП загружается и начинает выполняться начальный загрузчик второй ступени, на экране обычно отображается заставка и в память загружаются модули вместе с необязательным начальным RAM-диск (временная система корневых файлов). После того, как эти образы будут загружены, начальный загрузчик второй ступени передает управление ядру и выполняется декомпрессия и инициализация ядра. На этой стадии начальный загрузчик второй ступени проверяет аппаратное обеспечение системы, выполняет нумерацию подключенных устройств, монтирует корневое устройство и затем загружает необходимые модули ядра. После завершения этих задач запускается первая пользовательская программа (init) и затем выполняется инициализация системы высокого уровня.

Таков в общих чертах процесс начальной загрузки в Linux.

Запуск системы определяется той аппаратной платформой, на которой выполняется начальная загрузка Linux. На встраиваемых платформах при включении питания системы или при перезагрузке используется bootstrap-среда. В качестве примеров можно привести U-Boot, RedBoot и MicroMonitor от компании Lucent. Эти программы хранятся в специальной области flash-памяти, расположенной во встраиваемой системе: они предоставляют средства для загрузки образа ядра Linux во flash-память и в дальнейшем обеспечивают выполнение этого ядра.

Пример первичного загрузчика, отображающего приветствие при запуске компьютера

section.text

use16

org 0x7c000 – программа загружается по указанному адресу

start:

mov ax, cs

mov ds, ax - выбираем сегмент данных

mov si, message

cld – направление для строковых команд

mov ah, 0x0e – номер функции bios

mov bh, 0x00 – страница видеопамати

puts loop:

lodsb - загружаем символ

test al,al – нулевой символ – конец строки

poosts loop exit

int 0x10 – вызываем функцию bios

jmp puts loop

poosts loop exit:

```
jmp $  
message: db hello world  
finish: times 0x1fe – finish+start db 0  
db 0x55; 0xaa – сигнатура загрузочного сектора
```

Загрузчики для среды x86 объединяют в себе загрузчики первой и второй стадии, носят название Linux Loader (LILO) или GRand Unified Bootloader (GRUB)³. Одним из наибольших достоинств GRUB является то, что он способен понимать используемые в Linux файловые системы. После того, как загрузчик второй стадии загружен в ОП, он обращается к ФС и выполняет загрузку в память установленного по умолчанию образа ядра и образа `initrd`. Когда эти образы готовы к работе, загрузчик 2-й стадии вызывает образ ядра. После того, как образ ядра оказывается в ОП и ему передается управление от загрузчика 2-й ступени, наступает стадия ядра. Однако образ ядра не является исполняемым, это сжатый образ ядра. Обычно это `zImage` (сжатый образ размером менее 512KB) или `bzImage` (большой сжатый образ, размером более 512KB), который был сжат при помощи `zlib`. В начале такого образа ядра располагается программа, которая выполняет минимальную настройку аппаратного обеспечения и затем распаковывает ядро, хранящееся внутри образа ядра, и помещает его в верхнюю область памяти. Если имеется образ начального RAM-диска, то программа также перемещает его в память и помечает для дальнейшего использования, а затем вызывает само ядро, после чего начинается загрузка ядра. В процессе загрузки ядра выполняется загрузка в оперативную память и монтирование начального RAM-диска (`initrd`), который был загружен в память загрузчиком 2-й ступени. Данный `initrd` служит временной корневой файловой системой в оперативной памяти и позволяет ядру полностью загрузиться, не выполняя монтирование каких-то физических дисков.

Так как модули, необходимые для взаимодействия с периферийными устройствами, могут являться частью `initrd`, то ядро получается очень компактным и, тем не менее, способно поддерживать самые разнообразные аппаратные конфигурации.

После загрузки ядра корневая файловая система заменяется (при помощи `pivot_root`); при этом корневая файловая система `initrd` удаляется и монтируется действительная корневая файловая система. Функция `initrd` позволяет создать компактное ядро Linux, где драйверы скомпилированы как загружаемые модули. Эти загружаемые модули обеспечивают доступ ядра к дискам и файловым

³ Так как LILO имел некоторые недостатки, которые были исправлены в GRUB, то далее мы будем рассматривать именно GRUB.

системам, которые имеются на этих дисках. Также имеются драйверы для других аппаратных устройств. После загрузки и инициализации ядра запускается первое приложение в пространстве пользователя. Это первая из вызываемых программ, которые скомпилированы со стандартной библиотекой C.

Жданова О.А.

(научный руководитель Макарова И.В.)

Набережночелнинский институт КФУ

(г.Набережные Челны)

Система контроля усталости водителя

Согласно международной статистике, среди всех ДТП в разных странах более $\frac{1}{4}$ занимают аварии, произошедшие по причине сильной усталости водителей [1]. В связи с необходимостью высокой концентрации внимания во время управления транспортным средством, различные жизненно важные системы водителя (от нервной системы до органов зрения) испытывают большую нагрузку [2]. Продолжительные путешествия, однотипность ландшафта и окружающей обстановки, езда в темное время суток, достаточно пассивный образ действий способствуют быстрому накоплению усталости в ходе продвижения по маршруту, вызывая тем самым не только ослабление бдительности и ухудшение способности к нормальному управлению транспортом, но и постепенно оказывая усыпляющее действие на водителя. Все это в несколько раз повышает риск возникновения аварии [3].

Ряд крупных автопроизводителей активно работают над созданием различных систем контроля состояния водителя, призванных, как минимум, оповестить о наступлении опасного состояния человека и, как максимум, вмешаться в управление транспортным средством и предупредить происшествие. Работа ведется по нескольким направлениям, среди которых контроль усталости, оценка физического напряжения, определение болезненного состояния водителя [4].

Однако существующие решения имеют ряд недостатков. В силу допущений, присущих, как и любым модельным системам, алгоритму распознавания усталости, устройство может срабатывать в ложных ситуациях, что вызывает дополнительное раздражение и напряжение водителя. Сложность реализации данной системы заключается в разработке алгоритма, способного точно распознать состояние усталости водителя, отсеив случайные состояния со схожими параметрами. Определение факта усталости невозможно по одному параметру (например, манера езды). Здесь необходимо учитывать все детали,

касающиеся и автомобиля, и водителя. Лучшим решением данной проблемы является комбинирование некоторых существующих решений ведущих автопроизводителей и добавление новых.

Во-первых, необходимо серьёзно отнестись к состоянию водителя. Для этого необходимо наличие видеокамеры или веб-камеры, которая будет следить за мимикой лица (степень открытия глаз, направление взгляда, частота моргания, частота зевания) и движением головы водителя (поворот и наклон головы). Во-вторых, большую роль играет определение психоэмоционального состояния водителя, которое, в случае нестабильности, часто отвлекает и утомляет его. Для этого можно использовать датчик измерения пульса, который может быть встроен в руль. Ограничиваясь только этими параметрами, система не сможет адекватно оценивать состояние водителя, что негативно скажется на результате. Поэтому необходимо также использование датчиков, отвечающих за движение автомобиля. Здесь должно учитываться положение автомобиля на полосе движения, условия вождения, характер вращения рулевого колеса, состояние дорожного полотна, характер движения автомобиля. Дополнительным параметром может быть анализ атмосферы внутри автомобиля (громкость музыки или громкость голоса водителя/пассажира).

Данные с датчиков и видеокамеры собираются и анализируются в блоке управления. После чего, в случае необходимости, нужно предупредить водителя голосовым или простым сигналом (разная тональность и громкость сигнала в соответствии с уровнем опасности), при значительном уровне вероятности аварии должно использоваться снижение скорости/полная остановка автомобиля, включение аварийного сигнала и т.д.

Обобщенный алгоритм работы системы контроля усталости водителя можно описать следующим образом: при включении зажигания происходит идентификация водителя, поиск геолокации автомобиля, включение счётчика времени (для отсчёта времени за рулём) и включение всех датчиков системы. Затем начинается проверка показателей состояния водителя и показателей внешней среды. Если все параметры в норме, водитель находится в удовлетворительном физическом состоянии для ведения автомобиля, движение продолжается и снова происходит проверка показателей. Если обнаружены отклонения от нормальных показателей, система реагирует на это, предупреждая водителя об опасности, предлагая остановиться и отдохнуть, либо (в экстренных случаях), остановив автомобиль автоматически.

Предложенный алгоритм позволит приблизиться к решению проблемы адекватного определения усталости водителя, выявлению способов реакции на его состояние и устранению случайных и ложных срабатываний системы.

Литература

1. Интернет-ресурс: Аварии на дорогах России, статистика. <http://www.1gai.ru/autonews/514631-avarii-na-dorogah-rossii-statistika.html>. (Дата обращения: 11.04.2015).
2. Кожин Д.О., Алёкминский Д.Е., Евграшин В.В., Баранов Ю.Н. Исследование факторов, определяющих вероятность отказа (опасного действия) водителей автотранспортных средств // Альтернативные источники энергии в транспортно-технологическом комплексе: проблемы и перспективы рационального использования 2014 г. стр. 235-239
3. Дементиенко В.В., Дорохов В.Б. Оценка эффективности систем контроля уровня бодрствования человека-оператора с учётом вероятностной природы возникновения ошибок при засыпании. // Журнал высшей нервной деятельности 2013 г. 63(1): стр. 24-32.
4. Интернет-ресурс: <http://znanieavto.ru/komfort/datchik-ustalosti-voditelya.html>. (Дата обращения: 16.05.2015).

Заварзова В.Д.

(научный руководитель Гареева Г.А.)

Набережночелнинский институт КФУ

(г. Набережные Челны)

Интеграция программных средств для расширения функциональности АРЕХ-приложения

В настоящее время существует большое количество программных средств, с помощью которых можно создать корпоративные приложения. Масштабные работы над созданием информационных систем предприятия требует большой нагрузки на сервер, времени на разработку программ, а также высоких затрат по совокупной стоимости. Наиболее оптимальным решением такого рода проблем является работа в удобной облачной среде разработки, которая являлась бы помимо этого гарантом качества предоставленных вспомогательных программных материалов и безопасности.

Oracle Application Express (Oracle APEX) представляет собой программное средство для быстрой разработки приложений в базах данных Oracle. Данная среда обеспечивает программисту доступ к персональной базе данных, высокую производительность, простоту использования, безопасность, масштабируемость, удобный доступ к рабочему месту [1]. Oracle APEX предоставляет возможность создания баз данных, из которых генерируются динамические страницы с

последующей обработкой в режиме реального времени. Параллельно с созданием и модификацией программы изменяются метаданные, находящиеся в Oracle DB. При обработке метаданных приложение отображается в браузере. Таким образом, разработанная информационная система предполагает доступ к самой программе посредством веб-браузера с сайта Oracle в "облаке", на котором находится средство разработки приложений Oracle Application Express (APEX).

Архитектура облачной среды разработки приложений APEX:

- Хранилище данных: Oracle Database Cloud (интегрируется с другими базами данных Oracle);
- Безопасность: Cloud Identity Manager;
- Интерфейс: HTML, Apex Dynamics Framework.

Выбор единого облачного инструмента создания приложения очевиден - каждый вспомогательный компонент рабочего пространства уже интегрирован и не нуждается в настройке пользователем. Изначально определен необходимый уровень безопасности доступа к разработке приложения, а дополнительную настройку аутентификации и авторизации разработчик может осуществлять самостоятельно. Размер бесплатно предоставляемого выделенного места в "облаке" для пользовательских баз данных ограничивается 4 Гб, также существует возможность увеличения облачного пространства. Это предполагает масштабируемость баз данных, независимо от целей и задач разработчика.

В схемах баз данных APEX хранятся табличные данные, обрабатываемые PL/SQL кодом. В данной работе все схемы связаны с одним рабочим пространством.

Гибкость конструирования интерфейса обусловлена наличием стандартных средств управления интерфейсом, формами, навигацией и отчетами, которые можно при необходимости настроить, используя CSS и HTML.

Следует отметить использование декларативного программирования в среде разработки APEX, которое представляет собой парадигму, противоположную императивному программированию, определяющую процесс вычислений посредством задания спецификации решения задачи [2].

Несмотря на наличие достаточно функциональных средств разработки приложения в облачной среде Oracle APEX, решение по созданию формы для обмена сообщениями, например продавца и клиента, развито достаточно слабо. Необходимы сторонние программные инструменты, обеспечивающие построение мессенджера. Для разработки такого рода задачи рекомендуется интеграция OpenFire и Kaazing в среде приложения на Oracle APEX (в этом случае появится необходимость в установке основной платформы Application Express).

Являясь сервером RTC, Openfire обладает одним из важных свойств - наличием открытого протокола для обмена сообщениями, называемым XMPP. Помимо простоты в установке и настройке, является также гарантом безопасности и производительности. Kaazing WebSocket Gateway представляет собой платформу для создания приложений, которая характеризуется низкой задержкой и надежным двунаправленным соединением.

Благодаря интеграции Openfire, Kaazing WebSocket Gateway и приложения в среде Application Express можно создать удобный мессенджер для нужд организации.

Литература

1. Интернет-ресурс: Building an Application using Oracle Application Express. <http://www.oracle.com/webfolder/technetwork/tutorials/devdays2012/apexp.html> (Дата обращения: 01.02.2016).
2. Интернет-ресурс: Декларативная парадигма. <http://progopedia.ru/paradigm/declarative/> (Дата обращения: 03.02.2016).

*Загитов А.А., Кузнецов С.В.
(научный руководитель Вильданов И.З.)
Набережночелнинский институт КФУ
(г.Набережные Челны)*

Контроль сотрудников на работе

По данным компании Yaware, разработчика программного обеспечения для контроля персонала, организация со штатом в 100 человек и без эффективной системы контроля сотрудников, несет около 150 480 \$ убытков в год [1]. Столь масштабные убытки связаны с тем, что сотрудники, будучи предоставленными самим себе, существенную часть рабочего времени используют его неэффективно. Результаты исследований компании Yaware [1] показывают, что около 25% рабочего времени уходит на посещение социальных сетей, опоздания, перекуры, затянувшиеся перерывы.

Для решения данной проблемы существуют различные методы для эффективного контроля сотрудников.

1. Предоставление отчетов руководителю каждую неделю.
2. Работа с CRM-системой.
3. Видеонаблюдение.
4. Нормирование труда.
5. Контроль рабочих файлов.

Эффективность первого метода зависит от качества составленной формы

отчета, которая бы исключала возможность использования нечетких формулировок при описании проделанной работы.

Функционал CRM-системы поддерживает ведение статистики о ежедневной работе каждого сотрудника. Благодаря такой систематизации данных руководитель в любой момент может ознакомиться с информацией о работе сотрудников.

Существующие системы учета рабочего времени позволяют контролировать работу как офисных сотрудников, например, «Босс Контроль», так и мобильных, например, Planado.

Онлайн-сервисы для управления мобильным персоналом позволяют повысить коэффициент использования рабочего времени за счёт гибкого и продуманного механизма планирования выездов. Эти сервисы могут даже автоматически высылать клиенту SMS-уведомление в назначенный день и час, чтобы он не забыл о визите сотрудников, что снизит процент сорвавшихся заказов.

В связи с тем, что в нашей стране работодатели, между офисными сотрудниками и фрилансерами, предпочтение отдают первым, в рамках данной работы рассматриваются системы контроля именно для этой категории персонала.

Таблица 1. - Сравнение систем учета рабочего времени сотрудников

Название системы	DeskTime	Yaware	Cyclope	CrocoTime	Workview
Характеристика					
Мониторинг программ	+	+	+	+	+
Мониторинг сайтов	+	+	+	+	+
Веб-интерфейс	+	+	+	+	+
Показатели по отделам	-	+	-	-	-
Нецелевое время по сотрудникам	+	+	+	+	-
Общее время опозданий	-	+	+	-	+
Общее кол-во прогулов	-	+	-	-	+
Учёт праздников в графике работ	-	+	-	-	-
Тестовый доступ	+	+	+	+	+

Анализируя возможности представленных на рынке систем, можно сделать вывод, что данные системы фиксируют только то, что делает сотрудник, как он

проводит время на работе, но не фиксируют продуктивность выполняемых им операций, действий.

При мониторинге сайтов существующие системы анализируют время использования пользователем различных интернет ресурсов. При этом системы не анализируют качество проведенного времени в интернете. Анализ должен учитывать не только время, проведенное в интернете, но поисковые запросы, которые вводил сотрудник. По качеству поисковых запросов можно сделать вывод о профессионализме сотрудника: знание алгоритмов работы поисковых систем, умении размышлять, умении быстро анализировать и т.д.

Помимо учета работы сотрудника данный анализ может также способствовать развитию самой организации, путем фиксирования выдачи поисковых систем.

Литература

1. Интернет-ресурс: Мне сверху видно все: обзор систем контроля персонала http://prograbli.ru/techno_experience/I_see_everything_from_above_overview_of_control_systems_personnel/ (Дата обращения: 02.02.2016).
2. Интернет-ресурс: Desk Time <https://deskttime.com/> (Дата обращения: 02.02.2016).
3. Интернет-ресурс: Yaware <http://yaware.ru/> (Дата обращения: 02.02.2016).
4. Интернет-ресурс: Cyclope <http://www.cyclope-series.com/> (Дата обращения: 02.02.2016).
5. Интернет-ресурс: CrocoTime <https://crocotime.com/ru/> (Дата обращения: 02.02.2016).
6. Интернет-ресурс: Workview <http://workview.ru/> (Дата обращения: 02.02.2016).

Иванова Е.Д.

(научный руководитель Макарова И.В.)

Набережночелнинский институт КФУ

(г. Набережные Челны)

Применение имитационного моделирования при планировании маршрутов доставки товара

В настоящее время в России существует проблема своевременной доставки грузов логистическими компаниями. Возможности водителя строго ограничены, даже благодаря использованию современных систем спутникового мониторинга, либо же обращению к помощи диспетчеров, возникновение одних и тех же проблем неизбежно: водитель или попадает в пробку, или застревает из-за геометрии дорожной сети, или же выбранный маршрут становится трудно

проходимым в связи с погодными условиями. Любая из данных ситуаций приводит к тому, что логистические компании терпят убытки, потому как груз доставлен с опозданием или не доставлен в целостности [1].

Для решения проблем в области планирования маршрутов доставки по городу необходимо разработать систему управления внутригородской дистрибуции товара. Работа системы строится на алгоритмах имитационного моделирования, что в свою очередь позволяет с высокой степенью точности планировать маршруты доставки на несколько недель вперед [2].

Система осуществляет работу по следующему алгоритму:

- Сбор исходных данных, таких как интенсивность движения на дороге, геометрии дороги и погодных условий. Основными данными необходимыми для калибровки транспортной модели, являются значения интенсивности движения в отдельных участках транспортной сети. Для сбора данных проводятся натурные исследования, а также используются автоматические датчики учета интенсивности [3]. Это позволяет получать своевременную и достоверную информацию по различным участкам УДС.

- Хранение и администрирование данных.

- Обработка и анализ данных. Здесь подразумевается построение имитационной модели с использованием программного продукта PTV Vision VISUM с учётом всех необходимых параметров. Для определения оптимальных маршрутов строится матрица корреспонденций.

- Построение базы правил. Хранение ряда правил, полученных путём имитации движения транспортного потока, а также их дальнейшее использование при построении оптимальных маршрутов доставки товара.

- Разработка оптимального маршрута на основе правил.

На рисунке 1 представлена концептуальная модель работы системы управления внутригородской дистрибуцией товара.

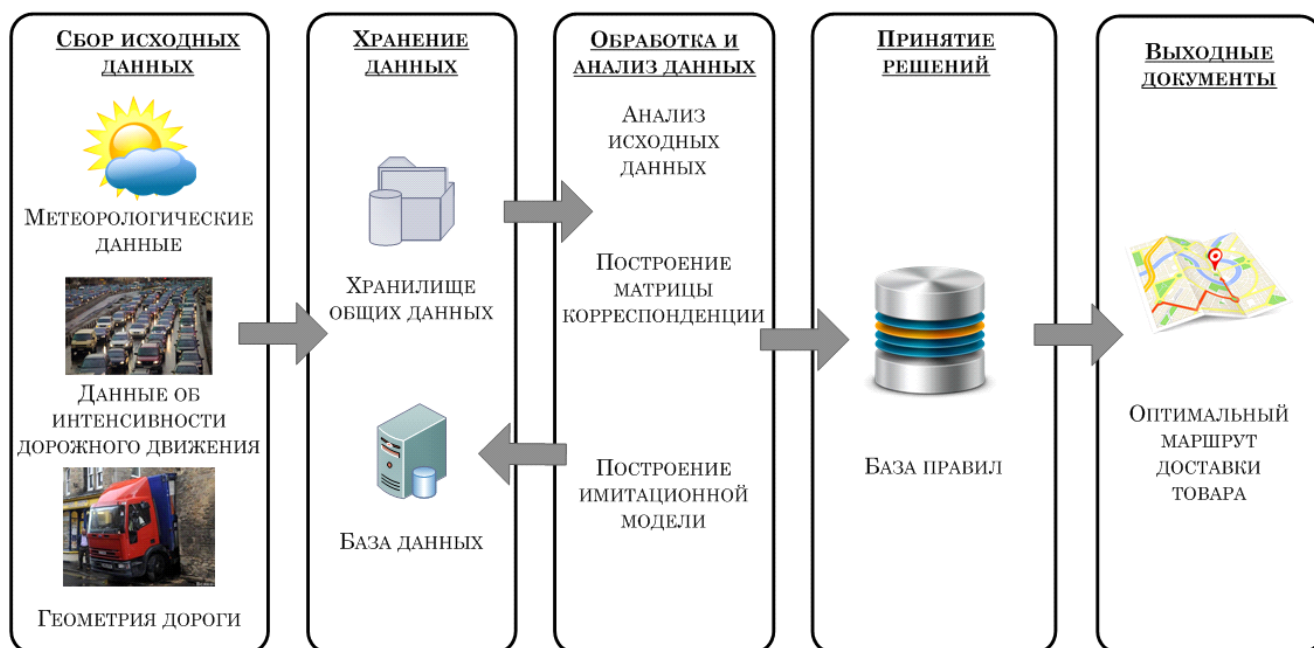


Рисунок 1. – Концептуальная модель системы

Преимуществами данной системы для логистических компаний будут являться сокращение издержек, повышение скорости обслуживания, оптимизация перевозок. У водителей же появится возможность своевременного прибытия до конечных точек маршрутов, снизится риск дорожно-транспортных происшествий, что, соответственно, благоприятно повлияет на дорожную ситуацию в целом [4].

На данный момент с помощью инструментов имитационного моделирования для дальнейшей реализации в программном продукте разработаны отдельные участки модели города. Так же для поиска наилучшего решения собирается и анализируется информация по существующим датчикам учета интенсивности движения (магнитные детекторы, пневматические детекторы, тензодетекторы, видеодетекторы и т.д.) [5].

Доступ к системе в дальнейшем будет осуществляться как через сайт, так и через приложение при помощи смартфона или планшета. Система будет самостоятельно разрабатывать маршрут с учетом большинства параметров (интенсивности движения на дороге, геометрии дороги, погодных условий).

Таким образом, система позволит оперативно составлять маршруты дистрибуции товара, что в свою очередь повысит эффективность работы транспорта, сократит число ДТП на участках и поможет разгрузить транспортную сеть в целом.

Литература

1. Макарова И.В., Хабибуллин Р.Г., Тихонов Д.П., Беляев Э.И., Давлетшин Д.Ф. Имитационное моделирование как способ совершенствования управления транспортными потоками // Седьмая всероссийская научно-практическая

- конференция «Имитационное моделирование. Теория и практика» ИММОД-2015: Труды конф., 21-23 окт. 2015 г., Т. 2. – М.: ИПУ РАН, 2015. С. 186-191.
2. Makarova I.V., Belyaev E.I., Mavrin V.G., Suleimanov I.F. City transport system improvement through the use of simulation modeling system // International Journal of Applied Engineering Research, ISSN 0973-4562 Volume 9, Number 22 (2014) pp. 15649-15655.
 3. Андреева Н.А., Березин А.С., Жданов Л.С., Косолапов А.В., Матвеев Ю.Н. Натурное измерение интенсивности движения на автомобильных дорогах Кемеровской области // Вестник Кузбасского государственного технического университета. 2005. №2. С. 130-135.
 4. Ожиганов В.П., Ягузинская И.Ю. Современные проблемы безопасности при перевозках в транспортно-технологическом комплексе // Альтернативные источники энергии в транспортно-технологическом комплексе: проблемы и перспективы рационального использования. 2014. № 1. С. 263-267
 5. Отраслевой дорожный методический документ: Методические рекомендации по учёту движения транспортных средств на автомобильных дорогах / Федеральное дорожное агентство (РОСАВТОДОР). – Москва, 2013. 33 с.

Каюмова Д.Д.

(научный руководитель Илюхин А.Н.)

Набережночелнинский институт КФУ

(г. Набережные Челны)

Проектирование системы управления информационной безопасности в организациях

Информационная безопасность является одной из интересующих организации вопросов, потому что она является значительной, а во многих случаях важной частью деловых отношений и важной с точки зрения конкурентоспособности. В этом смысле, управление информационной безопасностью полностью аналогично с многими другими специализированными областями, которые являются важными для эффективности ведения бизнеса. Во многих областях деловой среды полезно внедрять систему управления информационной безопасности, так как это дает преимущества, используя, установленные и признанные подходы и лучшие практики управления проектами. Лучшими стандартами по внедрению, мониторингу и разработке таких систем являются стандарты ISO (Международная Организация по стандартизации). Необходимо уделить внимание стандартам серии ISO 27000, в которых описаны лучшие практики по внедрению системы менеджмента информационной

безопасности. Также менеджмент информационной безопасности может быть определен в соответствии с общим определением менеджмента как скоординированная деятельность по руководству и управлению проектами в отношении информационной безопасности. Это означает, что управление информационной безопасностью является обязанностью руководителей бизнеса.

Интеграция системы управления информационной безопасности. Информационная безопасность в любой организации достигает эффективности, только если она реализуется как неотъемлемый элемент бизнес - стратегии и операций организации. Это и есть суть интеграции.

Интеграция означает, что система управления информационной безопасности должна быть реализована в качестве основной части общего руководства бизнеса и системы управления. На самом деле, управление информационной безопасности простирается по всей области управления бизнесом, в связи с этим, все решения и меры (будут они приняты или нет), сделанные топ-менеджментом имеют прямое или косвенное, положительное или отрицательное влияние [1].

Значимость процесса управления проектами и его отношения к информационной безопасности

При интегрировании практики информационной безопасности, крайне важно понять проблемы информационной безопасности в контексте бизнес процессов. Есть много признанных принципов и практик, как управлять бизнес процессами. Эксперты по информационной безопасности должны использовать эти возможности для развития управления безопасностью организации.

Менеджмент информационной безопасности аналогичен менеджменту качества. Стандартизированные принципы и практика управления качеством оказывают влияние на все сферы организации, в том числе и управления информационной безопасности. Опыт, накопленный в менеджменте качества, предоставляет широкие возможности, чтобы использовать его в области информационной безопасности.

Международный стандарт информационной безопасности.

ISO/IEC 27000 — серия международных стандартов, содержащая стандарты по информационной безопасности. Серия включает лучшие практики и рекомендации в области информационной безопасности для создания, развития и поддержания системы менеджмента информационной безопасности.

Стандарт определяет информационную безопасность как: «сохранение конфиденциальности, целостности и доступности информации».

Стандарт содержит руководство как по внедрению системы менеджмента информационной безопасности, так и по получению сертификата третьей стороны, свидетельствующего, что средства управления безопасностью

существуют и функционируют в соответствии с требованиями этого стандарта. Стандарт описывает систему менеджмента информационной безопасности как всеохватывающую систему менеджмента, построенную на принципах бизнес-рисков, для внедрения, эксплуатации, мониторинга и поддержки системы управления безопасностью [2].

Известна общая модель непрерывного улучшения процессов Plan-Do-Check-Act (PDCA), получившая название цикла Деминга-Шухарта. Эта модель описывает последовательное управление, состоящее из четырех последовательных мероприятий:

-P: планирование предпринимательской деятельности, что должно быть сделано и какие результаты должны быть достигнуты;

-D: внедрение процессов;

-C: проверка, что было сделано и какие результаты были достигнуты;

-A: действия по улучшению показателей процессов. В организационной среде модель PDCA может и должна быть применена в различных областях. Цикл Деминга-Шухарта заложен в основу модели организации системы менеджмента информационной безопасности стандарта ISO/IEC 27001:2005 [3].

Информационная безопасность становится важной частью управления проектами и процессами. Требования к последовательной организации управления и обеспечения информационной безопасности становятся многомерными и сложными. Для того, чтобы увеличить влияние на развитие управления проектами, должны быть неразрывны связи между ответственностью информационной безопасности и связанных с ними действий управления бизнесом. Эти фактические требования должны включать в себя:

- стратегическое управление, чтобы рассмотреть эффективность организации в целом;
- оперативное управление бизнес процессами;
- положительное развитие в информированности безопасности и навыков сотрудников.

Литература

1. Michael E. Whitman, Herbert J. Mattord. Principles of Information Security, 4th Edition. Course Technology, Cengage Learning – 2012. – 41-42 с.
2. Обзор ИСО. 2012 г. [Электронный ресурс]. The ISO Survey. URL: <http://iso.org/iso/ru/home/standards/certification/iso-survey.htm>.
3. ISO. 2013. ISO/IEC 27001 – Information security management. Accessed 11 April 2014. [Электронный ресурс]. <http://www.iso.org/iso/home/standards/management-standards/iso27001.htm>

Каюмова Д.Д.
(научный руководитель Илюхин А.Н.)
Набережночелнинский институт КФУ
(г. Набережные Челны)

Разработка модуля обработки платежных поручений на технологической платформе 1С

На сегодняшний день программные продукты 1С являются неким стандартом для работы бухгалтерского, управленческого и других видов учета в малом и среднем бизнесе. Платформа 1С – это мощный и очень гибкий инструмент. И для разных случаев здесь можно найти решение именно благодаря богатству возможностей платформы. Модуль обработки платёжных поручений в технологической платформе 1С предназначен для автоматизации функций «Клиент Банка» и управленческого учета.

Для реализации модуля платёжного поручения в 1С, для облегчения работы пользователя или администратора базы 1С был создан специальный объект конфигурации – обработка платёжных поручений.

Целью разработки модуля платёжных поручений является автоматизировать создание, просмотр, утверждение / отклонение и подписание электронных документов в системе обработки платёжных поручений. Кроме того, в обработке возможно формировать электронные документы из документов «1С» и наоборот - документы «1С» из полученных электронных документов. Для использования модуля обработки платёжных поручений, нет необходимости снимать конфигурацию с поддержки и производить впоследствии нетиповое обновление конфигурации 1С. Достаточно включить модуль в состав базы 1С. При обновлении конфигурации не придется в таком случае заново добавлять модуль обработки платёжного поручения в состав конфигурации, так как оно будет храниться в информационной базе [1].

Одной из ключевых особенностей модуля обработки платёжного поручения является то, что он охватывает большую часть функциональной области деятельности предприятия – продажи, расходование средств, управление денежными средствами и другими активами. Новый модуль обработки платёжного поручения выделяется наличием быстрых решений: разработана новая внешняя обработка управления платёжным поручением и обмен 1С с «Клиент Банком». Однако, по сравнению с другими обработками, ориентированными на средние и крупные предприятия (например, с программой «1С: Управление производственным предприятием 8»), модуль обработки платёжного поручения не перегружен излишними возможностями, которые на

практике часто бывают не востребованы. Это делает модуль платёжного поручения легким в освоении и использовании. Все документы оперируют финансовой информацией, и в первую очередь – данными по счетам платёжных поручений [2].

Платёжные поручения являются в программе основным и необходимым средством для формирования модуля. Например, с помощью обработки платёжного поручения можно выполнять удаление из системы устаревших данных, импорт и экспорт информации из других систем, сравнение и обработку документов и создание новых платёжных поручений. Характер выполняемых в этом случае действий отражает название объекта конфигурации — Обработка, так как в результате информация, хранящаяся в системе, претерпевает какие-либо изменения. Обработка может содержать одну или несколько форм, с помощью которых, при необходимости, можно организовать ввод каких-либо параметров, влияющих на ход алгоритма. Вывод результатов выполнения алгоритма на экран и принтер осуществляется с помощью конструктора запроса с обработкой результата.

Необходимо отметить что модуль обработки платёжными поручениями является легким в освоении и использовании. Разработанный модуль решает проблему взаимодействия 1С с «Клиент Банками».

Литература

1. 1С: Предприятие 8.3. Практическое пособие разработчика. Е.Ю.Хрусталева - 2009г -303 с
2. 1С: Управление небольшой фирмой 8. О.Клепцова - 2012г – 88с
3. 1С: Предприятие 8.3. Е.Ю.Хрусталева - 2012г – 150с

Коннов М.И.

(научный руководитель Заварзова В.Д.)

Набережночелнинский институт КФУ

(г.Набережные Челны)

Создание базы данных для автоматизированной информационной системы «Электронное расписание»

Каждый из студентов и преподавателей, хотя бы в жизни, сталкивался с проблемами Интернет-соединения и неработающим сервером. Но насколько серьезной становится эта проблема, когда информацию нужно получить здесь и сейчас. Именно эту проблему и несколько других решает автоматизированная информационная система (АИС) «Электронное расписание».

Программный продукт «Электронное расписание» содержит в себе базу данных с информацией о преподавателях, группах, дисциплинах, аудиториях, кафедрах, специальностях и не только.

Одной из главных задач АИС являлась разработка интуитивно понятного интерфейса, который не заставлял бы пользователя долго понимать его.

Сам программный продукт полезен не только для студентов, но и преподавателей. Преподаватель с легкостью может отследить свое расписание на определенный день недели, со всей сопутствующей информацией, например, номером аудитории, типом занятия, количеством учащихся в группе.

Алгоритм работы программы очень прост (см. рис. 1.) и интуитивно понятен. Из главной формы возможен не только просмотр, но и редактирование необходимой информации. Все это дает возможность работать с базой данных и ее таблицами:

- «Аудитория» - содержит перечень аудиторий;
- «Группа» - содержит перечень групп;
- «День недели» - содержит перечень дней недели;
- «Дисциплина» - содержит перечень дисциплин;
- «Должность» - содержит перечень должностей;
- «Звание» - содержит перечень званий;
- «Кафедра» - содержит перечень кафедр;
- «Номер пары» - содержит перечень номеров пар (начало, конец по времени);
- «Преподаватель» - содержит перечень преподавателей;
- «Расписание» - содержит информацию о расписании;
- «Специальность» - содержит перечень специальностей;
- «Тип занятия» - содержит информацию о типе занятия (лекция, практика);
- «Ученая степень» - содержит информацию об ученой степени;
- «Факультет» - содержит информацию о факультете;
- «Форма обучения» - содержит информацию о форме обучения (очная, заочная).

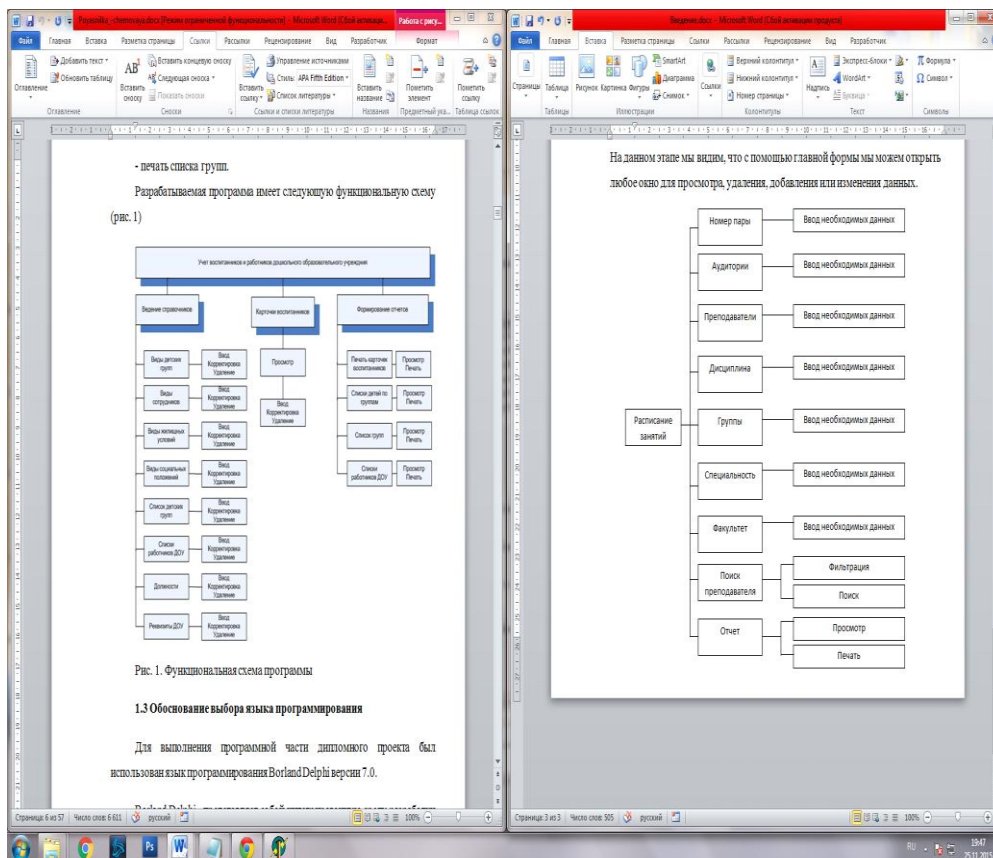


Рисунок 1. – Алгоритм работы программы.

Каждая форма в программе имеет возможность воздействовать на базу данных, удалять данные, редактировать их и удалять. Формы и отчеты дают так же возможность посмотреть результаты обработки информации.

Структурный анализ можно просмотреть при помощи диаграмм «сущность-связь». Можно выделить несколько сущностей (см. рис. 2), связанных с документами и с процессами составления, и использования расписания. Главная таблица – независима и предоставляет ключи другим. В качестве хранилища данных используется СУБД Access.

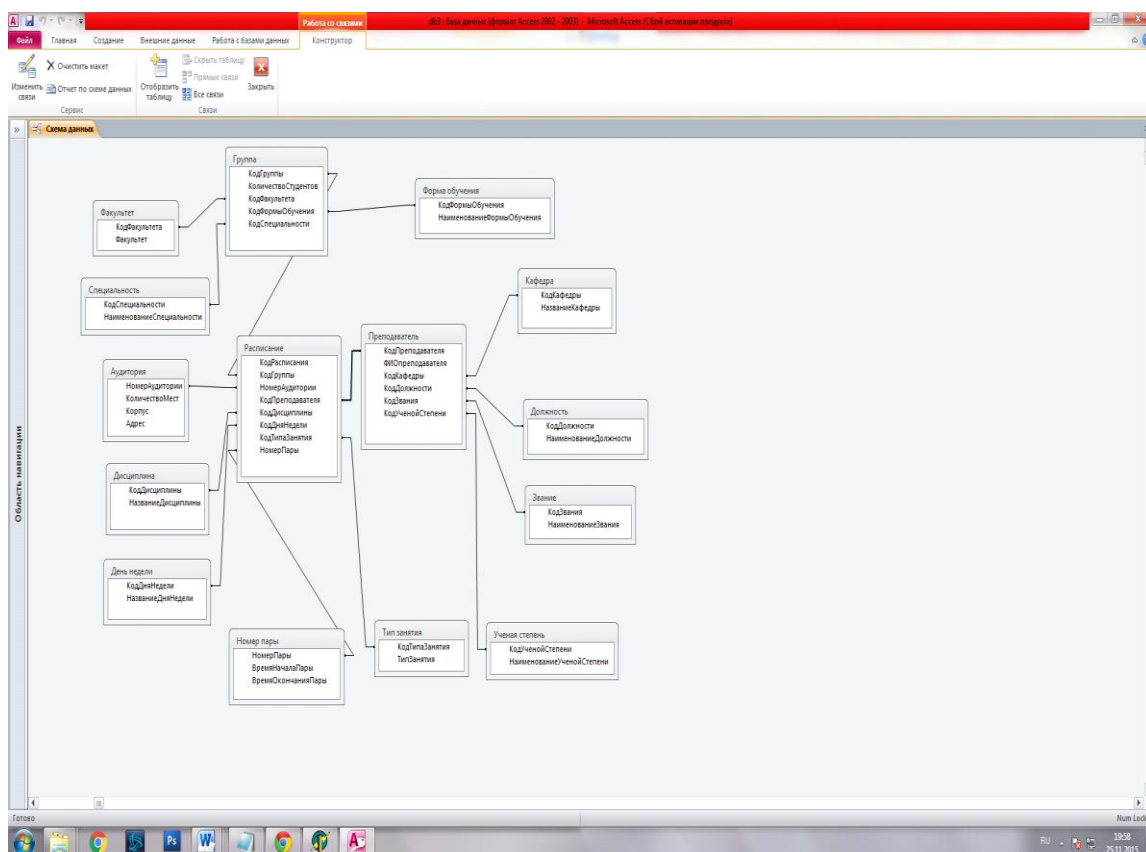


Рисунок 2. – Система диаграмм сущность-связь.

Возможность реализации автоматизированной информационной системы предоставляет среда визуальной разработки приложений Delphi7. Так как она является визуальной средой разработки, Delphi делает возможным создание интуитивно понятного интерфейса в короткий срок.

*Коснырев Д.В., Мифтахов Р.Р., Халяфиев Р.А.
(научный руководитель Галиуллин Л.А.)
Набережночелнинский институт КФУ
(г. Набережные Челны)*

Методика создания веб-сайтов

Сайт (от англ. website: web – «паутина, сеть» и site – «место», буквально «место, сегмент, часть в сети») – система электронных документов (файлов данных и кода) частного лица или организации в компьютерной сети под общим адресом (доменным именем или IP-адресом).

Все сайты в совокупности составляют Всемирную паутину, где коммуникация (паутина) объединяет сегменты информации мирового сообщества в единое целое – базу данных и коммуникации планетарного масштаба. Для прямого доступа клиентов к сайтам на серверах был специально разработан

протокол HTTP.

На этапе выявления целей веб-сайта и его позиционирования необходимо определить, для чего нужен сайт, т.е. какие задачи он должен решать: предоставить общее представление о компании или многосторонне осветить какую-либо сторону человеческой жизни, увеличить продажи по традиционным каналами или организовать веб-торговлю, провести рекламную или маркетинговую кампанию. Цели веб-сайта, в большинстве случаев, должны ставиться заказчиком, а затем, вместе с исполнителем они уточняются и корректируются.

Это один из самых важных этапов не только создания веб-сайта как такового, но и важнейший этап интернет-маркетинга. Если заказчик не понимает, для чего ему нужен веб-сайт, то с 99% вероятностью он будет недоволен работой исполнителя и будет считать, что деньги, потраченные на создание веб-сайта, просто потеряны. В итоге компания не будет использовать методы интернет-маркетинга, что негативно скажется на её конкурентных позициях на рынке.

После определения целей сайта нужно совершенно чётко и как можно более подробно представить и описать целевую аудиторию сайта, т.к. это влияет на то, в каком виде будет представлена информация. Данный этап не менее важен, нежели определение цели создания веб-сайта [1]. Зная целевую аудиторию и аудиторию российской части интернета, можно сделать некие предположения о том, кто будет являться основным посетителем сайта.

Определение и как можно более подробное описание целевой аудитории сайта даёт возможность разработать правильный дизайн для проекта, а также выбрать правильное наполнение для написания текстов. Очень важно говорить с аудиторией на понятном ей языке, потому как в интернете конкурентов разделяет только клик мышки.

На заключительной стадии этого этапа примерно определяют, по каким поисковым запросам сайт должен появляться в результатах поискового запроса и посмотреть интернет-проекты конкурентов будущего веб-проекта.

Определение поисковых запросов или, другими словами, «составление семантического ядра» - процесс достаточно сложный и в идеале должен проводиться профессионалами [2]. Однако составить приблизительный список запросов под силу каждому руководителю или владельцу бизнеса. Для этого нужно составить список запросов, которые они вводят сами, опросить знакомых и, по возможности, менеджеров продаж, чтобы узнать, с какими вопросами наиболее часто они сталкиваются. После этого стоит сравнить составленный список с теми данными, которые выдают поисковые машины.

На этапе создания технического задания (ТЗ) на разработку веб-сайта необходимо как можно более подробно описать [3]:

1. Цели создания сайта и его целевую аудиторию;
2. Структуру веб-сайта и количество страниц в каждом разделе;
3. Работу динамических модулей;
4. Пожелания по дизайну (цвета, использования фирменного стиля, соотношение графика/текст и др.);
5. Используемые технологии (HTML, PHP и пр.)
6. Порядок предоставления, обработки или создания графической и текстовой информации;
7. Технические требования к сайту.
8. ТЗ является основным документом, на основе которого осуществляются все последующие этапы разработки веб-сайта.

Что важно, создание ТЗ производится только при тесном сотрудничестве заказчика с исполнителем.

Тестирование веб-сайта можно осуществить как до, так и после размещения сайта по его «родному» адресу. На этом этапе выявляются все ошибки и недочёты в программировании и написании текстов. Срок тестирования зависит от сложности проекта, но, как правило, не превышает 1 месяца.

Литература

1. Иванова Г. С. Технология программирования: Учебник для вузов. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2015. – 320 с.
2. Камаев В.А. Костерин В.В. Технологии программирования: Учебник. -2-е изд., -М.: Высш. шк., 2013. -454 с.
3. Гома Хассан. UML. Проектирование систем реального времени, параллельных и распределенных приложений: Пер.с англ. - М.: ДМК Пресс, 2013. 704.

Коснырев Д.В.

(научный руководитель Валиев Р.А.)

Набережночелнинский институт КФУ

(г. Набережные Челны)

Автоматизированная информационная система «Бот-помощник на предприятиях общественного питания»

Одна из проблем в заведениях общественного питания с точки зрения клиента – потеря времени на предварительное обслуживание: ожидание официанта, ознакомление с меню, оформление заказа, ожидание приготовления и подачи еды. Частичным решением проблемы является предварительное ознакомление с меню и предварительный заказ через интернет-сайт заведения.

Несмотря на то, что многими компаниями были внедрены полноценные системы управления взаимоотношениями с клиентами (CRM) системы, это не всегда удается. Внедрение CRM-систем практикуют в основном крупные сети ресторанов [1], но высокая стоимость и медленная окупаемость ограничивают их внедрение в небольшие кафе. В то же время они занимают более 86% рынка, и это свидетельствует о том, что большой сегмент заведений не способен сократить временные издержки клиентов на предварительное ознакомление с меню и на оформление заказа.

Предлагается глобальное решение представленных проблем с применением автоматизированной информационной системы предприятий общественного питания, позволяющей без предварительной установки дополнительного программного обеспечения на устройство пользователя найти заведение, ознакомиться с меню, оформить заказ. Взаимодействие клиента и конкретного заведения осуществляется с помощью чата с ботом системы, приближенное к общению человек-человек. Данная система представляет собой решение проблем как бизнеса, так и клиента.

Со стороны клиента бот – это единая платформа заведений с возможностью предоплаты. Пользователю предоставляется удобный инвариантный интерфейс по поиску нужного заведения (лакация, QR-код, название-адрес). Оформление заказа с помощью понятливого бота-помощника, калькуляция расходов, статистика, средний чек, посещаемость, оценки – все это в одной экосистеме.

Со стороны бизнеса бот – это агрегатор предприятий общественного питания с клиентской базой. Это позволяет следовать основному принципу бережливого производства программного обеспечения – ликвидация потерь при разработке. Строго говоря, потери практически сводятся к нулю: больше не нужно разрабатывать отдельные приложения, инвестируя в них не малые средства. Чтобы зарегистрироваться, достаточно войти в чат с ботом, ввести специально-зарезервированную команду по созданию предприятия в системе. Обновить актуальность меню, воспользоваться возможностью следить за аналитикой своего заведения, выводить статистику, накапливать клиентскую базу, информировать о новых акциях и скидках – все это позволяет сделать инвариантный интерфейс с мобильного устройства, либо с «админки» интернет-сайта платформы.

Особенностью данного решения является его интеграция с мессенджерами. Мессенджер – система мгновенного обмена сообщениями в реальном времени. В настоящее время они пользуются большой популярностью и широко распространены. Многие из современных мессенджеров предоставляют возможность создавать боты – специальные аккаунты, управляемые программами. Таким образом, чтобы начать пользоваться платформой, пользователю достаточно добавить чат с ботом.

Автоматизированная информационная система «Бот-помощник на предприятиях общественного питания» реализована в популярном мессенджере Telegram.

Литература

1. Интернет-ресурс: CRM-система в ресторанном бизнесе. Плюсы и минусы. http://www.horeca.ru/rubrics/apropos/crm-sistema_v_restorannom_biznese (Дата обращения 17.02.2016).

Лысанов Д.М.

(научный руководитель Махмутов И.И.)

Набережночелнинский институт КФУ

(г. Набережные Челны)

Правильное использование триггеров для эффективного сайта

Существует несколько маркетинговых приемов, которые позволяют абсолютно бесплатно с минимальными трудовыми затратами повысить эффективность сайта и, как следствие, поднять продажи. Эти методы называют триггерами. Они заставляют людей выполнять целевые действия – внесение оплаты, заполнение формы, регистрацию, звонок [1].

Триггер - некий элемент, который можно использовать на сайте или в рекламе, а также определенный метод продажи, с помощью которого повысится их эффективность. Триггеры в общей сложности могут принести до 5% конверсии, что довольно значимо.

Типичные триггеры на рынке услуг:

1. Публикация портфолио.
2. Дипломы, награды, регалии.
3. Гарантии на товары и услуги.
4. Положительные отзывы – настоящие мнения людей.
5. Акции, скидки, распродажи.

Рассмотрим 2 самых важных триггера.

I. Триггер-заголовок

Самым главным и основным триггером, наиболее влияющим на конверсию сайта является заголовок страницы. Или так называемый, description, или «призыв к действию» («дескрипт»).

Если любой процесс продажи можно описать как последовательность этапов, т.е. воронку продаж, то триггер - это то, что нашу воронку расширяет. То есть хороший Заголовок страницы обязательно повышает ее конверсию.

Где он должен располагаться?

Обязательно в левой верхней части страницы располагается логотип компании. Это вызывает доверие и ассоциацию с брендом. Под ним или справа от него располагается дескрипт (заголовок), который в действительности представляет 3-4 простых слова, которые разъясняют пользователю что это за сайт и чем он занимается.

Дескрипт нужен для того, чтобы человек, который ищет сайт где можно купить автозапчасти онлайн, сразу понял, что он попал на страницу «интернет магазина автозапчастей», а не просто на блог автомеханика или информационный портал про автозапчасти.

Для того, чтобы дескрипт получился действительно работающим существуют правила, используя которые, можно удержать большее количество посетителей, пришедших на сайт и направив их дальше по воронке продаж.

Правила написания дескрипта [2]:

1. Простота и соответствие

Забудьте про креатив, если вы риэлторская компания, то слоган должен соответствовать тематике. Пусть будет просто «риэлторская компания» или «быстрая помощь в покупке квартиры», чем «мечты сбываются» и т.д. Сюда же можно отнести и тот факт, что нужно прямо указывать название вашего товара.

2. Возможность покупки прямо на сайте

У пользователя после прочтения заголовка должно сразу сложиться ощущение того, что купить услугу или товар можно на этом сайте. Используйте указывающие на это слова: «интернет-магазин», «продажа», «доставка» и т.д. Пример: «интернет-магазин чехлов на iphone»

3. Указание региона в дескрипте

Чтобы пользователь сразу быстро понимал, что за сайт и откуда он будет брать товар, лучше сразу указывать регион в заголовке. Это положительно влияет на доверие и принятие решение посетителем сайта. А также полезно для продвижения сайта.

II. Триггер-изображение

К триггерам заметно повышающим количество покупателей, можно отнести и наличие на сайте качественных изображений. А если такое изображение будет рядом с хорошим дескриптом и будет выгодно показывать предлагаемый товар, то количество быстрых уходов со страницы может сократиться до 20%.

Важным фактором изображений, увеличивающим конверсию сайта, является информативность [2]:

1. Картинка должна отображать характерные особенности и свойства товара

2. Изображение должно обозначать самоидентификацию (желательно чтобы картинка была оригинальной, и больше не встречалась у кого-то другого)

3. Фотография всегда лучше рисунка

4. Любое изображение эффективнее, когда на нем отображен процесс или результат

Важно знать такую небольшую мелочь, которая при невнимательности, может снизить конверсию вашей страница на 7%. Не нужно размещать заголовок страницы на картинке. Делайте его в текстовом виде.

Литература

1. Интернет-ресурс: Технологии поискового маркетинга. <https://seopult.ru/subscribe.html?id=134>. (Дата обращения: 10.02.2016).
2. Интернет-ресурс: Лэндинг пейдж – что за диковинка такая? Строим правильные лэндинги. <http://web-alt.ru/blog/articles/389/>. (Дата обращения: 10.02.2016).

Лысанов Д.М.

(научный руководитель Махмутов И.И.)

Набережночелнинский институт КФУ

(г. Набережные Челны)

Разработка одностраничного сайта как элемент продвижения товаров и услуг на рынке

Landing page – это целевая страница, на которую всевозможными способами перенаправляются посетители. Например, из выдачи поисковых систем, из социальных сетей, через рекламные баннеры и т.д. [1].



Рисунок 1. – Структура landing page.

Основная задача такой страницы – это определенный призыв ее посетителя к одному конкретному действию. Основное внимание сосредоточено только на этом, и воздействие на пользователя усиливается через определенные элементы дизайна сайта и сообщения в тексте. Эта страница оптимизируется под определенные ключевые запросы, через которые пользователь попадает именно на нее, и далее цель такой страницы обратить простого посетителя в того, кто совершит необходимое ее владельцу действие: оставить свой контакт, зарегистрироваться в программе, купить определенный товар, подписаться на рассылку и т.д. Конечный итог такого действия – превращение посетителя в клиента компании.

Таким образом, лендинги очень эффективны для продвижения каких-то конкретных видов продуктов или услуг компании, так как внимание пользователя сужается на конкретное предложение, в отличие от обычных сайтов, где внимание размывается на область деятельности всей компании. Логика целевых страниц строится таким образом, чтобы быстро провести пользователя по всей необходимой для принятия решения информации [2].

Разработка структуры лендинга:

1. Понятный короткий заголовок

Это короткий текст в самом верху страницы, который сразу дает пользователю понять на какой сайт он попал. Заголовок обязательно должен

соотносится с поисковой фразой по которой к вам пришел клиент, иначе пользователь может прийти в замешательство и закрыть сайт.

2. Четкий призыв к действию

Этот призыв обязательно должен быть один короткий и понятный. Он будет красной линией идти через всю целевую страницу. Не нужно путать пользователя разными обращениями, в конце концов, он может запутаться и уйти со страницы.

3. Привлекательный дизайн сайта

Дизайн страницы должен привлекать внимание и концентрировать его на основных важных моментах:

- Крупный и читаемый шрифт заголовков
- Много свободного пространства, отсутствие лишних элементов
- Наличие кнопок, стрелок и других графических элементов: ярких и привлекающих внимание
- Контрастные цвета для определенных компонентов страницы
- Порядок графических элементов продумывается с точки зрения поведения посетителя

4. Доказательства необходимости товара или услуги

- Разъяснение гарантий, плюсов, а также предложение в решении проблем с помощью данного товара/услуги проблемы посетителя
- Отзывы довольных клиентов или «лайки» из социальных сетей
- Награды и сертификаты компании, подтверждающие всеобщее признание

5. Хорошие тексты

Можно сделать нереально красивый дизайн и продуманную логику страницы, но не проработать момент с текстами, если тексты не вдохновят человека к действию, то и призыв не работает, и все остальное будет напрасно.

Необходимо упоминание обо всех выгодах и предложениях, которые получит клиент с помощью товара и услуги.

6. Создание ощущения дефицита

- Размещение специальных скидок или акций, которые вот-вот закончатся
- Количество оставшихся к продаже товаров на текущий момент
- Счетчики, считающие количество дней: часов: минут до окончания действия предложения

7. Бесплатный «пробный» товар или услуга

Если такой вариант возможен в бизнесе, например, можно предложить клиенту какой-то бесплатный товар или услуги, в обмен на его контакт, что в дальнейшем помогло бы продать основной товар или услугу.

Литература

1. Интернет-ресурс: Лэндинг пейдж – что за диковинка такая? Строим правильные лэндинги. <http://web-alt.ru/blog/articles/389/>. (Дата обращения: 08.02.2016).
2. Интернет-ресурс: Каждому по Landing Page. Наболевшее. <https://habrahabr.ru/post/226969/>. (Дата обращения: 08.02.2016).

Магдеев А.А.

(научный руководитель Астраханцева С.М.)

Набережночелнинский институт КФУ

(г.Набережные Челны)

Проблема автоматизации строительства

В России, несмотря на стремительный рост строительства зданий и сооружений, существует проблема недостаточной автоматизации строительства.

По некоторым оценкам, уровень автоматизации многих российских строительных компаний не превышает 15 процентов. Этого не достаточно при современных условиях производства.

Низкий уровень автоматизации при производстве строительных материалов ведет к нестабильности качества готовой продукции, увеличению ее себестоимости, не соблюдению сроков поставки готовой продукции.

Проблема автоматизации строительства, точнее сказать, ее отсутствие приводит к возникновению других проблем:

- отклонение от сметы, т.е. превышаются запланированные затраты,
- срыв сроков строительства или отставание от графика,
- несвоевременная поставка строительных материалов,
- не скоординированная работа бригад, служб,
- несвоевременное финансирование.

Одна из основных причин недостаточной автоматизации строительства состоит в том что, некоторые строительные компании сами не желают вкладывать средства в повышение эффективности производства, удовлетворяясь сиюминутной выгодой, получаемой при использовании старых методов производства.

К причинам недостаточной автоматизации строительства можно отнести и особые экономические отношения между инвестором, заказчиком, генеральным подрядчиком и субподрядчиком, проектными организациями. Еще одна причина - это удаленное расположение объектов строительства от офиса компании. А также существуют множество других различных причин, таких, как финансовое планирование по нескольким параллельным и разновременным проектам,

долевое строительство жилья; особенности учета векселей, учета по сделкам в кредит; наличие в штате организаций большого количества иностранных рабочих и связанные с этим проблемы налогообложения.

Введение автоматизации решает недостатки управления. У многих строительных компаний существуют недостатки системы управления организацией, такие как: разобщенность управленческих и информационных технологий; несоответствие систем планирования и контроля; неэффективность управления затратами, использования финансовых ресурсов, управления персоналом.

В строительстве необходимо внедрение комплексной автоматизации. При внедрении систем комплексной автоматизации в строительных организациях следует учитывать все нюансы:

- Могут возникнуть некоторые трудности в подключении к единому информационному пространству удаленных объектов, таких как стройки, приобъектные склады и представительства в других населенных пунктах. В компаниях необходимо создать собственную VPN-сеть. Это поможет удаленным пользователям работать с единой базой данных. При этом с головного офиса в режиме реального времени будет оперативно отслеживаться движение материальных средств и трудовых ресурсов по объектам строительства.

Наряду со специальными программами, которые могут создаваться под отдельные предприятия, в настоящее время существуют готовые программные продукты, удовлетворяющие потребности любой строительной компании.

2) При включении в единое информационное пространство фирмы удаленных объектов может возникнуть проблема технического оснащения подразделений. Для этого можно применять терминалы сбора данных. Терминалы имеют такие же возможности, что и карманные персональные компьютеры. Отличием их является то, что данные терминалы имеют защищенный корпус, который способен выдержать падение на бетонную поверхность с высоты 1,5 м, обладают возможностью работы при сильном морозе, имеют специальную клавиатуру, позволяющую вводить данные, не снимая перчаток.

3) Качественное управление финансовыми ресурсами - это залог процветания любой компании, в том числе и строительной. Многие строительные компании не могут содержать в своем штате специалиста по управлению. Эту проблему можно решить. Для этого необходимо разрабатывать программный продукт, в котором будут максимально учтены особенности управления финансами в строительных организациях.

4) При внедрении комплексных систем управления в строительных компаниях должна решаться проблема логистики строительства. Полностью

решающего эту проблему программного продукта не существует, в настоящее время разработки таковых ведутся.

Таким образом, пришли к выводу, что автоматизация строительного производства просто необходима. Автоматизацию необходимо производить комплексно.

При комплексной автоматизации строительного производства решаются следующие задачи:

- контроль списания материалов по объектам строительства,
- учет затрат по объектам строительства,
- контроль хода производства,
- контроль снабжения и обеспечения строительства,
- координация различных служб предприятия.

Мухаметзянов И.Р.

(научный руководитель Илюхин А.Н.)

Набережночелнинский институт КФУ

(г.Набережные Челны)

Разработка метода подбора начальных весовых коэффициентов для нейронной сети WTA

Использование искусственной нейронной сети для кластеризации способствует снижению объема хранимых данных за счет создания базы знаний весовых коэффициентов. Это позволяет проводить уточнение базы путем обучения для повышения точности кластеризации. В случае появления новых данных, их можно добавить в разрабатываемую базу путем изменения структуры сети [1].

В данной работе для решения задачи кластеризации данных применялась искусственная нейронная сеть WTA. Для обучения нейронной сети WTA используют правило Гроссберга [2]. На начальном этапе обучения сети случайным образом выбираются весовые коэффициенты w_{ij} . Все вектора \bar{w} нормализуются. Затем на вход подают выборку с соответствующими значениями нормализованных входных сигналов \bar{x} , на их основании рассчитываются выходные значения сумматоров u_i . Из вычисленных значений u_i , выбирается максимальное. Победивший нейрон получает на выходе значение равное единице, а проигравшие ноль. На следующем этапе обучения производится уточнение весовых коэффициентов только нейрона-победителя по упрощенному правилу Гроссберга:

$$w_{ij}(t+1) = w_{ij}(t) + \eta [x_j - w_{ij}(t)],$$

где $w_{ij}(t+1)$ – рассчитываемые веса i -го сумматора; где $w_{ij}(t)$ – текущие веса i -го сумматора; η – это коэффициент обучения, значение которого, как правило, выбирается из интервала $(0,1)$; x_j – входной сигнал i -го сумматора.

Уточнение весовых коэффициентов производится последовательно для всех входных векторов \bar{x} в цикле, пока выходные значения нейронной сети не будут совпадать с желаемыми (цель обучения достигнута) или превысят какое-то пороговое значение числа итераций (обучение не достигло требуемого результата). Однако, данный метод обучения нейронной сети обладает существенным недостатком, связанным со случайным способом задания начальных весовых коэффициентов. Это связано с проблемой «мертвых нейронов» и возможным большим количеством итераций обучения. Графическое описание данного процесса представлено на рисунке 1.

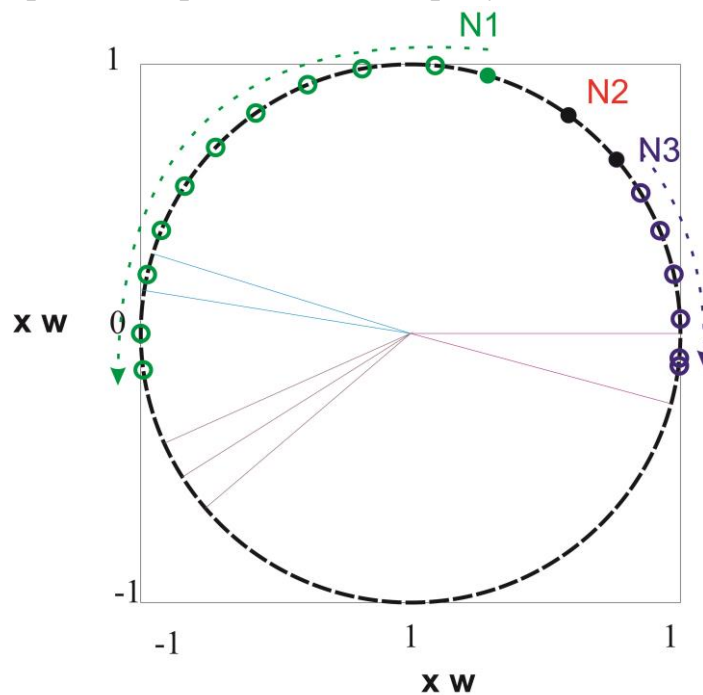


Рисунок 1. – Обучение сети с «мертвыми нейронами»

Ситуация с большим количеством итераций обучения может возникнуть, если кластер и начальное значение веса располагаются на значительном расстоянии друг от друга и выбрана высокая точность кластеризации путем назначения малого значения коэффициента обучения η .

Для устранения данных недостатков целесообразно изменить «классический» способ назначения начальных весовых коэффициентов, случайным образом. Вместо этого в качестве весового коэффициента каждого нейрона использовать значение первого входного вектора из каждого соответствующего кластера. Графическое описание измененного процесса обучения представлено на рисунке

2. На рисунке 2 нейроны 1 и 2 образуют первый кластер, нейроны 3, 4, 5 второй, а 6 и 7 третий. Соответственно во время обучения первый нейрон в качестве весовых коэффициентов получает значения входного вектора 1, второго нейрона 3, а третьего 6, так как это первые нейроны, по порядку встречающиеся в кластере.

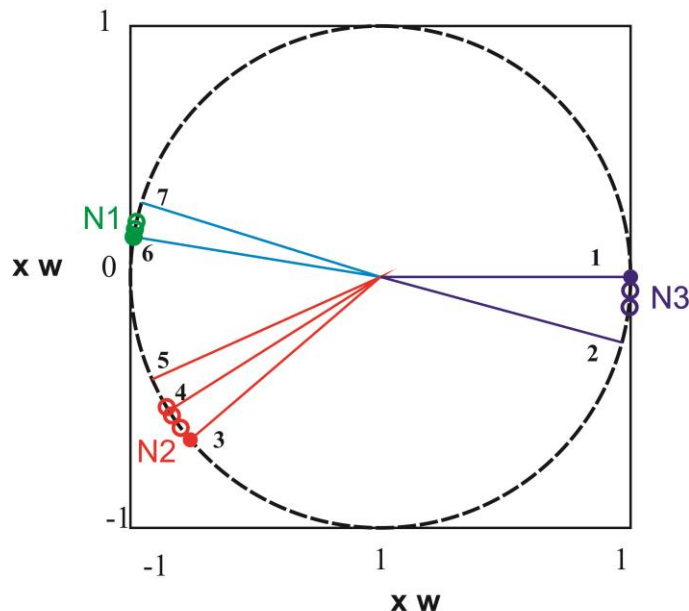


Рисунок 2. – Измененный процесс обучения

Как видно по рисунку 2 данный способ назначения весовых коэффициентов позволяет избавиться от проблемы «мертвых нейронов», а также обучить нейронную сеть за меньшее количество итераций.

Эффективность модернизированного алгоритма подбора начальных весовых коэффициентов перед классическим, заключается в значительном уменьшении количества циклов обучения, что позволяет снизить нагрузку на вычислительные устройства. Наибольший эффект может быть достигнут при большом количестве обучающих выборок и размерности входных и выходных векторов.

Литература

1. Biktimirov R.L., Valiev R.A., Galiullin L.A., Zubkov E.V., Iljuhin A.N. Automated test system of diesel engines based on fuzzy neural network. 2014. Research Journal of Applied Sciences, V.9. P.1059 - 1063.
2. Рыков В. П. Автоматизированная технология модульного принципа обучения и самоорганизации искусственных нейронных сетей // Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки. 2013. №4

Набиуллина Г.И., Якупов Д.Т., Набиуллин И.И.

(научный руководитель Звездин В.В.)

Набережночелнинский институт КФУ

(г.Набережные Челны)

Экспертная система расчета параметров ЛТК для режимов резки

Одним из методов повышения показателей качества технологического процесса (ТП) является использование высококонцентрированных источников энергии. К ним относится и поверхностная лазерная термообработка. При этом необходимо достижение заданных показателей качества термообработки. Данные показатели (глубина упрочненной зоны, микротвердость, шероховатость поверхности, микроструктура, химический состав зоны термического воздействия и т.п.) зависят от параметров лазерно-технического комплекса (ЛТК) [1].

В данной статье изложены основные принципы построения экспертной системы (ЭС) расчета параметров ЛТК. Структура ЭС представлена следующими структурными элементами (рисунок 1):

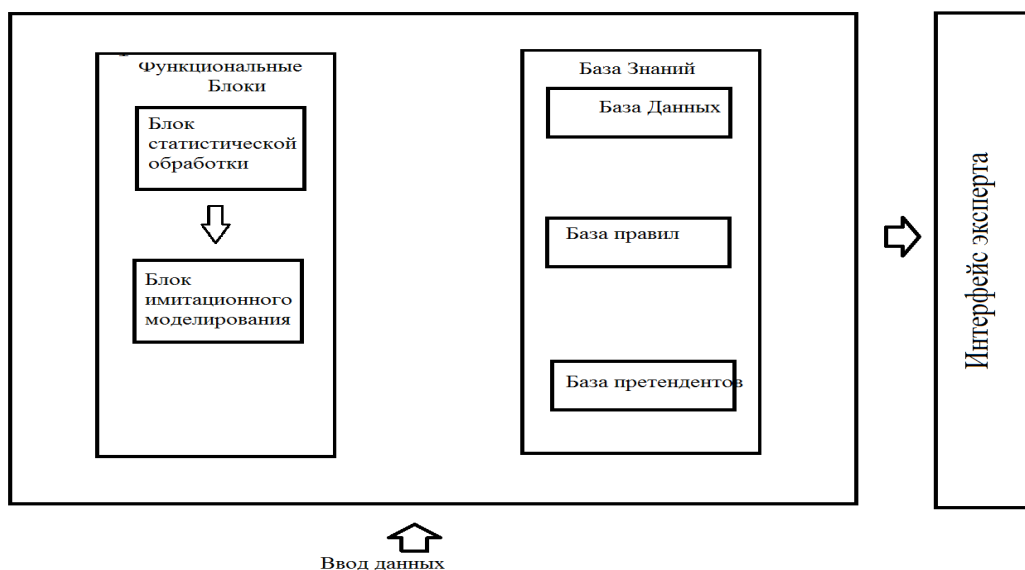


Рисунок 1- Структура экспертной системы

Аппроксимация экспериментальных зависимостей показателей качества ТП термообработки от параметров ЛТК производится методом наименьших квадратов с использованием полинома третьей степени.

Исходные данные, для аппроксимации получаются на основе проведенных металлографических исследований (Таблица 1).

Таблица 1

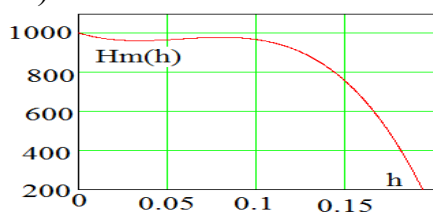
Для плотности мощности лазерного излучения $2 \cdot 10^4 \text{ Вт/м}^2$

Глубина мм	Скорость мм/мин			
	Твёрдость HV ₅₀			
0	1150	1200	1030	810
0,025	1090	1195	1020	830
0,05	1050	1190	995	840
0,075	1100	1185	980	800
0,1	1120	1180	970	650
0,15	900	1170	950	410
0,2		1160	940	300
0,25		1150	920	220
0,3		1120	870	
0,35		1020	805	
0,4		750	705	

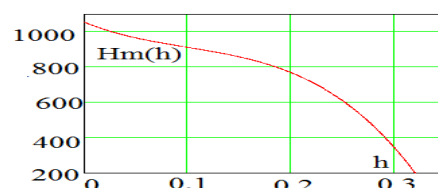
Для плотности мощности лазерного излучения $8 \cdot 10^4 \text{ Вт/м}^2$

0	1120	1200	900	1160
0,05	910	1190	830	1110
0,1	850	1180	800	1000
0,15	1050	1170	810	770
0,2	900	1220	800	540
0,25	600	1150	770	480
0,3		970	770	390
0,35		550	850	330
0,4			890	310

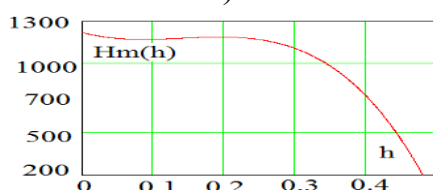
По приведённой выше схеме проведём аппроксимацию для каждого значения плотности мощности лазерного излучения и соответствующих скоростей (рисунок 2).



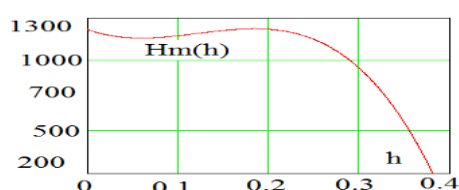
а)



б)



в)



г)

Рисунок 2 Графики полученных зависимостей

Погрешности полученных зависимостей не превышают 5% [2].

Были выработаны основные качественные и количественные критерии, описывающие входные и выходные параметра процесса лазерной резки. Функциональная модель ЭС представлена на рисунке 3.

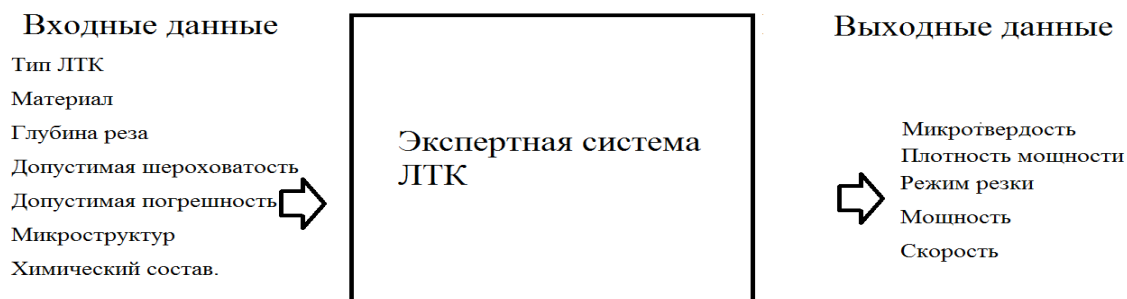


Рисунок 3- Функциональная модель для резки

Литература

1. V. LA Rocca. LARA Consultant S. r. I. Viale dei Castogni, 4 Revigliasco (Turin), ITALY 10020, "Industrial Laser and Laser Application' 95", 1995.
2. Р.Р. Рахимов, В.В. Звездин, И.Х. Исрафилов, Г.И. Набиуллина, Р.Р. Саубанов. Моделирование процессов лазерной термообработки // Известия ТулГУ. Технические науки. Вып. 11: в 2 ч. Ч. 2. Тула: Изд-во ТулГУ, 2014. 638 с.

Насыров Р.И.

(научный руководитель Тимергалиев С.Н.)

Набережночелнинский институт КФУ

(г. Набережные Челны)

Показатели ранжирования накопителей информации по степени надежности

Для оценки надежности наиболее критичных компонентов систем управления – накопителей информации фирмы-производители обычно проводят тестирование в течение непродолжительного времени одновременно большого количества единиц оборудования с повышенной нагрузкой. На основании собранных данных строится статистический прогноз количества отказов оборудования от времени эксплуатации. Однако, какие конкретно накопители выйдут из строя таким подходом спрогнозировать невозможно.

В общей сложности насчитывалось более 200 компаний, когда-либо производивших жесткие диски. Большая часть из них прекратила свое существование, была куплена другими производителями или

перепрофилировалась на выпуск другой продукции. С 2012 года осталось всего 3 производителя – Seagate, Western Digital и Toshiba [1].

К накопителям информации, выпускаемым в настоящий момент, фирмы-производители прикладывают паспорта изделий с показателями надежности:

1. Количество неисправимых ошибок чтения (UER) на число прочитанных бит равно 1×10^{14} [2-4]. Это означает, что при передаче 1×10^{14} бит с большой вероятностью будет прочитано с диска вовсе не то, что туда записали. Если экстраполировать расчеты получается, что диск объемом 500 ГБ содержит $(1/25) \times 10^{14}$ бит. Допустим, имеется массив RAID-5 из шести таких накопителей с UER равным 1×10^{14} . В определенный момент один из дисков выходит из строя. Производится замена, начинается восстановление массива: с пяти дисков нужно считать записи и контрольные суммы, рассчитать и записать их на шестой диск. Для пяти дисков вероятность получения невозможной ошибки чтения будет равна $[1 - (1 - 1/25)^5] \times 100\% = 18,5\%$. 500 ГБ по нынешним меркам – не очень много, в обиходе диски по 1, 2, 3 и даже 4 терабайт. Для массива 8×1 ТБ получается 44,2%, а для промышленных СХД из 24-х накопителей по 3 ТБ получается 99,8%, что фактически означает не восстанавливаемость массива.

2. Количество операций парковки в диапазоне 50-60 тысяч раз [2, 3]. Показатель свидетельствует о среднестатистической вероятности физического дефекта головки чтения в результате износа.

3. Средняя наработка на отказ (MTBF) в диапазоне 600-750 тысяч часов [2, 3]. Рассмотрим для примера диск WD Red с MTBF равным миллиону часов. Это означает, что не один диск отработает 114 лет, а в партии из 114-ти дисков за 1 год можно ожидать выхода из строя одного диска. Также можно привести исследования Google и CMU в 2007 г. В них было установлено, что система SMART и показатель MTBF не предоставляют данные, достаточные для точной оценки предполагаемого срока службы винчестера. Исследователи пришли к выводу, что показатель MTBF, как правило, сильно завышен и не отражает реальной сути вещей. Вместе с этим было выявлено, что накопители информации, где появился хотя бы один переназначенный сектор, в течение следующих девяноста дней в 16 раз чаще выходили из строя [5].

Таким образом, приводимые в паспортах накопителей информации на жестких дисках показатели надежности не могут быть использованы как единственные сигнальные данные для замены оборудования. В то же время замена по факту поломки или по прямым значениям средств самодиагностики SMART-таблиц приводит к длительным простоям [6]. Следовательно, актуальной является задача разработки специализированных показателей ранжирования накопителей информации по степени надежности для своевременной подготовки резервной копии и замены.

Исходя из этого, в качестве показателей ранжирования накопителей информации по степени надежности предлагается использовать количество переназначенных секторов. Но не как отдельный единичный показатель для оценки надежности, а совокупность данных: текущее значение, прогнозное значение на шаг вперед, средняя скорость накопления с момента ввода накопителя в эксплуатацию, мгновенная скорость изменения количества переназначенных секторов с момента последнего измерения. Подобный подход позволяет:

- 1) отслеживать накопители, в которых текущее или прогнозируемое значение близко к предельному уровню;
- 2) держать на контроле накопители, которые медленно, но стабильно разрушаются;
- 3) принимать экстренные меры для накопителей, в которых разовый скачок количества переназначенных секторов вызывает опасения.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 16-37-00002 мол_а.

Литература

1. Интернет-ресурс: Список компаний, производивших жесткие диски. https://ru.wikipedia.org/wiki/Список_компаний,_производивших_жесткие_диски (Дата обращения: 17.01.2016).
2. Интернет-ресурс: Накопители для систем NAS с 1-8 отсеками. <http://www.wdc.com/wdproducts/library/SpecSheet/RUS/2879-800002.pdf> (Дата обращения: 17.01.2016).
3. Интернет-ресурс: Product Manual Barracuda. <http://www.seagate.com/files/staticfiles/support/docs/100636864b.pdf> (Дата обращения: 17.01.2016).
4. Интернет-ресурс: DT01ACAxxx SERIES DESKTOP HDD. <http://toshiba.semicon-storage.com/content/dam/toshiba-ss/asia-pacific/docs/product/storage/product-manual/cHDD-DT01ACAxxx-Product-Overview.pdf> (Дата обращения: 17.01.2016).
5. Интернет-ресурс: Pinheiro E. Failure Trends in a Large Disk Drive // The Proceedings of the 5th USENIX Conference on File and Storage Technologies (FAST'07), February 2007. http://static.googleusercontent.com/media/research.google.com/ru//archive/disk_failures.pdf (Дата обращения: 17.01.2016).
6. Насыров Р.И. Целевая функция при разработке программы оценки и прогнозирования надежности накопителей информации в системах управления предприятиями // Научно-технический вестник Поволжья. 2013. № 1. С. 226-229.

Ниязов Ф.Р.

(научный руководитель Мингалеева Л.Б.)

Набережночелнинский институт КФУ

(г. Набережные Челны)

Особенности применения пакета SciLab для решения вычислительных задач

Развитие информационных технологий позволяет устранить разрыв между теоретическими знаниями и их применением на практике. Они обеспечивают новый уровень использования знаний, шире внедряются в научную сферу.

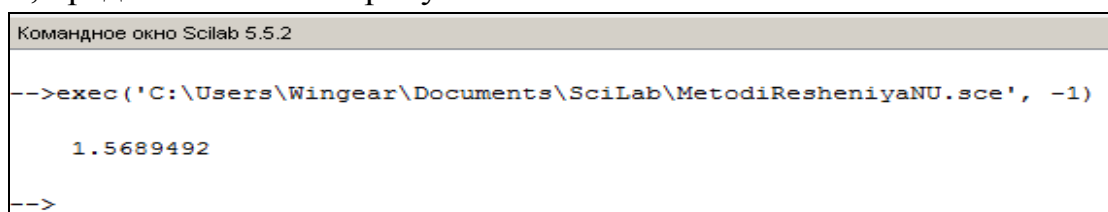
Алгоритм исследования разрешимости нелинейных уравнений (НУ) может быть реализован с помощью современных информационных технологий многовариантно. Выбор инструментария зависит от того, чем лучше владеет исследователь (студент) и от наличия программного продукта.

Овладеть практическими навыками решения НУ можно средствами программы MS Excel, средствами пакета Scilab и средствами языка высокого уровня C#.

Необходимость решения НУ возникает при анализе очень многих физических систем. В общем случае решение проводится в два этапа. На первом этапе производится поиск интервалов, в которых содержится корень. На втором этапе уточняется корень в выбранном интервале с заданной точностью. В графическом представлении – это точка пересечения функции с осью OX.

При использовании пакета прикладных математических программ Scilab, который предоставляет открытое окружение, нацеленное на технические и научные расчёты, можно реализовать различные алгоритмы для решения математических задач. Например, можно решить НУ, используя два метода: бисекции и Ньютона (метод касательных).

Возьмем, например, функцию $f(x) = x^3 + 2x - 7$. Найдем значение аргумента, при котором $f(x) = 0$. Начнем с метода бисекции и напишем алгоритм в программе Scilab, определив функцию `function [root]=bisectionMethod(func_expression, x_lower, x_upper, es)`. В дальнейшем, вызывая эту функцию, выполняем наш скрипт. В итоге, в командном окне Scilab мы увидим результат работы нашего алгоритма, представленный на рисунке 1.

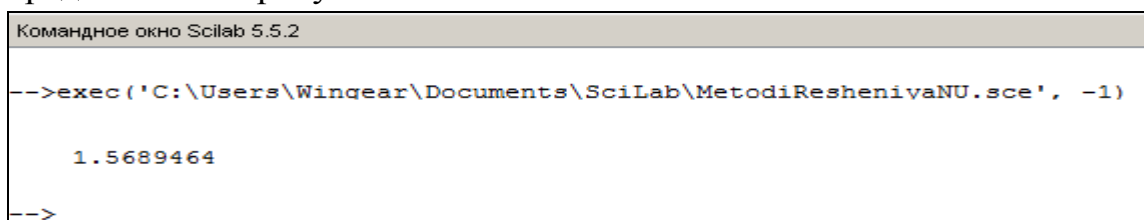


```
Командное окно Scilab 5.5.2
-->exec('C:\Users\Wingear\Documents\SciLab\MetodiResheniyaNU.sce', -1)

      1.5689492
-->
```

Рисунок 1. – Результат решения НУ в пакете SCILAB (метод бисекции)

Алгоритм метода Ньютона также реализуется в Scilab, и результат его работы представлен на рисунке 2.



```
Командное окно Scilab 5.5.2
-->exec('C:\Users\Wingear\Documents\SciLab\MetodiResheniyaNU.sce', -1)
1.5689464
-->
```

Рисунок 2. – Результат решения НУ в пакете SCILAB (метод Ньютона)

Решение НУ в MS Excel возможно осуществить подбором параметра, используя циклические ссылки и с помощью пункта меню “Поиск решения”. Подбор параметра представляет собой итерационный процесс.

Конечно, в вычислительной практике блок решения нелинейных уравнений является составной частью более сложных задач, поэтому так важно и необходимо владеть инструментарием их реализации. В результате применения инструментария информационных технологий сокращаются объемы рутинных математических преобразований, что позволяет исследовать более сложные модели исследуемых областей.

Литература

1. Турчак Л.И, Плотников П.В.. Основы численных методов. 2-е изд., перераб. и доп. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2002. 456 с.
2. Интернет-ресурс: <http://window.edu.ru/catalog/> (дата обращения 23.10.2014).

Петров А.И.

(научный руководитель Зиятдинов Р.Р.)

Набережночелнинский институт КФУ

(г.Набережные Челны)

Обоснование необходимости автоматизации системы управления теплоснабжением промышленных объектов ПАО «КАМАЗ»

Система теплоснабжения ПАО «КАМАЗ» рассчитана на поддержание оптимального режима теплоснабжения подразделений методом диспетчерского управления параметров теплоносителя заявленных от Набережночелнинской ТЭЦ в зависимости от температуры наружного воздуха и внесения заблаговременных корректировок параметров теплоносителя по долгосрочным и краткосрочным прогнозам Гидрометеоцентра РФ температуры наружного воздуха [2].

Проектом так же были предусмотрены следующие вспомогательные средства регулирования и ведения оптимального режима теплоснабжения:

-рычажные плунжерные регуляторы давления прямого действия;

-схемы автоматического регулирования расхода теплоносителя непосредственно на кондиционерах серии КТ на заданном уровне в зависимости от температуры воздуха внутри производственных корпусов и АБК на базе пневматических пропорциональных регуляторов ПР-2,8 системы «УСЭППА» и мембранных плунжерных регуляторов;

-подкачивающие насосные станции ПНС-2, ПНС-НТЦ и ПНС-РИЗ (ПНС ЛЗ и ПНС ВСО ЗД были построены позже по инициативе работников ПТС) предназначены для устранения негативного влияния геодезии местности на гидравлические параметры теплоносителя в магистральных тепловых сетях и прокачки теплоносителя в отдалённые участки тепловой сети [1].

К сожалению, в первые, же годы эксплуатации вспомогательные средства регулирования режима теплоснабжения были выведены из строя, и не подлежали восстановлению, так как оказались неэффективными по уровню автоматизации и из-за низкой квалификации эксплуатирующего и обслуживающего персонала. В то время в системе теплоснабжения не применялись высокоэффективные средства автоматизации по экономическим соображениям того периода и принятой методики оценки экономической эффективности хозяйственной деятельности.

Сложившаяся практика управления и оптимизации теплоснабжения ПАО «КАМАЗ» исчерпала свои возможности, не ведёт к дальнейшему её совершенствованию и достижению максимально возможной эффективности, так как базируется на человеческом факторе и на технически отсталой элементной базе, без видимых признаков автоматизации.

Кроме того принятый метод ручного управления режимом теплопотребления запорными задвижками и подмешивающими насосами в ПНС неизбежно сопровождается высокой степенью риска аварийного вывода из строя всей системы теплоснабжения ПАО «КАМАЗ» с непредсказуемыми последствиями.

В существующих условиях главным и основным фактором оптимизации режима теплоснабжения является эмпирически подобранная и выстроенная практическим опытом система управления головными задвижками, байпасами и подмешивающими насосами в ПНС основных площадок, но это не только не гарантирует, а предполагает неизбежные ошибки, обусловленные человеческим фактором дежурного круглосуточно оперативного персонала. Дальнейшее совершенствование и оптимизация теплопотребления ПАО «КАМАЗ», с максимальной экономией затрат на теплоснабжение до 30% возможна только за счёт автоматизации.

Литература

1. Наладка систем централизованного теплоснабжения. Справочное пособие / И.М. Сорокин и др. М.: Стройиздат, 1979. 224 с.
2. Интернет-ресурс: <http://www.abok.ru>

Полякова Е.А.

(научный руководитель Горбачевская Е.Н.)

ОАНО ВО «Волжский университет имени В.Н. Татищева

(г. Тольятти)

Классификация сетевых атак и методы защиты от них

Защита сетевых ресурсов, в современном сетевом мире, стало важной проблемой. На данный момент выделяют следующие сетевые атаки: mailbombing, переполнение буфера, использование специализированных программ (вирусов, снифферов, троянских коней, почтовых червей, rootkit-ов и т.д.), сетевая разведка, IP-спуфинг, man-in-the-middle, отказ в обслуживании (DoS- и DDoS- атаки), phishing-атаки. Рассмотрим некоторые из них и отметим методы защиты сетевых ресурсов.

Mailbombing. Суть данной атаки заключается в том, что посылается огромное количество писем на почтовый ящик пользователя. Эта атака может вызвать отказ работы почтового ящика или даже целого почтового сервера.

Способы защиты от данной атаки:

1. Давать адрес электронной почты только проверенным источникам.
2. В качестве преграды для mailbombing-а может выступать и Web-сайт провайдера, иногда настраиваемый таким образом, чтобы он автоматически определял почтовые атаки.

Переполнение буфера (buffer overflows). Основа атак с использованием этой уязвимости - принцип функционирования операционных систем, где программа получает привилегии и права запустившего ее пользователя или процесса.

Выделяют следующие способы борьбы с атаками подобного типа:

1. Корректировка исходных кодов программы для устранения уязвимостей.
2. Использование неисполнимых буферов.
3. Применение проверок выхода за границы.
4. Применение проверок целостности.

Использование специализированных программ. Рабочие станции конечных пользователей очень уязвимы для вирусов и троянских коней.

Выделяют следующие способы борьбы с этими видами атак:

1. Использование антивирусных средств и регулярное обновление их сигнатур.

2. Шифрование передаваемых данных.

3. Использование антиснифферов.

4. Использование межсетевых экранов.

5. Использование антируткитов.

Сетевая разведка. Сетевой разведкой называется сбор информации о сети с помощью общедоступных данных и приложений. Сетевая разведка проводится в форме запросов DNS, эхо-тестирования (ping sweep) и сканирования портов.

Способы борьбы с данной атакой:

1. Отключение эхо ICMP и эхо-ответ на периферийных маршрутизаторах.

2. Использование систем обнаружения вторжений (IDS).

IP-спуфинг. IP-спуфинг происходит, когда злоумышленник, находящийся внутри корпорации или вне ее выдает себя за санкционированного пользователя.

Угрозу спуфинга можно ослабить (но не устранить) с помощью следующих мер:

1. Контроль доступа.

2. Фильтрация RFC 2827.

3. Использование криптографической аутентификации.

Атака типа man-in-the-middle. Для атак этого типа часто используются sniffеры пакетов, транспортные протоколы и протоколы маршрутизации.

Способом борьбы с данной атакой является использование шифрования данных.

Отказ в обслуживании (DoS- и DDoS- атаки). Атака DoS делает сеть недоступной для обычного использования за счет превышения допустимых пределов функционирования сети, операционной системы или приложения. Некоторые атаки сводят к нулю производительность сети, переполняя ее нежелательными и ненужными пакетами или сообщая ложную информацию о текущем состоянии сетевых ресурсов.

Угроза атак типа DoS может снижаться тремя способами:

1. Функции анти-спуфинга.

2. Функции анти-DoS.

3. Ограничение объема трафика (traffic rate limiting).

Phishing-атаки. Phishing (фишинг) - процесс обмана или социальная разработка клиентов организаций для последующего воровства их идентификационных данных и передачи их конфиденциальной информации для преступного использования. Преступники для своего нападения используют spam или компьютеры-боты.

Способы защиты от данной атаки:

1. Использовать только проверенные ресурсы и пути доступа к ним.
2. Использовать антивирусные средства и регулярно обновлять их сигнатуры.

Литература

1. Классификация сетевых атак и методы защиты от них [электронный ресурс] // .- URL: <http://www.vevivi.ru/best/KLASSIFIKATSIYA-SETEVYKH-ATAK-I-METODY-ZASHCHITY-OT-NIKH-ref227683.html> .
2. Сетевые атаки. Виды. Способы борьбы [электронный ресурс] // .- URL: <http://www.moluch.ru/conf/tech/archive/5/1115/> .
3. Компьютерные атаки: что это такое и как защититься от них [электронный ресурс] // .- URL: <http://citforum.ru/security/internet/secatt.shtml> .

Попова К.В.

(научный руководитель Макарова И.В.)

Набережночелнинский институт КФУ

(г.Набережные Челны)

Применение имитационных моделей для совершенствования процессов автосервиса

Вопросы создания безопасной рабочей среды являются в настоящее время актуальными в таких отраслях, как строительство, машиностроение, металлургия и ряде других, где деятельность человека в рабочей среде связана с воздействием на него вредных факторов. В настоящее время, как следует из статистических данных, в Российской Федерации наиболее вредными производственными факторами, влияющими на развитие профессиональных заболеваний, являются физические нагрузки, а также тяжесть и напряжение (рис 1).

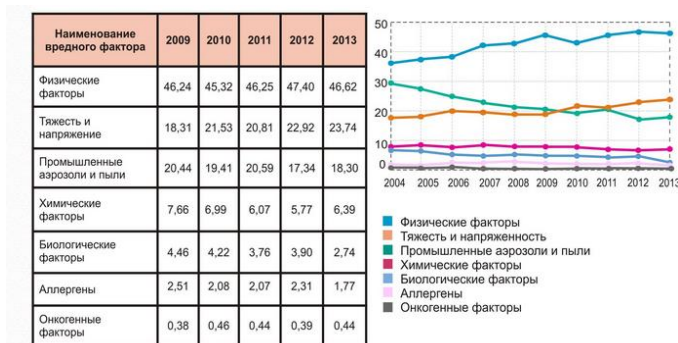


Рис. 1 - Динамика профзаболеваний, вызванных воздействием вредных производственных факторов [1]

Изучением и оптимизацией производственных процессов занимается эргономика – наука, изучающая физиологические возможности человеческого организма в трудовых процессах с целью создания оптимальных условий труда, т.е. таких условий, которые, делая труд высокопроизводительным, в то же время обеспечивают работающему необходимые удобства, сохраняют его силы, здоровье и работоспособность [2].

Имитационное моделирование является тем инструментом, который позволяет строить модели, отображающие процессы так, как они проходили в действительности, а затем провести ряд виртуальных экспериментов для выявления эргономически неудовлетворительных процессов.

Особенностью технологических процессов, выполняемых при техническом обслуживании и текущем ремонте автомобиля является то, что многие из них выполняются в неудобных позах. Поэтому качественное оборудование и учет эргономических параметров при проектировании технологических процессов являются гарантией безопасного труда в сервисном центре.

Одним из наиболее трудоёмких и наименее эргономичных процессов при обслуживании автомобиля в автосервисном предприятии является процесс снятия защиты картера при замене масла. При снятии защиты картера работник одной рукой держит защиту, а другой рукой откручивает болты и гайки с помощью гайковерта. В данном случае, приходится одной поднятой рукой держать защиту, вес которой составляет 5-10 кг, а другой рукой держать гайковерт, который весит около 2 кг. Такой процесс отрицательно влияет на позвоночник, кисти и руки.

Исследование статистики травм в автосервисе позволило установить, что наиболее подвержены травмам пальцы на руках, кисти рук, голень, плечо и голова. Статистика травм по степени их распространенности приведена в таблице 1.

Для хранения статистических данных о травмах, антропометрических характеристиках персонала, параметрах технологических процессов, оборудования и инструментов и другой информации, необходимой для создания моделей процессов автосервиса, была разработана структура базы данных.

Таблица 1. - Количество травм (в год)

№ п/п	Травма	Количество (в год)
1.	Пальцы на руках	32
2.	Кисть	21
3.	Голень	9
4.	Плечо	7
5.	Голова	4

Для проверки адекватности предложенного подхода был выбран наиболее трудоемкий и травмоопасный технологический процесс снятия защиты картера, модель которого разрабатывалась средствами Siemens PLM Software - Tecnomatix Jack (рис. 2) [3]. Для дальнейшего анализа эргономических параметров технологического процесса предполагается использование следующих встроенных инструментов:

- «Ovako Working-Posture Analysis System» - метод изучения скелетно-мышечных нагрузок в различных рабочих положениях.
- RULA - метод наблюдений, используемый в оценивании положений шеи, позвоночника и других верхних сочленений с учётом функций мышц и внешних нагрузок.
- NIOSH - Метод Национального Института Профессиональной Безопасности и Здоровья (США), который используется для определения уровня риска, связанного с задачами подъема определенного груза.

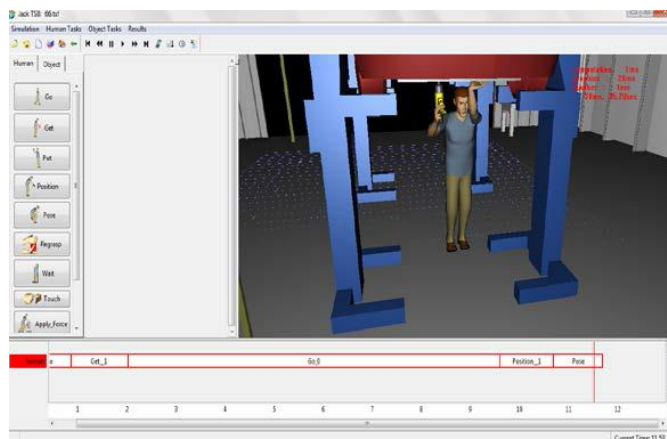


Рисунок 2. Модель техпроцесса снятия защиты картера

Проведенный анализ позволит оценить удобство поз технологического процесса, определить предельно допустимые нагрузки на работника, при которых риск получения травм минимален.

Применение предложенной методики позволит создать безопасную рабочую среду, что позволит повысить экономическую эффективность процессов в автосервисе и будет иметь положительный социальный эффект.

Литература

1. Интернет-ресурс: Статистика профессиональной заболеваемости в Российской Федерации. <http://www.trudcontrol.ru/press/statistics/6457/statistika-professionalnoyzaболеваемости-v-rossiyskoy-federacii> (Дата обращения: 23.01.2016)
2. Интернет-ресурс: Эргономика на производстве. <http://stroybezopasno.ru/jergonomika-na-proizvodstve-2/> (Дата обращения:)

04.02.2016)

3. Интернет-ресурс: Jack и Process Simulate Human.
https://www.plm.automation.siemens.com/ru_ru/products/tecnomatix/manufacturing-simulation/human-ergonomics/jack.shtml#lightview-close (Дата обращения:
06.02.2016)

Рожков Р.О.

(научный руководитель Ерёмкина М.В.)

ОАНО ВО «Волжский университет имени В.Н. Татищева»

(г. Тольятти)

Классификация средств защиты информации в локальных сетях

В настоящее время растет количество публикаций и компаний, профессионально занимающихся защитой информации в компьютерных системах. Одной из наиболее очевидных причин нарушения системы защиты является умышленный несанкционированный доступ (НСД) к конфиденциальной информации со стороны нелегальных пользователей и последующие нежелательные манипуляции с этой информацией.

Для организации защиты информации используется комплекс мероприятий, проводимых с целью предотвращения утечки, хищения, утраты, несанкционированного уничтожения, искажения, модификации (подделки), несанкционированного копирования, блокирования информации и т.п. Также и мероприятия, связанные с повышением надежности сервера из-за отказов или сбоев в работе винчестеров, недостатков в используемом программном обеспечении и т.д.

Средства обеспечения защиты информации в части предотвращения преднамеренных действий в зависимости от способа реализации делятся на следующие группы:

1. Технические (аппаратные) средства.
2. Программные средства.
3. Смешанные аппаратно-программные средства.
4. Организационные средства.

По степени распространения и доступности выделяются программные средства. Шифрование данных представляет собой разновидность программных средств защиты информации и имеет особое значение на практике как единственная надежная защита информации, передаваемой по протяженным последовательным линиям, от утечки. Шифрование образует последний, практически непреодолимый «рубеж» защиты от НСД. Понятие «шифрование»

часто употребляется в связи с более общим понятием криптографии. Криптография включает в себя способы и средства обеспечения конфиденциальности информации (защищенность информации от НСД без права доступа) и аутентификации (установка подлинности информационного взаимодействия).

К основным методам шифрования относятся:

1. Подстановка (простая – одноалфавитная, многоалфавитная однопетлевая, многоалфавитная многопетлевая); предполагает использование альтернативного алфавита (или нескольких) вместо исходного.

2. Перестановка (простая, усложненная); потенциально обеспечивает большую по сравнению с подстановкой устойчивость к дешифрованию и выполняется с использованием цифрового ключа или эквивалентного ключевого слова.

3. Гаммирование - смешивание с короткой, длинной или неограниченной маской (заранее выбранная двоичная последовательность).

В последнее время становится популярной компьютерная *стеганография* (от греческих слов «steganos» – секрет, тайна и «graphy» – запись), представляющая собой сокрытие сообщения или файла в другом сообщении или файле. Например, можно спрятать зашифрованный аудио- или видеофайл в большом информационном или графическом файле. Объем файла – контейнера должен быть больше объема исходного файла не менее чем в восемь раз. Примерами распространенных программ, реализующих компьютерную стеганографию, являются S – Tools (для ОС Windows'95/NT). и Steganos for Windows'95.

Встроенные средства защиты информации в сетевых ОС доступны, но не всегда могут полностью решить возникающие на практике проблемы. Например, сетевые ОС NetWare 3.x, 4.x позволяют осуществить надежную защиту данных от аппаратных сбоев и повреждений. Система SFT (System Fault Tolerance – система устойчивости к отказам) компании Novell включает три основных уровня:

1. SFT Level I предусматривает, в частности, создание дополнительных копий FAT и Directory Entries Tables, немедленную верификацию каждого вновь записанного на файловый сервер блока данных, а также резервирование на каждом жестком диске около 2% от объема диска. При обнаружении сбоя данные перенаправляются в зарезервированную область диска, а сбойный блок помечается как «плохой» и в дальнейшем не используется.

2. SFT Level II содержит дополнительные возможности создания «зеркальных» дисков, а также дублирования дисковых контроллеров, источников питания и интерфейсных кабелей.

3. SFT Level III позволяет применять в локальной сети дублированные серверы, один из которых является «главным», а второй, содержащий копию всей информации, вступает в работу в случае выхода «главного» сервера из строя.

Система контроля и ограничения прав доступа в сетях NetWare (защита от несанкционированного доступа) также содержит несколько уровней: начального доступа прав пользователей; атрибутов каталогов и файлов; консоли файл-сервера.

Специализированные программные средства защиты информации от несанкционированного доступа обладают в целом лучшими возможностями и характеристиками, чем встроенные средства сетевых ОС. Кроме программ шифрования и криптографических систем, существует много других доступных внешних средств защиты информации. К наиболее распространённым системам, позволяющим ограничить и контролировать информационные потоки относят - Firewalls – брандмауэры и Proxy-servers.

Рябинин В.В.

(научный руководитель Астраханцева С.М.)

Набережночелнинский институт КФУ

(г.Набережные Челны)

Автоматизация в сварочном производстве с применением промышленных роботов

С развитием производства, человеческий труд становится все более тяжелым, а процесс производства более трудоемким и опасным.

В настоящее время на промышленных предприятиях актуальной является проблема автоматизации производства, внедрение новых технологий, уменьшающие влияние вредных факторов на человека в производстве, а также введение бережливого и безлюдного производства.

В современных предприятиях для решения этих проблем наиболее популярным является ввод в производство промышленных роботов, которые освобождают человека от тяжелого и вредного труда, или полностью заменяют его.

Идея создания промышленного робота возникла еще в 50-х годах. Воплотил эту идею американский изобретатель Джордж Девол. В 1961 г. он получил патент на устройство. Дальнейшее совершенствование Деволом совместно с Джозефом Ф. Энгельбергером этого замысла привело к созданию первого промышленного

робота, выпущенного в 1959 г. фирмой «Юнимейшн [1]. Данным изобретением первые воспользовались автомобилестроители.

Робототехника, а вместе с ней и автоматизация получили высокое развитие в промышленности. Промышленные роботы позволяют обеспечить полный цикл обработки с высокой точностью и высокой производительностью, исключить перерывы и возникновение производственных ошибок, которые может совершать человек. Сейчас использование робототехники в разных отраслях деятельности продолжает увеличиваться.

Сварка является наиболее распространённым процессом для внедрения роботов.

1974 - Первый робот для дуговой сварки был внедрен в Японии. Корпорация Kawasaki с использованием технологии Unimate, создала робот для автоматизации дуговой сварки рамы мотоциклов Kawasaki. Впервые в роботизированной сварке, были применены датчики касания и столкновения.

При автоматизации сварочного производства все больше используются роботы. Промышленный робот для сварки - это программируемая машина, которая способна перемещать материалы или инструменты в различных направлениях согласно поставленной задаче. Он оснащен сварочной горелкой, которую перемещает по линии сварного шва соединения. Робота приводят в движение электрические или гидравлические цилиндры и моторы.

Сварочный робот может двигаться и поворачиваться в различных плоскостях. Существуют две основных системы реализации движений: прямолинейная и шарнирная. В прямолинейной схеме сварочный робот двигается вдоль осей X,Y,Z, также возможно вращение вокруг двух из этих трех осей. Большинство сварочных роботов работают по шарнирной схеме. В основном это пяти- или шестишарнирные схемы. Шестишарнирные роботы более подвижные, но более дорогие по сравнению с пяти- или четырехшарнирными. Шарнир позволяет вращаться вокруг одной оси. Каждая ось вращения носит свое название по выполняемой функции и сходству с движением человеческого тела. Для поворота вокруг каждой оси используется индивидуальный привод [2].

Перед началом работы, сварочного робота необходимо запрограммировать, то есть необходимо задать ему последовательность выполняемых операций, перемещений, скорость перемещений, время включения и выключения подачи [защитного газа](#), охлаждающей воды, включение и выключение сварочного тока, работу позиционера и т. д. Для управления таким роботом необходим хороший специалист для настройки процесса.

В современных робототехнических системах используются разнообразные датчики:

- 1) внутренние, или кинестетические датчики, которые дают данные о

значениях координат и усилий манипулятора: датчики линейных и угловых перемещений (потенциометры, сельсины, индуктосины, фотоэлектрические преобразователи и др.); датчики линейных и угловых скоростей (тахогенераторы, струйные и фотоэлектрические датчики, импульсные генераторы и др.); измерители сил и моментов в сочленениях (тензодатчики, пьезоэлектрические датчики и др.);

2) внешние датчики, дающие информацию о внешней среде: тактильные датчики, позволяющие определить характер контакта с объектами внешней среды; акустические датчики, способные воспринимать звуковые сигналы извне или определять наличие изъянов и трещин в материалах; визуальные датчики, обеспечивающие получение информации о геометрических и физических характеристиках объектов внешней среды (как правило, базируются на цифровых телевизионных камерах); локационные датчики, предназначенные для определения и измерения физических параметров среды путём излучения и приёма отражённых от объектов сигналов — как правило, электромагнитных волн (в частности, света) или звука; температурные датчики; химические датчики.

Широко используют лазерную сварку в авиастроении, автомобилестроении, приборостроении, медицине и т.д.

Таким образом, при применении промышленных роботов-сварщиков, происходит значительная экономия времени работы, увеличивается производительность, улучшается качество, уменьшается стоимость производства.

Литература

1. Интернет-ресурс: История развития робототехники. Иван Деменков . Наука о роботах . <http://roboreview.ru/nauka-o-robotah/istoriya-razvitiya-robototehniki.html> (Дата обращения: 12.02.2016).
2. Интернет-ресурс: Плюсы автоматизации сварочного производства. http://www.welding.su/articles/raznoe/raznoe_182.html (Дата обращения: 12.02.2016).

Салаватов И.Х.

(научный руководитель Беляев Э.И.)

Набережночелнинский институт КФУ

(г. Набережные Челны)

Методы определения движения объектов с использованием механизма вычитания фона

При анализе состояния дорожного движения в первую очередь необходимы данные, характеризующие транспортный поток. Многолетний зарубежный и отечественный опыт научных исследований и практических наблюдений за транспортными потоками позволил выделить наиболее объективные показатели. Наиболее часто применяемыми являются: интенсивность транспортного потока, его состав по типам транспортных средств, плотность потока, скорость движения, задержки движения [1].

В качестве расчетного периода времени для определения интенсивности движения принимают год, месяц, сутки, час и более короткие промежутки времени (минуты, секунды) в зависимости от поставленной задачи наблюдения и средств измерения. Неравномерность транспортных потоков во времени (в течение года, месяца, суток и даже часа) имеет важнейшее значение в проблеме организации движения. Кривые позволяют выделить так называемые "часы пик", в которые возникают наиболее сложные задачи организации и регулирования движения. Наиболее объективной характеристикой процесса движения транспортного средства по дороге может служить график изменения его скорости на протяжении всего маршрута движения. Однако получение таких пространственных характеристик для множества движущихся автомобилей является сложным, так как требует непрерывной автоматической записи скорости на каждом из них [2].

Видеодетектирование – один из наиболее перспективных подходов к решению проблемы анализа транспортных потоков. Задача видеодетектирования состоит в том, чтобы определить положение транспортных средств на каждом кадре потока видеоданных и построить траекторию движения обнаруженных объектов.

В.Д. Кустикова в своей статье «Сравнение некоторых алгоритмов видеодетектирования транспортных средств» рассматривает несколько схем видеодетектирования транспортных средств из нескольких классов и предлагает независимый алгоритм коррекции результатов детектирования процесса восстановления траекторий движения [3]. Можно выделить два основных подхода к построению полнофункциональных систем видеодетектирования транспортных средств:

- 1) поиск и сопровождение областей движения с последующей идентификацией этих областей как транспортных средств того или иного класса (автобус, автомобиль, мотоцикл и т.п.);
- 2) поиск и сопровождение обнаруженных транспортных единиц;

В большинстве работ поиск транспортных средств выполняется посредством обнаружения регистрационных номерных знаков. В случаях, когда номерные знаки отсутствуют или они расположены в нестандартных частях (как у

мотоциклов или автомобилей с временными номерами), то данный подход не в состоянии обнаружить транспортное средство. Нередко встречаются работы, в которых осуществляется поиск простых геометрических примитивов: прямых линий в области бампера или подвески, окружностей, ограничивающих колеса, и т.п. Основные ограничения обоих подходов – неустойчивость к изменению ракурса и наличию размытых кадров (например, вследствие кратковременного воздействия ветра), а также отсутствие возможности крупноблочной классификации («АВТОМОБИЛЬ», «АВТОБУС») по одному кадру. В связи с этим существующие методы не позволяют решать задачу оценки интенсивности транспортных потоков с учетом их качественного состава в условиях, когда транспортные средства изменяют ракурс, например, при проезде через перекресток. Таким образом, проблема разработки методов и алгоритмов решения задачи видеодетектирования транспортных средств разных классов, является актуальной.

При использовании первого подхода работу системы видеодетектирования можно разбить на несколько этапов: выделение областей движения на текущем кадре видео; сопровождение областей движения на нескольких последующих кадрах; восстановление параметров объектов: классификация транспортных средств, определение длины и ширины объекта и других параметров; сопровождение транспортных средств.

Схема работы систем видеодетектирования по второму подходу не зависит от типа детектируемых объектов (человек, автомобиль, трамвай и др.) и состоит из следующей последовательности действий: извлечение кадра из потока видеоданных; предобработка полученного статического изображения – кадра; поиск положения объекта на изображении; сопровождение обнаруженных объектов; анализ результатов поиска и сопровождения.

Схема является вычислительно более трудоемкой по сравнению с предыдущей, но в процессе ее применения не накладываются ограничения на видеоданные, т.е. возможно использование данных, поступающих с камер, установленных на автомобилях, поскольку приведенный подход обеспечивает независимость процедуры поиска от структуры фона.

Для разработки программного обеспечения видеодетектирования, в рамках проекта «Разработка интеллектуальной системы управления адаптивными светофорами», был выбран метод определения движения объектов. Задача выделения областей движения на видео – одна из классических задач компьютерного зрения. Решением задачи является совокупность областей сцены, в которых происходит движение одного или нескольких объектов.

Литература

1. Кайзер Я.И. Геоинформационное моделирование транспортных потоков // Географические исследования молодых ученых в регионах Азии: Ред. О.В. Останин, Н.Ф. Харламова. – Барнаул: ООО «Алтай-Циклон», 2012. – 238с.

2. Пугачев И.Н. Организация и безопасность движения // Учеб. пособие–Хабаровск: Изд–во Хабар. гос. техн. ун–та, 2004. –232 с.

3. Кустикова В.Д. Сравнение некоторых алгоритмов видеодетектирования транспортных средств // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского, 2013, № 4 (1), с. 231–242с.

Смирнов С.С.

(научный руководитель Булатова С.В.)

Набережночелнинский институт КФУ

(г. Набережные Челны)

Концепция интеллектуальной системы «Тиёми»

Работая на персональном компьютере, нам постоянно приходится совершать, в зависимости от профессии или рода занятий, монотонные действия или задачи. Из личного опыта могу привести некоторые примеры. Мне часто приходится совершать, монотонные действия в фото, видео, 3D и текстовых редакторах: Adobe Photoshop, Cinema 4D, FL Studio, Vegas Pro, Sound Forge. Работая в программе Adobe Photoshop, мне часто приходится делать маски слоев, или просто вырезать некоторые части изображений, а потом снова, куда-то их вставлять. Вставлять различные слои с эффектами и скорее всего, корректировать потому что не часто все подходит, так как хотелось бы. Ну и тому подобные действия. В последующих программах похожая ситуация. В программе Vegas Pro приходится каждый раз обрабатывать видео, монтировать Intro(начало) и Outro(конец), и эти же отрезки приходится редактировать, незначительно, потому как номер выпуска меняется с каждым видео, это относится и к превью на эти же видео. А подстраивать фонограмму под артикуляцию– это вообще неблагодарное дело, это так называемый закадровый перевод. Другими словами, приходится накладывать полученную запись голоса таким образом, чтобы это выглядело естественно и добиться максимального совпадения артикуляции. Думаю, любители аниме культуры поймут, да и не только, есть некоторое количество любительских студий и сообществ, которые озвучивают сериалы, реже фильмы.

Конечно, кто с этим знаком может сказать, что можно сделать пресеты, макросы и скрипты. Хоть они и облегчают работу, но некоторых довольно простых функций они не могут сделать, хотя это уже зависит от упорности пользователя.

И у меня появилась идея, сделать интеллектуальную систему под начальным (кодовым) именем «Тиёми». Интеллектуальная система «Тиёми» будет понимать, чего вы от неё хотите, и будет делать это так как нужно. Приходя домой, вы можете сразу попросить узнать последние интересные для вас новости, релизы и обновления. И чтобы она открыла нужные программы и приготовила рабочее место. И тому подобное. Помимо компьютера она будет с вами и на телефоне. Она будет фильтровать ваши сообщения, почту и звонки. С этой целью для начала можно и нужно будет сделать нормальный звуковой анализатор, как у Google, Apple и Microsoft. Чтобы она могла «слышать» ваши команды. И уже потом «генератор» голоса, и сделать его как можно качественнее. Чтобы казалось, что ты говоришь с человеком, а не с машиной и ее набором букв, из которых она составляет слова.

Вначале она сможет выполнять заранее написанные скрипты, макросы и пресеты, о которых говорилось ранее. А дальше больше, будет пополняться некая база этих самых команд. Откуда «Тиёми» будет выбирать и делать то, что от неё просят. Со временем база будет расти, и она сможет выполнять практически все, что вы хотите.

Позже когда технологии CPU разовьются достаточно хорошо, необходимо систему довести до уровня, когда она сможет переписывать свой код самостоятельно и тем самым улучшать себя и саморазвиваться. Со временем её развитие достигнет момента, когда машина обретет сознание.

Как уже говорилось, её можно будет интегрировать в телефон. Может возникнуть вопрос, какой же телефон нужен будет для этого? Мощного телефона не потребуется, ибо как такового искусственного интеллекта на телефоне не будет, а лишь некоторое его подобие - оболочка. Искусственный интеллект будет связываться с вашим телефоном, и манипулировать им дистанционно через интернет.

Далее «Тиёми» можно будет связать со всем, что есть в доме с освещением, плитой, микроволновкой, кондиционером и т.д. У вас в распоряжении будет уже некий умный дом. Некоторые аналоги умных домов уже существуют.

Плюсы системы: можно ее развивать, добавляя все новые функции, просто нужно включить воображение. Из минусов: люди обленятся и начнут деградировать, что происходит на данный момент с большей их частью. И конечно есть риск, что интеллектуальная система посчитает нас, людей, мусором который уничтожает планету. И начнет нас изничтожать. Как нам это представляет кинематография и литература чаще развлекательного характера.

На данном рисунке можно наблюдать примерный интерфейс этой интеллектуальной системы.

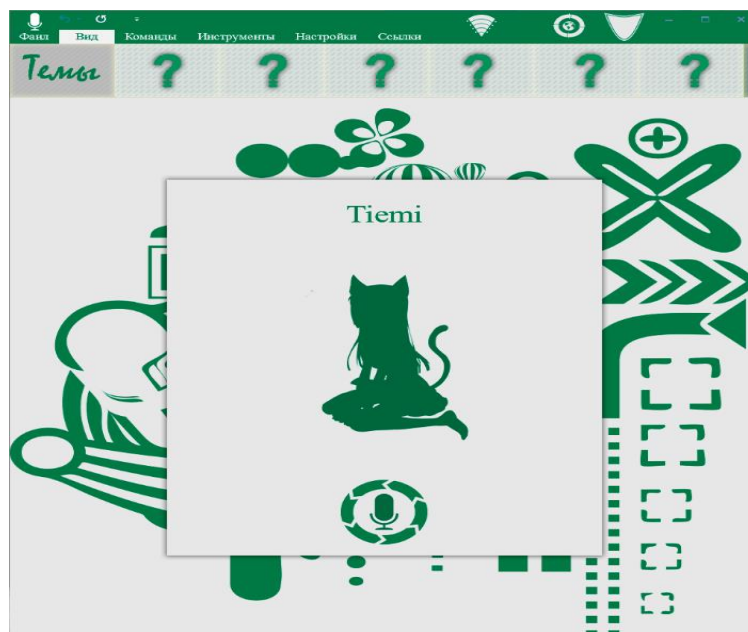


Рисунок. 1. Интерфейс интеллектуальной системы «Тиёми».

Литература

1. Интернет ресурс: https://ru.wikipedia.org/wiki/Умный_дом (Дата обращения 09.02.2016).
2. Джонс, М. Т. Программирование искусственного интеллекта в приложениях / М. Т. Джонс .— 2-е изд. — М.: ДМК-Пресс, 2011. 313 стр.

Сычёв А.С.

*(научный руководитель Донцова М.В.)
Набережночелнинский институт КФУ
(г.Набережные Челны)*

Информационная безопасность в повседневной жизни человека

Кто владеет информацией — тот владеет миром (Натан Ротшильд).

Данная цитата была произнесена британским политиком и банкиром Натаном Ротшильдом и лучше всех раскрывает смысл о значимости информации.

К превеликому сожалению, наша система образования далека от современности. В школьной системе образования значительное место уделяется языкам, литературе, точным наукам, но не уделяется должного внимания особо важным предметам, связанным с компьютерной грамотностью. Я считаю, что уже давно пора вводить новые предметы для изучения в школе такие, как информационная безопасность. В предмете информационной безопасности давались бы базовые знания, необходимые для безопасного использования вычислительной техники. Даже такие знания позволили бы сократить количество

"зараженных" вирусами машин в десятки раз. Данные предметы сейчас просто необходимы: мы каждый день сталкиваемся с угрозами в интернете и, к сожалению, не все готовы к этой "встрече".

Сейчас я попробую вас проинформировать о часто встречающихся в повседневной жизни способах кражи персональной информации в сети и объяснить, как они работают и как от них защититься:

Во-первых, начну с компьютерных вирусов. Как бы глупо это ни звучало, но большинство пользователей ПК не знают, что это такое, как это работает и как от этого защититься. Вирусы— это вид вредоносного программного обеспечения, способного "размножаться" в системе путем самокопирования и внедрения в код других программ. Они также могут распространяться по сети и на внешних носителях памяти (флешках, внешних жестких дисках и т.д.). Ныне существует немалое количество вирусов; так, можно выделить особо часто встречающиеся виды вирусов на подгруппы:

- Вирусы–вымогатели. Сюда относятся различного рода баннеры, шифраторы, целью которых является прямое вымогательство денег. Самыми опасными из них являются шифраторы, задачей которых является шифровка носителей памяти, а это грозит потерей всей информации на компьютере.

- Вирусы–черви. Данный тип вируса проникает в память компьютера из компьютерной сети, вычисляет адреса других компьютеров и пересылает на эти адреса свои копии. Как правило, модификации данных вирусов служат для загрузки более серьезных вирусов которые, в свою очередь, могут вывести компьютер из рабочего состояния или попросту сломать.

- Троянские–программы. Данные вирусы скрываются в обычных программах и их задачей является предоставление доступа злоумышленнику к компьютеру "жертвы". Данный вид вируса весьма опасен, поскольку в одной из своих модификаций позволяет объединить огромное количество зараженных машин в единую сеть, так называемую Botnet сеть, с целью DDOS атак на различные серверы или массовой рассылкой спама.

- Программа–шпион. Данные вирусы собирают о вас информацию, логины и пароли ваших социальных сетей, историю посещения браузеров, историю использования программ и т.д. с целью отправки её на серверы злоумышленников.

Недооценивать вирусы как угрозу информационной безопасности не стоит. Вирусы–самый распространенный вид угрозы, с которым мы встречаемся каждый день. Защититься от вирусов на все 100% обычному пользователю невозможно, для этого необходимы обширные знания в области информационной

безопасности, но обычный пользователь может снизить шанс заражения, выполняя хотя бы часть из следующих пунктов:

- Установить фаервол и антивирусное программное обеспечение.
- Проверять компьютер на наличие вирусов при помощи антивируса раз в месяц как минимум.
- Не посещать сомнительные сайты.
- Не открывать в электронной почте рекламные сообщения и спам, их лучше, не открывая, удалить.
- Не переходить по подозрительным ссылкам от людей в социальных сетях, а также не нажимать на баннеры и прочую рекламу на сайтах.
- Стараться не использовать или перед использованием проверять антивирусной программой флеш-накопители с неизвестных компьютеров.

Следующим типом угроз можно назвать открытые Wi-Fi сети, а если говорить точнее, то это угроза перехвата пакетов данных при использовании сетей. Любой человек, найдя бесплатный Wi-Fi, сразу спешит подключиться к нему и начать его использовать, не задумываясь о последствиях... Данный тип мошенничества называется сниффингом, а его смысл заключается в перехвате пакетов данных для последующего извлечения из них персональных данных пользователя (логины, пароли, данные о посещаемых страницах в сети и так далее). Сниффинг невозможно отследить и бороться с ним можно только шифрованием передаваемых данных. А лучше всего совсем отказаться от использования открытых Wi-Fi сетей.

Также я хочу отметить еще одну проблему, связанную с информационной безопасностью, и это человеческий фактор. К сожалению, человеческая лень, жадность и компьютерная безграмотность населения приводят к тому, что хакеры имеют на данный момент серьезное преимущество перед специалистами по информационной безопасности. Если первые 2 фактора очень трудно или невозможно изменить в человеке, то последний можно решить без особо серьезных проблем. Решить это можно путем введения в программу обучения дополнительных предметов, которые будут касаться изучения основ пользования ПК, методы работы его составляющих, программного обеспечения и так далее. В современном мире компьютер играет огромную роль в жизни человека. Мы постоянно хотим экономить, облегчить нашу жизнь с помощью современных технологий и переходим порой на крайности. Поэтому мы внедрили компьютеры во все сферы деятельности человека, даже там, где они абсолютно не нужны. Эта "увлеченность" компьютеризацией всего и вся, естественно, может привести к очень плачевным последствиям...

И последнее, на что я бы хотел обратить внимание, так это на проблемы информационной безопасности, связанные с такими IT гигантами, как: Microsoft, Samsung, Apple и так далее. Проблема заключается в том, что данные корпорации, разрабатывая программное обеспечение и тестируя его через обычных пользователей, собирают информацию. В списках этой информации, помимо отчетов этого ПО, может находиться и ваша персональная информация. Великолепным примером является недавно вышедшая операционная система от Microsoft Windows 10, которая в прямом смысле следит за пользователем, даже если он отключил эти функции в настройках. Эти данные она отправляет на серверы в Microsoft, где они проходят обработку и могут в дальнейшем использоваться для предоставления вам в этой ОС дополнительного рекламного контента, главной проблемой в данном случае являются пункты в лицензионном соглашении, где четко сказано, что Microsoft имеет право передавать вашу персональную информацию 3-м лицам. Помимо этого многие разработчики уверяют, что данная информация хранится в зашифрованном виде, а значит находится в безопасности. Увы, хакеры своими действиями доказывают совершенно обратное. Любая зашифрованная информация будет расшифрована, ведь это всего лишь дело времени. Таким образом, злоумышленник может получить доступ к нашей персональной информации, которую мы так тщательно пытаемся защитить.

В данной статье я провёл анализ часто встречающихся угроз информационной безопасности, с которыми обычный пользователь может справиться сам. Но в эру информационных технологий этих знаний может быть не достаточно. В связи с этим, рекомендую проводить более углубленное обучение информационной безопасности на предприятиях и во всех образовательных учреждениях.

Талибуллин Р.Р.

(научный руководитель Илюхин А.Н.)

Набережночелнинский институт КФУ

(г. Набережные Челны)

Системы управления контентом - сейчас и в дальнейшем

Веб-сайты, как много мы знаем о них? Стоит начать с самого понятия “сайт”, сайт - это определенное место в сети интернет, у которого есть свой адрес и хозяин, сайт может собой представлять какой-то новостной портал, интернет-магазин или же ресурс с изображениями и видео. К слову, первый в мире сайт появился еще в далеком 1990 году [1].

В настоящее время сайты настолько распространены, что практически у каждого третьего имеется свой сайт, начиная с личного блога и заканчивая своим интернет магазином. Но, всегда есть трудности с которыми встречаются пользователи при создании сайтов, независимо от того – это интернет-магазин или просто обычный новостной ресурс. Главное проблемой в этом вопросе является выбор системы управления контентом, проще говоря выбор CMS, потому что такие системы управления с большим набором возможностей могут позволить себе не все, так же стоит учитывать удобный и простой интерфейс пользователя при использовании такой системой. Пользователь переплачивая за такие системы управления контентом не всегда получает то, что хотел изначально. Часто бывает, что пользователь не знает какую систему управления контентом выбрать при создании своего интернет-ресурса, здесь важным фактором выступает еще и цена, потому что не каждый может позволить себе “CMS”, которая имела бы как простоту и легкость в использовании, так и максимально подходящий функционал для работы над ресурсом с выбранной тематикой. Можно было бы выбрать что-то из бесплатных, например, Joomla или Wordpress, но, если выскочит какая-нибудь ошибка связанная с работой сайта на уровне кода, то пользователь сам просто не сможет разобраться с проблемой. Только на один поиск нужной информации он потратит кучу времени, так же стоит отметить безопасность системы, бесплатные системы управления благодаря своей открытости легко доступны для взломщиков. Также стоит отметить одну довольно распространенную проблему, связанную с модулями на сайте. Например, на системе управления контентом “Wordpress” существует модуль, с помощью которого можно реализовать сайт на двух и более языках, но, проблема заключается в том, что данный модуль совместим лишь со старыми версиями движка, те кто обновил свою “CMS” просто потеряют возможность работы с данным модулем [2].

Все вышеописанные трудности и проблемы можно решить если не полностью, то частично реализовав некую универсальную систему управления контентом, которая подошла бы как к обычным блоггерам так и для владельцев интернет-магазинов. Такая система предусматривается как простая и удобная в использовании, любой новый пользователь сможет с легкостью разобраться в интерфейсе пользователя. Главным отличием от всех существующих систем будет являться возможность подстраивания системы под определенного владельца, то есть при установке системы пользователь выбирает определенные параметры и тематику своего сайта, и система, исходя из полученных данных, сформирует сайт максимально подходящий по заданным параметрам. Например, в окне установки пользователь пишет тематику своего сайта, после выбирает сложность и объемность системы из трех предложенных вариантов, как только

система принимает ответ начинается обработка полученных данных по специально созданному алгоритму. Первым делом просчитывается выбранная сложность системы, здесь чем проще вариант тем меньше возможностей и лишней нагрузки на сайт, далее как только система подбирает определенный макет происходит считывание значения из поля “тематика” и начинается подбор наиболее подходящего варианта, после которого система образует главную страницу и макетный шаблон по выбранным пользователем параметрам. Например, если пользователь выбрал простой вариант сложности, а в тематику написал “блог”, то система должна образовать для него сайт лишь с обычным набором возможностей под блог, простым и максимально подходящим дизайном, который в будущем сам пользователь сможет без лишних проблем изменять внешне по своему вкусу.

В заключение можно сказать, что данная тема с системами управления контентом является довольно интересной и полной возможностей для проведения экспериментов в данном направлении. Ведь здорово было бы иметь под рукой “CMS”, которая могла бы подстраиваться под нужды своего владельца, и не приходилось бы лишний раз тратить деньги на покупку нового движка для сайта, например, под тот же интернет-магазин.

Литература

1. Электронный ресурс. http://speed-tester.info/info_3_что_такое_сайт.html
2. Электронный ресурс. http://www.twl.ru/article_01

Талибуллин Р.Р.

(научный руководитель Илюхин А.Н.)

Набережночелнинский институт КФУ

(г. Набережные Челны)

Умный дом легко изменит привычную жизнь

Кажется, что в современном мире технологии развиваются не по месяцам и годам, а по дням и неделям. Еще некоторое время назад никто и не думал, что люди начнут читать новости и разговаривать по телефону при помощи наручных часов или же появится устройство, которое захватывает движение рук и создает проекцию на компьютере, а умные автомобили казались вовсе фантастикой. А вот с умными домами десятки лет назад можно было познакомиться лишь на страницах книг или на экране телевизора, а сейчас они тем или иным образом стали реальностью и все еще продолжают развиваться и совершенствоваться.

Сейчас многие хотят или уже используют какие-то определенные элементы умных домов, например, охранные системы или же управление светом в доме. За последние несколько лет тема умных домов широко распространилась, и список желающих попробовать новые технологии в этой сфере возросло в несколько раз [1]. Стоит отметить, что даже в России жители малых и больших городов начали с большим интересом смотреть в сторону умных домов, ведь любому человеку хотелось бы управлять домом с расстояния при помощи смартфона, который, между прочим, сейчас есть практически у каждого второго человека, или же устройства с помощью которого можно было бы снизить затраты на тепло и охлаждение. А если человек захочет установить сразу несколько разных элементов и управлять ими ничего не переключая, чтобы совмещать оба устройства, то здесь уже придется подумать как это все лучше реализовать.

Представьте портативного и небольшого по размерам домашнего помощника, который слушает то, что вы говорите, связывает все умные устройства в доме и выполняет определенные запрограммированные или сказанные хозяином задачи по дому, и, самое главное, запоминает голос хозяина и отвечает ему по его имени. Приходите домой, а там вас домашний помощник приветствует, а на кухне уже вас ждет горячее кофе, которое вы еще выходя с работы попросили согреть к вашему приходу. Или же например, вы сидите и строите какие-то планы на выходные, но не знаете, какая погода вас ожидает, и в этот момент вы можете просто обратиться к помощнику с просьбой узнать о предстоящих осадках [2].

Если остановиться на реализации данного помощника, то первым делом стоит начать с самой вопросно-ответной системы, благодаря которой хозяин дома сможет “общаться” с домашним помощником. Для начала стоит остановиться на самом понятии вопросно-ответная система, это информационная система, способная принимать вопросы и отвечать на них на естественном языке, по-другому говоря, это система с естественно-языковым интерфейсом. Такие системы можно поделить на два типа: первое - это узкоспециализированные, они работают лишь в определенных областях, например, в медицине. Второе - это общие, они работают по всем областям. Следующим шагом следует обратить внимание на направление в искусственном интеллекте, на обработку естественного языка. Оно изучает проблемы компьютерного анализа и синтеза естественных языков. Применительно к искусственному интеллекту анализ означает понимание языка, а синтез — генерацию грамотного текста. Решение этих проблем будет означать создание более удобной формы взаимодействия компьютера и человека. Благодаря использованию данной обработки можно достичь эффекта, когда этот самый помощник приспосабливается к каждому пользователю индивидуально, изучая его предпочтения в течение долгого

времени. И самое главное во всем этом не забывать про базу данных с необходимой информацией [3].

В заключение стоит отметить, что данная система могла бы очень сильно упростить жизнь людей, ведь именно за такими технологиями и скрывается будущее. Чего стоит только одно слежение за поддержанием температуры в квартире, слежение за потреблением воды, включение и выключение света, управление техникой в доме, а искусственный интеллект, который сможет еще и вести небольшие беседы со своим хозяином заинтересует еще больше лиц в сфере умных домов.

Литература

1. Электронный ресурс. <https://ru.wikipedia.org/wiki> Обработка естественного языка.

2. Электронный ресурс. <https://ru.wikipedia.org/wiki> Интеллектуальный персональный программный агент

3. В. Харке, Умный дом. Объединение в сеть бытовой техники и системы коммуникаций в жилищном строительстве. Техносфера. 2006.

Тахаева А.М.

(научный руководитель Галиуллин Л.А.)

Набережночелнинский институт КФУ

(г. Набережные Челны)

Особенности создания автоматизированного участка по производству сэндвич-панелей

Автоматизация технологических процессов является одним из ключевых звеньев в общей системе функционирования и развития любого современного предприятия. Замена в этой сфере интеллектуального труда человека машинным, научно-обоснованное распределение функций между человеком и компьютером в процессе управления технологией приводит к повышению эффективности и качества принимаемых технологических решений, сокращению сроков их реализации, снижению затрат, более полному использованию имеющихся резервов производственной системы предприятия, обеспечению максимального уровня оперативности и гибкости и т.д. [1].

В настоящее время проблема автоматизации участка по производству сэндвич-панелей является актуальной. Данная тема вызывает интерес многих ученых, как отечественных, так и зарубежных. При всей очевидности той пользы, которую приносит автоматизация, ее воздействие на народное хозяйство

оценивается неоднозначно. Создание автоматизированного участка по производству сэндвич-панелей на производстве влечет за собой увеличение количества производимого продукта, а также его качества, за счет замены человеческого труда машиной (роботом). Однако при этом сокращается количество рабочих мест, что может привести к безработице [2].

Производство сэндвич панелей можно отнести к наиболее трудоемким, усложненным техническим процессам. Самым усовершенствованным является процесс склеивания сэндвич панелей, для которого используется специализированное оборудование. Данное оборудование состоит из множества деталей и элементов, а общая его конструкция составляет линию для производства сэндвич панелей. Вообще, сама сэндвич-панель имеет вид прокладки из плотного слоя специального минерального сырья, которая с двух сторон обшита, а точнее обклеена тонким слоем металлического материала. Этот так называемый «бутерброд» и является сэндвич-панелью.

На сегодняшний день сэндвич-панели как материал стали настолько популярными и широко применяемыми в строительстве, что многие предприятия стали заниматься изготовлением. Рассмотрим самые важные операции, которые сопутствуют данному процессу на технологической линии производства.

В самом начале происходит разматывание рулонов из оцинкованной стали, происходит это посредством работы размоточного узла. Узел для размотки имеет в своем оснащении пару специальных барабанов, которые действуют по обеим сторонам стального материала. Управление размоточным узлом осуществляется дистанционно, посредством управляющего пульта. Оператор задает выполнение задачи, и машина начинает разматывание рулонов.

Следующей операцией на линии производства сэндвич-панелей становится так называемое профилирование. А именно подведение сырья к тому виду материала, для которого предназначены панели. Точнее, разделение на виды: будет ли материал предназначаться для кровельных работ, либо для стеновых. На данном этапе идет изготовление так называемых замков – места сцепки панелей, для каждого вида панелей они различны, но устройство профилировщика, на котором выполняются данные действия способно к изготовлению и тех и других, нужно просто перенастроить оборудование, на это не уходит и часа.

Далее на нижний слой обкладки происходит нанесение клеевого материала, равно как и на сам наполнитель, когда он уложен на оцинкованную основу. Нанесением клея занимается специальное оборудование, входящее в состав линии. Как правило, для этих целей используется клей из полиуретанового однокомпонентного материала. Происходит данный процесс таким образом: через специальные сопла поступает клей, происходит это под давлением, клей поступает на специальную гребневую систему, которая наносит клей на полотно

равномерным слоем, перед нанесением, клей проходит обработку катализатором. Сам наполнитель укладывается механическим способом.

Происходит это за счет пневматической подачи [3]. Весь процесс укладки происходит следующим образом, наполнительные блоки с пазами, которые вырезаются для крепежа панелей, складываются со смещением на половину блока, укладываются они друг на друга. После того как панели проходят стадии нарезки и склеивания с нижней и верхней пластиной оцинкованной стали, они следуют под пресс. Линия производства сэндвич-панелей имеет специальный термоагрегат. Термическая установка, выполняющая роль прессы, работает посредством пары валов, которые осуществляют прокатку между собой сэндвич панели, прижимая, таким образом, и закрепляя все три слоя изделия. Обработку дополняют два вращающихся валика по бокам установки, они обрабатывают края панели.

На данном этапе производства сэндвич-панель практически доводится до своего конечного вида, термический пресс работает при температуре порядка семидесяти градусов, таким образом, данная установка прессует и склеивает пакет. После проведения всех технологических операций по самому производству сэндвич-панелей на технологической линии, они поступают на резку. Здесь специальным измерительным устройством производится замер, и посредством резака происходит отрез нужного размера панели. Во время резальных работ панель придерживают две лапы, которые двигают панель навстречу резаку, таким образом, время нарезки одной панели длится не более минуты.

Заключительным этапом на линии производства сэндвич панелей, является доставка панели на упаковочный стол, где готовые панели складываются в штабель и упаковываются.

Литература

1. Евтушенко, С.И. Автоматизация и роботизация строительства: Учебное пособие / С.И. Евтушенко, А.Г. Булгаков, В.А. Воробьев, Д.Я. Паршин. - М.: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 452 с.
2. Емельянов, А.И. Проектирование систем автоматизации технологических процессов / А.И. Емельянов, С.З. Капник. - М.: Энергоатомиздат, 2011. - 400 с.
3. Баранов, В.Я. Промышленные приборы и средства автоматизации / В.Я. Баранов [и др.]. - Л.: Машиностроение, 2012. - 847 с.

Тихонов Д.П.

(научный руководитель Макарова И.В.)

Набережночелнинский институт КФУ

(г.Набережные Челны)

Разработка системы поддержки принятия решений на основе использования данных о пассажиропотоках

На сегодняшний день существует ряд проблем, связанных с развитием и функционированием транспортной системы. Развитие транспорта и других отраслей экономики тесно взаимосвязаны. Характер подвижности населения, уровень развития производства и торговли определяют спрос на услуги транспорта. Вместе с тем, транспорт является системообразующим фактором, влияя на уровень жизни и развитие производительных сил. Исторически развитие транспорта во многом определяло уровень и динамику развития страны в целом и отдельных ее регионов [1].

Транспортная система Российской Федерации включает автомобильный, воздушный, железнодорожный, морской, внутренний водный и трубопроводный виды транспорта. Элементами транспортной системы являются также промышленный транспорт и городской общественный транспорт. Необходимость наличия системы комплексной автоматизации общественного транспорта, обусловлена тем, что необходимо проводить оптимизацию работы общественного транспорта [2]. Данная система позволит объединить весь процесс управления в единой централизованной системе.

Ниже рассмотрена целостная система общественного транспорта, которая уже включает в себя подсистему управления, представленную центром управления (Рис.1).

Данная система состоит из:

- Транспортной инфраструктуры города;
- Транспортных компаний по пассажирским перевозкам;
- Транспорта в целом;
- Пассажиров.

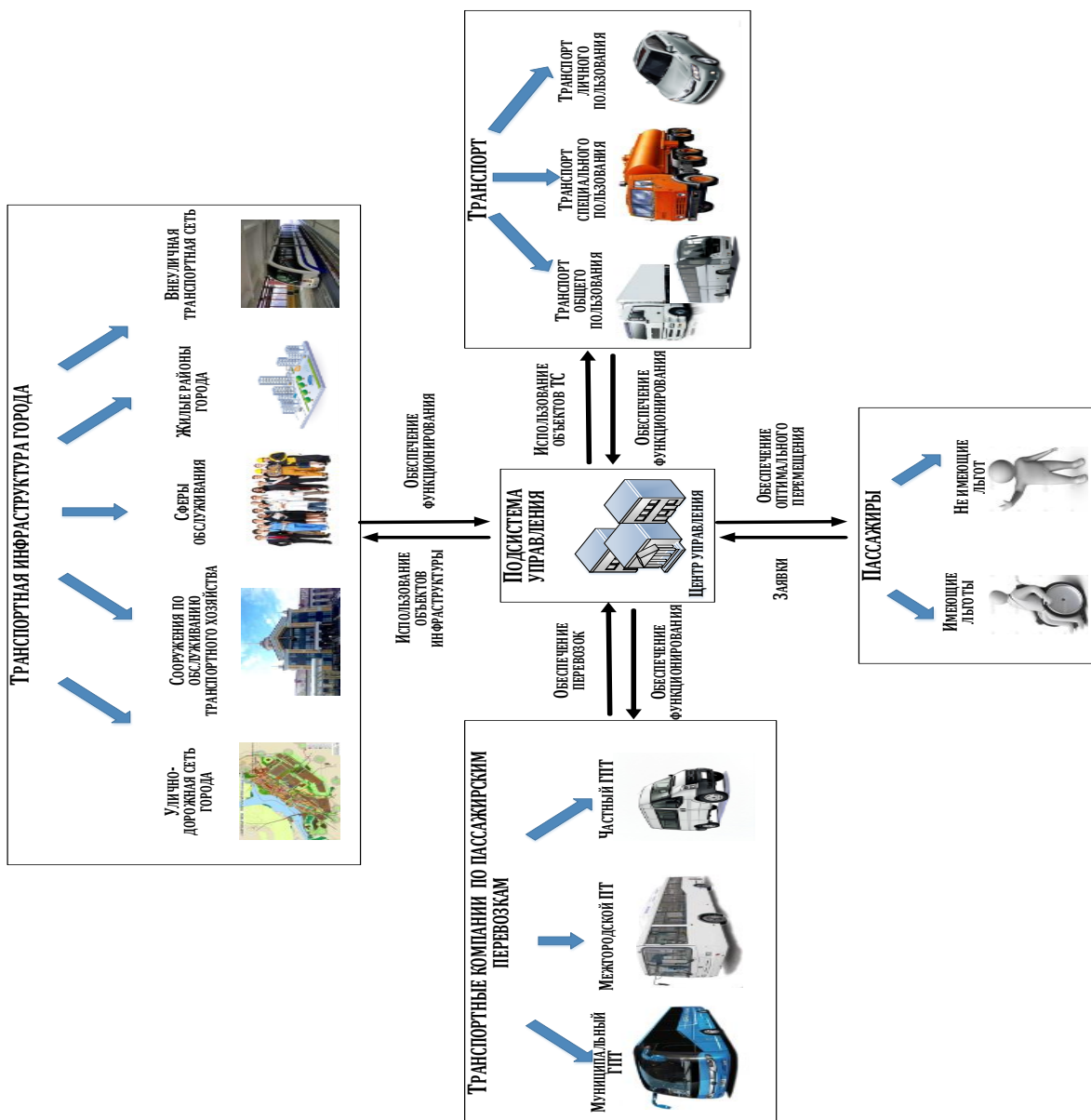


Рис 1.. Система управления общественного транспорта

Для совершенствования управления пассажирскими перевозками на общественном транспорте необходимо создание системы поддержки принятия решений.

Далее, для более наглядного представления подсистемы управления можно определить концептуальную модель (рис.2).

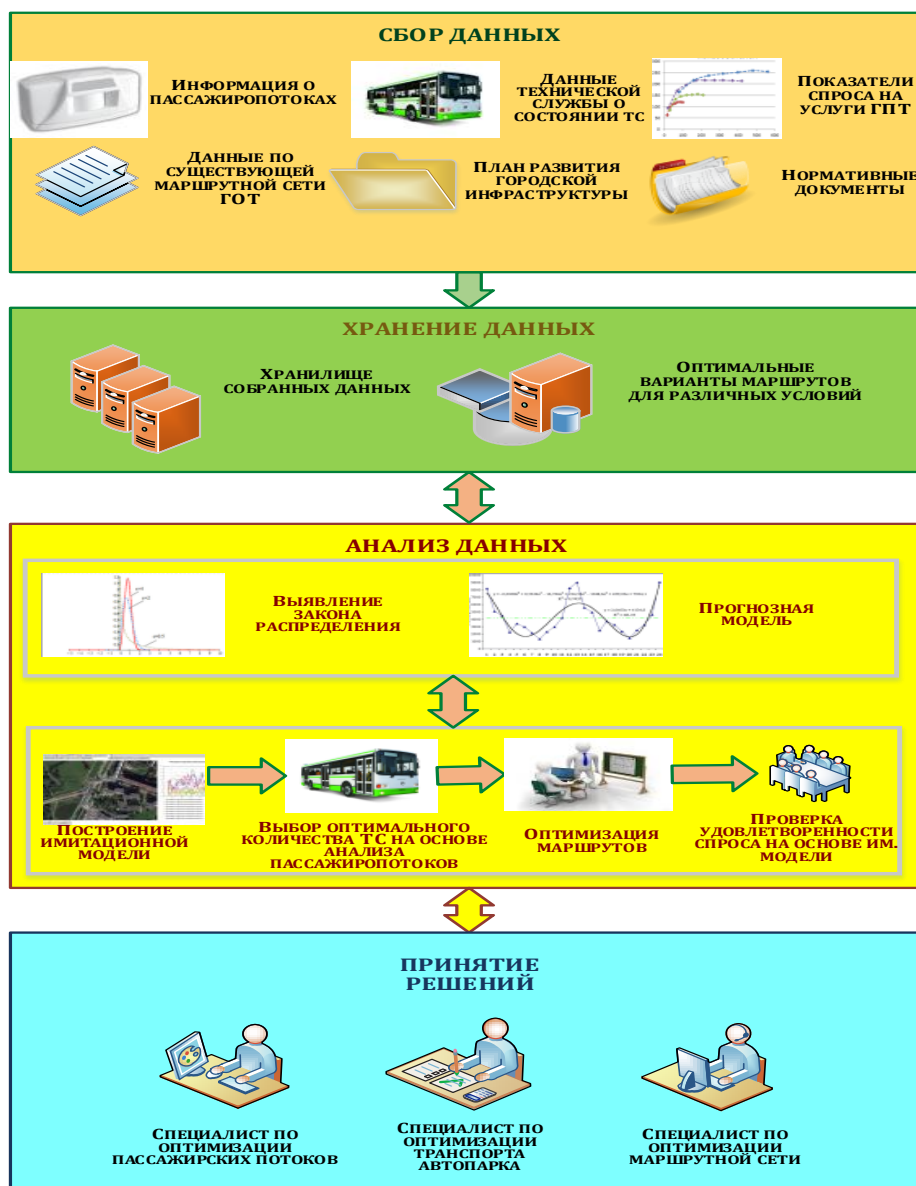


Рис. 2 – Концептуальная модель подсистемы управления

Данная система позволит централизованно управлять и контролировать всю маршрутную сеть общественного транспорта, создаст более четкий финансовый учет всего процесса пассажирских перевозок, исключая человеческий фактор, передвижения людей по городу, использующих общественный транспорт, станут более комфортными за счет оптимизированной маршрутной сети.

Литература

1. Пугачев И.Н. «Проблема транспортных систем городов и возможные пути их решения» 2001 г.
2. Российский статистический ежегодник: - URL http://www.gks.ru/bgd/regl/b11_13/IssWWW.exe/Stg/d4/17-24.htm. Дата обращения 11.05.15.

Ушкова Т.В.
(научный руководитель Макарова И.В.)
Набережночелнинский институт КФУ
(г. Набережные Челны)

Планирование загрузки парковочных мест с помощью информационной системы

Анализ транспортной системы города Набережные Челны показал, что 29% водителей отметили, что на поиск парковочного места в среднем у них уходит от 10 до 15 минут, у 40% на поиск парковочного места отводится больше 15 минут. Помимо этого, в день фиксируется от 30 до 70 нарушений правил парковки в городе Набережные Челны [1]. Подобная ситуация наблюдается во всех городах России. Водители города ищут места для осуществления парковки, расходуя на это своё личное время, топливо и нервы.

Таким образом, был выделен ряд проблем в области управления транспортной системой города, связанных с парковками:

1. Более 30% пробок возникают из-за того, что водители создают препятствия на дороге в процессе поиска парковочного места [2].

2. Из-за водителей, которые совершают парковку вторым рядом, образуются заторы, затрудняется движение общественного транспорта.

3. Пока водитель сосредоточен на поиске, он подвергает риску пешеходов и велосипедистов - высока вероятность ДТП.

4. Время, потраченное на поиск свободного парковочного места, как правило, тесно связано с пройденным расстоянием, что в свою очередь связано с выбросами загрязняющих веществ [3].

Существующая улично-дорожная сеть не может обеспечить оптимальные условия для движения автотранспорта. Чересчур плотная и стесненная улично-дорожная сеть не в состоянии удовлетворить одновременно спрос на проезд, и спрос на парковку [4]. Поэтому необходимо уделить внимание вопросу загрузки автомобильных парковок с целью освобождения транспортной сети города. Решением проблем парковочных мест частично может послужить комплекс программно-аппаратных средств, позволяющий на основе сбора статистических данных о транспортной ситуации в городе прогнозировать наличие свободных мест на выделенных парковках.

Был произведен анализ существующих в настоящее время приложений для поиска парковки, который показал, что полноценный программный комплекс, при помощи которого процесс поиска свободного места для парковки стал бы для

водителей простым, удобным и не требующим значительных временных и материальных затрат, на данный момент отсутствует.

Разработка данной системы предполагает сбор информации со всех парковок города и объединение данных в одну структуру для последующего анализа и донесения информации водителям, нуждающимся в парковках. Поскольку парковки на территории города не взаимосвязаны, то сбор данных предполагается различными способами. Некоторые парковки оснащены датчиками, на территории других расположены информационные табло с уже готовой информацией о наличии свободных мест, остальные же оборудованы видеокамерами. Таким образом, остается объединить данные в одну базу данных. Данные с видеокамер обрабатываются при помощи систем и алгоритмов распознавания образов. Интеграцию данных также предполагается производить различно: либо автоматически пересылать на сервер, либо сначала на сервер той компании, что владеет автостоянкой. Обработка данных заключается в формировании собранных данных в однотипный вид и осуществления прогноза по методу нейронных сетей технологии Data Mining. Среди распространенных методов Data Mining, используемых для прогнозирования, существуют такие, как нейронные сети и линейная регрессия.

Пользователь сможет просмотреть обработанные данные, то есть наличие свободных мест на парковках в мобильном приложении, установленном на его мобильном устройстве. Муниципальным властям города будет представлена информация о состояниях специализированных парковок на сайте.

Разрабатываемая система планирования поможет оптимизировать процесс поиска свободных мест на парковках и выполнить следующие задачи в транспортной сети города:

1. Уменьшить заторы на дорогах, что возникают из-за длительного осуществления парковок;
2. Снизить нагрузку на улично-дорожную сеть города;
3. Снизить количество нарушений правил и ДТП, связанных с парковками;
4. Уменьшить выбросы загрязняющих веществ, что произойдет из-за уменьшения трафика [5].

Помимо этого, разрабатываемая система будет полезной для водителей, нуждающихся в парковочных местах – они смогут тратить меньше временных и материальных затрат на процесс поиска места и для владельцев автостоянок, так как программный комплекс осуществит загрузку парковок города. Муниципальные власти города смогут просматривать и контролировать текущее состояние специализированных парковок.

Литература

1. Интернет-ресурс: Челны. ЛТД – Парконы в Челнах. http://www.chelnyltd.ru/avto/_parkoni_-_v_chelnah_ (Дата обращения: 02.02.2016).
2. Интернет-ресурс: Expert Online – Глобальная проблема. <http://expert.ru/2011/09/30/globalnaya-problema/> (Дата обращения: 02.02.2016).
3. Sofiene Abidia A New Heuristic for Solving the Parking Assignment Problem // 19th International Conference on knowledge Based and Intelligent Information and Engineering Systems, ISSN 18770509 Volume 60, Issue 1, 2015, Pages 312-321.
4. Гецович Е.М. Программный продукт поддержки принятия решений для формирования системы паркингов // Вестник Харьковского национального автомобильно-дорожного университета, вып.50, 2010, стр. 88-92
5. Галушко Е.В. Влияние автотранспорта на загрязнение атмосферы // Альтернативные источники энергии в транспортно-технологическом комплексе: проблемы и перспективы рационального использования. 2014. №1. с. 198-200.

Харасова Л.С.

*Набережночелнинский институт КФУ
(г.Набережные Челны)*

К вопросу о разрешимости одной краевой задачи теории пологих оболочек типа Тимошенко

При создании компьютерных программ, позволяющих решать сложные задачи теории упругости, на первый план выходит проблема адекватности выбранной модели реальным процессам. Наличие теорем существования при строгом математическом исследовании разрешимости краевых задач позволяет легко доказать сходимость численных методов к точному реальному решению. Поэтому строгое исследование разрешимости краевых задач, доказательство теорем существования является весьма актуальной проблемой в теории упругости.

В данной работе рассматривается следующая модель теории пологих оболочек типа Тимошенко:

- 1) соотношения деформации-перемещения [1, с. 168 – 170, 269]:

$$\begin{aligned}
 \gamma_{jj}^0 &= w_{j\alpha^j} - k_j w_3 + w_{3\alpha^j}^2 / 2, \quad j=1,2, & \gamma_{12}^0 &= w_{1\alpha^2} + w_{2\alpha^1} + w_{3\alpha^1} w_{3\alpha^2}, \\
 \gamma_{jj}^1 &= \psi_{j\alpha^j}, \quad j=1,2, & \gamma_{12}^1 &= \psi_{1\alpha^2} + \psi_{2\alpha^1}, \\
 \gamma_{j3}^0 &= w_{3\alpha^j} + \psi_j, \quad j=1,2, & \gamma_{33}^0 &= \gamma_{k3}^1 \equiv 0, \quad k=1,3,
 \end{aligned} \tag{1}$$

где $\gamma_{ij}^k(i, j = \overline{1,3}, k = 0,1)$ - компоненты деформаций срединной поверхности S_0 оболочки; $w_i(i=1,2)$ и w_3 - тангенциальные и нормальное перемещения точек S_0 ; $\psi_i(i=1,2)$ - углы поворота нормальных сечений; α^1, α^2 - декартовы координаты точек плоской ограниченной области Ω с границей Γ , гомеоморфной S_0 ;

2) определяющие соотношения: $\sigma^{ij} = B^{ijkn} \gamma_{kn}$, $i \leq j, k \leq n; i, j, k, n = \overline{1,3}$; здесь и далее по повторяющимся латинским индексам ведется суммирование от 1 до 3, по греческим - от 1 до 2, где $\gamma_{kn} = \gamma_{kn}^0 + \alpha^3 \gamma_{kn}^1$; B^{ijkn} - упругие характеристики оболочки: $B^{1111} = B^{2222} = E/(1 - \mu^2)$, $B^{1122} = \mu E/(1 - \mu^2)$, $B^{1212} = E/(2(1 + \mu))$, $B^{1313} = B^{2323} = Ek^2/(2(1 + \mu))$; остальные $B^{ijkn} = 0$; $\mu = const$ - коэффициент Пуассона, $E = const$ - модуль Юнга, $k_1, k_2 = const$ - главные кривизны; $k^2 = const$ - коэффициент сдвига;

3) граничные условия на Γ :
 $w_1 = \psi_1 = 0$; (2)

4) на оболочку действуют массовые $\vec{F}(\alpha^1, \alpha^2, \alpha^3)$ и поверхностные $\vec{F}^\pm(\alpha^1, \alpha^2)$ силы, а на границе оболочки приложены усилия $\vec{F}^0(s, \alpha^3)$.

Используя вариационный принцип Лагранжа, получаем уравнения равновесия

$$\begin{aligned} T_{\alpha^\lambda}^{i\lambda} + R^i &= 0, i = 1, 2, \\ T_{\alpha^\lambda}^{\lambda 3} + k_\lambda T^{\lambda\lambda} + (T^{\lambda\mu} w_{3\alpha^\mu})_{\alpha^\lambda} + R^3 &= 0, \\ M_{\alpha^\lambda}^{i\lambda} - T^{i3} + L^i &= 0, i = 1, 2 \end{aligned} \quad (3)$$

и статические граничные условия на Γ :

$$\begin{aligned} T^{12} d\alpha^2/ds - T^{22} d\alpha^1/ds &= P^2(s), \\ T^{13} d\alpha^2/ds - T^{23} d\alpha^1/ds + T^{11} w_{3\alpha^1} d\alpha^2/ds - T^{22} w_{3\alpha^2} d\alpha^1/ds + T^{12} (w_{3\alpha^2} d\alpha^2/ds - w_{3\alpha^1} d\alpha^1/ds) &= P^3(s), \\ M^{12} d\alpha^2/ds - M^{22} d\alpha^1/ds &= N^2(s), \end{aligned} \quad (4)$$

где T^{ij} - усилия, M^{ij} - моменты:

$$T^{ij} \equiv T^{ij}(a) = D_0^{ijkn} \gamma_{kn}^0, M^{ij} \equiv M^{ij}(a) = D_2^{ijkn} \gamma_{kn}^1, D_m^{ijkn} = \int_{-h/2}^{h/2} B^{ijkn} (\alpha^3)^m d\alpha^3; \quad (5)$$

$R^i(i = \overline{1,3}), L^j(j = 1, 2), P^2, P^3, N^2$ зависят от внешних сил; $a = (w_1, w_2, w_3, \psi_1, \psi_2)$ - вектор обобщенных перемещений, $h = const$ - толщина оболочки.

Задача А. Требуется найти решение системы (3), удовлетворяющее граничным условиям (2), (4).

Краевую задачу А будем изучать в обобщенной постановке. Пусть выполнены следующие условия: (а) Ω - односвязная область с границей $\Gamma \in C_\beta^1$, (б) $\vec{F} \in L_p(\Omega) \times L_1[-h/2, h/2]$, $\vec{F}^\pm \in L_p(\Omega)$, $\vec{F}^0 \in C_\beta(\Gamma) \times L_1[-h/2, h/2]$; здесь и далее везде $p > 2, 0 < \beta < 1$.

В перемещениях уравнения равновесия (3) примут вид

$$\begin{aligned}
w_{1\alpha^1\alpha^1} + \mu_1 w_{1\alpha^2\alpha^2} + \mu_2 w_{2\alpha^1\alpha^2} &= f_1, \\
\mu_1 w_{2\alpha^1\alpha^1} + w_{2\alpha^2\alpha^2} + \mu_2 w_{1\alpha^1\alpha^2} &= f_2, \\
k^2 \mu_1 (w_{3\alpha^1\alpha^1} + w_{3\alpha^2\alpha^2} + \psi_{1\alpha^1} + \psi_{2\alpha^2}) + k_3 w_{1\alpha^1} + k_4 w_{2\alpha^2} - k_5 w_3 + \\
+ k_3 w_{3\alpha^1}^2 / 2 + k_4 w_{3\alpha^2}^2 / 2 + \beta_2 [(T^{\lambda\mu} w_{3\alpha^2})_{,\alpha^\mu} + R^3] &= 0 \\
\psi_{1\alpha^1\alpha^1} + \mu_1 \psi_{1\alpha^2\alpha^2} + \mu_2 \psi_{2\alpha^1\alpha^2} &= g_1, \\
\mu_1 \psi_{2\alpha^1\alpha^1} + \psi_{2\alpha^2\alpha^2} + \mu_2 \psi_{1\alpha^1\alpha^2} &= g_2,
\end{aligned} \tag{6}$$

где

$$\begin{aligned}
f_1 \equiv f_1(w_3) &= k_3 w_{3\alpha^1} - w_{3\alpha^1} w_{3\alpha^1\alpha^1} - \mu_2 w_{3\alpha^2} w_{3\alpha^1\alpha^2} - \mu_1 w_{3\alpha^1} w_{3\alpha^2\alpha^2} - \beta_2 R^1, \\
f_2 \equiv f_2(w_3) &= k_4 w_{3\alpha^2} - w_{3\alpha^2} w_{3\alpha^2\alpha^2} - \mu_2 w_{3\alpha^1} w_{3\alpha^1\alpha^2} - \mu_1 w_{3\alpha^2} w_{3\alpha^1\alpha^1} - \beta_2 R^2, \\
g_j \equiv g_j(w_3) &= k_0 (w_{3\alpha^j} + \psi_j) - \beta_1 L^j, \quad j=1,2, \\
\mu_1 &= (1-\mu)/2, \mu_2 = (1+\mu)/2, k_3 = k_1 + \mu k_2, k_4 = k_2 + \mu k_1, k_5 = k_1^2 + k_2^2 + 2\mu k_1 k_2, \\
k_0 &= 6k^2(1-\mu)/h^2, \beta_1 = 12(1-\mu^2)/(h^3 E), \beta_2 = (1-\mu^2)/(Eh).
\end{aligned}$$

Определение. Обобщенным решением задачи А назовем вектор обобщенных перемещений $a=(w_1, w_2, w_3, \psi_1, \psi_2) \in W_p^{(2)}(\Omega), p>2$, почти всюду удовлетворяющий системе (6) и поточечно граничным условиям (2), (4) ($W_p^{(2)}(\Omega)$ - пространство Соболева).

В данной работе метод [2], [3] развивается на случай оболочки с шарнирно опертыми краями. С учетом решения системы (6) относительно тангенциальных перемещений и углов поворота, условий (2), (4) строятся интегральные представления для $w_j, \psi_j, j=1,2$. При этом существенное значение имеет то, что структура системы (6) позволяет записать её в виде неоднородного уравнения Коши-Римана для специальным образом введенных комплексных функций. Используя $v=v_2+iv_1, v_j=w_{3\alpha^j}+\psi_j, j=1,2$, обобщенные перемещения $w_1, w_2, w_3, \psi_1, \psi_2$ представляются в виде

$$\omega_0 \equiv \omega_0(v) = \omega_{01}(v) + \omega_{02}(v) + \omega_{0*}, \quad \psi \equiv \psi(v) = \psi^0 + \psi^1(v) + \psi_*, \quad w_3 \equiv w_3(v) = w_{30} + w_{30}(v) + w_{3*}, \tag{7}$$

где

$$\begin{aligned}
\omega_{0j}(v) &= w_{2j}(v) + iw_{1j}(v) = H_0[f^j(v); \varphi^j(v)], \quad j=1,2, \\
\psi^n(v) &= \psi_{2n}(v) + i\psi_{1n}(v) = H_0[g^n(v); \tilde{\varphi}^n], \quad n=0,1, \\
w_{30} &= - \int_{(0,0)}^{(\alpha^1, \alpha^2)} \psi_{10} d\alpha^1 + \psi_{20} d\alpha^2, \quad w_{31}(v) = \int_{(0,0)}^{(\alpha^1, \alpha^2)} [v_1 - \psi_{11}(v)] d\alpha^1 + [v_2 - \psi_{21}(v)] d\alpha^2, \\
\omega_{0*} &= -c_1 k_4 (\alpha^2)^2 / 2 + (k_4 c_4 - c_1^2 / 2) \alpha^2 + c_1 k_4 / 4 + c_0, \quad \psi_*(z) = \psi_{2*}(z) + i\psi_{1*}(z) = c_1, \quad w_{3*} = -c_1 \alpha^2 + c_2;
\end{aligned} \tag{8}$$

$c_j, j=\overline{0,2}$ - произвольные действительные постоянные.

При этом на внешние силы накладывается условие

$$\int_{\Gamma} P^2(s) ds + \iint_{\Omega} R^2 d\alpha^1 d\alpha^2 = 0, \tag{9}$$

С помощью (7) задача А сводится к одному нелинейному операторному уравнению вида

$$v - G_* v = 0, \tag{10}$$

где $G.v$ – нелинейный ограниченный оператор в $W_p^{(0)}(\Omega)$, $2 < p < 2/(1-\beta)$, причем для любых $v^j (j=1,2) \in W_p^{(0)}(\Omega)$, принадлежащих шару $\|v\|_{W_p^{(0)}} < r$, справедлива оценка $\|G_*v^1 - G_*v^2\|_{W_p^{(0)}(\Omega)} \leq q_* \|v^1 - v^2\|_{W_p^{(0)}(\Omega)}$.

Предположим, что радиус r шара и внешние силы, действующие на оболочку, таковы, что выполняются условия

$$q_* < 1, \quad \|G_*(0)\|_{W_p^{(0)}(\Omega)} < (1 - q_*)r. \quad (11)$$

Тогда к уравнению (10) можно применить принцип сжатых отображений [4, с. 146], согласно которому уравнение (10) в шаре $\|v\|_{W_p^{(0)}} < r$ имеет единственное решение $v \in W_p^{(0)}(\Omega)$, $2 < p < 2/(1-\beta)$.

Теорема. Пусть выполнены условия (а), (б), неравенства (11). Тогда для разрешимости геометрически нелинейной задачи равновесия для пологих упругих оболочек типа Тимошенко при граничных условиях (2) необходимо и достаточно, чтобы выполнялись условия (9). В случае их выполнения задача имеет обобщенное решение $a = (w_1, w_2, w_3, \psi_1, \psi_2) \in W_p^{(2)}(\Omega)$, $2 < p < 2/(1-\beta)$.

Литература

1. Галимов К.З. Основы нелинейной теории тонких оболочек (Изд-во Казанск. ун-та, Казань, 1975).
2. Тимергалиев С.Н. Доказательство существования решения системы дифференциальных уравнений с частными производными нелинейной теории пологих оболочек типа Тимошенко // Дифференциальные уравнения. 2012. Т. 48. № 3. С. 450-454.
3. Тимергалиев С.Н. О существовании решений геометрически нелинейных задач для пологих оболочек типа Тимошенко со свободными краями // Изв. вузов. Математика. 2014. № 3. С. 40-56.
4. Красносельский М.А. Топологические методы в теории нелинейных интегральных уравнений (Гостехиздат, М., 1956).

Харитонов О.Г., Гиниятуллина А.Р.
(научный руководитель Валиев Р.А.)
Набережночелнинский институт КФУ
(г. Набережные Челны)

Автоматизированная система управления документооборотом в методической деятельности образовательного учреждения

Методическая деятельность является одним из видов образовательной деятельности преподавателя. Она включает в себя изучение теории, методики и практики образования, а также разработку методики осуществления и анализа образовательного процесса. Основными видами методической деятельности являются самообразование, методическое исследование, описание и обобщение передового опыта, создание методической продукции, обучение педагогических кадров, методическое руководство, методическая помощь, методическая коррекция. Современные требования к методической деятельности и большие объемы методической информации обуславливают создание автоматизированного рабочего места методиста.

Разработка информационной системы, автоматизирующей документооборот методической деятельности, является актуальной и своевременной. Однако, подобные системы в данной области редки, а существующие системы документооборота больше ориентированы на кадровую службу предприятий. В качестве подобного решения можно рассматривать, как вариант, автоматизированные системы управления «БОСС-Референт», «Ефрат-документооборот», «Золушка», «Дело», но они не являются специализированными.

Нами разработана специализированная автоматизированная система (АСУ «MetodCabinet»), проблемно-ориентированная на нужды методических объединений образовательных учреждений. АСУ «MetodCabinet» создана под конкретные требования, предъявляемые к работе современного учреждения. Одним из требований к разрабатываемой системе являлся дружественный простой интерфейс, интуитивно понятный даже не квалифицированным пользователям. Управляющая форма пользователя представлена на рисунке 1.

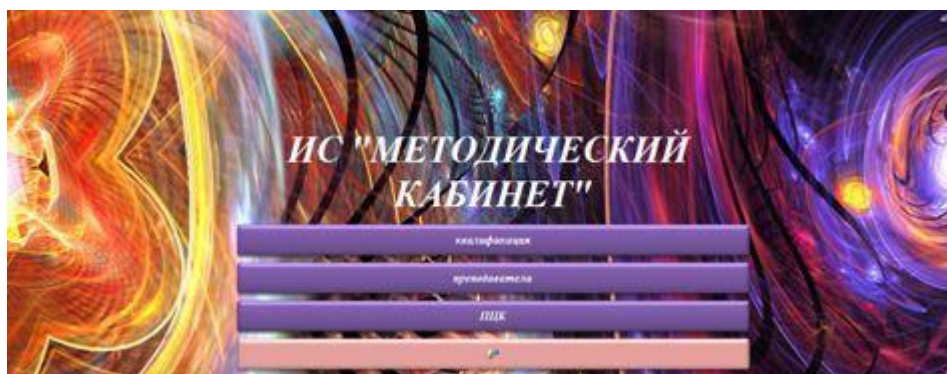


Рисунок 1. - Управляющая форма АСУ «MetodCabinet»

Управляющая форма имеет подчиненные формы «Квалификация», «Преподаватели», «ПЦК», которые соответственно позволяют работать с

данными аттестации преподавателей, общими данными преподавателей, данными предметно-цикловых комиссий образовательного учреждения.

АСУ является информационно-справочной и поисковой системой. С помощью этой системы можно не только систематизировать документацию, но и создавать новые документы с помощью шаблонов, а также регистрировать документы по годам и удалять нужные документы. Формы позволяют вводить необходимые сведения о преподавателях, пособиях, а с помощью запросов можно получать итоговые результаты.

Универсальность подходов в АСУ «MetodCabinet» дает возможность ее применения в условиях деятельности любого образовательного учреждения, что позволит интегрировать методическую деятельность разных учреждений и реализовать обмен методической информацией.

Литература

1. Захарова И.Р. Информационные технологии в образовании. М.: Издательский центр «Академия», 2010. 192 с.

Хафизов И.И., Хайрутдинова А.И.
(научный руководитель Илдарханов Р.Ф.)
Набережночелнинский институт КФУ
(г.Набережные Челны)

Увеличение срока эксплуатации агрегатов за счет бортового диагностирования

Получивший в настоящее время наибольшее распространение регламентный характер контрольно-диагностических работ не может обеспечить требуемого уровня технического состояния, так как не учитываются индивидуальные особенности каждого автомобиля, условия его эксплуатации, технического обслуживания и проведенные ранее ремонтные воздействия. Из-за этого актуальным является вопрос обеспечения диагностирования автомобиля в режиме реального времени. Диагностирование за счет использования общей аппаратуры (датчиков, исполнительных механизмов, микроЭВМ) обеспечить непрерывный контроль системы и объекта управления без использования каких либо специализированных технических средств и тем самым избежать необоснованного усложнения конструкции автомобиля и необходимости разработки дополнительного диагностического оборудования.

Для предотвращения поломок деталей, а также агрегатов к которым они прилегают нужно бортовое диагностирование. Что не только предотвратит замену агрегатов вместо деталей, а так же поможет определить ресурс детали, приближение времени его замены.

В данный момент существуют бортовые компьютеры, которые позволяют определить от простого расхода топлива, ошибки в системе до поломки отдельных агрегатов. Такие компьютеры предназначены для контроля широкого круга проблем, но по которым иногда невозможно определить основную причину поломки.

В данной работе я провел исследование бортового компьютера Мультитроникс, который включал в себя такие функции как:

- диагностический контроль над всеми рабочими узлами автомобиля. В случае поломки на дисплей выводится код ошибки, указывающий на конкретный неисправный узел;

- для сохранения безопасности и предотвращения возникновения чрезвычайной ситуации разработано 15 голосовых предупредительных сигналов;

- слежение за качеством заливаемого в бак топлива. Позволит предотвратить выход из строя главенствующих систем и механизмов;

- «эконометр» — выполняет контролирующую роль за количеством расходуемого горючего и помогает подобрать наиболее подходящий стиль вождения, позволяющий сэкономить достаточное количество денежных средств;

- запись статистических данных (расстояние, приоритетная скорость). Необходима она для планирования денежных затрат на содержание автомобиля;

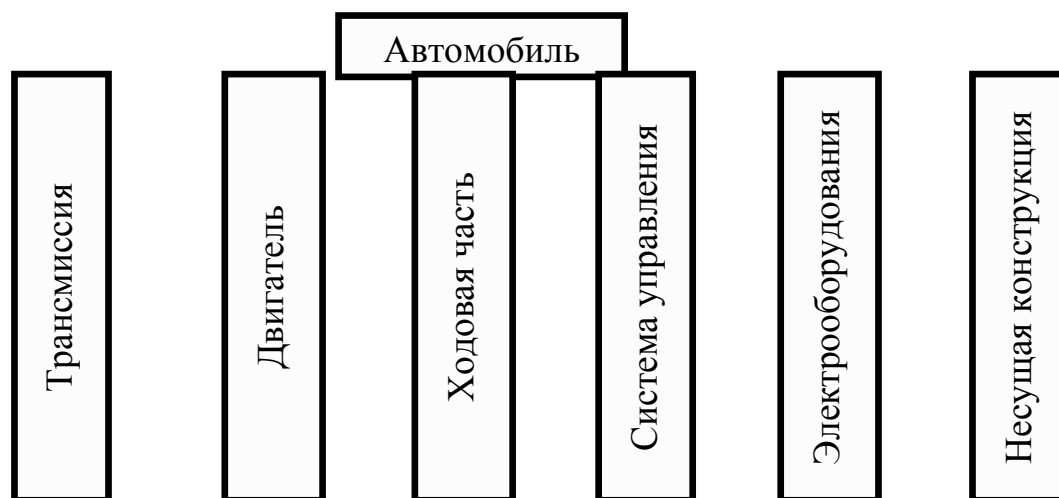
- легкое вмонтирование маршрутного компьютера, которое обусловлено наличием шестидесяти протоколов для дизельных и инжекторных машин (среди них ISO 15765-4 CAN, ISO 9141 / ISO 14230, SAE J1850 VPW);

- на инжекторном транспортном средстве бортовой компьютер может контролировать все от датчика скорости до форсунки;

- возможность просмотра всех параметров в виде графического анализа[1].

Возможностей данного бортового компьютера много, но бортовое диагностирование отдельного узла или агрегата даст более точный результат чем просто выявленная ошибка. Например, Battery charge fault, что означает батарейка требует дополнительной подзарядки не даст точной информации из за чего может не хватать подзарядки батарейки.

Я хотел бы предложить ввести бортовое диагностирование всех основных узлов и выводить все данные в компьютер, встроенный в автомобиль. В котором можно было бы посмотреть все данные по автомобилю в меню типа:



В результате исследований выяснили бы что бортовой компьютер не дает полной информации о поломке, а показывает только поверхностные данные. Если точнее сказать только ошибку, а поломку надо искать самостоятельно или обратиться к профессионалам.

Литература

1. Николаев И.М. Издательство «<http://365cars.ru>» 2015г. – 12с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://365cars.ru/tovari/osobennosti-ekspluatatsii-bortovogo-kompyutera.html>

*Хуснулгатин Р.М., Кожешкурт О.Н.
(научный руководитель Илюхин А.Н.)
Набережночелнинский институт КФУ
(г.Набережные Челны)*

Биокомпьютеры. Уникальные машины человечества.

С каждым годом ученым все труднее разрабатывать и усовершенствовать полупроводниковые вычислительные технологии. И из-за этого многие ученые начинают искать новые пути развития вычислительных систем. Одной из таких систем является –Биокомпьютер.

Биокомпьютер — компьютер, который функционирует как живой организм или содержит биологические компоненты. Создание биокомпьютеров

основывается на направлении молекулярных вычислений. В качестве вычислительных элементов используются белки и нуклеиновые кислоты, реагирующие друг с другом. [1]

Первым шагом к созданию уникальной машины стало решение рядом ученых логических задач биохимическими методами. Так, калифорнийскому исследователю Л. Элдмену удалось решить задачу гамильтонова пути, опытным путем доказав, что молекулы ДНК могут решать вычислительные задачи, которые представляют наибольшие трудности для традиционных компьютеров. Р. Липтон впервые показал, как, используя ДНК, разрешить проблему удовлетворения логического выражения и кодировки двоичных чисел. Кроме того, при помощи РНК было выведено решение нескольких комбинаторных задач [2].

По сравнению с обычными вычислительными устройствами биокомпьютеры имеют ряд уникальных особенностей. Во-первых, они используют не бинарный, а тернарный код (информация в них кодируется тройками нуклеотидов). Во-вторых, они могут выполнять до 10^{14} операций в секунду. В-третьих, вычислительные устройства на основе ДНК хранят данные с плотностью, в триллионы раз превышающей показатели оптических дисков. И, наконец, ДНК-компьютеры имеют исключительно низкое энергопотребление [4].

Во время разработки биокомпьютеров ученые столкнулись с серьезными проблемами. Способы определения кодирующей последовательности оказались дорогостоящими и в то же время очень трудоемкими. Также, ученые сталкиваются с проблемой возникновения в ДНК точечных мутаций, что делает процесс считывания информации невозможным. Молекулы ДНК распадаются с течением времени, в связи с этим и результаты вычислительных операций могут исчезнуть.

Биокомпьютеры из-за своей цены и трудоемкости рассчитаны на малый круг использования, но ученые надеются, что в будущем биокомпьютеры будут использоваться в медицине. В перспективе ДНК-наномашины смогут взаимодействовать с клетками человека, производить гормоны, синтезировать лекарства, и анализировать развитие болезней. Большие надежды возлагаются на способность биокомпьютеров осуществлять дистанционное управление процессами в биосистемах. Это позволило бы справляться с такими болезнями как рак, СПИД, генетические уродства, осуществлять управление социогенетическими процессами и, в конечном итоге, изменять время жизни человека. Основываясь на принципе объединения биологических и информационных технологий, клеточные компьютеры сделают возможным управление сложными системами, предприятиями, заводами, регулирование биологических процессов внутри человеческого организма [3].

Таким образом, биокomпьютеры имеют огромный потенциал для существования и развития.

Литература

1. Электронный ресурс. <https://ru.wikipedia.org/wiki/биокomпьютер>
2. Пул Ч., Оуэнс Ф. Мир материалов и технологий. Нанотехнологии. М. : Техносфера, 2004.
3. Щукин Д. Биокomпьютеры – есть ли перспективы? // Компьютерные вести. 2005. № 28.
4. Лаборатория биологических микрочипов // Институт молекулярной биологии им. В. А. Энгельгардта РАН. 2009. URL: <http://www.biochip.ru/>.

Хуснулгатин Р.М.

(научный руководитель Илюхин А.Н.)

Набережночелнинский институт КФУ

(г. Набережные Челны)

Использование стереокамер для определения занятости парковочных мест

На сегодняшний день информационные технологии заняли особое место как в повседневной жизни людей, так и в бизнесе: автоматизируются производства, одни за другими пишутся Интернет-сайты; появляются всё новые устройства, призванные облегчить или разнообразить нашу повседневную жизнь. Но, параллельно с инновациями, сохраняются или даже обостряются и извечные проблемы: экология, логистика, оптимизация и т.д. - перечислять все не имеет смысла. Но есть одна проблема, которая напрямую влияет на качество жизни людей, на эффективность их деятельности и даже на общий эмоциональный фон в обществе – это постоянно растущий автомобильный трафик и, как следствие, трудности в поиске мест для парковки [1].

Проблема и причины её возникновения. Недостаточная обеспеченность населённых пунктов стоянками – проблема, захлестнувшая весь мир и Россию в частности. Чем крупнее город, тем сложнее найти парковочное место для своего автомобиля. Сказывается также деление населённого пункта на функциональные районы (бизнес-центр, спальные районы, промзона и т.д.), что создаёт в некоторых из них зоны переизбытка автотранспорта. Усугубить ситуацию может и точечная застройка, столь популярная в нашей стране в последнее время.

Проектное решение. Для упрощения процесса парковки люди всё время ищут новые решения. В крупных городах большинства развитых стран уже давно используются т.н. паркоматы - устройства, представляющие собой счётчики простоя; гостиницы, офисные здания, даже жилые комплексы стали рассчитывать

необходимое количество парковочных мест ещё на этапе проектирования этих объектов. Многие муниципалитеты активно «продвигают» идею об общественном транспорте и велосипедах, а крупные ГИС стараются предоставить актуальную информацию о пробках и стоянках в округе [2].

Существующей проблемой является перегруженность парковок, как платных так и бесплатных. Появляется огромная потребность в местах для парковки автотранспорта.

Решением данной проблемы является создание системы для определения свободных парковочных мест. Система предназначена для автоматического определения занятости парковочных мест на парковках. В системе определения свободных парковочных мест, включающей по меньшей мере одну камеру, особенность заключается в том, что в качестве камеры используют стереокамеру, установленную с возможностью получения стереоизображения зоны ее наблюдения, включающей несколько парковочных мест. Источником информации для обработки является стереоизображение парковки [3].

Результатом обработки является логическая информация о занятости каждого парковочного места в зоне наблюдения. Одна стереокамера может контролировать до 20-ти парковочных мест.

Данные, получаемые стереокамерой, позволяют:

- контролировать загрузку парковочных мест.
- информировать водителей о наличии свободных парковочных мест.

Система позволяет облегчить водителям автомобилей поиск свободного места.

Таким образом, предлагаемая система позволяет обеспечить эффективность в определении наличия свободных мест парковках, и расширить арсенал имеющихся средств аналогичного назначения.

Литература

1. Парковка[Электронный ресурс] // Главная [сайт] URL: <https://ru.wikipedia.org/>
2. Московский паркинг [Электронный ресурс] // Главная [сайт] URL: <http://parking.mos.ru> (дата обращения 23.04.2015)
3. Стереоскопический фотоаппарат[Электронный ресурс] // Главная [сайт] URL: <https://ru.wikipedia.org/>

Шарафиева Л.Н.

(научный руководитель Зиятдинов Р.Р.)

Набережночелнинский институт КФУ

(г.Набережные Челны)

Применение элементов искусственного интеллекта в нефтегазовой отрасли

В настоящее время темпы увеличения объемов добычи нефти, а также желание нефтяных компаний снижать себестоимость добычи приводят к необходимости создания «интеллектуальных» скважин. Применение интеллектуальных технологий во всем мире стало стандартом разработки высокорентабельных месторождений на море и на суше, постепенно они пробиваются в сферу средне- и малорентабельных месторождений. Данную технологию можно разделить на две составные части: собственно саму технику «умной» скважины smartwell и intelligent analysis – изучение данных, которые были получены от приборов и датчиков, для оптимизации процесса разработки месторождений [1].

Технологию умных скважин применяет компания Salym Petroleum Development (Салым Петролеум Девелопмент (СПД)). Все добывающие скважины Салымского нефтепромысла оборудуются погружными электрическими центробежными насосами. Инновационной технологией, используемой на Салымском нефтепромысле для эффективной нефтедобычи, является технология «умных скважин». Она дает возможность вести одновременно-раздельную эксплуатацию двух объектов разработки. При применении этой технологии используется автоматизированное внутрискважинное оборудование, которое обеспечивает непрерывный сбор и передачу на поверхность данных о параметрах добычи или закачки жидкости в пласт в реальном времени [2].

Технология «умных скважин» позволяет в режиме реального времени вести раздельный учет добычи по отдельным пластам — объектам разработки, а также регулировать закачку воды по пластам в нагнетательных скважинах.

В традиционных скважинах нужно проводить дополнительные работы, чтобы определить, из каких пластов идет приток или в какие интервалы осуществляется закачка воды. А для изменения профили притока или закачки, проводится еще и комплекс ремонтных работ, которые дорого обходятся. А технология «умных скважин» привлекательна с точки зрения экономики и экологии проекта, так как с ее внедрением уменьшается количество кустов скважин и объемы строительства внутрипромысловой инфраструктуры, а также соблюдаются требования законодательства в области охраны недр.

На Салымской группе месторождений опытно-промышленная эксплуатация «умных скважин» началась в 2006 г. К настоящему времени данное оборудование установлено на 23 скважинах нефтепромысла. Уделяется большое внимание регулярному мониторингу следующих параметров: темпы нефтедобычи, темпы

закачки воды в пласт, обводненность, давление. Эти данные позволяют получить важнейшую информацию для анализа эффективности добычи и оптимизации работы скважин [3].

Умная скважина предоставляет широкий набор измерений, который необходим для гибкого управления и мониторинга добычи. Вместе с тем, способы интерпретации этих данных – еще на стадии разработки. Внутрискважинные измерения способны предоставить широкий набор информации, такой, как, температура, давление, плотность, дебит и т.д. Данные о протекании процесса поступают в мониторинговый центр в реальном времени, что позволяет сразу же рассчитывать эффективность процесса и для необходимости вводить какие-либо корректировки.

Технология умных скважин позволяет увеличивать добычу и уменьшать риски за счёт эффективного мониторинга и контроля поинтервального притока в скважину.

Зарубежные компании Shell, Total-Compagnie Francaise des Petroles, Chevron, российские компании Роснефть, ТНК-ВР, Татнефть достигли определенных успехов в области разработки и внедрения технологий и оборудования, связанных с этой инновацией. «Интеллектуальные» системы начали активно применяться сравнительно недавно и в наши дни развитие в этой области идет быстрыми шагами. Сейчас на рынке существует множество производителей, добившихся успехов в области адаптивного управления скважиной: «Электон», «Триол», «Интэс», «Lufkin automation», «Орион», «Новошет», «Weatherford».

Нефтяные компании обращаются к интеллектуальным технологиям скважин по нескольким причинам:

- 1) сокращение числа скважин, требуемых для извлечения запасов;
- 2) снижение затрат на наземные объекты;
- 3) уменьшение или устранение затрат на внутрискважинное вмешательство;
- 4) ускорение добычи за счет доступа к большому количеству продуктивных зон;
- 5) увеличение нефтеотдачи за счет оптимального управления залежами.

Подводя итог вышесказанному, можно сделать вывод, что интеллектуальные технологии это не просто набор датчиков автоматизированной системы управления добычей или транспортировкой нефтепродуктов, а методика, которая позволяет оценивать качественное состояние системы и вовремя принимать важные решения, обеспечивающие максимальную выгоду и безопасность.

Литература

1. Аверкин А.Н. и др. Толковый словарь по искусственному интеллекту // 1992. – 256.

2. Интернет ресурс: Salym Petroleum Development.<http://www.spdnpv.ru/index.php>
3. Интернет ресурс: «Шелл» в России. <http://www.shell.com.ru/>

Шемельдин О.О., Дубенчук А.В.
(научный руководитель Сунгатов И.З.)
Набережночелнинский институт КФУ
(г. Набережные Челны)

Упрощение математических и геометрических вычислений в учебе и практике для учеников и студентов

Во время учебных занятий по геометрии и математике ученики часто используют математические и геометрические формулы. Естественно, что со временем в тетради записей становится все больше и больше. В какой-то момент ученики начинают путаться в формулах, особое переживание вызывает то, что носителем информации является – физический носитель, то есть тетрадь, а его легко потерять, испортить, а также поиск и запись нужной информации занимает значительное количество времени, которое можно было потратить на получение новой информации. Как известно, одними из самых ценных ресурсов в 21 веке являются информация и время. Поэтому в современном информационном веке необходимо использовать быстрые и оптимизированные методы получения информации.

Поэтому было принято решение облегчить и упростить обучение студентов и школьников, использованием современных информационных технологий. Современные смартфоны и компьютеры, имеющиеся практически у каждого жителя России и СНГ, идеально подходят для реализации идеи.

Были разработаны сайт и бесплатное приложение для Android устройств, которые позволяют получить справку по решению задач по геометрии и математике, а также решить некоторые примеры с помощью мгновенных вычислений по формулам.

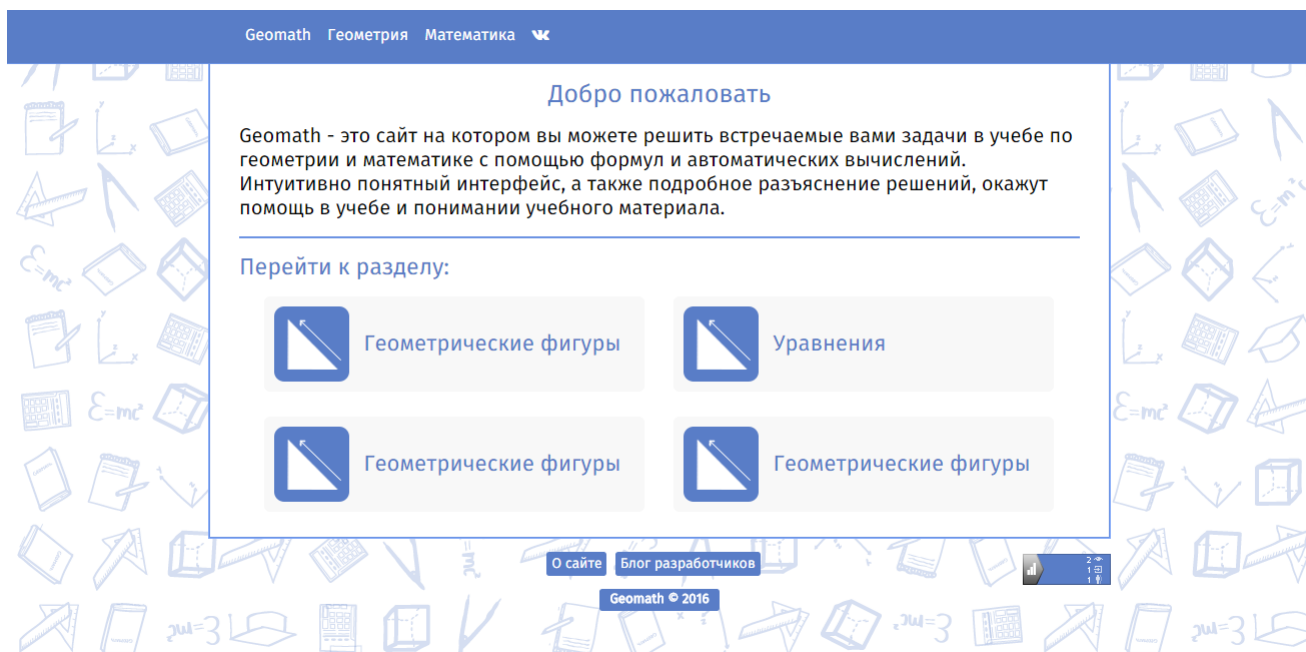


Рис. 1. Главная страница сайта

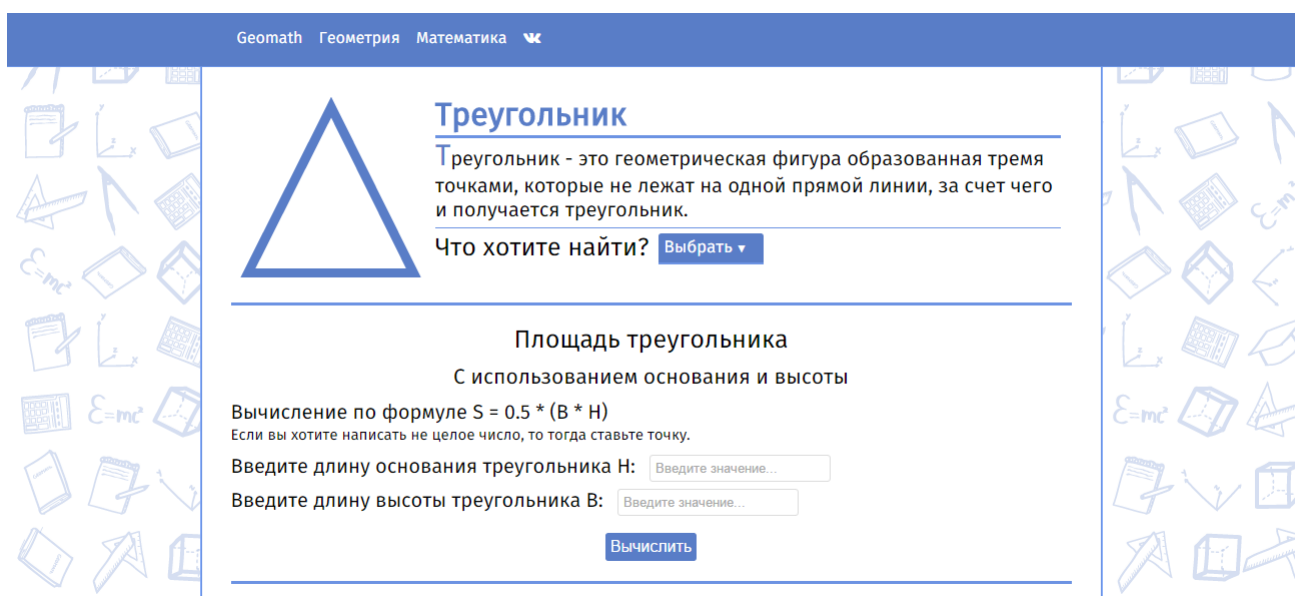


Рис. 2. Страница на которой можно вычислить различные переменные треугольника, за счет решения по формулам с помощью скриптов

В заключение хотелось бы отметить, что основное что притягивает людей к определенному продукту – это простота. Именно поэтому был сделан упор на простой, интуитивно понятный интерфейс, но в то же время богатый функционал. Все очень просто, проще, чем вы думали. Продукт бесплатный и всегда будет бесплатным. Он постоянно дорабатывается и совершенствуется, и на этом не останавливается.

Литература

1. Интернет-ресурс: Упрощение математических и геометрических вычислений в учебе и практике для учеников и студентов. <http://www.geomath.ru> (Дата обращения: 19.02.2016).

Юнусов И.Ф.
(научный руководитель Илюхин А.Н.)
Набережночелнинский институт КФУ
(г.Набережные Челны)

Лазерные установки-будущее ближе, чем кажется

Ну что, дорогие друзья, да-да, будущее ближе чем вам кажется. Прошло время, когда лазерные установки в фантастических фильмах была лишь плодом воображения режиссеров и сценаристов. Настал 21 век, век инновационных открытий, прорыва относительно во всех областях. У каждого из нас или же у наших друзей в детстве были лазерные указки, красного или же синего цвета, и каждый из нас пытался продлить срок службы нашей указки или же всячески ее приукрасить. Выходя на улицу, как только начинало темнеть, мы вытаскивали из наших карманов наши «боевые» указки, и пускались светить во все стороны, благо китайские указки позволяли светить на дальние расстояния из кустов и углов дома. Но это не все свойства, чем владели наши указки, в комплекте со всеми указками, входили наборы насадок, благодаря которым мы видели своеобразные фигуры, картинки и надписи [1].

Все это навело на мысли, так почему же не воплотить детские мечты в реальность и не создать multifunctional лазерную установку для воспроизведения и трансляции 2D и 3D объектов, а точнее, остался последний шаг-купить одно из устройств, предлагающих возможность проектировать, моделировать и воспроизводить ваши фантазии, будь то реклама, или же признание в любви. В нашей статье пойдет речь о глобальном лазерно-адаптируемом решении – инерциальной системе воспроизведения «GLARISp». Данная система включает в себя:

- Анод лазера и корпус
- Анод контрольного фотодиода
- Катод контрольного фотодиода
- Катод лазера
- Коллиматорную линзу LASMOD1

Лазерная установка включает в себя лазер, лазерные диоды красного, синего и зеленого цвета. Что в свою очередь позволяет воспроизводить изображения или же текст не монотонного цвета, а в формате RGB. Схема данной системы:

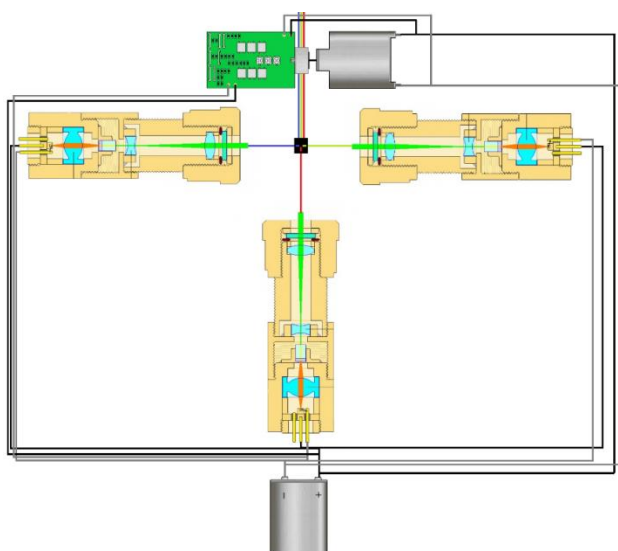


Рис. 1 – Схема лазерной установки с тремя когерентными лучами

Принцип работы данной системы заключается в том, что, на лазерные установки подается питание с параллельно выдающейся командой, в каком порядке и какой цвет необходим для воспроизведения заращаемого элемента, последующим шагом является метод кластеризации объекта. Устройство непосредственно включает в себя структуру, осуществляющую для отдельных фотонов лазерного луча, имеющего когерентность и фазовые сдвиги в соответствии с заданным распределением. Полученный ряд команд начинает воспроизводить со среднеквадратичным значением разницы в оптической величине пути, которая в свою очередь больше когерентности, умноженной на коэффициент [2]. Матрица должна выполняться из полупрозрачного материала с включенными в него частицами, имеющими более высокий показатель преломления. Так же матрица должна содержать вторую структуру, которая в свою очередь должна состоять из элементов, которая позволит уменьшить длину когерентности лазерного луча. Суть же данного аппарата заключается в том, что, концентратор и контроллер обрабатывают заданную команду через компьютер и контролируют посылаемый лазером луч, тем самым луч имеет определенную длину когерентности с заданной длиной волны и в котором на пути распространения лазерного луча расположена первая матрица, которая позволяет воспроизводить для отдельных взятых фотонов лазерного луча фазовые сдвиги в соответствии с заданным распределением [3]. Если же вам до сих пор не понятный принцип работы лазерной установки, то самым известным и наиболее распространенным на сегодняшний день устройством с лазером для воспроизведения изображения являются лазерные принтеры, у которых в соответствии с выводимой на печать информацией с помощью лазерного луча заряжаются участки поверхности фоточувствительного барабана, а затем на барабан в освещенных лазерным лучом местах наносится прилипающее к нему

покрытие из тонера, который затем в свою очередь переносится на бумагу. Другой же способ воспроизведения изображения заключается в последовательном освещении точек обработанного на устройстве изображения, а так как из-за инерции зрительного восприятия отдельные точки сливаются, благодаря чему наблюдатель воспринимает визуальную информацию в виде видеоизображения. Если же рассматривать оба случая, то лазер используется для достижения высокого поточечного разрешения, что становится возможным, в основном, благодаря высокой параллельности лазерных лучей. Еще одним преимуществом лазера по сравнению с другими источниками света заключается в высокой плотности энергии излучения, предпочтительная прежде всего для видеосистем, что позволяет с достаточной высокой яркостью воспроизводить изображение.

Литература

1. Электронный ресурс. http://www.laser-reserv.ru/pub/raznoe/kvant_15-dostoinstva_i_nedostatki/
2. Электронный ресурс. https://ru.wikipedia.org/wiki/Безопасность_лазеров
3. Гавриленко И.И. Радиопередающие устройства / И.И. Гавриленко. – М., 1983.

Юнусов И.Ф.

(научный руководитель Илюхин А.Н.)

Набережночелнинский институт КФУ

(г.Набережные Челны)

Хранители покоя. Роботы, охраняющие людей и объекты

Все люди заботятся о своем имуществе, пытаются поддерживать безопасность и конфиденциальность своих частных и государственных объектов. Но это не всегда просто. Особенно когда на охрану уходит много средств и персонала, а территория не охватывается и не просматривается. В скором будущем у предпринимателей, имеющих частную и государственную собственность, находящиеся на обширных территориях, появляется необходимость частичной или полной замены охранников-людей (служащего персонала) на роботов, оснащенных сложным набором программируемых и параметризованных датчиков. Наглядным примером подключения данной системы является прогресс в области информационных технологий, робототехники и средств радиовещания (коммуникации). Преимущества такого подхода следующие:

- 1) Роботизированные дроны не подвержены человеческим факторам (человеческие ошибки), а именно, таким как невнимательность, сонливость

(потребность в сне), усталость, чувство лени, чувство страха (боязнь получить вред своему организму при патрулировании территории), наличие вредных привычек (курение, алкоголь, наркотики), взятки (впускать на объект посторонних людей за определенную плату), болезнь и недомогание, именно поэтому применение охранных роботизированных дронов позволит исключить все факторы и ошибки человека, что обеспечит максимальную защищенность территории.

2) Роботизированные дроны- являются разовым финансированием, персоналу же необходимо ежемесячные выплаты заработной платы, выделение социального пакета, отлучки по семейным обстоятельствам или по болезни

3) Роботизированные охранные дроны- не склонны нарушать законы или совершать противоправные действия, не имеют стремления производить и искать личную выгоду, персонал же может и сам произвести кражу, и поспособствовать краже из предприятия.

4) Получение персоналом при несении службы и исполнении служебных обязанностей получения повреждений, ранений, травм или же самое страшное смерть персонала в результате нападения преступников (грабителей)- предполагают при этом моральную, материальную, и даже, возможно, уголовную ответственность работодателя персонала; выход же из строя роботизированного охранного дрона в результате действий преступных элементов является не более чем материальной потерей, при которой не составит труда, вернуть дрон в строй.

Основным недостатком роботизированных охранных дронов является отсутствие функции логического суждения (данная проблема решается за счет внедрения в логическую цепочку нейронных сетей), а также ограничение видимости датчиков. Кроме того, цена интеллектуальных роботов пока очень высока, особенно для нашей страны, ведь вся заграничная продукция приходит к нам или с ограниченным функционалом или же с высокой стоимостью (отличной от зарубежной цены). Однако, от года в год возможности компьютеров, роботов, датчиков и другой техники возрастают, а цена их падает. Но и это не является плюсом, так как в связи с устареванием старой техники, вслед за ней уходит ее надобность [1].

Основная цель: Создание и внедрение роботизированных охранных дронов:

- 1) Создание круглосуточного контроля территории;
- 2) Создание роботизированной системы патрулирования;
- 3) Создания алгоритмической цепи взаимосвязи дронов;
- 4) Создание искусственного интеллекта на основе нейронных системы для внедрения в охранные дроны;
- 5) Разработать и внедрить систему патрулирования территории .

Рассмотрим применение роботизированного охранного дрона, созданного на основе микропроцессора, в сфере охранных систем. Важными преимуществами такого дрона являются возможность программирования сложного поведения, и простого подключения множества внешних устройств[3]. Рассмотрим, что конкретно следует усовершенствовать и модернизировать в дронах, чтобы успешно использовать его в качестве робота-охранника:

1) Необходимо предусмотреть возможность подключения к дрону не только видеокамеры, но также и других датчиков, применяемых в охранной сфере: датчиков движения, тепла, света, задымления, ветра, и т.д.

2) Разработчики охранных систем оценили бы возможность ведения статистики показаний датчиков, чтобы в случае отклонения от этой статистики робот транслировал сигнал тревоги (например, если робот ездит мимо шумных помещений и тихих помещений, то при обнаружении шума в тихом помещении сразу понятно, что не все в порядке).

3) Для обеспечения большей степени надежности должно быть возможным использование нескольких роботов в одном и том же здании (поведенческий модуль должен предусматривать, чтобы они не сталкивались, работали в различных диапазонах частот, и т. д.)

4) Должна быть возможность хаотического движения робота между указанными ему ключевыми точками, с тем, чтобы сбить преступника с толку, т. к. регулярные действия дают преступнику стабильное время между двумя проходами охранником одного помещения, на проникновение в охраняемый периметр. В сочетании с предыдущим пунктом, т. е. использованием нескольких роботов, надежность охраны будет весьма высокой.

Литература

1. Ш.А. Хамадеев Учебно-методическое пособие по дисциплине «Проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления». - Набережные Челны : Изд.-полигр.центр НЧИ К(П)ФУ, 2013. 20 с.
2. С.Ю. Золотов. Проектирование информационных систем: Учебное пособие. - Томск: ТМЦДО, 2005 - 88.
3. Максимов Л. Как создать CRM в Интернет, 3-е изд., М.: Бук. пресс, 2009. - 124 с.

Якупов Д.Т., Набиуллина Г.И.
(научный руководитель Сабиров И.С.)
Набережночелнинский институт КФУ
(г.Набережные Челны)

Автоматизация водопроводных сооружений, создание автоматизированных систем диспетчерского управления, выполняющих функции контроля и дистанционного управления, и автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП), осуществляющих контроль, анализ, расчет оптимальных режимов и дистанционного управления сооружениями, позволяет улучшить обеспеченность водой потребителей, сократить потери воды и затраты электроэнергии, уменьшить число аварий и время их локализации, снизить потребность в персонале.

Система водоснабжения представляет собой комплекс сооружений по подъему воды (водоприемные сооружения, насосные станции I подъема), ее обработке в целях обеспечения требуемого качества (фильтры, отстойники, реагентное хозяйство и др.), а также подаче и распределению воды между потребителями (насосные станции II и последующих подъемов, резервуары, башни, водоводы, сеть трубопроводов) [1].

Реализация функций оперативно-диспетчерского управления и соответствующих им информационных и управляющих функций АСУТП водоснабжения предполагает решение с помощью устройств сбора и обработки информации ряда задач [2]:

- централизованный контроль технологических параметров состояния оборудования;
- оперативный учет;
- расчет технико-экономических показателей;
- диагностика протекания технологических процессов;
- определение рационального режима ведения технологических процессов;
- оперативное планирование хода технологических процессов;
- передача информации в смежные системы управления;
- вспомогательные функции (линеаризация входных данных, подсчет интегральных значений по текущим измерениям, косвенные измерения и т. п.).

Для решения данных задач на водозаборных сооружениях, насосных станциях, резервуарах, водоводах и водопроводной сети организуется контроль целого ряда технологических параметров, таких как:

- уровень воды в скважинах и резервуарах;
- давление воды в трубопроводах;
- расход воды;
- состояние насосных агрегатов, задвижек, клапанов;
- давление в контролируемых точках водопроводной сети;

- уровень воды в дренажной приемке;
- аварийное повреждение водоводов;
- температура в наземных павильонах и помещениях насосной станции;
- открывание дверей помещений;
- затопление машинного зала;
- пожар и др.

Целесообразно применение резервирования отдельных наиболее важных технических средств системы водоснабжения: вместе с аналоговыми уровнемерами монтируют дискретные сигнализаторы, а датчики давления дублируют электроконтактными манометрами.

Для защиты электродвигателей от перегрева предусматривают биметаллические сигнализаторы, РТС-резисторы; электрическую цепь защищают от длительных и мгновенных перегрузок установкой тепловых реле и автоматических выключателей.

Особенностью процесса управления подачей воды является переход от дросселирования к применению частотно-регулируемых приводов, обладающих рядом преимуществ, таких как плавный разгон и торможение двигателя насоса, более точное регулирование подачи воды, экономичность.

Для приема управляющих сигналов и передачи информации на диспетчерский пункт, а также обмена информацией устройств управления с периферийными устройствами применяются проводные (RS-485, Ethernet, Profibus и др.) и беспроводные (wi-fi, gsm) сетевые решения.

С целью повышения удобства контроля и управления предусматривают установку панелей оператора с графической визуализацией технологического процесса, реализованными архивными журналами сообщений и формами редактирования параметров.

Пуско-наладка систем управления и диспетчеризации объектов водоснабжения включает следующие основные технические этапы:

- проверка состояния насосных агрегатов, запорной арматуры, трубопроводов;
- проверка смонтированного электрооборудования с подачей напряжения на отдельные устройства и функциональные группы;
- настройка технологических параметров, уставок защиты;
- настройка сетей передачи данных;
- проверка защит;
- пуск и наладка системы при ручном режиме управления с имитацией аварийных ситуаций;

– пуск и наладка системы при автоматическом режиме управления с имитацией аварийных ситуаций;

– проверка отображения состояния и параметров технологического объекта на панелях оператора и автоматизированных рабочих местах (АРМ) диспетчера.

Стабильное функционирование объектов водоснабжения является результатом правильной и в полном объеме проведенной пуско-наладки.

Литература

1. Эгильский И.С. Автоматизированные системы управления технологическими процессами подачи и распределения воды. – Л.: Стройиздат, Ленинградское отделение, 1988. – 216 с., ил.
2. Журба М.Г., Соколов Л.И., Говорова Ж.М. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений: издание второе, переработанное и дополненное. Учебное пособие. – М.: Издательство АСВ, 2004. – 256 с.

Якупова Г.А.

*Набережночелнинский институт КФУ
(г.Набережные Челны)*

О существовании решений нелинейных краевых задач теории упругости для неоднородного анизотропного тела

Аннотация. При создании компьютерных программ, позволяющих решать сложные задачи расчета упругих конструкций, на первый план выходит проблема адекватности выбранной модели реальным процессам. В основе решения этой проблемы лежит строгое математическое исследование разрешимости краевых задач. Наличие теорем существования позволяет легко доказать сходимость численных методов к точному реальному решению. Поэтому строгое исследование разрешимости краевых задач, доказательство теорем существования являются весьма актуальной проблемой в математической теории упругости. Целью данной работы является доказательство теоремы существования решений нелинейных краевых задач трехмерной теории упругости для четверть пространства анизотропного неоднородного тела при кинематических граничных условиях. Метод исследования заключается в сведении системы уравнений равновесия к системе трехмерных сингулярных интегральных уравнений, разрешимость которой устанавливается с использованием символа сингулярного оператора и принципа сжатых отображений.

В четверть пространства V ($x_2 > 0, x_3 > 0$), занятым упругим телом, рассматривается система нелинейных дифференциальных уравнений вида

$$\sigma_{,j}^{kj} + f_k + X_k = 0, \quad k = \overline{1,3} \quad (1)$$

(здесь и далее по повторяющимся латинским индексам ведется суммирование от 1 до 3), в которой приняты обозначения:

$$f_1 = \frac{\partial}{\partial x_j} (\sigma^{j3} \omega_2 - \sigma^{j2} \omega_3), \quad f_2 = \frac{\partial}{\partial x_j} (\sigma^{j1} \omega_3 - \sigma^{j3} \omega_1), \quad f_3 = \frac{\partial}{\partial x_j} (\sigma^{j2} \omega_1 - \sigma^{j1} \omega_2);$$

символ $\sigma_{,j}^{kj}$ в (1) означает частную производную $\sigma_{,j}^{kj} \equiv \partial \sigma^{kj} / \partial x_j$; x_1, x_2, x_3 - прямоугольные декартовы координаты точки четверть пространства V ($x_2 > 0, x_3 > 0$); $\sigma^{kj} = \sigma^{jk}$ - компоненты напряжений: $\sigma^{kj} = B^{kjnm} \varepsilon_{nm}, n \leq m, j, k = \overline{1,3}$; $\varepsilon_{kj} = \varepsilon_{jk}$ - компоненты деформаций: $\varepsilon_{kj} = e_{kj} + \varkappa_{kj}$,

$j, k = \overline{1,3}, e_{jj} = u_{j,j}, e_{jk} = u_{j,k} + u_{k,j}, \varkappa_{jj} = (\omega_1^2 + \omega_2^2 + \omega_3^2 - \omega_j^2)/2,$
 $\varkappa_{kj} = -\omega_k \omega_j, j \neq k, j, k = \overline{1,3}; \omega_k$ - углы поворота элемента вокруг оси Ox_k :
 $\omega_1 = (u_{3,2} - u_{2,3})/2, \omega_2 = (u_{1,3} - u_{3,1})/2, \omega_3 = (u_{2,1} - u_{1,2})/2;$ $u = (u_1, u_2, u_3)$ - вектор перемещений, $u_{j,k} \equiv \partial u_j / \partial x_k, j, k = 1, 2, 3; X_k (k = \overline{1,3})$ - компоненты объемных внешних сил, действующих на упругое тело; упругие характеристики $B^{kjnm} = B^{kjnm}(x)$ - известные функции переменной $x = (x_1, x_2, x_3)$, удовлетворяющие условиям $B^{kjnm} = B^{nmkj} = B^{jknm}$.

Задача А. Требуется найти решение $u = (u_1, u_2, u_3)$ системы (1) четверть пространства V ($x_2 > 0, x_3 > 0$), удовлетворяющее на его границе ∂V ($x_2 = 0, x_3 = 0$) условию

$$u = 0.$$

(2)

Задачу А будем изучать в обобщенной постановке. Пусть выполнены следующие условия: (а) квадратичная форма $B^{jknm} \varepsilon_{jk} \varepsilon_{nm}$ положительно определена в \bar{V} ; (б) упругие характеристики $B^{jknm} \in W_p^{(1)}(V), p > 3, j, k, n, m = \overline{1,3}$; (в) внешние силы $X_k \in L_p(V), p > 3, k = \overline{1,3}$.

Определение. Обобщенным решением задачи А назовем вектор перемещений $u = (u_1, u_2, u_3) \in W_p^{(2)}(V), p > 3$, почти всюду (п.в.) удовлетворяющий системе (1) и граничному условию (2) ($W_p^{(j)}(V) (j = 1, 2)$ - пространства Соболева).

Если систему уравнений (1) записать в перемещениях, то получим систему уравнений вида

$$b_{kj}^{nm} u_{jy_n y_m} + l_k(u) + g_k(u) + X_k = 0, \quad k = \overline{1,3}, \quad (3)$$

где $l_k(u), g_k(u)$ - соответственно линейные вполне непрерывные и нелинейные ограниченные операторы в $L_p(V), p > 3$; b_{kj}^{nm} - известные функции.

Решение системы (3), удовлетворяющее на его границе $\partial V (x_2 = 0, x_3 = 0)$ условию (2) будем искать в виде

$$u(x) = \iiint_V G(y, x) \rho(y) dy, \quad dy = dy_1 dy_2 dy_3, \quad (4)$$

где $\rho = (\rho_1, \rho_2, \rho_3)$ - произвольная вектор-функция, принадлежащая пространству $L_p(V), p > 3$; $G(y, x)$ - гармоническая функция Грина задачи Дирихле, которая в случае четверть пространства $V (x_2 > 0, x_3 > 0)$ имеет вид:

$$G(y, x) = \frac{1}{4\pi|y-x|} - \frac{1}{4\pi|y^*-x|} - \frac{1}{4\pi|\bar{y}-x|} + \frac{1}{4\pi|\bar{y}^*-x|},$$

$\bar{y} = (y_1, y_2, -y_3) \in V_1, (x_2 > 0)$ - точка, симметричная точке $y = (y_1, y_2, y_3) \in V (x_2 > 0, x_3 > 0)$ относительно плоскости $x_3 = 0$;
 $y^* = (y_1, -y_2, y_3) \in V_2, (x_3 > 0)$ - точка, симметричная относительно плоскости $x_2 = 0$;
 $\bar{y}^* = (y_1, -y_2, -y_3) \in V_3, (x_2 < 0, x_3 < 0)$ - точка, симметричная относительно плоскостей $x_2 = 0$ и $x_3 = 0$;

$$|y-x| = \sqrt{(y_1-x_1)^2 + (y_2-x_2)^2 + (y_3-x_3)^2}.$$

Если соотношение (4) подставить в (3), то для определения функции $\rho = (\rho_1, \rho_2, \rho_3)$ придем к системе трехмерных нелинейных сингулярных интегральных уравнений вида

$$P_{kj}(\rho_j) + g_k(\rho) + X_k = 0, \quad k = \overline{1,3}, \quad (5)$$

$$P_{kj}(\rho_j) = -\frac{1}{3} \cdot (b_{kj}^{11} + b_{kj}^{22} + b_{kj}^{33}) \rho_j(x) + \frac{1}{4\pi} b_{kj}^{nm} \iiint_{E_3} \frac{f_{kj}(\theta)}{|y-x|^3} \rho_k^*(y) dy + l_k(\rho),$$

$$\theta = \frac{y-x}{|y-x|}, \quad k, j = \overline{1,3};$$

$\rho_k^*(y) = \rho_k(y) = \rho_k(\bar{y}^*)$ при $y \in V$ и $y \in V_3$ и $\rho_k^*(y) = -\rho_k(\bar{y}) = -\rho_k(y^*)$ при $y \in V_1$ и $y \in V_2$ соответственно; E_3 - трехмерное евклидово пространство.

Отметим, что $P_{kj}(\rho_j)$ суть ограниченные операторы в $L_p(V), p > 3$.

Через $\Phi_{kj}(x, \theta)$ обозначим символ сингулярного оператора $P_{kj}(\rho_j)$. Имеем $\Phi_{kj}(x, \theta) = -b_{kj}^{nm}(x) \theta_n \theta_m, j, k = \overline{1,3}, n, m = \overline{1,3}, x \in V$. Можно показать, что $|\Delta_1| = |\Phi_{11}| \geq c > 0 \forall x \in \bar{V}, \forall \theta \in \partial S_1$. Кроме того, предположим, что упругие характеристики B^{jknm} таковы, что выполняются условия

$$|\Delta_j| \geq c > 0 \quad (j = 2,3) \forall x \in \bar{V}, \forall \theta \in \partial S_1,$$

(6)

где $\Delta_2 = \det(\Phi_{kj})_{2 \times 2}$, $\Delta_3 = \det(\Phi_{kj})_{3 \times 3}$.

Тогда получаем, что точные нижние границы модулей определителей Δ_j ($j = \overline{1,3}$) положительны. Следовательно [1, с.192], индекс системы уравнений (5) равен нулю и к ней применима альтернатива Фредгольма. В результате система (5) сведется к эквивалентной системе вида

$$\rho - G\rho = 0,$$

(7)

где $G\rho$ - нелинейный ограниченный оператор в $L_p(V)$, $p > 3$, причем при любых ρ^j ($j = 1,2$) $\in L_p(V)$, $p > 3$, принадлежащих шару $\|\rho^j\|_{L_p(V)} < r$, справедлива оценка $\|G(\rho^1) - G(\rho^2)\|_{L_p(V)} \leq (q_1 + q_2 r)r \|\rho^1 - \rho^2\|_{L_p(V)}$, где q_j ($j = 1,2$) - известные постоянные, не зависящие от r .

Предположим, что радиус r шара и внешние силы, действующие на упругое тело, таковы, что выполняются условия

$$q = (q_1 + q_2 r)r < 1, \|G(0)\|_{L_p(V)} < (1 - q)r. \quad (8)$$

В этих условиях к уравнению (7) можно применить принцип сжатых отображений [2, с.146], согласно которому уравнение (7) в шаре $\|\rho\|_{L_p(V)} < r$ имеет единственное решение $\rho \in L_p(V)$, $p > 3$. Зная $\rho = (\rho_1, \rho_2, \rho_3)$, по формуле (4) находим решение $u = (u_1, u_2, u_3) \in W_p^{(2)}(V)$, $p > 3$ задачи A .

Таким образом, доказана следующая основная теорема.

Теорема. Пусть выполнены условия (а), (б), (в), неравенства (6), (8). Тогда задача A для произвольного упругого неоднородного анизотропного тела имеет единственное обобщенное решение $u = (u_1, u_2, u_3) \in W_p^{(2)}(V)$, $p > 3$.

Литература

1. Михлин С.Г. Многомерные сингулярные интегралы и интегральные уравнения. – Л.: Физматгиз, 1962. – 256 с.
2. Красносельский М.А. Тополигические методы в теории нелинейных интегральных уравнений. – М.: Гостехиздат, 1956. – 392 с.

Ясавиев И.Р., Дубенчук А.В.

(научный руководитель Сунгатов И.З.)
 Набережночелнинский институт КФУ
 (г. Набережные Челны)

Solved Physics - упрощение решения примеров по физике для учеников и студентов

Во время учебных занятий по физике ученики используют формулы связанные с этим предметом. Естественно, что со временем в тетради записей становится все больше и больше. В какой-то момент ученики начинают путаться в формулах, особое переживание вызывает то, что носителем информации является – физический носитель, то есть тетрадь, а его легко потерять, испортить, а также поиск и запись нужной информации занимает значительное количество времени, которое можно было потратить на получение новой информации. Как известно, одними из самых ценных ресурсов в 21 веке являются информация и время. В современном информационном веке необходимо использовать оптимизированные и быстрые методы получения информации.

Поэтому было принято решение облегчить и упростить обучение студентов и школьников с использованием современных информационных технологий. Современные смартфоны и планшетные компьютеры, имеющиеся практически у каждого жителя России и СНГ, идеально подходят для реализации идеи.

Было разработано бесплатное приложение для Windows Phone устройств, которые позволяют получить справку для облегченного решения задач по физике, а также решить некоторые примеры с помощью мгновенных вычислений по формулам. Основной упор при разработке был сделан на простоту, интуитивно понятный интерфейс и в то же время богатый функционал.

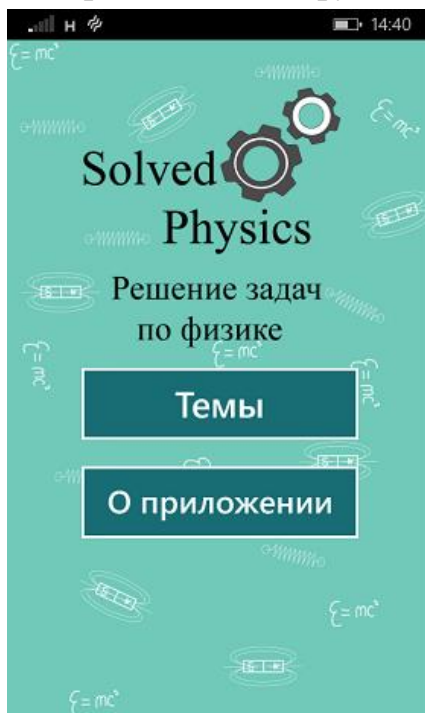


Рисунок 1. Главное окно программы

На рисунке 1 видны кнопки «Темы» и «О приложении». При нажатии на кнопку «Темы», открывается новый раздел со списком тем по физике, начиная с 7-го класса. При нажатии на кнопку «О приложении» открывается форма с содержимым о данной программе.

Фоновые элементы, такие как знаменитая формула Альберта Эйнштейна о зависимости инерции тела от его энергии, выражаемая как: $E=mc^2$ были нарисованы в программе для компьютерной графики Adobe Illustrator.

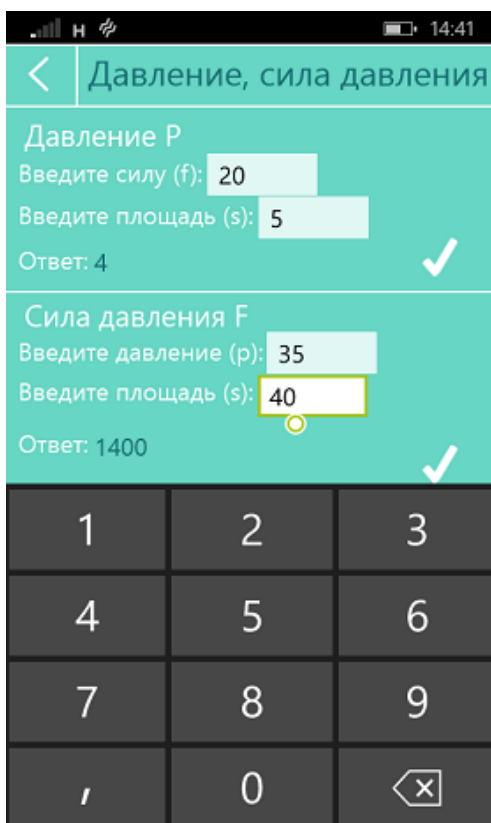


Рисунок 2. Пример вычислений

На рисунке 2 видны результаты вычислений нахождения Давления и Силы давления.

В заключении хотелось бы отметить, что приложение постоянно развивается и находится в стадии активной разработки. Его потенциал постепенно увеличивается и не собирается останавливаться. Продукт бесплатный и будет доступен для скачивания всех пользователей уникальной платформы Windows Phone.

Литература

1. Интернет-ресурс: официальный сайт компании Microsoft Corporation .

СЕКЦИЯ «ПРОЕКТИРОВАНИЕ, ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ И СЕРВИС АВТОМОБИЛЕЙ, ДВИГАТЕЛЕЙ И АГРЕГАТОВ»

Андрянов С.М.

(научный руководитель Хабибуллин Р.Г.)

Набережночелнинский институт КФУ

(г. Набережные Челны)

Анализ систем вентиляции картера и их перспективы

Экологические показатели дизельных двигателей регламентируются в Европе Правилами ЕЭК ООН №49 с соответствующими поправками и дополнениями [1]. Технический регламент «О требованиях к выбросам автомобильной техникой, выпускаемой в обращение на территории Российской Федерации вредных (загрязняющих) веществ» [2] требует выполнения Правил Российскими производителями дизелей, в частности, для большегрузных автомобилей КАМАЗ.

Подобные регламенты и правила влияют на общие характеристики самих дизелей, требуют введения новых конструктивных элементов, реализующих тот или иной способ снижения выбросов вредных веществ с отработавшими газами двигателей. Последнее касается и систем вентиляции картерных газов.

Система вентиляции картера нагружается количеством моторного масла (относительное содержание масла в картерных газах) забрасываемым в систему вентиляции картера. Заброс может быть разным как по общему количеству, так и по структуре заброса (по количеству частиц масла с определённым размером) – в виде крупнодисперсных частиц и отдельных капель, в виде мелкодисперсных частиц (аэрозоли).

Основные критерии количественной оценки состояния системы вентиляции картера:

1 Расход подаваемого масла непосредственно в систему вентиляции картера (определяется косвенным методом, как сумма расходов унесенного и осажденного масла в системе):

$$G_n = G_y + G_o = \frac{m_y}{t} + \frac{m_o}{t} = \frac{m_y + m_o}{t}, \quad (1)$$

где, G_y , G_o – расход унесенного и осажденного масла в опытном маслоотделителе;

m_n , m_o и m_y – массы подаваемого (в подаваемой смеси на входе в опытный маслоотделитель), отделенного (сливаемого из опытного маслоотделителя) и

унесенного (осевшего в фильтре) масла за фактическое время измерений ($m_n = m_o + m_y$);

t – фактическое время измерения.

2 Относительное содержание масла в картерных газах (нагруженность системы вентиляции картера):

$$a = \frac{G_n}{G}, (2)$$

где, G – расход картерных газов.

3 Эффективность системы вентиляции картера:

$$E = \frac{m_o}{m_y + m_o} * 100 = \frac{m_o}{m_n} * 100, \% (3).$$

Нужно отметить, что существенную роль в работе системы вентиляции картера играет такой ее элемент, как маслоотделитель. Общий вид опытного маслоотделителя представлен на рис.1.

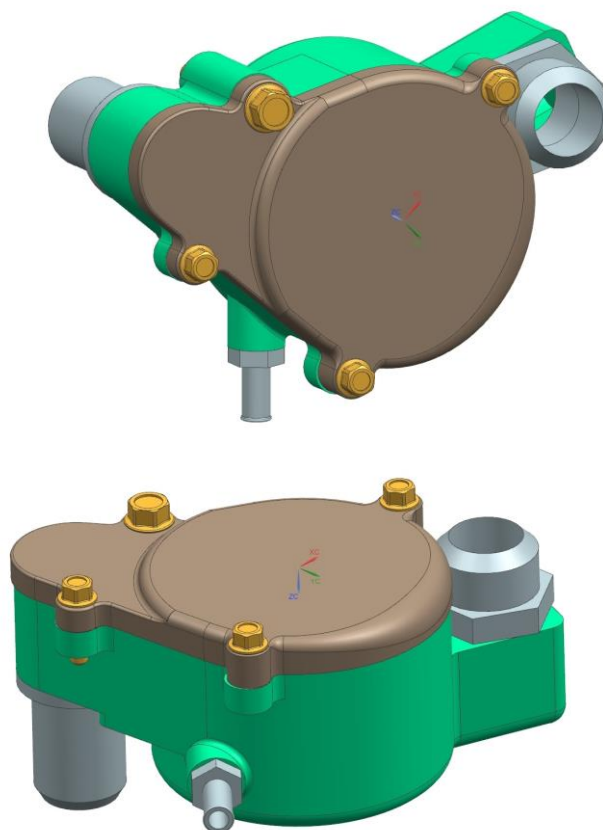


Рисунок 1 – Опытный маслоотделитель системы вентиляции картера

Были проведены стендовые моторные испытания опытного маслоотделителя (открытой системы вентиляции картера), с установкой вместе с серийной системой вентиляции картера двигателя КАМАЗ 740.50-360.

Объектом испытаний стал двигатель КАМАЗ – 740.50-360, собранный в соответствии с его комплектацией.

Условия проведения испытаний – в соответствии с ГОСТ 12.1.005-88.

Программа испытаний:

Испытания системы вентиляции картера двигателей КАМАЗ – 740.50-360 при горизонтальном положении двигателя проводились на режиме номинальной мощности ($N_e = 294$ кВт, $n = 1900$ мин⁻¹):

При испытаниях обеспечивались:

- температура масла в главной масляной магистрали 90-105 °С;
- температура воды в системе охлаждения двигателя 82-85 °С;

Результаты испытаний:

Результаты испытаний системы вентиляции картера при работе двигателя КАМАЗ – 740.50-360 на режиме номинальной мощности приведены в таблице 1. Количество отделенного масла было определено по формуле (1), а эффективность маслоотделителей была рассчитана по формуле (3).

Таблица 1. – Характеристика маслоотделителя при моторных испытаниях по результатам исследований НТИЦ ПАО КАМАЗ:

Расход картерных газов, л/мин.	Подача масла в систему вентиляции картера, гр./10 мин	Эффективность маслоотделителя, %	Унос масла, гр./10 мин	Давление картерных газов, мм вод ст.
120	0	100	0	20..22
160	0	100	0	30...33
200	2,25	100	0	38...40
250	4,85	100	0	53...54
300	6,9	100	0	73...75
350	8	98,8	0,1	100...102
400	49,4	100	0	135...145

Анализ результатов:

В результате проведённых испытаний установлено, что предел работоспособности опытного маслоотделителя с наименьшей эффективностью (не ниже 98,8 %) определён значениями расхода картерных газов 350 л/мин. При этом расход подаваемого масла за время измерения 10 мин. составил 8 гр. Максимальное давление картерной полости двигателя при расходе картерных газов 400 л/мин составило 145 мм вод ст. (1,45 кПа).

Литература

1. Правила ЕЭК ООН №49-05. "Единообразные предписания, касающиеся официального утверждения двигателей с воспламенением от сжатия и двигателей, работающих на природном газе, а также двигателей с принудительным зажиганием, работающих на сжиженном нефтяном газе, и транспортных средств, оснащенных двигателями с воспламенением от сжатия, двигателями, работающими на природном газе, и двигателями с принудительным зажиганием, работающими на сжиженном нефтяном газе, в отношении выделяемых ими загрязняющих веществ".
2. Технический регламент "О требованиях к выбросам автомобильной техникой, выпускаемой в обращение на территории Российской Федерации, вредных (загрязняющих) веществ". Утвержден Постановлением Правительства Российской Федерации от 12 октября 2005г. №609.

*Ахметов Д.Н., Гимадеев И.М.
(научный руководитель Ахметов Н.Д.)
Набережночелнинский институт КФУ
(г. Набережные Челны)*

Аварии грузовиков: причины и следствия

Ничто не сравнится с грузовиком по потенциальной разрушительной мощи на дороге. Это действительно страшная сила, которая способна наделать много бед, когда грузовик – многотонное транспортное средство, загруженное дополнительными тоннами груза, ломается на ходу или выходит из-под контроля водителя и теряет управление. Ведь масса и размеры даже среднего грузовика в несколько раз больше легковых автомобилей, соответственно и последствия более разрушительны, если ещё учитывать и то, что средняя скорость современного грузового автотранспорта практически сравнима со средней скоростью легковушек. Поэтому дорожно-транспортные происшествия (ДТП) с участием грузового транспорта часто имеют тяжкие последствия. И хорошо, что на них приходится по статистике только около 10% от всех ДТП, причём данный показатель актуален не только для России, но и для большинства стран мира.

Грузовики попадают в ДТП не просто так. Для любой аварийной ситуации есть причина. При этом самыми распространёнными причинами, из-за которых случаются аварии грузовиков в России, являются:

- ошибка водителя – усталость, сонливость, невнимательность, недостаточный опыт управления большим транспортным средством, болезненное состояние, алкогольное опьянение;

- поломки транспортного средства – отсутствие должного технического обслуживания и диагностики узлов и агрегатов, критический износ узлов или просто несчастные стечения обстоятельств;

- состояние дорог – разбитая или заледенелая, скользкая дорога;

- перевозимый груз – плохо закреплён или транспортное средство не подходит для его перевозки.

По статистике, основными причинами ДТП с участием грузового транспорта, как в России, так и в странах Европейского союза становятся усталость водителя или превышение скоростного режима, допустимого на данном отрезке пути или для данного транспортного средства. Из всех погибших в ДТП примерно половина становится жертвами аварий из-за превышения скорости.

Например, согласно проведённому Европейской Комиссией совместно с Международным союзом автомобильного транспорта (IRU) научному исследованию о причинах дорожно-транспортных происшествий с участием европейских грузовиков [1] в 50% случаев причинами аварий, в которой участвует только один грузовик, являются:

- несоблюдение скоростного режима в соответствии с дорожной ситуацией;

- переутомление, усталость водителя;

- потеря транспортным средством сцепления с дорожным покрытием.

Когда усталость водителя явилась основной причиной ДТП, в 68% случаев в аварию вместе с грузовиком попадало и другое транспортное средство, и только в 29% случаев в аварию попадал только один грузовик. Относительно времени суток, когда происходило ДТП из-за усталости водителя, было выявлено два критических периода времени. Большинство аварий происходило в промежуток между 2.00 и 2.59 часами ночи – по всей видимости, в то время, когда биоритм водителя был на самой низшей точке, а также в период между 15.00 и 15.59 – почти в конце рабочего дня. Почти 90% всех аварий из-за усталости водителя происходили на автотрассах или дорогах между городами. В самих городах ДТП из-за усталости водителя происходили крайне редко.

Таким образом, несоблюдение водителями грузовиков режима труда и отдыха, в результате чего водитель становится невнимательным, координация действий нарушается, движения замедляются, или он просто засыпает, может привести к серьёзным происшествиям. Найти выход из этой проблемы помог тахограф – техническое средство, предназначенное для регистрации информации о скорости и маршруте движения транспортных средств, а также о режиме труда и отдыха их водителей. Так по статистике за последние десять лет применения тахографов в странах Европы количество ДТП снизилось на 22%, а количество ДТП со смертельным исходом – на 55%.

В России оснащение транспортных средств контрольными бортовыми устройствами начало производиться в соответствии с Приказом Минтранса России от 13.02.2013 № 36. При этом оснащаются контрольным устройством не только грузовики, но и автобусы, занимающиеся перевозкой пассажиров. За отсутствие тахографа следуют штрафные санкции, как на водителя, так и на владельца автопарка. К 2015 году такими устройствами должны были быть оборудованы все транспортные средства, используемые в коммерческой среде.

Так, например, уже в 2014 году количество аварий, спровоцированных водителями грузового транспорта, снизилось на 13%. Об этом свидетельствуют данные Госавтоинспекции МВД России [2]. Эксперты связывают снижение аварийности, с внедрением тахографов и контролем за режимом труда и отдыха водителей.

Необходимость тахографа обуславливается рядом и других причин. Контроль водителей с помощью тахографа заставляет автоперевозчика сделать более точный расчёт оптимального количества поездок и километража, понять, возможна ли дополнительная нагрузка, или наоборот, её надо снизить. Тахограф не даёт возможности водителям халатно относиться к своим обязанностям – покрывать время несанкционированного простоя в дальнейшем за счёт увеличения скорости. В то же время показания тахографа – это ещё и правовая защита водителя, так как показания тахографа являются юридически верными показаниями.

Сегодня тахограф уже не дополнение, а обязательное устройство в автомобилях, совершающих грузовые и пассажирские перевозки на большие расстояния. Главная задача этого устройства – исключить возможность аварийной ситуации, так как сегодня самый большой ущерб наносят дорожно-транспортные происшествия с участием коммерческого транспорта.

Литература

1. Причины дорожно-транспортных происшествий с участием грузовых автомобилей в Европе / Научное исследование. Женева: Международный союз автомобильного транспорта (IRU). - 2015.
2. Интернет-ресурс: [Интернет-сайт Госавтоинспекции МВД России](http://gibdd.ru/stat/)
<http://gibdd.ru/stat/> (Дата обращения: 01.02.2016).

*Ахметов Д.Н., Гимадеев И.М.
(научный руководитель Гимадеев М.М.)
Набережночелнинский институт КФУ
(г. Набережные Челны)*

Особенности и варианты ремонта гильзы цилиндров двигателя автомобиля КАМАЗ

Ремонт деталей автотракторного парка становится достаточно актуальной задачей, особенно в период экономического кризиса и различных санкций. Одной из проблемных деталей двигателя является гильза цилиндров, так как в настоящее время эта деталь практически не восстанавливается, хотя известны достаточно много способов ее ремонта.

На двигателях КАМАЗ установлены съемные гильзы цилиндров. Когда гильза цилиндров установлена, то между внутренними стенками блока цилиндров и гильзами образуется пространство, которое называется рубашкой охлаждения двигателя – такие гильзы называются мокрыми гильзами цилиндров. Гильзы цилиндров КАМАЗ-740 имеют диаметр 120 мм, и массу 5 кг.

Гильзы цилиндров КамАЗ-740 выполнены тонкостенными (толщина стенок гильзы цилиндра составляет 13,5 мм.). Отливаются гильзы цилиндров КАМАЗ из сверхпрочного чугуна, что придает детали высокую износостойкость.

Наибольший износ гильз цилиндров в ходе эксплуатации автомобиля наблюдается на расстоянии 22... 25 мм от верхней кромки в зоне остановки кольца в верхней мертвой точке, и величина его колеблется в широких пределах от 0,005 до 0,5 мм. Неравномерный износ гильзы цилиндров по образующей внутренней поверхности объясняется различными условиями трения.

Внутренняя рабочая поверхность гильз цилиндров интенсивно изнашивается в результате попадания в ее полость вместе с воздухом абразивных частиц, под воздействием высокой температуры, высокого давления, коррозионно-агрессивных продуктов сгорания и недостаточной смазки. Эти и ряд других факторов являются причинами повышенного расхода масла, дымления двигателя и снижения его мощности.

К сожалению, Камский завод по производству грузовых автомобилей не производит поршней ремонтных размеров, поэтому при ремонте двигателя изношенные гильзы цилиндров просто выбраковываются.

Правда, на некоторых ремонтных предприятиях восстанавливают гильзы цилиндров КАМАЗ под номинальный диаметр, что существенно экономит расход металла. Одним из наиболее распространенных способов ремонта внутренней поверхности гильзы является пластинирование. Подготовка гильз цилиндров под облицовку пластинами заключается в их расточке под запрессовку свернутых пластин. Расточка гильз цилиндров производится эльборовым резцом на алмазно-расточном станке в специальном приспособлении. Способ восстановления гильз цилиндров стал возможен только благодаря применению

для расточки гильз резцов из эльбора, так как обработка внутренней поверхности высокопрочного чугуна гильзы обычными резцами с твердосплавными пластинами ВК-3 затруднена.

Другим способом восстановления гильзы цилиндров является обжатие гильзы под номинальный размер. Известно устройство для восстановления внутреннего диаметра гильз цилиндров двигателей внутреннего сгорания [1], в котором гильзу устанавливают в корпус, снабженный пуансоном, и обжимают усилием, радиальным относительно гильзы, равномерно по всей длине. Для осуществления способа устройство выполнено в виде корпуса и упругой мембраны, жестко соединенных между собой с образованием между ними герметичной полости, заполненной рабочей жидкостью и соединенной с гидросистемой. Упругие элементы выполнены в виде набора жестких планок, соединенных гибкими элементами. Устройство может быть выполнено в виде корпуса с гидроцилиндрами, содержащими плунжеры, установленные с возможностью возвратно-поступательного движения, радиального относительно корпуса, а упругие элементы выполнены в виде набора нажимных планок, закрепленных на плунжерах. Недостатком указанного способа является то, что обжатие происходит в несколько этапов с поворотом гильзы вокруг своей оси на каждом этапе и последующий отпуск, а также наличие гидросистемы, работающей под высоким давлением.

Предлагается высокоскоростное деформирование с использованием импульсных нагрузок, создаваемых при взрывном выделении энергии. Высокоскоростное деформирование металлов характеризуется рядом особенностей по сравнению со статическими методами обработки материалов и, в первую очередь, на микроструктурном уровне. Импульсные методы обработки основаны на возбуждении высокоинтенсивных упруго-пластических волн в обрабатываемом материале. В поле упругих волн, возникающих, например, при ударном нагружении за счет электрогидравлического эффекта, состояние металла значительно отличается от состояния при действии статических нагрузок.

Способ восстановления внутренней поверхности гильз цилиндров двигателей внутреннего сгорания [2] включает в себя обжатие гильзы в радиальном направлении за счет энергии электрогидравлического удара и последующую механическую обработку внутренней поверхности под номинальный размер. Возникающие при высоковольтном электрическом разряде в жидкости взрывная волна и соответствующее при этом импульсное повышение давления в жидкости производят обжатие гильзы в радиальном направлении. При этом происходит усиление воздействия взрывной волны путём фокусирования направленности её действия за счёт переотражения от внутренних стенок камеры. При обжиме гильзы происходит восстановление внутреннего диаметра гильзы. Далее

внутренняя поверхность гильзы обрабатывается механическим способом под номинальный размер.

Литература

1. Патент РФ 99112016/02; 03.06.1999. Грибковский А.П., Грибковский А.А., Грибковский В.А., Соломатин Ф.А. Способ восстановления внутренней поверхности гильз цилиндров двигателей внутреннего сгорания и устройство для его осуществления // Патент России № 2176182. 2001. Бюл. № 33.
2. Патент РФ 2013104606/02; 04.02.2013. Ахметов М.Н., Ахметов Н.Д., Гимадеев М.М., Кривошеев В.А., Друлис В.Н., Рзаева Т.В. Способ восстановления внутреннего диаметра гильз цилиндров двигателей внутреннего сгорания и устройство для его осуществления // Патент России №2544223. 2015. Бюл. № 7.

Ахметьянов Р.Р.

(научный руководитель Шамсутдинов И.Р.)

Набережночелнинский институт КФУ

(г.Набережные Челны)

Применения регулируемой пневматической подвески с пневматическими рессорами

Распространение пневморессор на автомобилях связано с их преимуществом по сравнению с другими упругими элементами: простотой регулирования основных показателей и изменения характеристик подвески. Регулирование пневматической подвески производится за счет подвода или отвода воздуха в пневморессоры. В результате такого регулирования легко можно изменять положение кузова и колес, жесткость подвески и частоту собственных колебаний кузова. Грузоподъемность пневморессоры обеспечивается давлением сжатого воздуха (или газа), а жесткость — объемом, в котором этот воздух находится.

Пневматическая рессора с дискретной коммутацией состоит из следующих основных частей: демпфируемой части (поз.2), аккумулирующей части (поз.4) и импульсного электроклапана (поз.3). В качестве демпфирующей части используется резинокордная оболочка (поз.1), а в качестве аккумулирующей-металлический каркас.

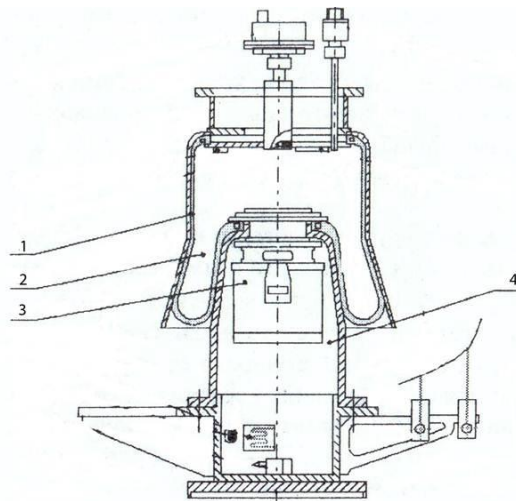


Рисунок- 1. Пневматическая рессора с дискретной коммутацией полостей

1- резинордная оболочка; 2- демпфирующая часть; 3- импульсный электроклапан; 4- аккумулирующая часть

Рассмотрим работу подвески полуприцепа при возникновении риска опрокидывания. Будем исследовать трехосный полуприцеп, поскольку именно он получил широкое распространение для осуществления крупногабаритных и большегрузных перевозок в связи с простотой обслуживания, маневренностью и большей (до 40 тонн), по сравнению с двухосными полуприцепами, грузоподъемностью.

Для усовершенствования системы обеспечения поперечной устойчивости предлагается структура, представленная на рисунке 2.

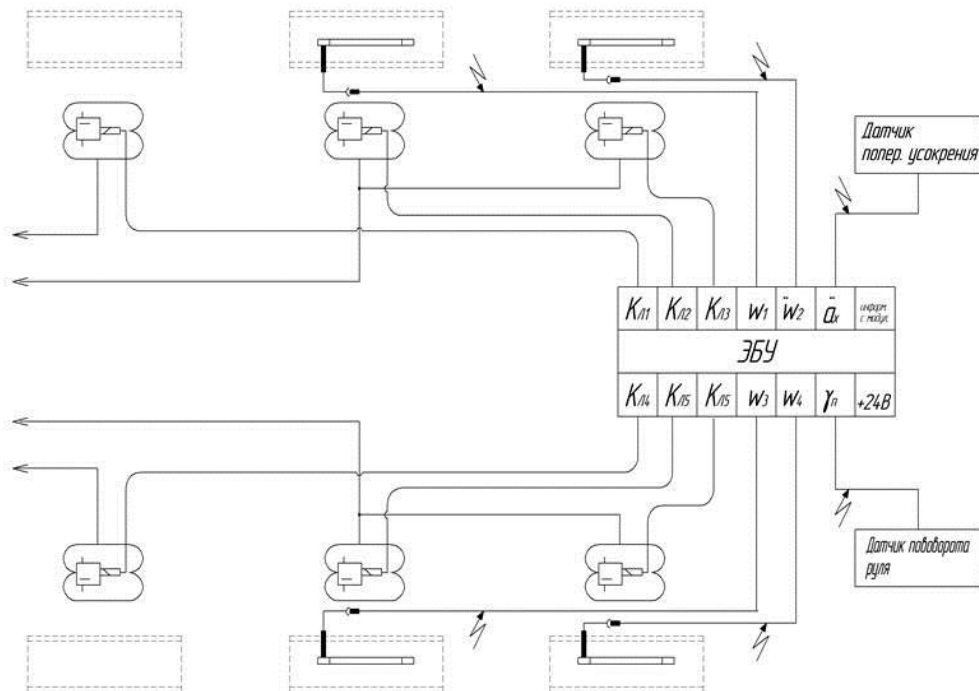


Рисунок- 2. Схема пневматической подвески полуприцепа с пневморессорами с дискретной коммутацией

На рисунке изображен трехосный полуприцеп с шестью пневморессорами с дискретной коммутацией полостей сжатого воздуха. Эти подвески помимо пневморессор имеют гидравлические амортизаторы для улучшения плавности хода. Передняя ось полуприцепа является подъемной в случае отсутствия груза на прицепе. На второй и третьей осях установлены датчики частоты вращения колес и датчики поперечного ускорения. Эти датчики являются источниками информации для работы антиблокировочной системы и систем поперечной стабилизации. Электронный блок управления управляет клапанами пневморессор с дискретной коммутацией

В блоке управления анализируется входная информация о скорости вращения колес, нагрузке, повороте руля и величине поперечного ускорения. При возникновении риска опрокидывания с блока управления поступает управляющий сигнал на исполнительное устройство. Исполнительным устройством являются клапаны пневматических рессор внешних к повороту колес. Под действием управляющего сигнала, клапаны пневморессор внешней стороны закрываются. Быстрое закрытие клапанов приводит к резкому увеличению жесткости пневморессор. Такая система существенно уменьшает риск опрокидывания, которое происходит очень быстро, поэтому для эффективной работы системы особенно важно быстрое действие. Благодаря рациональной конструкции пневморессор увеличение жесткости происходит за доли секунды, увеличивая вертикальную силу и препятствуя развитию центробежной силы.

Таким образом, при возникновении риска опрокидывания, предлагаемая система обеспечения поперечной устойчивости будет не только тормозить колеса, движущиеся по внешней стороне поворота, но и увеличивать жесткость подвески на этой стороне, сводя к минимуму риск опрокидывания даже при возникновении экстремальной ситуации.

Литература

1. Цыбин В.С., Галашин В.А. Легковые автомобили. М.: Просвещение, 1996.239с.
2. Калашников Б.А. Системы амортизации объектов с дискретной коммутацией упругих элементов. Омск: Изд-во Ом ГТУ, 2008.344с.

Вафин И.И.

*(научный руководитель Карабцев В.С.)
Набережночелнинский институт КФУ
(г.Набережные Челны)*

Благодаря технологическому прогрессу ужесточаются экологические требования на вредные выбросы в окружающую среду и в автомобильном транспорте. В Европе начиная с Евро-0 в 1988 году, Евро-1,-2,-3,-4 соответственно, принимались экологические стандарты по ограничению выброса вредных веществ в выхлопных газах дизельных и бензиновых двигателей.

Начиная с 2009 года, Европейские автопроизводители переходят на стандарт Евро-5[1], что подразумевает внесения весомых изменений в конструкцию производимых, и Правилами ЕЭК ООН № 49-83 автомобильных двигателей для переоборудования. В России, согласно Техническому регламенту № 609, начиная с 1 января 2016 года все производимые и ввозимые автомобили должны соответствовать стандарту Евро-5.

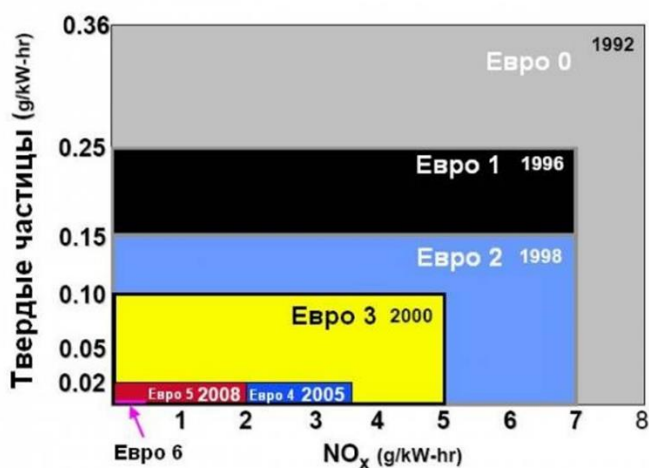


Рисунок 1. - Ограничения разными версиями стандартов Евро на дизельные автомобили.

В достижении таких показателей из производителей грузовых автомобилей, Scania и Man остались верны системе EGR (система рециркуляции выхлопных газов, которые попадая в цилиндры как балласт, снижает максимальную температуру горения, тем самым уменьшая вредные выбросы оксидов азота). Остальные игроки рынка (Renault, DAF, IVECO, Volvo, КАМАЗ, а затем уже Scania и MAN) не стали заниматься с этой сложной системой и нашли палочку-выручалочку в SCR (Selective Catalytic Reduction). Принципиально система предполагает впрыск раствора в выхлопной тракт, в результате в катализаторе происходит химическая реакция превращения вредных оксидов азота (NO_x) в безвредные вещества – азот и воду.

Впрыскиваемым раствором является AdBlue – это 32%-й водный раствор мочевины для использования в автомобилях, оборудованных системой SCR.

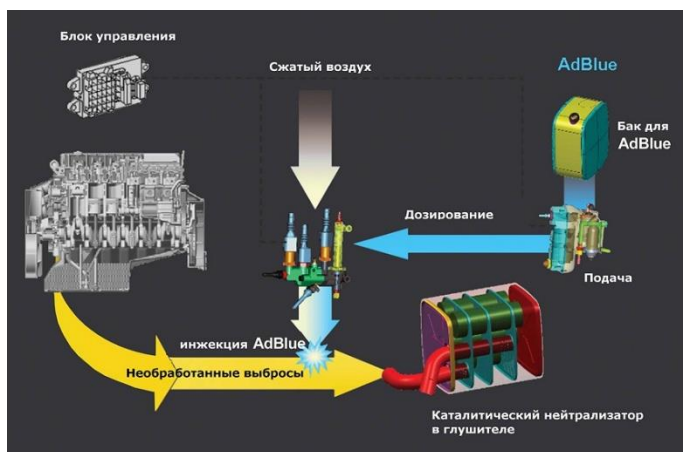


Рисунок 2. - Принцип работы системы SCR

Расход данного раствора составляет в среднем 3-4% от расхода топлива [2]. При температуре -11° мочевины замерзает и превращается в состояние геля, и отлично от воды она не расширяется. Для оттаивания в бак установлена система подогревания, благодаря которой произойдет оттаивание через 2 часа. В состоянии готовности для работы, раствор будет готов через 15 минут.

Расход AdBlue пропорционален нагрузке на двигатель, расходу топлива. Однако испытания двигателей Евро-5 на разных шасси и производителях отмечают особую тенденцию прямого влияния температуры окружающей среды на расход данного раствора. Примером могут служить испытания шведского концерна Volvo. Автобус Volvo-7700A показывает тренд прямой зависимости отрицательной температуры на низкий расход.

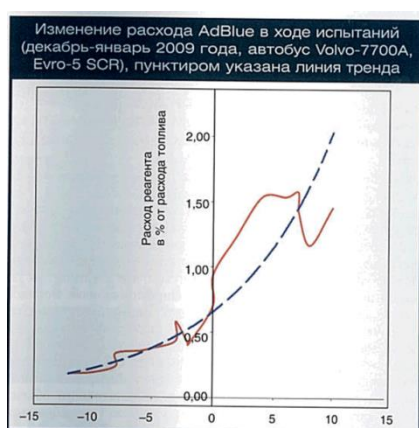


Рисунок 3. - Зависимость от температуры окружающей среды расхода AdBlue на автобусах Volvo-7700A

Также примечателен опыт инженеров камского автопроизводителя КАМАЗ[3]. Испытатели нашли прямую зависимость низкого расхода AdBlue на низких температурах, до степени замерзания. Учитывая тот факт [4], что при низкой температуре окружающей среды расход топлива становится выше.

Подводя итог, отметим, что существует необходимость в разработке и внедрении технологического решения, позволяющего сохранить и транспортировать AdBlue в диапазоне оптимальных температур, не давая возможности её замерзанию или повышению температуры - что отрицательно сказывается на сроке хранения данного раствора и на величине его расхода, на увеличении выхлопа и сокращении ресурса двигателя.

Литература

1. Евро-5. <https://ru.wikipedia.org/wiki/ЕВРО-5>. (Дата обращения 1.02.2016);
2. Сысоева С.В. Топливная экономия, эффективность, экологичность – атрибуты новых автомобилей, двигателей и систем // Компоненты и Технологии . 2009. №100. Стр. 17-19;
3. Сводная таблица протоколов пробеговых (приемочных) испытаний автомобиля КАМАЗ 5490;
4. Карнаухова И.В. Система корректирования зимних норм расхода топлива// Современные проблемы науки и образования. 2014. №5. Стр.3-5;

*Галиев А.Г.
(научный руководитель Салахов И.И.)
Набережночелнинский институт КФУ
(г.Набережные Челны)*

Проблемы проектирования современных подвесок грузовых автомобилей

На сегодняшний день на грузовых автомобилях используются разнообразные конструкции подвесок и инженерные решения упругих элементов. От подвески грузового автомобиля зависят не только плавность хода и расход топлива, но и проходимость машины, безопасность движения, устойчивость, надежность, долговечность. В связи с этим мы имеем определенные требования, предъявляемые к подвескам современных грузовых автомобилей:

- оптимальная характеристика жесткости: зависимость между нормальной (перпендикулярно опорной поверхности) нагрузкой на колесо и деформацией (прогибом) подвески, измеряемая как нормальное перемещение центра колеса относительно кузова;

- оптимальная кинематика; работа направляющего устройства подвески при вертикальных перемещениях, крене либо галопировании (продольные угловые колебания) кузова автомобиля вызывает не только вертикальные перемещения

колес, но также боковые и угловые перемещения как относительно дороги, так и относительно кузова;

- оптимальные характеристики демпфирования — гашение колебаний колес и кузова автомобиля, возникших в результате воздействия главным образом дорожных неровностей; может происходить вследствие трения в некоторых типах упругих элементов и в шарнирах направляющего устройства подвески;

- минимальное число не подрессоренных частей; к ним относятся колеса и шины, тормозные механизмы колес, поворотные кулаки, стойки подвески, мосты;

- хороший контакт колеса с дорогой; при переезде автомобилем на большой скорости выпуклых неровностей (трамплинов) на дорожной поверхности из-за недостаточного хода отбоя подвески, либо большой ее инерционности, возможен отрыв колеса от дороги;

- низкий уровень шума и вибрации; при эксплуатации автомобиля возникают скрипы из-за трения подвески в металлических шарнирах, резиновых опорах и упругих элементах и стуки в шарнирах из-за их изнашивания и образования зазоров;

- рациональная компоновочная схема [1].

Все перечисленное выше приводит к тому, что подвески грузовых автомобилей со стальными рессорами уже не всегда способны вписываться в предъявляемые к ним требования. Эти обстоятельства заставляют искать конструкторов оригинальные решения. В связи с этим, наиболее перспективным направлением в проектировании подвесок грузовых автомобилей является разработка независимой подвески.

В них все чаще применяют гидропневматические стойки нового поколения, один из таких механизмов представлен на рисунке 1.

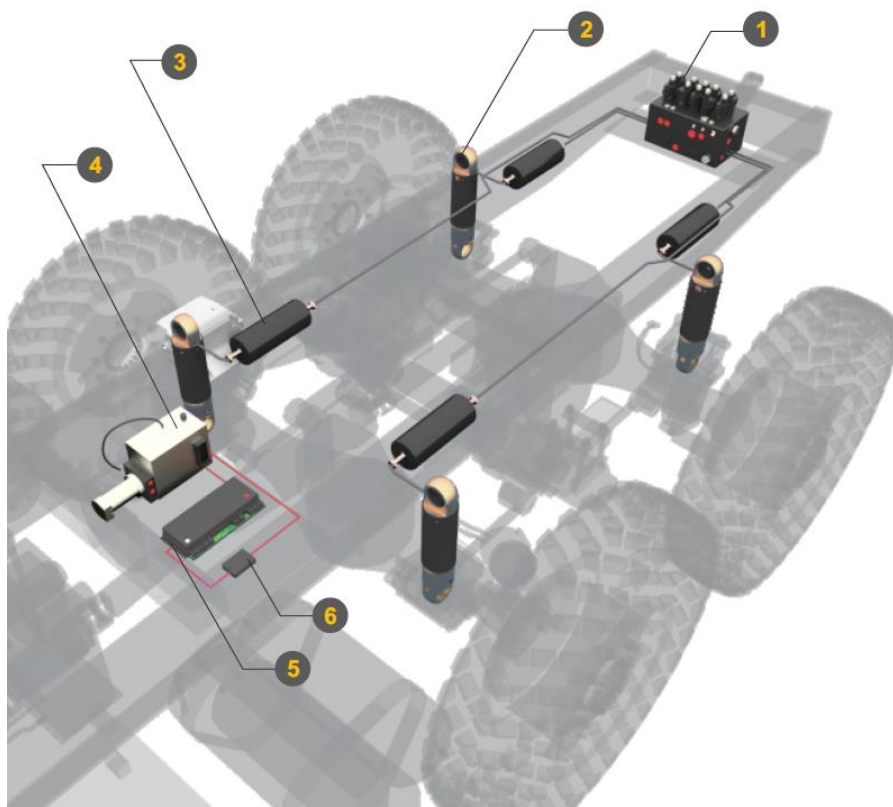


Рисунок 1 – Система гидропневматическая подвеска для грузового автомобиля:
1 – гидрораспределитель; 2 – гидроцилиндр; 3 – пневмогидроаккумуляторы; 4 – гидронасос; 5 – блок управления; 6. – датчик.

Основным элементом, воспринимающим нагрузки, является гидропневматическая стойка. Узел состоит из гидроцилиндра и пневмоаккумуляторов.

Основными преимуществами данной системы являются: - улучшение тактико-технических характеристик при движении по пересеченной местности; - решение специфических задач стабилизации при стрельбе, либо разворачивании комплекса; - отсутствие проседания аналогично рессорной подвески после длительного хранения; - экономия пространства и снижение массы автомобиля; - решение проблемы галопирования, противоклевковый эффект, стабилизация автомобиля при маневрировании.

Данный механизм выполняет роль не только гасителей колебаний, но и роль упругого элемента[2]. Грузовику с такой стойкой не требуются ни рессоры, ни пружины, ни торсионы. Это значительно облегчает конструкцию. Характеристики таких гидропневматических стоек можно менять из кабины, варьируя клиренс, жесткость, ход подвески и даже наклонять автомобиль влево-вправо или вперед-назад. Гидропневматические стойки нового поколения начали устанавливать на свою технику такие производители, как Ginaf и Terberg. Скорее всего, эта

конструкция получит в дальнейшем более широкое распространение и будет использоваться не только в спец технике, но на коммерческих автомобилях.

Литература

1. Раймпель Й. Шасси автомобиля: Конструкция подвесок/Пер. с нем. В. П. Агапова. – М.: Машиностроение, 1989. – 328 с.: ил.
2. Афанасьев Б. А., Белоусов Б. Н., Жеглов Л. Ф. и др.; Проектирование полноприводных колесных машин: Учебник для вузов. Под ред. Полунгяна А. А. – М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2008. – 432 с.: ил.

Ермолаев В.А.

(научный руководитель Никишин В.Н.)

Набережночелнинский институт КФУ

(г. Набережные Челны)

Выбор динамической модели шатуна для расчета современных форсированных двигателей

Рассмотрим физические модели шатуна, предложенные в различное время для проведения динамических расчетов кривошипно-шатунного механизма:

двухмассовая модель на сегодняшний день остается наиболее распространенной, за исключением случаев использования специализированных программных пакетов работающих с трехмерными моделями. Данная модель позволяет также осуществлять контроль соответствия деталей в производстве той модели, которая закладывалась в расчетах.

модель в виде невесомого стержня с сосредоточенными в центре масс инерционными характеристиками: массой и моментом инерции. Данная модель соответствует модели абсолютно жесткого твердого тела и является физически точным отображением свойств реального тела.

Давления сгорания в современных форсированных дизелях достигают существенных величин, что сказывается на неравномерности вращения и уровне крутильных колебаний коленчатого вала, о чем свидетельствует широкое применение демпферов. В классическом расчете динамики КШМ основным допущением является допущение о равномерном вращении коленчатого вала. При этом кривошипная головка шатуна испытывает только центростремительное ускорение. Дальнейшее развитие математической модели КШМ предлагается исследователями в следующих направлениях:

учет неравномерности вращения и крутильных колебаний коленчатого вала [2];

определение области применения двухмассовой модели и применение альтернативных моделей за ее пределами [1];

Определим степень влияния тангенциального ускорения кривошипа коленчатого вала на инерционные силы, действующие со стороны шатуна на поршень и кривошип для двух математических моделей шатуна: двухмассовой и модели на основе представлений о твердом теле. В качестве объекта исследования будем использовать упомянутый выше двигатель, для которого:

- масса шатуна $m=3.35607$ кг;
- расстояние от оси кривошипной головки до центра тяжести $L_2=0,068943703$ м;
- масса ПГШ $m_1=1,014278$ кг, масса КГШ $m_2=2,327725$ кг;
- момент инерции $J_s=0,036596$ кг*м⁴;
- длина $L_s=0,225$ м;
- радиус кривошипа $R=0,065$ м;

Чистяков дает следующие аналитические формулы для расчета кинематики и динамики поршня и шатуна:

$$v_{II} = R\varpi \frac{\sin(\varphi + \beta)}{\cos \beta}$$

Скорость поршня: (1)

$$\varpi_{III} = \frac{d\beta}{dt} = \lambda\varpi \frac{\cos \varphi}{\cos \beta}$$

Угловая скорость качания шатуна: (2)

$$j_{II} = R\varpi^2 \left(\frac{\cos(\varphi + \beta)}{\cos \beta} + \lambda \frac{\cos^2 \varphi}{\cos^3 \beta} \right) + \frac{\varepsilon v_{II}}{\varpi}$$

Ускорение поршня: (3)

$$\varepsilon_{III} = \frac{d^2 \beta}{dt^2} = -\lambda\varpi^2 \sin \varphi \frac{\lambda^2 - 1}{\cos^3 \beta} + \frac{\varepsilon \lambda \cos \varphi}{\cos \beta}$$

Угловое ускорение шатуна: (4)

При этом положительным направлением скорости и ускорения поршня считается направление y (рис. 1а), вращение кривошипа отсчитывается от оси y по часовой стрелке, вращение шатуна от оси y против часовой стрелки.

Значение амплитуды тангенциального ускорения кривошипа определим на основе экспериментальных данных по исследуемому двигателю. Спектральный анализ результатов торсиографирования коленчатого вала на режиме номинальной мощности (1900 мин⁻¹) показал, что наиболее выраженной является 8-я гармоника (равная числу цилиндров двигателя) с амплитудой $\varphi_{\max}=0,06^\circ$ (рис.2), значение амплитуды ускорения для которой составит:

$$\varepsilon_{\max} = \varphi_{\max} \varpi^2 = \frac{0,06\pi}{180} \left(\frac{1900\pi}{30} \right)^2 = 41,456 \text{ рад/с}^2 . \quad (5)$$

Так как фазовый сдвиг крутильных колебаний относительно вращения коленчатого вала неизвестен, а цель задачи – оценить величину погрешности, то будем считать, что тангенциальное ускорение является постоянной величиной для всех положений коленчатого вала.

Запишем формулы для определения сил действующих со стороны шатуна представленного двухмассовой системой (рис. 1а) на кривошип:

$$\begin{cases} X = F_2 \sin \varphi + N = m_2 R \varpi^2 \sin \varphi - m_1 j_{\Pi} \operatorname{tg} \beta \\ Y = F_1 - F_2 \cos \varphi = -m_1 j_{\Pi} - m_2 R \varpi^2 \cos \varphi \end{cases} \quad (6)$$

Для шатуна, представленного моделью твердого тела (рис. 1б) система уравнений равновесия запишется:

$$\begin{cases} (NL + F_{cx} L_2) \cos \beta - F_{cy} L_2 \sin \beta - M_c = 0 \\ X_K + F_{cx} + N = 0 \\ Y_K + F_{cy} = 0 \end{cases} \quad (7)$$

Где: N - боковая сила; $F_{cx} = -ma_{cx}$, $F_{cy} = -ma_{cy}$ - проекции силы инерции на оси x и y соответственно; $M = -J\varepsilon_{\text{ш}}$ - момент, возникающий при наличии углового ускорения шатуна.

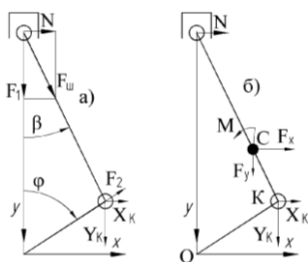


Рисунок 1. Расчетные схемы двухмассовой модели шатуна (а) и модели на основе твердого тела (б).

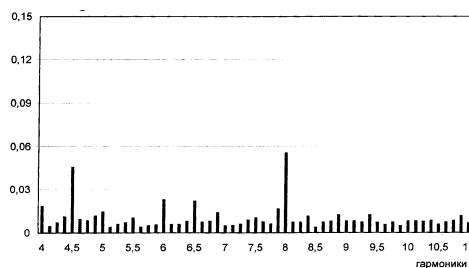


Рисунок 2. Спектр угла закрутки носка коленчатого вала двигателя V8ЧН 12/13 номинальной мощностью 400 л.с. на режиме номинальной мощности.

Так как в литературных источниках формулы движения центра масс шатуна указаны в предположении равномерного вращения коленчатого вала, приведем их вывод для общего случая:

- координаты центра тяжести шатуна (рис. 1б):

$$\begin{cases} x_c = x_K + x_{KC} = R \sin \varphi - L_2 \sin \beta \\ y_c = R + L_2 - (y_K + y_{KC}) = R(1 - \cos \varphi) + L_2(1 - \cos \beta) \end{cases} \quad (8)$$

- скорость центра тяжести шатуна:

$$\begin{cases} v_{cx} = \frac{dx_c}{dt} = \omega R \cos \varphi - L_2 \frac{d\beta}{dt} \cos \beta = \omega R \cos \varphi - L_2 \omega_{III} \cos \beta \\ v_{cy} = \frac{dy_c}{dt} = \omega R \sin \varphi + L_2 \omega_{III} \sin \beta \end{cases} \quad (9)$$

- ускорение центра тяжести шатуна:

$$\begin{cases} a_{cx} = R(\varepsilon \cos \varphi - \omega^2 \sin \varphi) - L_2(\varepsilon_{III} \cos \beta - \omega_{III}^2 \sin \beta) \\ a_{cy} = R(\varepsilon \sin \varphi + \omega^2 \cos \varphi) + L_2(\varepsilon_{III} \sin \beta + \omega_{III}^2 \cos \beta) \end{cases}$$

(10)

Подставляя значения и выделяя неизвестные получим:

$$N = \frac{F_{cy} L_2 \sin \beta + M_c - F_{cx} L_2 \cos \beta}{L \cos \beta}$$

$$X_K = -(F_{cx} + N)$$

$$Y_K = -F_{cy}$$

(11)

По приведенным формулам были проведены расчеты с различными комбинациями входных параметров, которые показали следующие результаты:

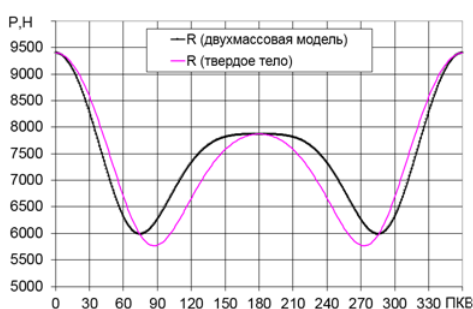


Рисунок 3. Графики результирующей силы на кривошипе от действия инерционных сил шатуна для двухмассовой модели и для модели твердого тела

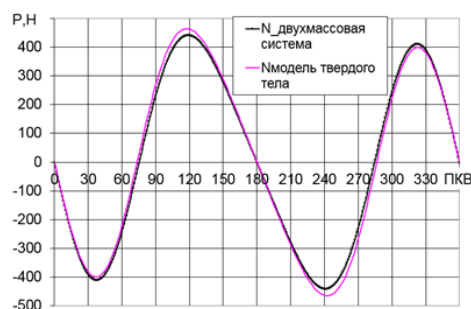


Рисунок 4. Графики боковой силы N для двухмассовой модели и для модели твердого тела.

Реакция на кривошипе от действия инерционных сил шатуна для двухмассовой модели имеет погрешность до 11,5% (при $\varphi=105^\circ$, величина силы 64% от максимального значения) по сравнению с моделью твердого тела (при

$\varepsilon=0$). Эта погрешность не зависит от частоты вращения коленчатого вала и определяется только габаритно-массовыми показателями КШМ. При этом если проводить сравнение средних значений, то для двухмассовой системы оно составляет 6869 Н а для модели твердого тела 6777 Н (разность 1,3%), т.е. двухмассовая модель приводит к частичному сглаживанию нагрузки на кривошип от инерционных сил шатуна.

Погрешность расчета боковой силы N для двухмассовой модели достигает 9% в точках максимума функции. Разница средних значений (260,5Н и 256,2Н соответственно) показывает, что, как и в случае нагрузки на кривошип, имеет место сглаживание функции при применении двухмассовой модели.

Использование модели твердого тела для шатуна при расчете динамики кривошипно-шатунного механизма позволяет повысить точность определения нагрузок от инерционных сил шатуна на 8...10%, что, учитывая отсутствие усложнения математической модели, является целесообразным.

Литература

1. Котляров В.В., Мигай И.К. Особенности динамики шатуна современных двигателей // Двигателестроение 1980 г. №11 стр. 26-28.
2. Никишин В.Н. Формирование и обеспечение качества автомобильного дизеля. Часть I /В.Н. Никишин; Министерство образования и науки; Камская государственная инженерно-экономическая академия – Наб. Челны: Изд-во Камской государственной инженерно-экономической академии, 2006 г. - 456 с.
3. Чистяков В.К. Динамика поршневых и комбинированных двигателей внутреннего сгорания: Учеб. Пособие для машиностроительных вузов по специальности «Двигатели внутреннего сгорания».-М.: Машиностроение, 1989. – 256 .: ил.

Ермолаев В.А.¹, Гольмаков В.С.²

(научный руководитель Никишин В.Н.)

¹Набережночелнинский институт КФУ

(г. Набережные Челны)

²КИБ КШМ ПАО «КАМАЗ»

(г. Набережные Челны)

Двухмассовая модель шатуна для расчета современных форсированных двигателей

С ростом форсировки двигателей и ужесточения требований к деталям с точки зрения снижения массы и себестоимости производства перед

исследователем встает вопрос о точности и достоверности применяемых расчетных методик. Это знание позволяет уменьшить коэффициент запаса и тем самым снизить габаритно-массовые показатели двигателя. Классическая математическая модель КШМ с учетом развития средств вычислительной техники и повышения требований к надежности деталей нуждается в пересмотре.

Двухмассовая модель на сегодняшний день остается наиболее распространенной, за исключением случаев использования специализированных программных пакетов работающих с трехмерными моделями. Данная модель позволяет также осуществлять контроль соответствия деталей в производстве той модели, которая закладывалась в расчетах.

В классическом расчете динамики КШМ основным допущением является допущение о равномерном вращении коленчатого вала. При этом кривошипная головка шатуна испытывает только центростремительное ускорение. Дальнейшее развитие математической модели КШМ предлагается исследователями в следующих направлениях:

учет неравномерности вращения и крутильных колебаний коленчатого вала [2];

определение области применения двухмассовой модели и применение альтернативных моделей за ее пределами [1];

Определим степень влияния тангенциального ускорения кривошипа коленчатого вала на инерционные силы, действующие со стороны шатуна на поршень и кривошип для двух математических моделей шатуна: двухмассовой и модели на основе представлений о твердом теле. В качестве объекта исследования будем использовать упомянутый выше двигатель, для которого:

- масса шатуна $m=3.35607$ кг;

-расстояние от оси кривошипной головки до центра тяжести $L_2=0,068943703$ м;

- масса ПГШ $m_1=1,014278$ кг, масса КГШ $m^2=2,327725$ кг;

- момент инерции $J_s=0,036596$ кг*м⁴;

- длина $L_s=0,225$ м;

- радиус кривошипа $R=0,065$ м;

Чистяков дает следующие аналитические формулы для расчета кинематики и динамики поршня и шатуна:

$$\text{Скорость поршня: } v_{II} = R\omega \frac{\sin(\varphi + \beta)}{\cos \beta} \quad (1)$$

$$\text{Угловая скорость качания шатуна: } \omega_{III} = \frac{d\beta}{dt} = \lambda\omega \frac{\cos \varphi}{\cos \beta} \quad (2)$$

$$\text{Ускорение поршня: } j_{\Pi} = R\varpi^2 \left(\frac{\cos(\varphi + \beta)}{\cos \beta} + \lambda \frac{\cos^2 \varphi}{\cos^3 \beta} \right) + \frac{\varepsilon v_{\Pi}}{\varpi} \quad (3)$$

$$\text{Угловое ускорение шатуна: } \varepsilon_{\text{ш}} = \frac{d^2 \beta}{dt^2} = -\lambda \varpi^2 \sin \varphi \frac{\lambda^2 - 1}{\cos^3 \beta} + \frac{\varepsilon \lambda \cos \varphi}{\cos \beta} \quad (4)$$

При этом положительным направлением скорости и ускорения поршня считается направление y (рис. 1а), вращение кривошипа отсчитывается от оси y по часовой стрелке, вращение шатуна от оси y против часовой стрелки.

Значение амплитуды тангенциального ускорения кривошипа определим на основе экспериментальных данных по исследуемому двигателю. Спектральный анализ результатов торсиографирования коленчатого вала на режиме номинальной мощности (1900 мин^{-1}) показал, что наиболее выраженной является 8-я гармоника (равная числу цилиндров двигателя) с амплитудой $\varphi_{\text{max}} = 0,06^\circ$ (рис.2), значение амплитуды ускорения для которой составит:

$$\varepsilon_{\text{max}} = \varphi_{\text{max}} \varpi^2 = \frac{0,06\pi}{180} \left(\frac{1900\pi}{30} \right)^2 = 41,456 \text{ рад/с}^2 \quad (5)$$

Так как фазовый сдвиг крутильных колебаний относительно вращения коленчатого вала неизвестен, а цель задачи – оценить величину погрешности, то будем считать, что тангенциальное ускорение является постоянной величиной для всех положений коленчатого вала.

Запишем формулы для определения сил, действующих со стороны шатуна, представленного двухмассовой системой (рис.1а), на кривошип:

$$\begin{cases} X = F_2 \sin \varphi + N = m_2 R \varpi^2 \sin \varphi - m_1 j_{\Pi} \text{tg} \beta \\ Y = F_1 - F_2 \cos \varphi = -m_1 j_{\Pi} - m_2 R \varpi^2 \cos \varphi \end{cases} \quad (6)$$

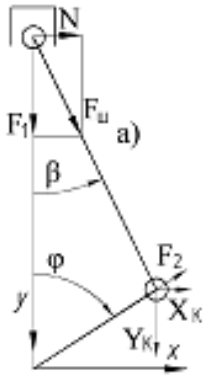


Рисунок 1. Расчетные схемы двухмассовой модели шатуна

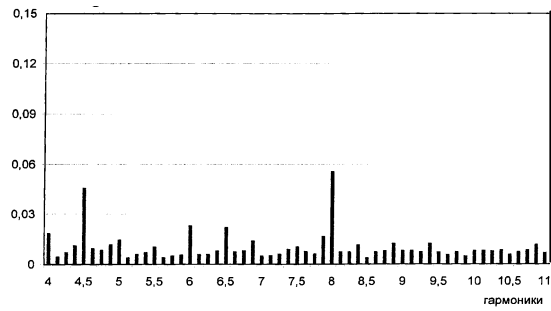


Рисунок 2. Спектр угла закрутки носка коленчатого вала двигателя V8ЧН 12/13 номинальной мощностью 400 л.с. на режиме номинальной мощности.

По приведенным формулам были проведены расчеты с различными комбинациями входных параметров, по полученным результатам были построены следующие графики:

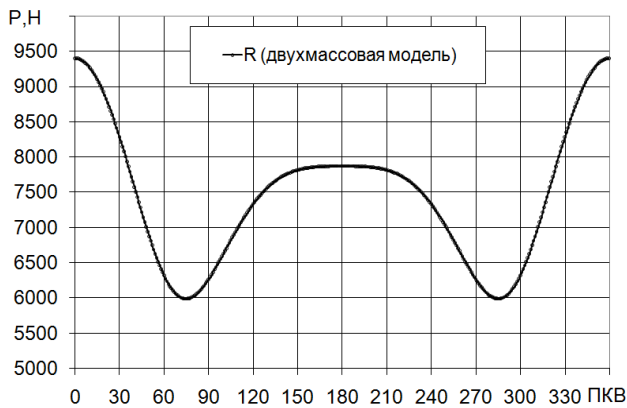


Рисунок 3. График результирующей силы на кривошипе от действия инерционных сил шатуна для двухмассовой модели.

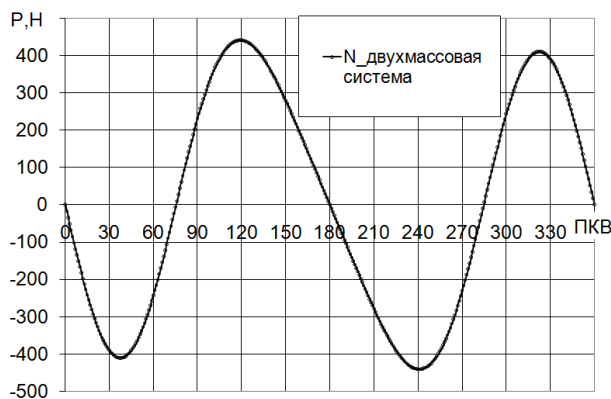


Рисунок 4. Графики боковой силы N для двухмассовой модели.

Литература

1. Котляров В.В., Мигай И.К. Особенности динамики шатуна современных двигателей // Двигателестроение 1980 г. №11 стр. 26-28.
2. Никишин В.Н. Формирование и обеспечение качества автомобильного дизеля. Часть I /В.Н. Никишин; Министерство образования и науки; Камская государственная инженерно-экономическая академия – Наб. Челны: Изд-во Камской государственной инженерно-экономической академии, 2006 г. - 456 с.
3. Чистяков В.К. Динамика поршневых и комбинированных двигателей внутреннего сгорания: Учеб. Пособие для машиностроительных вузов по специальности «Двигатели внутреннего сгорания».-М.: Машиностроение, 1989. – 256 .: ил.

Ефимов О.И.

(научный руководитель Фролов А.М.)

Набережночелнинский институт КФУ

(г. Набережные Челны)

Влияние интенсивности движения в городском цикле на надежность основных систем автомобиля

Надежность автомобиля и его систем оценивается и задается, исходя из пробега до технического обслуживания или капитального ремонта.

Наша задача состоит в том, что при назначении плановых ремонтных работ систем автомобиля следует учитывать не только пробег автомобиля, но и его условия эксплуатации.

Для исследования условий эксплуатации мною был выбран автомобиль ВАЗ 2114 с контроллером двигателя Январь 7.2. В качестве оборудования и ПО – ноутбук с программой МТ – 10, блок аналого-цифрового преобразователя, диагностический разъем.

Частота регистрации показателей 5 Гц (рисунок 1).

	A	B	D	E	G
1					
2	Январь 7.2 Е2			15,17	
3	максимум	2920	26	63	8,89
4	минимум	480	0	0	0
5	Время (мс)	FREQ (об/мин)	THR (%)	JSPEED (км/час)	INJ (мсек)
42	7217	1480	14	21	5,71
43	7418	1560	17	22	6,56
44	7618	1600	19	23	6,57
45	7819	1680	20	23	6,55
46	8019	1760	21	24	6,48
47	8220	1800	23	24	6,78
48	8420	1880	24	26	6,82
49	8621	1960	25	26	6,76
50	8821	2000	25	28	6,73
51	9022	2080	25	28	6,7
52	9222	2160	25	30	6,54
53	9422	2240	25	30	6,59

Рисунок 1. - Фрагмент регистрации параметров движения автомобиля на контрольном участке

Для регистрации движения были выбраны 5 показателей, создан «Набор» ПО МТ – 10 из следующих показателей:

- время (t), мс;
- частота вращения коленчатого вала (FREQ) мин⁻¹;
- положение дроссельной заслонки (THR), %;
- скорость автомобиля (JSPEED), км/час;
- время открытого состояния бензиновой форсунки (INJ), мс;

Исследования проводились в городе Набережные Челны по маршруту в одном направлении от остановки Поликлиника №2 проспекта Набережночелнинский – проспекта Мира, на данном участке заметна по статистическим данным повышенная интенсивность движения автомобилей: в 8:30; 12:30, 17:30.

Для регистрации использовалась видеокамера, запись производилась в течение 30 мин. Обработка результатов велась воспроизведением видеозаписи и подсчетом количества автомобилей пересекших контрольный участок дороги. Регистрация интенсивности движения проводилась в 08⁰⁰, 12⁰⁰, 17⁰⁰ 14.09.2016.

Обработывая полученную информацию о режимах движения автомобиля средствами MS Excel были получены следующие диаграммы (рисунок 2, рисунок 3, рисунок 4).

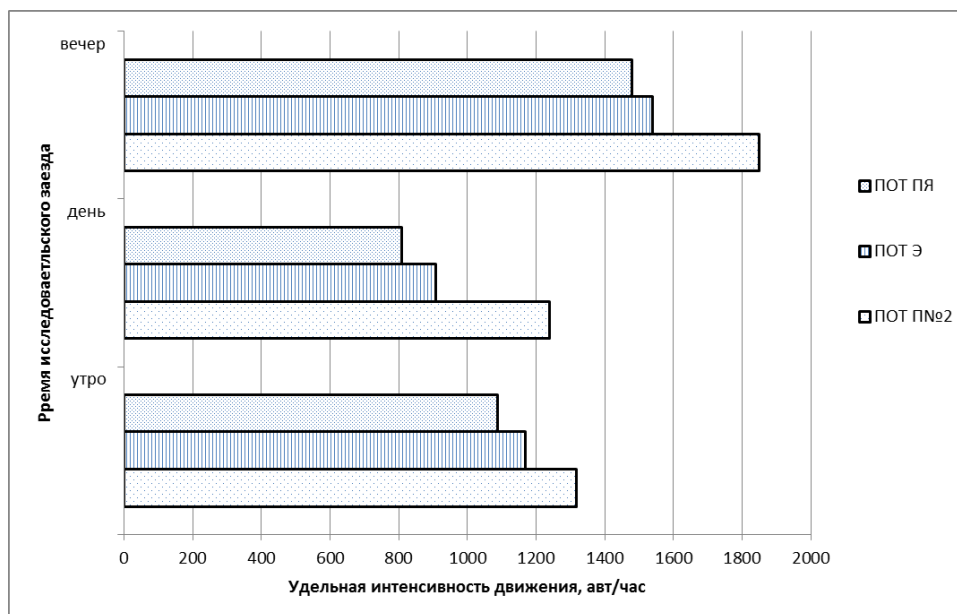


Рисунок 2. – Сравнительный анализ изменения удельной интенсивности движения на контрольных участках исследования.

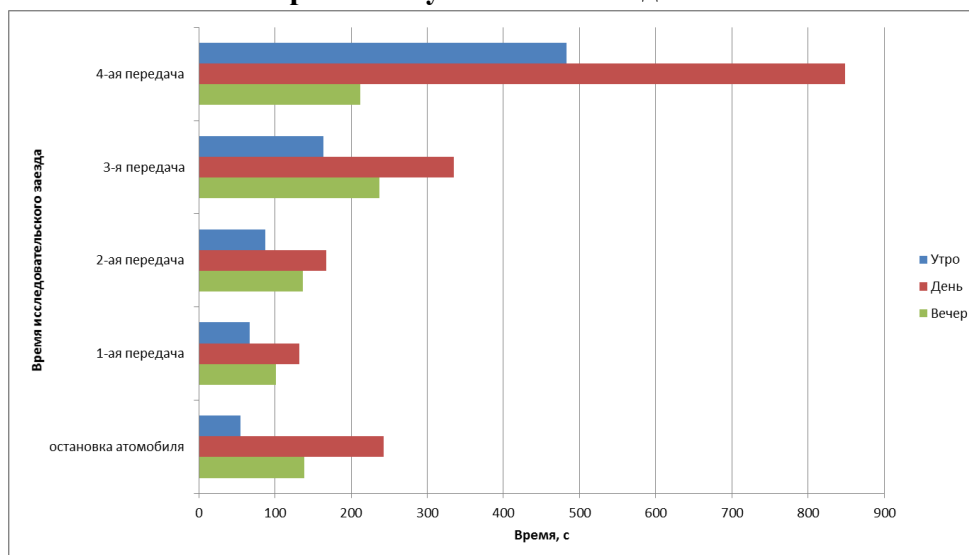


Рисунок 3. – Изменение времени движения на различных передачах и времени остановки автомобиля в зависимости от различной интенсивности движения

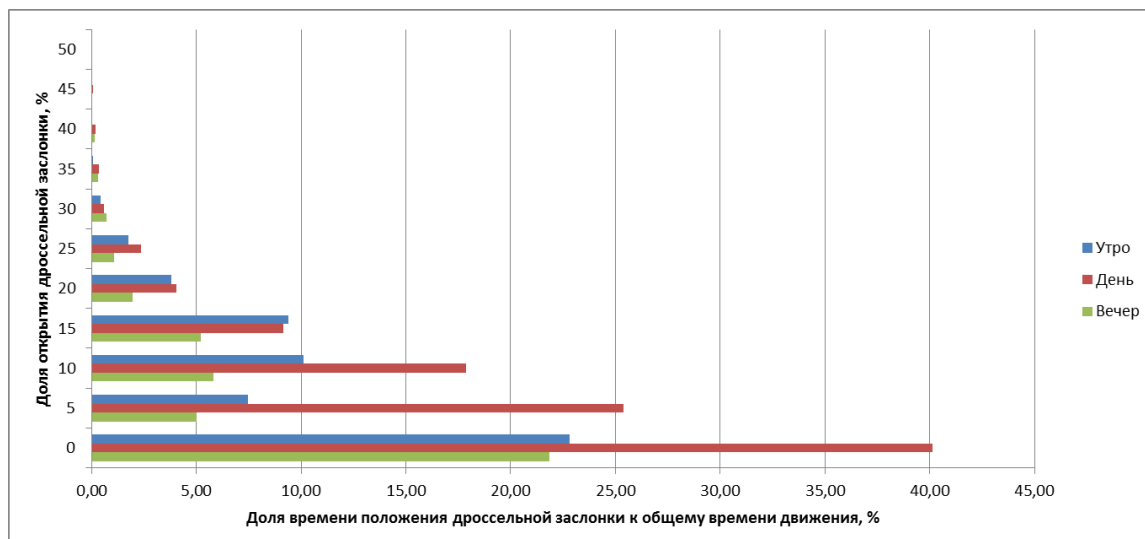


Рисунок 4. – Изменение доли времени положения дроссельной заслонки к общему времени движения в зависимости от различной интенсивности движения

Анализируя полученные диаграммы можно отметить, что с увеличением интенсивности движения, изменяются режимы движения автомобиля: уменьшается доля движения на высших передачах коробки передач, увеличивается доля нахождения автомобиля в неподвижном состоянии, значение доли открытия дроссельной заслонки уменьшается.

Литература

1. Гришкевич А.И. Автомобили: теория: учебник для вузов. – Мн.: Высш. Шк. 1986. – 208 с.

Закирова Н.Ш.

(научный руководитель Башмаков Д.А.)

Набережночелнинский институт КФУ

(г.Набережные Челны)

Модернизация системы охлаждения линии глазирования кондитерских изделий

Глазировочные линии используются при производстве различной продукции покрытой шоколадом, с одной или нескольких сторон, для изготовления конфет, кексов, бисквитов, печенья и другой шоколадной продукции различных вкусов, форм и размеров в соответствие с запросом.

Конвейер охлаждения позволяет уменьшить температуру кондитерских изделий, а также придавать им твердую форму. Данные конвейеры оснащены электродвигателем с частотно-регулируемым приводом. В приёмном отделении конвейера происходит закладка продукции, которая затем поступает в охлаждающий туннель, охлажденные изделия поступают на лоток для сбора. Охлажденные изделия поступают на лоток для сбора. Необходимая температура внутри охладительной камеры поддерживается путем рециркуляции охлажденного воздуха. Конвейер охлаждения в силу своей конструкции позволяет производить регулировку температуры в каждой отдельной секции, а также осуществлять ремонт, не прибегая к остановке конвейера, что является огромным плюсом при работе.

В данной работе рассмотрены проблемы связанные с системой охлаждения линии глазирования кондитерских изделий. Проблемой является то, что охлаждающий туннель глазировочной линии, в летний период времени, часто

выходит из строя, тем самым приводит к понижению эффективности работы всего цеха.

Принцип работы охлаждающего туннеля глазировочной линии состоит в том, что продукт поступает на ленту транспортера. Лента обеспечивает движение продукта через туннель, проходя через который он охлаждается потоками холодного воздуха. Потоки холодного воздуха создаются вентиляционно - охлаждающими установками, установленными под транспортером. Туннели охлаждения - это неотъемлемая часть технологической линии кондитерского производства. Они предназначены для охлаждения или отвердевания кондитерских изделий в шоколадной и другой глазури. Некоторые модификации туннелей охлаждения применяются не только для охлаждения, но и для заморозки, в том числе шоковой.

В результате инфильтрации влаги в туннеле охлаждения вода конденсируется на холодных поверхностях внутри туннеля, в частности и на самих кондитерских изделиях. Это приводит к следующим последствиям, таким как , что шоколадная поверхность приобретает белый налет и теряет блеск, приводя к увеличению количества брака на производстве. С целью предотвращения возникновения таких проблем в туннелях охлаждения применяются абсорбционные осушители. Применение таких осушителей сохраняет приемлемые санитарно-гигиенические условия, уменьшает время охлаждения в теплый сезон и способствует увеличению производительности.

В ходе проведения исследований было выявлено, что применение дополнительных рубашек в охлаждающих конвейерах, даёт дополнительную термоизоляцию. Рубашки имеют высокую прочность и малую теплопроводность, таким образом, производимые кондитерские изделия охлаждаются наиболее эффективно.

Литература

1. Антипов С.Т. Машины и аппараты пищевых производств. Часть 1. Учебник для вузов. Под редакцией акад. РАСХН Панфилова В.А —М.: Высш.школа., 2001—703 с.
2. Петров В.И. Основы расчета и конструирования машин и аппаратов пищевых производств. Часть 1. Учебное пособие. Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2002—875 с.

Зиганишин Р.Н.

(научный руководитель Мухаметдинов М.М.)

Набережночелнинский институт КФУ

(г.Набережные Челны)

Использование самоблокирующихся дифференциалов в трансмиссии легкового полноприводного автомобиля

Существуют разные типы дифференциалов: межосевые и межколесные. Межколесный дифференциал - это самостоятельный узел в редукторах ведущих мостов автомобилей, отвечающий за поведение автомобиля на поворотах и при пробуксовках. Иными словами, *межколесный дифференциал* - это механизм, подводящий к колесам ведущей оси автомобиля крутящий момент и позволяющий колесам вращаться с разными скоростями.

Стандартная комплектация любого автомобиля, в том числе и внедорожника, рассчитана на то, что каждое колесо может вращаться независимо от всех других, и от своей пары тоже. Это исключает возможность проскальзывания при поворотах на дороге, а также создает иные удобства эксплуатации авто.

Это качество не всегда уместно на полноприводных автомобилях. Как описано автором (Хусаинов А.Ш.[5]), в те моменты, когда одно из колес автомобиля оказывается навесу, оно прокручивается, забирая на себя весь крутящий момент. Это не только нежелательно для автомобиля, но и отнимает время, так как в таком положении достаточно трудно выбраться из грязи или съехать с неровной дороги. В таких случаях поможет блокировка межколесного дифференциала. Данная система блокирует возможность одного колеса крутиться независимо от своей пары.

Межосевой дифференциал, как объясняет автор (Литвинов А.С. [4] и Карунин Л.А.[3]) - это механическое устройство, которое делит момент входного вала между выходными валами.

На многих современных внедорожных автомобилях существует система контроля тяги. Электронные датчики определяют скорость вращения колёс. В том случае, если хоть одно из колёс теряет сцепление с дорогой, центральный процессор отдаёт команду на снижение крутящего момента колёсного диска. К ведущим колёсам подводятся клапан высокого давления и переключающий клапан, устанавливаются датчики скорости вращения, которые и подают сигналы о пробуксовке колеса. В результате чего клапан высокого давления открывается, а переключающий закрывается. Попутно включается насос реверсивной подачи, вследствие чего повышается давление тормозной жидкости, и снижается вращательный момент колеса.

Рассмотрим разные типы межосевых дифференциалов. Оценим их положительные и отрицательные качества и подберем наиболее подходящий вид дифференциала для внедорожных легковых автомобилей.

Существуют такие виды дифференциала, как "Quaife" и "Torsen"

Сателлиты у "Quaife" расположены в два ряда параллельно оси вращения корпуса. Причем они крепятся не на осях, а находятся в закрытых с обоих концов отверстиях корпуса.

В "Torsen" сателлиты расположены в корпусе перпендикулярно его оси и объединены между собой попарно с помощью прямозубого зацепления, а с полуосевыми шестернями связаны червячным зацеплением.

Сателлиты во втором типе "Torsen" расположены параллельно оси корпуса дифференциала в его отверстиях и соединены попарно между собой и с полуосевыми шестернями винтовым зацеплением.

Достоинства и недостатки - «Quaife» проще в изготовлении, чем «Torsen». Однако становится менее плавной работа механики – не исключены влияющие на управляемость одномоментные ударные нагрузки при передвижении по неоднородной поверхности. Система "Quaife" хуже обеспечивает перераспределение крутящего момента в случае, когда одно колесо «вывешено».

Кулачковый дифференциал (на примере дифференциала автомобиля ГАЗ-66)

Как описано авторами (Гринченко И.В. [1], Гришкевич А.И.[2]), взаимное смещение профилей кулачков этого дифференциала при разных угловых скоростях полуосей сопровождается скольжением сухарей относительно кулачков и сепаратора. Это скольжение, в свою очередь, сопровождается трением, величина которого обеспечивает коэффициент блокировки дифференциалов, равный 5. При радиальном расположении сухарей коэффициент блокировки зависит от того, какая полуось является отстающей, а какая — опережающей. В двухрядном кулачковом дифференциале рабочая поверхность широкого наружного кулачка взаимодействует с двумя рядами сухарей, установленных в одном сепараторе, а рабочая поверхность внутренней звездочки состоит из двух профилей, смещенных на половину шага выступов.

Достоинства кулачкового дифференциала – простота конструкции, доступность монтажа, низкая цена. Недостатки – низкая эффективность и необходимость газовать, чтобы дифференциал стабильно работал.

Таким образом, сравнив типы и виды дифференциалов, их достоинства и недостатки, был сделан вывод, что на внедорожных легковых автомобилях нет необходимости блокировать межколесный дифференциал. На современных внедорожных автомобилях достаточно работы межосевого дифференциала и системы контроля тяги. Также был сделан вывод о том, что наилучшим дифференциалом для внедорожных автомобилей является дифференциал "Torsen". Данный тип дифференциала обеспечит лучшую проходимость на

бездорожье. Он обеспечит плавность и высокую точность работы, а также сравнительно низкий уровень шума. При езде по бездорожью водителю нет необходимости отвлекаться от дороги – распределение мощности двигателя между колесами происходит автоматически.

Литература

1. Гринченко И.В. Колесные автомобили высокой проходимости - М.: Машиностроение, 1967. - 241 с.
2. Гришкевич А.И. Проектирование трансмиссии автомобилей - М.: Машиностроение, 1984. - 269 с.
3. Карунин Л.А. Конструкция автомобиля. Шасси - М.: МАМИ, 2000 - 528 с.
4. Литвинов А.С. Управляемость и устойчивость автомобиля - М.: Машиностроение, 1971. - 416 с.
5. Хусаинов, А. Ш. Теория автомобиля. Конспект лекций / А.Ш. Хусаинов, В.В. Селифонов – Ульяновск: УлГТУ, 2008. – 121 с.

Кариева Г.Р.

(научный руководитель Шайхутдинов И.Ф.)

Набережночелнинский институт КФУ

(г.Набережные Челны)

Состояние газомоторного рынка

Одним из альтернативных видов топлив, является сжатый природный газ (КПГ). Он имеет ряд преимуществ над другими газомоторными топливами: низкая себестоимость топлива, безопасность при эксплуатации и экологичность.

Однако, не смотря на перечисленные преимущества, по данным Международной газомоторной ассоциации (NGV Global) в 2013 году в мире было 18,09 млн автомобилей, работающих на сжатом природном газе, что составляет 1,6% от общего количества автомобилей, насчитывающего более одного миллиарда [1]. Такая статистика говорит о существовании ряда проблем, например таких как высокая стоимость перевода двигателя на КПГ, высокая себестоимость автомобилей с установленными баллонами для КПГ, отсутствие развитой инфраструктуры – сети АГНКС.

Таблица 1. – Количество газомоторного транспорта и газозаправочных станций в мире

№ п/п	Всего в мире	Машины*	% от всего автопарка на территории	Газозаправочные станции КПГ

		17 730 433	1,6	22 162
5 ведущих стран				
1	Иран	3 500 000	27,1	2 074
2	Пакистан	2 790 000	85,2	2 997
3	Аргентина	2 331 912	17,5	1 932
4	Бразилия	1 764 132	5,0	1 805
5	Китай	3 000 000	1,5	3 350
19	Россия	90 000	0,24	256
*Исключая суда, поезда, самолеты				

[3]

По данным представленным в таблице №1, можно сказать, что Россия по количеству газомоторного транспорта, занимает одно из последних мест. Также в список 5 ведущих стран не входят ни США, ни другие страны «Организации экономического сотрудничества и развития» (ОЭСР).

По мировой статистике газомоторный транспорт занимает 1% парка в США, 0,4% в Европе и 0,2% в России [2].

В то же время, по мнению экспертов, Россия обладает почти третью мировых запасов природного газа [4]. Процентное соотношение запасов природного газа приведено на рисунке 1.



Рисунок 1. – Распределение подтвержденных запасов природного газа

Таким образом, не смотря на то, что в России запасы газа составляют четверть мировых запасов и то, что газомоторный рынок развивается на уровне 5-8% в год, по количеству автомобилей, работающих на КПГ Российская Федерация пока находится на последних строчках. Основными причинами отставания

являются: отсутствие развитых сетей АГНКС; высокая стоимость газовых автомобилей; отсутствие стимула для перехода на использования КПП.

Литература

1. Интернет-ресурс: Чистое будущее. Компримированный природный газ. <http://www.nis.eu/ru/presscenter/articles/> (дата обращения: 01.02.2016).
2. Интернет-ресурс: Журнал "Нефтегазовая Вертикаль" 20(2013,) стр. 33. <http://www.ngv.ru/> (дата обращения: 01.02.2016).
3. Интернет-ресурс: Журнал "Транспорт на альтернативном топливе" №3(39), 2014 г, стр. 76. <http://www.metaninfo.ru/aftmarch.shtml> (дата обращения: 04.02.2016).
4. Интернет-ресурс: Газ – моторное топливо. <http://www.valdayadm.ru/sites/default/files/Преимущества%20использования%20природного%20газа%20в%20качестве%20моторного%20топлива.doc> (дата обращения: 08.02.2016).

Качалков В.В., Феофанов К.В.

(научный руководитель Шамсутдинов И.Р.)

Набережночелнинский институт КФУ

(г.Набережные Челны)

Методы выбора расположения рулевой тяги для гоночного автомобиля класса «Формула Студент»

Рулевой механизм на автомобиле формула студент в основном имеет тип шестерня – рейка. Для того чтобы передавать крутящий момент с рулевого колеса на шестерню используют дополнительные валы с карданными шарнирами. В зависимости от расположения рулевой рейки зависит число используемых карданных валов и сложность всего механизма, в плане проектировании, изготовлении и сборки [1]. От расположения рулевой тяги зависит также кинематика подвески при ее движении. Если установить рулевую тягу выше или ниже допустимого уровня то при ходе подвески, колеса будут изменять свое схождение, то есть будут всегда изменять свое направление движения, что приведет к дополнительному износу шин и механизмов, а также к ухудшению управляемости автомобиля в целом [2].

Конструкция рулевого управления для автомобилей класса формула студент оговорена регламентом соревнований и не может включать в себя усиливающих механизмов. Таких как гидроусилитель руля или электроусилитель. Водитель передает момент на рулевое колесо, а от него воздействует через карданную

передачу на шестерню-рейку, а с нее через тяги передается на колеса – так осуществляется руление управляемыми колёсами.

Для того, чтобы определить расположение рулевой тяги, необходимо определить остальные параметры подвески, а именно – высоту центра крена подвески, ширину колеи, расположение рычагов и размеры колес, используемых на данном автомобиле (рис. 1). Первое, что необходимо сделать, это нужно из пятна контакта колеса (т.1) провести прямую к центру крена подвески (ЦК), затем провести прямые линии, лежащие на осях верхнего и нижнего рычагах. Если все три линии пересекутся в ЦК то центр крена подвески находится верно. ЦК показывает точку, вокруг которой происходит вращение колеса при его ходе. Для того чтобы колесо не изменяло угол схождения, нужно правильно выбрать место расположения рулевой тяги. Затем необходимо определить место установки рулевой рейки, ее местоположение определяется компоновкой узлов автомобиля. Существует два основных места расположения рулевой рейки. Это установка под вымышленной линией горизонтали, проведенной через точку 2, и, соответственно, над этой линией. Точка 3 определяется расположением рейки. Затем необходимо провести ось лежащую на точках ЦК и 3, потом на этой прямой будет находится точка крепления тяги к поворотному кулаку (т.2). Длина и расположение рулевой тяги будет задаваться точками 3 и 2 [3].

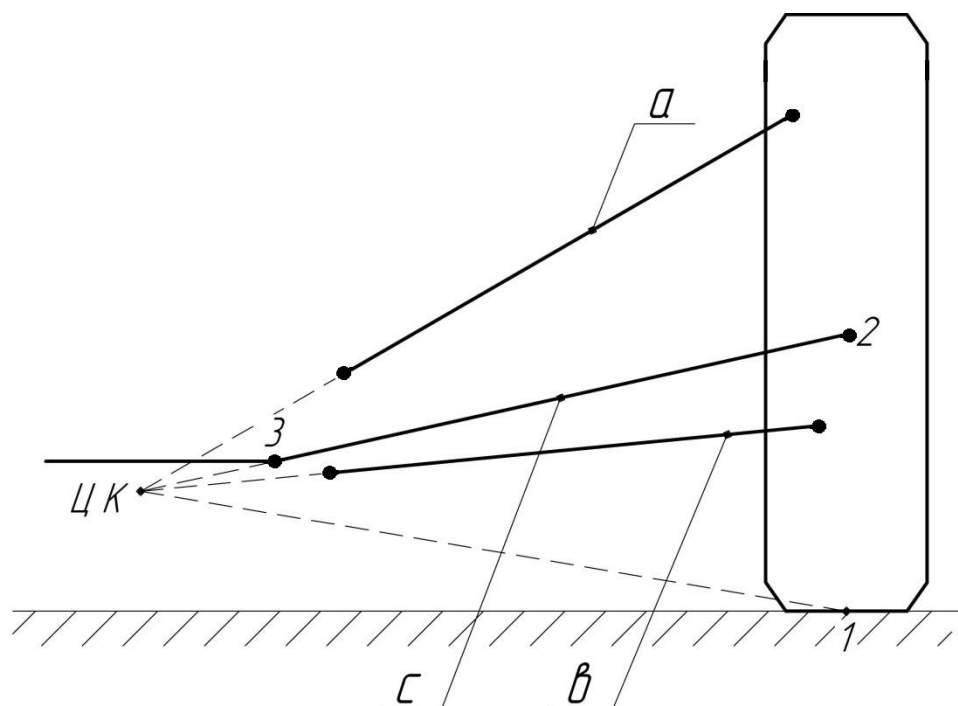


Рис. 1. Схема передней подвески. 1 – пятно контакта; 2 – точка крепления внешнего конца тяги к поворотному кулаку; 3 – точка крепления внутреннего конца тяги к рулевой рейке; ЦК – центр крена подвески; а – верхний рычаг; в – нижний рычаг; с – рулевая тяга.

Литература

1. Автомобили: конструкция, конструирование и расчёт. Системы управления и ходовая часть: Учеб. Пособие для вузов/А.И. Гришкевич, Д.М. Ломако, В.П. Автушенко и др.; под ред. А.И. Гришкевича. – Мн.: Выш. шк., 1987. – 200 с.: ил.
2. Раймпель Й. Шасси автомобиля: Рулевое управление / Пер. с нем. В.Н. Пальянова; Под ред. А.А. Гальбрейха. – М., Машиностроение, 1987. – 232 с.: ил.
3. Лукин П.П. и др. Конструирование и расчёт автомобиля: Учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности «Автомобили и тракторы»/ П.П. Лукин, Г.А. Гаспарянц, В.Ф. Родионов. – М. Машиностроение, 1984. – 376с., ил.

Кирпиченков А.А.

(научный руководитель Мавлеев И.Р.)

Набережночелнинский институт КФУ

(г.Набережные Челны)

Проблемы проектирования современных дисковых тормозных механизмов

Тормозной механизм прошел серьезную эволюцию. Наибольшее развитие в разработке тормозных систем произошло с появлением автомобиля.

Тормозной момент на колесах пропорционален усилию, создаваемому приводом. Время срабатывания невелико, механизмы тормозов компактны, по сравнению с барабанными масса их невелика, а изношенные колодки легко заменить. Очень важно, что при нагреве характеристики дисковых тормозных механизмов довольно стабильны. Температурная стойкость выше, в частности, из-за того, что диски лучше охлаждаются. Современные конструкции вентилируемых дисковых тормозных механизмов позволили справляться с большей нагрузкой. Это позволило их установку на грузовые автомобили полной массой свыше 12 тонн, и на автобусах свыше 5 тонн. Но на этих автомобилях дисковый тормоз еще требует совершенствования [1].

Чем больше масса автомобиля с грузом, тем сложнее спроектировать для нее тормозной механизм. Основная причина – очень большая энергия, которую нужно превратить в тепло и рассеять, поэтому поверхность трения получается такой большой, что диск не уместится в колесе. Если его уменьшить, он растрескается из-за температурных напряжений. Проблема и с фрикционным материалом для колодки – испытывая сильные тепловые воздействия, он должен сопротивляться

износу, выдерживать соприкосновения с диском, который вращается с большой скоростью, и т. п.

С приводом так же много проблем – передаточное число подобрать непросто, т.к. необходимо создать большое усилие на колодке, при малом зазоре между поверхностями трения. Необходимость обеспечения автоматической компенсации износа колодок.

В будущем будут применяться более эффективные дисковые тормозные механизмы, один из таких механизмов представлен на рисунке 1.

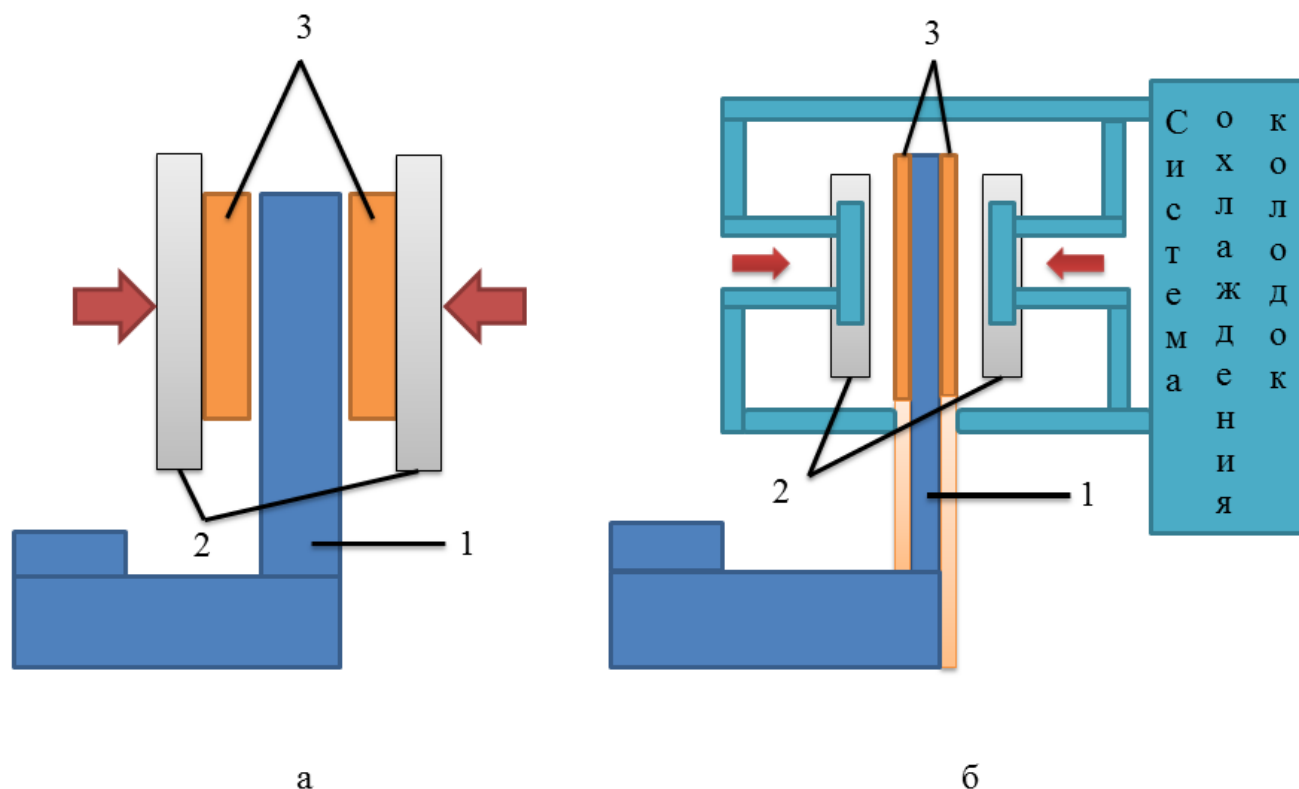


Рисунок 1 – Дисковые тормоза:

а – существующая конструкция; б – новая конструкция; 1 – диск; 2 – колодки; 3 – фрикционный материал.

Фрикционный материал теперь расположен не на колодке, а на диске (в опытных образцах он приклепан). В колодке, сделанной из чугуна, выполнены каналы для жидкости, которые штуцерами соединены с системой охлаждения [2].

В существующем дисковом тормозном механизме максимальная температура пары трения 600-800°C, а площадь соприкосновения деталей мала, поэтому требуются термостойкие и долговечные фрикционные материалы. У новой конструкции эта площадь больше, а температура не превышает 200-250°C. Требования к материалам снижаются, износ становится меньше. Для новой конструкции необходима система охлаждения, имеющая сложное устройство, что

делает её размещение на легковом автомобиле довольно проблематичным, но на грузовом автомобиле её размещение является возможным.

Опытный образец новой конструкции дискового тормозного механизма уже прошел стендовые испытания. Исследования подтвердили, что у новой конструкции термонагруженность деталей, намного меньше. При циклических торможениях температура остается стабильной, что необходимо для безотказной работы тормозных механизмов.

Литература

1. Шарипов В.М. Конструирование и расчет тракторов – М.: Машиностроение, 2004.
2. Журнал «За рулём» - №1/(871) / январь 2004г.

Криводуд А.В., Лобачев С.А.

(научный руководитель Румянцев В.В.)

Набережночелнинский институт КФУ

(г.Набережные Челны)

Оценка герметичности подшипникового узла ротора, с целью устранения дефекта утечки масла через уплотнительные узлы турбокомпрессора

Актуальность.

В настоящее время наблюдается большое количество дефектов на ТКРах, а именно дефекты утечки масла через уплотнительные узлы турбокомпрессора. Данная проблема связана с недостаточной герметичностью узла.

Объекты испытаний

Были проведены испытания Турбокомпрессора ТКР7-С на заводе двигателей:

- 1- С одним уплотнительным кольцом на роторе со стороны турбины и со стороны компрессора.
- 2- С двумя уплотнительными кольцами на роторе со стороны турбины и со стороны компрессора.

Условия и методика испытаний.

Перед сборкой подшипниковых узлов проведены измерения размеров деталей, отклонения которых влияют на герметичность подшипникового узла с ротором. Испытания проводились на специально изготовленной установке на заводе двигателей. Схема установки для проверки герметичности подшипникового узла турбокомпрессора представлена на рис. 1. Схема расположения колец уплотнительных на роторе со стороны турбины и компрессора показана на рис.2, вид А. Подвод воздуха к подшипниковым узлам с

ротором, смонтированным на установку, осуществлялся через отверстие для входа масла в корпус подшипников из ресивера объёмом 20 литров. Отверстие слива масла из корпуса подшипников было заглушено. Регулированием вентиля по показанию манометра устанавливалось давление, равное 0,35 МПа. При открытии крана секундомером фиксировалось время падения давления с 0,35 МПа до 0,25 МПа. Измерение с каждым узлом проводилось по 5 раз. Результаты значений времени падения давления заносились в таблицу. Оценка герметичности определялась по значениям этого времени – чем больше время падения, тем герметичнее узел. Проведены контрольные испытания турбокомпрессоров с опытными подшипниковыми узлами с фиксацией:

- перепада давления (разрежения) на мерном коллекторе входа, $P_{МК}$, кПа;
- температуры газов перед турбиной, $T_{Т1}$, °С;
- суммарного виброускорения корпуса компрессора, A_{Σ} , m/c^2 .

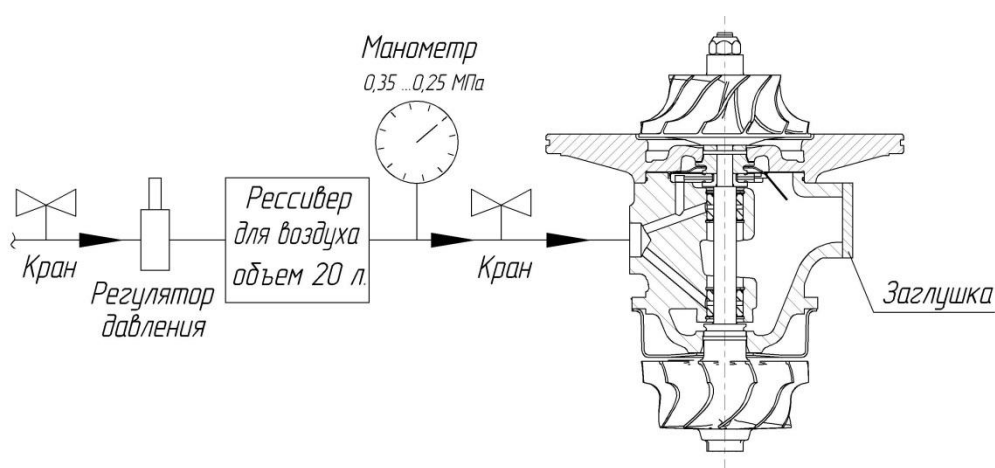
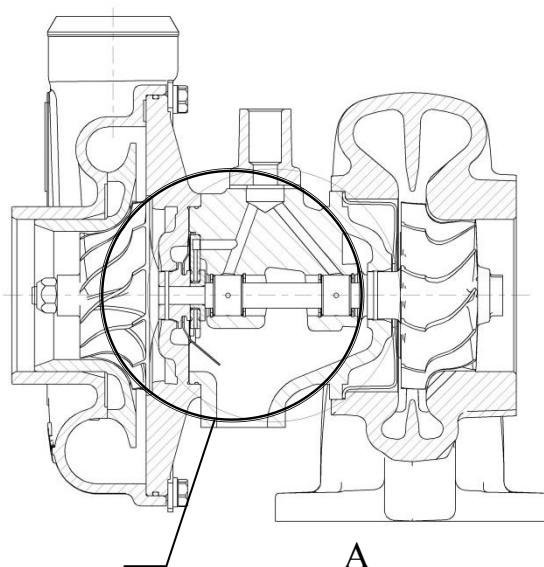


Рисунок 1 - Схема установки для проверки герметичности подшипникового узла с ротором турбокомпрессора.



Вид А

ТКР7-С6(серийный)

ТКР7-С6 (опытный)

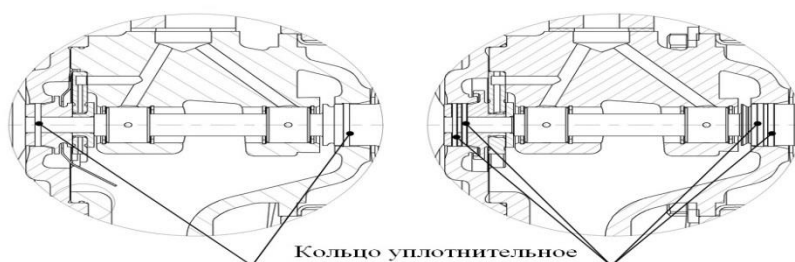


Рисунок 2 - Схема установки колец уплотнительных на роторе турбокомпрессора

Результаты испытаний.

Полученные результаты оценки герметичности с опытными подшипниковыми узлами сведены в таблицу 1, а с серийными подшипниковыми узлами – в таблицу 2.

Таблица 1.

№	Время падения давления, с.					Среднее значение, с.	Среднее значение, с.
	1	2	3	4	5		
Опытный узел	1	28	28	32	37	40	33
	2	38	47	66	65	61	55,4
	3	33	30	30	23	26	28,4
	4	55	55	59	62	64	59
	5	34	35	38	44	49	40
							43,16

Таблица 2.

№	Время падения давления, с.					Среднее значение, с.	Среднее значение, с.
	1	2	3	4	5		
Серийный узел	1	5	5	14	15	13	10,4
	2	7	5	6	7	8	6,5
	3	13	13	14	13	14	13,4
	4	6	12	15	16	16	13,0
	5	5	4	4	4	6	4,6
							9,58

Как следует из приведенных таблиц, диапазон значений времени падения давления с опытными вариантами подшипникового узла составил 28...66 секунд. Среднее значение времени падения давления составило 43,16 секунд.

Диапазон значений времени падения давления с серийными вариантами подшипникового узла составил 4...16 секунд. Среднее значение времени падения давления составило 9,58 секунд.

Таким образом, из полученных результатов проверки на герметичность следует, что установка дополнительных уплотнительных колец позволяет улучшить герметичность подшипникового узла (43,16/9,58) в 4,5 раза.\

Установка дополнительных уплотнительных колец позволяет улучшить герметичность подшипникового узла в 4,5 раза.

Куликова А.А.

(научный руководитель Башмаков Д.А.)

Набережночелнинский институт КФУ

(г.Набережные Челны)

Модернизация цеха баранок и сушек на АО «Челны-Хлеб» с разработкой натирочного и разгружающего транспортеров

Актуальность данной статьи определяется уровнем развития пищевой промышленности. Процесс автоматизации пищевых предприятий имеет огромное значение. Автоматизированные системы позволяют значительно сократить затраты на производстве, обеспечивают непрерывность или цикличность процессов, а также их безопасность, повышают производительность и качество выпускаемой продукции. На текущий момент предприятия такими системами оснащены в малой степени. И это позволяет выделить ряд проблем, одна из которых рассмотрена в данной статье на примере цеха баранок и сушек на АО «Челны-Хлеб».

Целью исследования является выявление и разрешение проблемы для завершения полной комплексной автоматизации цеха, а именно: необходимость установки автоматизированной линии подачи теста для баранок от расстоечного транспортера до формующих машин (3 ед). Задача усложняется конструкцией самого цеха и расположением уже имеющегося оборудования с соблюдением необходимых свойств теста для дальнейшей обработки на данном участке. Необходимые свойства достигаются путем процесса натирки теста, что придает ему однородность и пластичность, облегчает формование.

Поиск решений включает в себя три этапа:

- 1) Перенос площадки с имеющимся оборудованием на чертеж в трех проекциях;
- 2) Подбор оборудования для реализации решения с учетом технологических проходов;
- 3) Расчет выбранных элементов оборудования.

Подбор оборудования – ответственный и долговременный этап, который должен быть тщательно спланирован. Учитывая все особенности расположения существующего оборудования, выбираются оптимальные варианты. Для упрощения, линия разделена на две части: натирочная и разгрузочная (рис. 1). В данной работе рассматриваются два способа натирки (вертикальная и горизонтальная) и три способа разгрузки теста (раздача с помощью автоматической тележки, сталкивание с ленточного конвейера в воронку, сброс посредством изменяемого угла излома полотна конвейера) [1]. На вертикальную натирку требуется в 1,5 раза больше материалов, она сложна в установке, поэтому выбрана горизонтальная регулируемая. Разгрузка теста с помощью ленточного транспортера с изменяющимся углом излома полотна является наиболее удобной (размещение и принцип работы), простой в обслуживании и занимает минимальное количество места. Транспортер состоит из двух основных частей: стационарной и подвижной. При перемещении теста подвижная часть опускается с помощью пневматических цилиндров на необходимый угол, что позволяет тесту плавно переместиться в воронку первой формующей машины. Затем она поднимается, образуя цельный транспортер, по которому следующая порция теста пройдет во вторую машину. Подача в третью машину происходит через конечный барабан, за счет силы тяжести. Таким образом, разгрузочная линия состоит из трех транспортеров, два из которых имеют подвижную часть. Следует отметить наличие датчиков в данной системе, которые обеспечивают непрерывность технологического процесса и бесперебойность работы линии в целом.

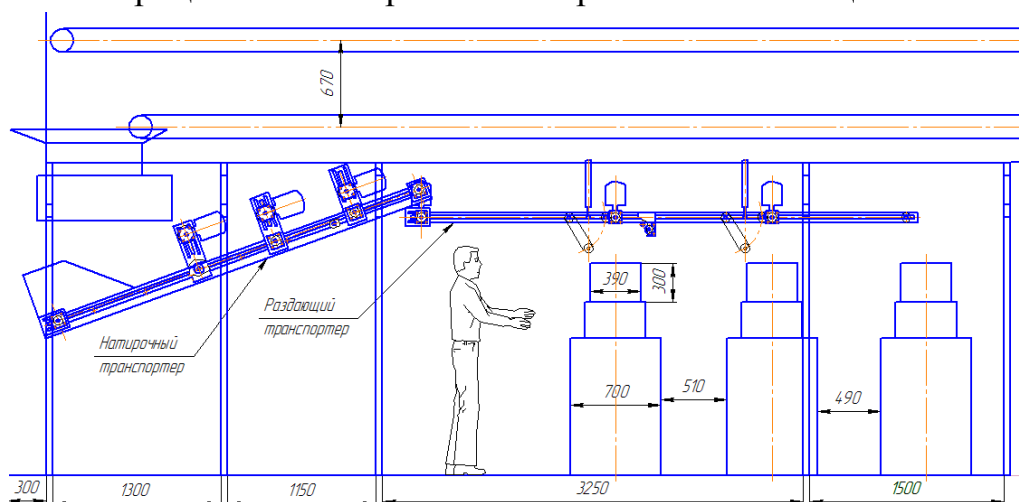


Рисунок 1. – Эскиз расстановки нового оборудования на участке.

Подводя итоги, можно констатировать, что автоматизированная система подачи теста повышает производительность (вследствие непрерывности процесса) и качество продукции (благодаря отсутствию ручных операций), сокращает расходы и увеличивает дополнительную прибыль до 10% [2]. Важным аспектом является то, что система транспортеров – это широко применяемые ленточные конвейеры, на базе которых можно создавать новое оборудование для пищевой промышленности.

Литература

1. Машины и аппараты пищевых производств. В 2 кн. Кн. 1: Учеб. для вузов/ С.Т. Антипов, И.Т. Кретов, А.Н. Остриков и др.; Под ред. акад. РАСХН В.А. Панфилова.–М.: Высш. шк., 2001.–703 с.: ил.
2. Экономика машиностроительной промышленности. Учебник для вузов/ М.И. Орлова, Л.М. Лукашевич, М.У. Слижис и др.; Под. ред. Г.А. Краюхина.–М.: Высш. шк., 1987.–416 с.: ил.

Лапочкина Е.В.

(научные руководители Галимянов И.Д., Салахов И.И.)

Набережночелнинский институт КФУ

(г.Набережные Челны)

Транспортное средство, предназначенное для Арктики

В Арктике на данный момент скрыты значительные запасы нефти и газа. Вопрос транспорта является для Арктики ключевым, без его решения никаких перспектив у региона нет. Основные проблемы эксплуатации сезонных автомобильных дорог в арктических и северных территориях заключаются в: специфике рынка, устаревшем и недостаточном парке дорожной техники.

Самый дешевый вид транспорта для доставки грузов – речной – возможно использовать не более четырех месяцев в году (с июля по октябрь). Другой способ – более дорогой – автомобильный и вездеходный транспорт, чья работа связана с использованием зимников. Этот вид транспорта применяется не более пяти месяцев в году – с конца декабря по конец апреля.

Были проведены исследования в поиске подходящего средства передвижения, пригодного для суровых условий Арктики, которое включало в себя бы сразу несколько видов транспорта, и на основании таблицы №1 пришли к выводу, что подходящим вариантом будет Викинг 2992 (рис.1) который находится в разработке в фирме Атон – Плюс в городе Набережные Челны.



Рисунок – 1. Автомобиль – амфибия «Викинг2992 »

Многие специализированные гусеничные амфибии не годятся для эксплуатации на дорогах общего пользования. Они требуют специального разрешения, так как представляют опасность для других участников движения и портят дорожное покрытие. Благодаря одобрению типа транспортного средства Викинг можно неограниченно использовать на дорогах общего пользования. Викинг имеет превосходную маневренность – радиус поворота составляет 8,6 м, высокую устойчивость к опрокидыванию, независимую пневматическую подвеску передних и задних колес с регулируемым дорожным просветом и мощной системой подкачки шин из кабины во время движения, что превосходно позволяет ему проходить в условиях полного бездорожья и его можно использовать как автомобили-амфибии.

А водяной движитель разгоняет автомобиль на воде до 15 км/час. Основным достоинством Викинга является водоизмещающая рама-лодка, которая обеспечивает исключительно малую осадку, низкое гидродинамическое сопротивление. Из этого можно сделать вывод, что Викинг можно использовать в качестве автомобиля, который может преодолевать водные преграды.

Таблица 1. Основные характеристики вездеходов и внедорожников на шинах пневматики

Наименование	<u>ВИКИН</u> <u>Г 29031</u>	<u>Петров</u> <u>ич 204-</u> <u>60</u>	<u>Литви</u> <u>на</u> <u>3903</u>	<u>Треко</u> <u>л-</u> <u>3929(п</u> <u>лаваю</u> <u>щий)</u>	<u>Треко</u> <u>л</u> <u>39291(</u> <u>грузов</u> <u>ой)</u>	<u>ЯМ</u> <u>АЛ</u> <u>Н-4</u>	<u>Лопа</u> <u>сня</u>	<u>«Ма</u> <u>рш-</u> <u>Бро</u> <u>нто</u> <u>»</u>	<u>Еме</u> <u>ля-3</u>
Просвет,мм	Регулиру емый От 280 до 600	535	500	470	470		430	400	450
Грузоподъёмн ость,kg	3чел.+45 0 кг	800 3/2	1000	150+8 Чел.	450+4 Чел.		6чел. +50	450	
Полная масса,kg	2400- 2700		3500	2800	2800	280 0	2090	143 0	1950

Двигатель	Форд S-мах.	ВАЗ 2123 (СМД CN 199AT)	Kubota	VAZ-21083, In-line 4 petrol	VAZ-21083, In-line 4 petrol	3М3	VAZ-2 In-line 4 petrol 1213,	VAZ-21083	Тойота
Объём,ltr	2,0	1,6	2.2	1,5	1,5	2,76 енз ин;	1,7	1,5	1,8
Мощность,hp/ Мкp	140/320	80(90)	48/145	70	70	115 - 128 л.с.	78,9	54	
Расход топлива ltr/100km(город)	14		16	17	17		15	12	
Расход топлива ltr/100km(вне дорог)	20	26	21	25,00	25,00		26	18,8	
Макс.скорость km/h	90	70	50	60	60	55	60	62	
Наличие водяного двигателя	Имеется		нет	нет	нет	нет	нет	нет	
Скорость на воде, km/h	9-12		3	2	2	2-3	2	2	
Радиус поворота,м	8,6	н/д	н/д	11,2	11,2	н/д	9,4	10,5	

Литература

1. Новое поколение вездеходов-амфибий. / Викинг 2992 // Атон импульс: [Электронный ресурс]. 2015. URL: http://www.atonimpulse.com/Viking_Technical_Specs_RU.html (дата обращения 14.02.15)
2. Вездеходы - грузопассажирский кунг / Технические характеристики Вездехода “Литвина”//Литвина СЭРВИС: [Электронный ресурс].2016. URL: <http://www.litvina.com/app/kung1.html>(дата обращения 14.02.2016)

Лобачев С.А., Криводуд А.В.
(научный руководитель Румянцев В.В.)
Набережночелнинский институт КФУ
(г.Набережные Челны)

Двухступенчатый наддув

1. Актуальность

В [1] был дан прогноз в отношении применения двухступенчатого наддува с целью дальнейшего форсирования дизелей с наддувом до уровня литровых мощностей 35кВт/л и более.

2. Современные компании занимающиеся разработкой в данном направлении.

На сегодняшний день двухступенчатый наддув реализует такой производитель, как BorgWarner Turbo Systems (Германия).

Швейцарская фирма Liebherr и ПАО КАМАЗ совместно разрабатывают семейство дизельных и газовых двигателей мощностью от 450 до 700л.с.

3. Определение возможных значений степеней повышения давления и оценка эффективности системы.

С целью определения возможных значений степеней повышения давления π_K в системе двухступенчатого наддува расчетным путем были определены требуемые значения степени понижения давления газа в турбинных ступенях $\pi_{T-ПОТР}$. В основу положено уравнение баланса мощностей одновального турбокомпрессора.

Мощность, потребляемая компрессорными ступенями определяется:

$$N_K = G_B \times \frac{k}{k-1} \times R \times T_1 \times \left(\pi_K^{\frac{k-1}{k}} - 1 \right) / \eta_{KS}^* \quad (2)$$

Мощность, получаемая в турбине при расширении газа:

$$N_T = G_{\bar{A}} \times H_T = G_{\bar{A}} \times \frac{k_{\bar{A}}}{k_{\bar{A}}-1} \times R_{\bar{A}} \times T_T^* \times \left(1 - \frac{1}{\pi_T^{\frac{\hat{E}_{\bar{A}}-1}{\hat{E}_{\bar{A}}}}} \right) \times \eta_{Te}^* \quad (3)$$

В уравнениях (2) и (3) обозначения общепринятые. Под π_K и π_T подразумеваются суммарная степень повышения давления в компрессоре и суммарная степень понижения давления в турбине в первых и вторых ступенях ($\pi_K = \pi_{K1} \pi_{K2}$; $\pi_T = \pi_{T1} \pi_{T2}$) и суммарные значения к.п.д. компрессорных и турбинных ступеней.

При равенстве расходов воздуха G_B и газа G_T , приравняв уравнения (2) и (3) можно определить зависимость $\pi_{T-ПОТР} = f(\pi_K)$ (Рис. 1).

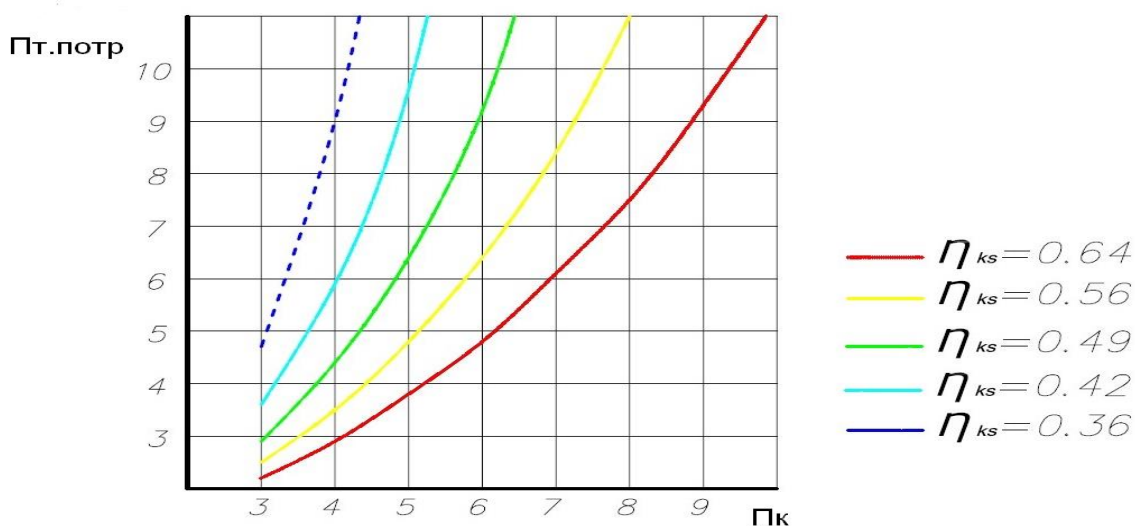


Рис. 1. Зависимость $\pi_{т.потр.}$ от π_k при температуре газа перед турбиной $T_T=700C$

При степенях повышения давления в каждой из компрессорных ступеней $\pi_k=3,2$ суммарное значение может достигать 10,24. Однако, анализ значений располагаемой удельной работы отработавших в поршневой части газов с учетом требований [2] по значениям к.п.д. турбинных ступеней, говорит об ограничениях на сегодняшний день значений суммарных π_k до 4,0-4,5.

Эксергический анализ.

В настоящее время существующие методы расчета потерь работоспособности газов в системах воздухообеспечения с одно- и двухступенчатым наддувом и с силовой турбиной поршневых двигателей не могут ответить на ряд вопросов, связанных с выбором рациональной системы газотурбинного наддува при форсировании по P_{me} . Это в первую очередь связано с недостаточным описанием процессов локальных потерь работоспособности газов при движении энергетического потока от цилиндра двигателя к турбине, в самой турбине и на выходе из нее.

В анализируемой системе должны занимать существенное место энергетические превращения, для изучения которых необходимо привлечение второго начала термодинамики. Другими словами, в энергетических превращениях достаточно важную роль должны играть такие параметры, которые характеризуются энтропией, отличной от нуля. Действие этой системы происходит в условиях взаимодействия с равновесной окружающей средой, параметры которой (температура, давление и состав) не зависят от действия системы. Вместе с тем эти параметры оказывают определяющее влияние на характеристики системы, и абстрагироваться от них при анализе, как правило, невозможно; рассматривается, по существу, большая система, включающая и рассматриваемую систему, и окружающую среду. Такой подход в наиболь-

шей степени соответствует большинству задач инженерной практики. В этом заключается существенное отличие эксергетического метода от метода располагаемой энергии газов и энтропийного метода, в которых параметры равновесной окружающей среды не входят в рассмотрение, а учитываются только при воздействии через границы системы [4].

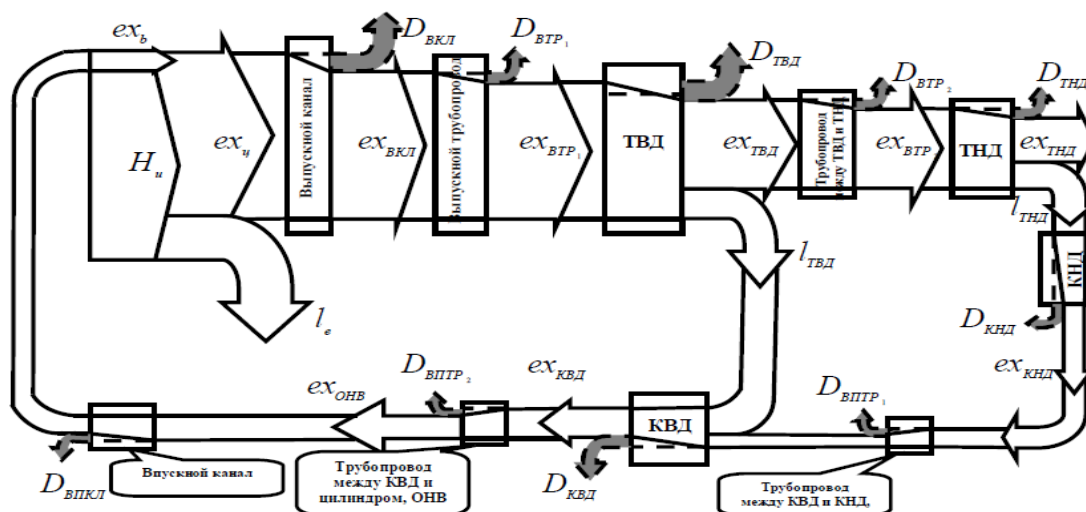


Рис.2 Эксергетический баланс системы воздухоснабжения с двухступенчатым наддувом.

Особенности эксергетических балансов систем воздухо-снабжения комбинированного поршневого двигателя хорошо прослеживаются на рис. 2. Отличие от энергетических балансов (тепловых балансов) заключается в том, что потоки эксергии могут уменьшаться или вообще исчезать в результате потерь, а не сохранять постоянное значение, как потоки энергии. Все эти потери представлены на рис. 2 как вертикальные катеты «треугольников потерь».

4. Выводы:

- 1) Необходимо констатировать, что резервы повышения эффективного КПД комбинированного двигателя при использовании двухступенчатого наддува и силовой турбины есть, но нет разработанных положений, раскрывающих природу процессов в этих системах;
- 2) Следует выполнить широкий цикл экспериментальных исследований, направленных на определение потерь работоспособности газов при движении их от цилиндра поршневого двигателя к турбине, что позволит представить четкую картину потоков эксергии в системах воздухоснабжения с двухступенчатым наддувом и силовой турбиной.

Литература

1. Франц К. Мозер. Дизель в 2015 г. Требования и направления развития технологий дизелей для легковых и грузовых автомобилей// Журнал автомобильных инженеров.–2008.–№4(51).
2. ГОСТ Р 53637. Турбокомпрессоры автотракторные. Общие технические требования и методы испытаний.
3. Арсеньев Л. В. Тырышкин В. Г. Стационарные газотурбинные установки. 1989 год. 7-26 стр.
4. Лашко В. А. Методы оценки эффективности систем газотурбинного наддува комбинированных двигателей внутреннего сгорания : Учеб. пособие / В. А. Лашко, А. Н. Бердник. – Хабаровск : Изд-во ТОГУ, 2006. – 118 с.

Луначук С.А.
(научный руководитель Набиуллина Г.И.)
Набережночелнинский институт КФУ
(г. Набережные Челны)

Создание семейств трехмерных моделей в среде NX на основе таблицы пользовательских управляющих параметров

Высокие темпы технического прогресса и конкуренция требуют ускорения процесса создания новых изделий. Системы автоматизированного проектирования (САПР) позволяют значительно сократить время проектирования и технологической подготовки производства, повысить точность сборки, провести различные виды анализа конструкций на основе твердотельного моделирования. Это значительно сокращает затраты на испытания, доводку и внедрение конструкций, повышает конкурентоспособность изделий.

Самой прогрессивной системой САПР в настоящее время является программный пакет NX, используемый практически во всех областях промышленности. Программный пакет NX сочетает в себе функционал для задач конструирования и проектирования (CAD), инженерного анализа (CAE), и подготовки производства (CAM) [1].

Важнейшей задачей пользователей NX является овладение специальными возможностями программного пакета NX.

В данной работе рассматривается метод создания семейства деталей для ускорения проектирования однотипных деталей, имеющих одинаковую форму, но разные размеры, определяющие эту форму. В NX такого рода модели создаются на основе шаблона и таблицы, в которой описаны параметры шаблона [1].

Метод проектирования через создание семейств деталей целесообразен не только для моделирования простых деталей, но и для однотипных сложных

деталей. Важным условием является логичный алгоритм построения с заданием базовых параметров, управляющих твердотельной геометрией.

В качестве примера рассмотрим создание семейства рычагов поворотного кулака продольной рулевой тяги автомобилей ГАЗ-51А, ГАЗ-52, ГАЗ-53А [2], [3].



Рисунок 1. - 51-3001035-Б

Шаблон является моделью рычага 51-3001035-Б (рис. 1, 2). Изменение размеров рычага влияет на кинематику рулевой трапеции и, следовательно, на маневренность автомобиля. Таким образом, имея модель-шаблон, через базовые управляющие параметры можно быстро создать варианты исполнения рычага при необходимости

улучшения маневренности автомобиля. Для облегчения управления геометрией модели параметры, определяющие ее форму, именованы.

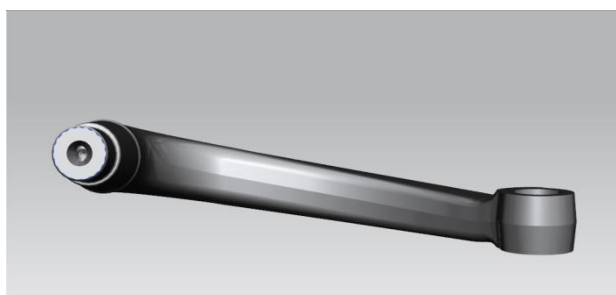


Рисунок 2. – 51-3001035-Б

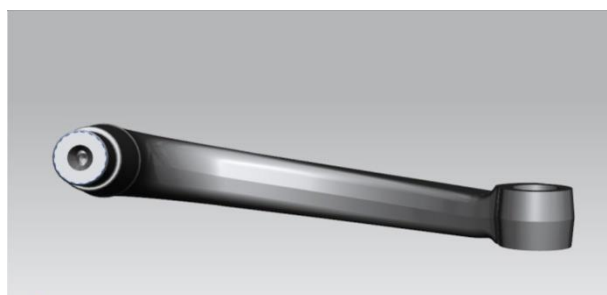


Рисунок 3. – 52-3001035

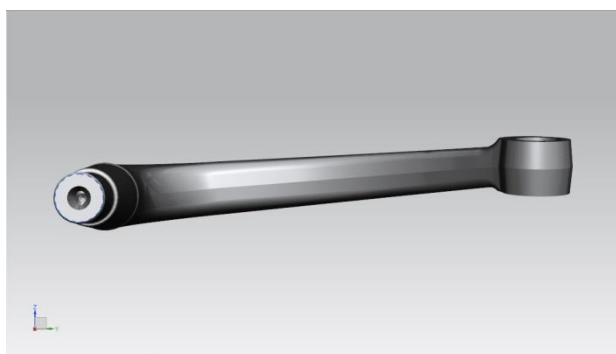


Рисунок 4. – 53-3001035

Модель рычага представляет собой твердое тело, управляемое десятью параметрами, которые связаны с эскизами и операциями построения. По окончании построения шаблона было создано семейство рычагов (рис. 2, 3, 4). В качестве изменяемых параметров выбраны созданные ранее именованные выражения, а затем каждому из них, в

Excel-таблице сопоставлены значения в соответствии с чертежами деталей (рис. 5).

	A	B	C	D	E	F	G	H	
1	DB PART NO	OS PART NAME	Bolshoi radius	Dlina hvostovika	Dlina konusa	Kontrolny razmer	Koordinata paza	Poperechnaya privyazka	Privyazka ma
2	51-3001035	51-3001035	146	24	34	30	16		182
3	52-3001035	52-3001035	146	24	34	30,4	16		182
4	53-3001035	53-3001035	170	26	38,4	30,4	19		198

Рисунок 5. – Таблица семейства деталей

Аналогично методом проектирования через создание семейств созданы балки передней оси автомобилей ГАЗ-51А (рис. 6, 7) и ГАЗ-53А (рис. 8). Метод позволяет не только перестраивать схожую геометрию, но и исключать, при необходимости, отдельные элементы конструкции: бобышки, пластики, отверстия и т.п.

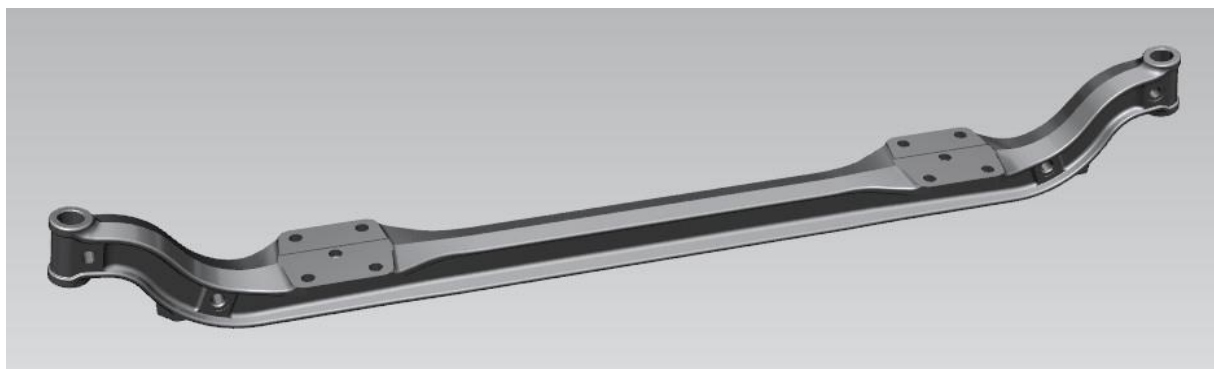


Рисунок 6. – 51-3001010

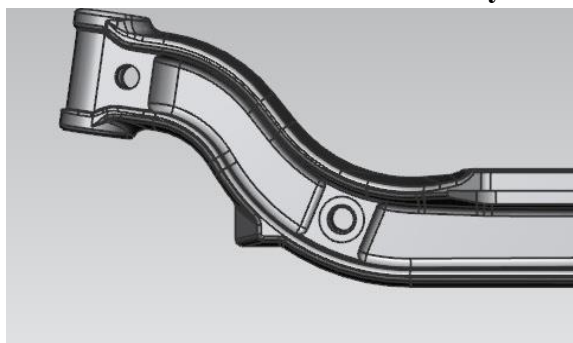


Рисунок 7. – 51-3001010

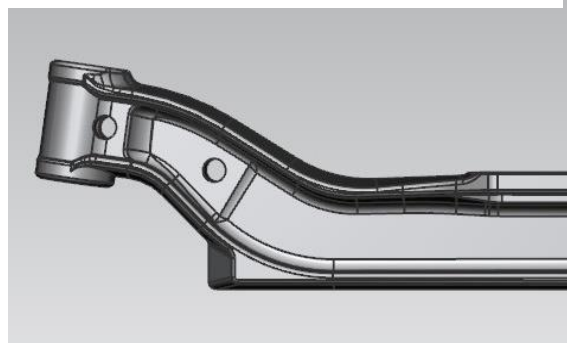


Рисунок 8. – 53-3001010

Вывод.

Метод создания семейств одноптипных деталей, в том числе сложных, управляемых через базовые параметры, имеет следующие преимущества: экономическая целесообразность и повышение качества моделирования, благодаря значительному сокращению времени проектирования, единому алгоритму построения, преемственности моделей, легкости управления геометрией построения моделей с целью оптимизации конструкции изделий.

Литература

1. Данилов Ю. В., Артамонов И. А. Практическое использование NX. – М.: ДМК Пресс, 2011. – 332 с.: ил.

2. Зислин С.Г., Ирхин И.В., Михайлов С.Б., Просвирин А.Д. Атлас конструкций шасси автомобилей ГАЗ-51А, ГАЗ-63, ГАЗ-63А и седельных тягачей ГАЗ-51П, ГАЗ-63-П, ГАЗ-63Д. Машгиз.1963.

3. Бутусов А.М., Заворотный Р.Г., Зислин С.Г., Ирхин И.В., Ширяев Г.А., под общ. ред. Просвирина А.Д. Атлас конструкций автомобилей ГАЗ-53А, ГАЗ-66, ГАЗ-52. Волго-Вятское книжное издательство. 1974.

Маратканов Р.С.

(научный руководитель Басыров Р.Р.)

Набережночелнинский институт КФУ

(г.Набережные Челны)

Конструктивные особенности системы рулевого управления с функцией активной помощи водителю

В ближайшем будущем траектория движения грузового автомобиля будет задаваться компьютером. А пока конструкторы работают над улучшением комфорта и облегчением работы водителя. Компанией ZF-Lenksysteme был разработан электрогидравлический рулевой механизм для коммерческих автомобилей. Он позволяет повысить точность управления транспортным средством и улучшить комфорт реализовав функцию активного содействия водителю.

Конструктивно система включает в себя следующие основные компоненты: интегральный гидроусилитель с встроенным распределителем, червячную передачу, электромотор с ЭБУ, торсион с датчиком момента и датчиком угла поворота рулевого колеса.

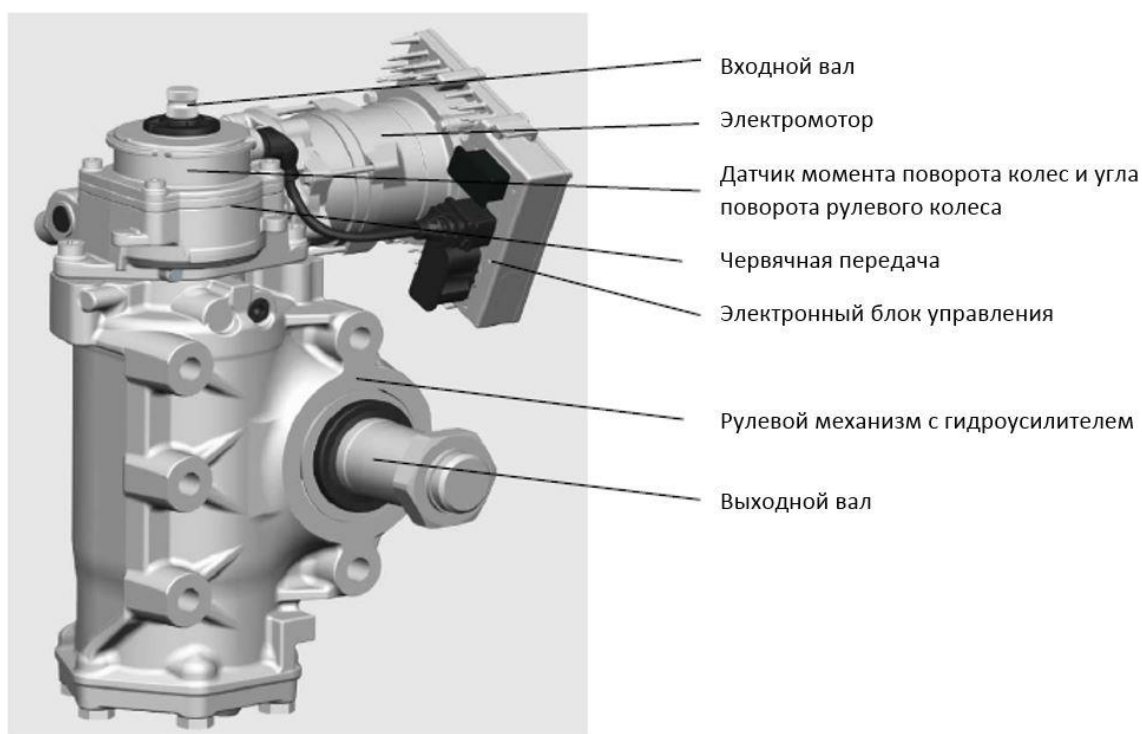


Рисунок 1. – Система управления

Это расширяет функционал рулевого управления и позволяет реализовать сразу несколько важных функций, таких как поддержание продольной устойчивости транспортного средства, компенсация влияния сильного бокового ветра и автоматическое движение задним ходом в процессе сцепки с полуприцепом. Получая дополнительную информацию о скорости движения транспортного средства и нагрузке, электроника рассчитывает необходимую степень помощи, формируя соответствующий сигнал для электродвигателя. В зависимости от дорожной ситуации электропривод в большей или меньшей степени поддерживает прямолинейное движение и вносит те или иные коррекции в управление для компенсации влияния внешних факторов. При этом усилие, прилагаемое непосредственно к рулевому колесу, напрямую зависит от скорости движения автомобиля. Так, при малой скорости на поворотах и при маневрировании в ограниченном пространстве управление рулем становится более легким, а при движении на большой скорости по автомагистрали руль становится более упругим и информативным. Наличие в составе ZF-Servotwin встроенного моторредуктора позволяет реализовать функцию так называемого активного обратного хода — автоматического возврата управляемых колес в позицию прямолинейного движения после прохождения поворота. [1]

В случае отказа гидросистемы электропривод способен компенсировать практически все нагрузки, возникающие в рулевом механизме. При использовании системы в тяжелых многоосных грузовиках принцип «два в

одном» позволяет отказаться от резервных насосов, которые обычно требуются в двухконтурном рулевом управлении. Так же система позволяет транспортному средству без участия водителя сохранить заданную траекторию движения при наличии агрессивных внешних факторов (например, при сильном боковом ветре или постоянном уклоне проезжей части). Необходимую в таком случае коррекцию положения рулевого колеса берет на себя все тот же мотор-редуктор. Это вмешательство существенно упрощает работу водителя, помогает ему вести автомобиль более спокойно. А еще за счет полной интеграции с бортовой электроникой в системе могут быть реализованы такие удобные функции, как помощь в объезде дорожных заторов, автоматический выезд с остановки (для автобусов), движение без участия водителя. В свете общеотраслевых тенденций новый рулевой механизм способствует снижению расхода топлива. Так, в зависимости от загруженности автомобиля и характера езды (например, движение по магистрали с максимальной разрешенной скоростью) предусмотрена возможность отключения гидронасоса и, как следствие, уменьшение энергозатрат на его привод. При этом функция рулевого усилителя переходит к мотор-редуктору.

Система рулевого управления усиливает крутящий момент для водителя в зависимости от условий вождения. В случае сбоя электрической поддержки система рулевого управления будет по-прежнему обеспечивать гидравлическую поддержку управления. В случае сбоя гидравлической поддержки система будет по-прежнему обеспечивать электрическую поддержку управления. Таким образом, обеспечивается соответствие требованиям предписания ECE-R79 правил ЕЭК ООН №79. [2]

Литература

- 1) Интернет-ресурс: Чем удивят грузовики будущего. <http://5koleso.ru/content/chem-udivyat-gruz> (Дата обращения: 01.02.2016).
- 2) Жуков С.Е. Спаренный // Журнал «Автопарк 5 колесо». №2(55) Апрель 2013. Т.26400 экз. С.80-81.

Милютин А.С.

(научный руководитель Шайхутдинов И.Ф.)

Набережночелнинский институт КФУ

(г.Набережные Челны)

Как защитить груз от перемещения?

Как защитить груз от перемещения? – вопрос, поднимающийся при возникновении необходимости в креплении груза в подвижном составе. А

необходимость эта возникает при каждой перевозке, ведь, по статистике, примерно 25% аварий с участием грузового автомобильного транспорта возникает по причине недостаточного или вовсе отсутствующего крепления груза. В настоящее время в Европейских странах действуют различные стандарты крепления. Водитель грузовика, осуществляющего перевозку по дорогам европейской части Евразии, должен быть знаком со способами и стандартами крепления, знать оборудование, помогающее достичь важнейшей цели – обеспечении сохранности груза при перевозке.

Правильная фиксация груза в кузове является залогом его сохранности, залогом безопасности водителя и окружающих. Смысл фиксации состоит в нейтрализации сил инерции, воздействующих на груз. Существует большое количество способов крепления груза, защищающих его от перемещения, переворачивания, и все они должны быть регламентированы на государственном уровне. В Германии, к примеру, к креплению грузов применён, пожалуй, самый строгий стандарт из существующих – VDI 2700. В нем, в первую очередь, рассмотрены силы, действующие на груз во время движения автомобиля по дорогам, которые и должны быть компенсированы креплением. Этот стандарт стал основоположником европейского стандарта EN 12195, используемым многими Европейскими странами. Помимо EN 12195, например, в Белоруссии, с 2002 года существуют так называемые «Правила безопасного размещения грузов в кузове автомобильного транспортного средства».[1] Прочностные характеристики Европейских транспортных средств регламентированы стандартами EN 12640 «Крепление груза на дорожных транспортных средствах. Конструкция кузова коммерческого транспортного средства. Минимальные требования» и EN 12642 «Крепление груза на дорожных транспортных средствах. Точки крепления». EN 12640 устанавливает минимальные требования к конструкции кузовов транспортных средств и определяет процедуру проверки степени прочности конструкции кузова транспортного средства для незакрепленного дополнительными средствами крепления груза. Данный стандарт распространяется на транспортные средства и прицепы грузоподъемностью более 3,5 т. В Великобритании действует «Кодекс безопасности груза на транспортном средстве» (Code of Practice of Safety Loads on Vehicles). В США действует «Северо-американский стандарт крепления грузов» (North American Cargo Securement Standard).[2]

В Российской Федерации дела обстоят несколько иначе. Правила перевозок грузов автомобильным транспортом от 30 июля 1971 года, несмотря на изменения, говорят лишь о том, что за крепление груза отвечает грузоотправитель и никак не контролируют сам процесс крепления. Так же в нашей стране

существует «Технический регламент о безопасности колесных транспортных средств».[3] К сожалению, в нем не регламентированы ни прочностные характеристики кузова, ни точки крепления. Есть, однако, «Правила обеспечения безопасности перевозок пассажиров и грузов автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом», в которых речь идет об обеспечении безопасных условий перевозок грузов. [4] В них рассматриваются силы, которые необходимо компенсировать креплением, требования к средствам крепления. Однако, способы крепления, необходимая сила натяжения ремней, в нем также не рассматриваются.

Очевидно, что российский подвижной состав не соответствует критериям безопасности при перевозке т.к. считается, что сам груз в кузове опасности не представляет. Отсюда – повреждения груза, аварии, жертвы. Выход один – стандартизация на государственном уровне, контроль за креплениями груза на дороге. Недостаток технических средств для крепления должен быть компенсирован либо техническим совершенствованием, либо обучением перевозчиков способам сокращения рисков.

Перевозчики воспримут данные нововведения по разному: тот, кто всегда с ответственностью относился к перевозимому грузу, будет готов, остальные – нет. Естественно, будет негатив, ведь: -всегда возили, и всё было в порядке. До поры до времени. Да, новые стандарты – новые сложности, затраты. В идеале – смена подвижного состава на более современный, по факту – должное обучение перевозчиков, стандартизированные расчеты (которые можно построить на основе EN 12195-1). На сегодняшний день это просто необходимо.

Подведем итог: в нашей стране вопрос о креплении грузов весьма печален: отсутствие стандартов, средств, да и желания в целом. Остается надеяться, что рано или поздно государство введет новые стандарты или внесет поправки в существующие, обеспечив тем самым как безопасность грузов, так и людей.

Литература

1. Правила безопасного размещения и крепления грузов в кузове автомобильного транспортного средства // Постановление министерства транспорта и коммуникаций республики Беларусь. 2005.
2. Интернет-ресурс: 5колесо <http://5koleso.ru/content/krepleniya-dlya-gruzov-standarty-nepodvizhnosti> (Дата обращения: 02.10.2015).
3. Интернет ресурс: Технический регламент о безопасности колесных транспортных средств. <http://www.tsouz.ru/db/techreglam/Documents/%D0%A2%D0%A0%20%>

[D0%9A%D0%BE%D0%BB%D0%B5%D1%81%D0%BD%D1%8B%D0%B5%D0%A2%D0%A1.pdf](#) (Дата обращения: 15.10.2015).

4. Приказ Минтранса России от 15.01.2014 N 7 "Об утверждении Правил обеспечения безопасности перевозок пассажиров и грузов автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом и Перечня мероприятий по подготовке работников юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, осуществляющих перевозки автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом, к безопасной работе и транспортных средств к безопасной эксплуатации" // Зарегистрировано в Минюсте России 05.06.2014 N 32585

Милютин А.С.

(научный руководитель Шайхутдинов И.Ф.)

Набережночелнинский институт КФУ

(г.Набережные Челны)

Обзор европейских стандартов крепления грузов

Крепление грузов при перевозке по странам Европы регламентируется рядом стандартов, включающих в себя: EN 12195-1 «Устройства крепления груза на автомобилях. Часть 1. Расчет сил крепления», EN 12195-2 Часть 2: «Натяжные крепления из искусственных волокон», EN 12195-3 Часть 3: «Цепи для крепления», EN 12195-4 Часть 4: «Стальные тросы для крепления». Помимо этого есть стандарты, определяющие прочность самого транспортного средства как части системы крепления и регламентирующие количество и прочность точек крепления, установленных в кузове: EN 12640 «Крепление груза на дорожных транспортных средствах. Конструкция кузова коммерческого транспортного средства. Минимальные требования», EN 12642 «Крепление груза на дорожных транспортных средствах. Точки крепления».

EN 12195 – основополагающий стандарт. Именно в нем заявлены силы, действующие на груз во время движения по автомобильным дорогам, которые должны быть компенсированы креплением. Он признан всеми 33 странами участниками CEN (Европейский комитет по стандартизации).[2]

EN 12195 рассматривает требования к автотранспортным средствам, к размещению груза, к креплению груза. Так, согласно EN 12642 «Крепление груза на дорожных транспортных средствах. Точки крепления» прочность элементов конструкции кузова автотранспортного средства должна соответствовать установленным требованиям. В соответствии с этим стандартом передний борт платформы или передняя стенка кузова автотранспортного средства с

разрешенной максимальной массой более 3,5 т должна выдерживать приложенную в направлении движения и равномерно распределенную по всей поверхности борта динамическую нагрузку, составляющую 40% грузоподъемности автотранспортного средства, но не более 50 кН; задний борт – 25%, но не более 31 кН; боковые борта – 30% (борта 24%, тента 6%). Указанные нагрузки не должны вызывать видимой остаточной деформации элементов кузова автотранспортного средства. Тент, не соответствующий вышеприведенному стандарту, не рассматривается как средство блокировки груза.

Размещение груза в кузове АТС, (включая и съемный кузов), в контейнере должно осуществляться с учетом обеспечения равномерного распределения массы груза по всей площади грузонесущего пола платформы или кузова автотранспортного средства или контейнера. При этом масса перевозимого груза и распределение нагрузки по осям не должны превышать величин, установленных изготовителем данного транспортного средства. Должны быть также соблюдены предусмотренные технической характеристикой автомобильных дорог допускаемые осевые нагрузки дорожных покрытий и допускаемая полная масса АТС.

Грузоотправитель обеспечивает погрузку и надлежащее размещение транспортных пакетов с использованием средств механизации. Выбор транспортно-технологической схемы механизированной погрузки и размещения транспортных пакетов на автотранспортном средстве осуществляется грузоотправителем и согласовывается с перевозчиком.

Ответственность за подготовку груза к перевозке, безопасную погрузку и размещение его на автотранспортном средстве и в контейнере возлагается на грузоотправителя, за исключением случаев, когда указанные операции в соответствии с договором перевозки выполняет перевозчик.

При перевозках штучные грузы, а также контейнеры или транспортные пакеты должны закрепляться на АТС независимо от расстояния перевозки, типа автотранспортного средства, вида и габаритных размеров грузов.

В соответствии с договором перевозки грузов владельцем средств крепления является, как правило, грузоотправитель, который в договоре перевозки устанавливает условия возврата средств крепления многократного пользования. Однако, в отдельных случаях, средства крепления многократного пользования могут принадлежать перевозчику или транспортному экспедитору.

Исходя из приведенной выше информации, Европейские стандарты крепления грузов, в том числе EN-12195, прекрасно регламентируют крепление груза в кузове подвижного состава при перевозке, что в свою очередь обеспечивает его сохранность.

Литература

1. Интернет-ресурс: ФГУП
«СТАНДАРТИНФОРМ» <http://www.gostinfo.ru/catalog/Details/?id=5322426>
(Дата обращения: 19.12.2015).
2. Интернет-ресурс: European Committee for
Standardization <http://standards.cen.eu/dyn/www/f?p=CENWEB:5> (Дата
обращения: 20.12.2015).
3. Интернет-ресурс: Технический регламент о безопасности колесных
транспортных средств.
<http://www.tsouz.ru/db/techreglam/Documents/%D0%A2%D0%A0%20%D0%9A%D0%BE%D0%BB%D0%B5%D1%81%D0%BD%D1%8B%D0%B5%D0%A2%D0%A1.pdf> (Дата обращения: 15.10.2015).

Минеева А.И.

(научный руководитель Шайхутдинов И.Ф.)

Набережночелнинский институт КФУ

(г. Набережные Челны)

Обзор правил по креплению грузов при перевозке автомобильным транспортом

Перевозка грузов автомобильным транспортом – задача непростая, и требует ответственности от работников, осуществляющих погрузку и крепление грузов. От правильности крепления в автомобиле зависит целостность груза в процессе перевозки. Незакрепленный должным образом груз во время транспортировки может смещаться, что, в свою очередь, зачастую приводит к повреждению груза, потере товарного вида и появлению брака. Чтобы перевозка груза прошла без ущерба, лучше всего следовало бы использовать правила, стандарты или наставления по креплению грузов, но, к сожалению, в нашей стране такие документы не рассмотрены в должной степени.

Вместо этого в России компании, осуществляющие грузовые перевозки применяют не официальные правила крепления грузов, которые сами же разработали.

Даже в «Правилах перевозок грузов автомобильным транспортом» отмечено лишь то, что выбор средства крепления груза в кузове транспортного средства должен осуществляться с учетом обеспечения безопасности движения, сохранности перевозимого груза и транспортного средства. А в «Правилах обеспечения безопасности перевозок пассажиров и грузов автомобильным

транспортом и городским наземным электрическим транспортом» указаны лишь силы действующие на груз.

Но все же, есть один документ, который можно использовать на территории Российской Федерации, и там все подробно рассмотрено, но о наличии его в нашей стране мало кто знает. Этот документ разработан Европейской экономической комиссией ООН, членом которой Российская Федерация является с момента ее создания и принимает активнейшее участие в каждом заседании. И это – руководство IMO/ILO/UN ECE Guidelines for Packing of Cargo Transport Units (CTUs) – «Руководство по укладке грузов в грузовые транспортные единицы» было принято в 1997 г.

Руководство по укладке грузов в грузовые транспортные единицы (ГТЕ), активно используется для погрузки контейнеров в российских портах, но почему-то совсем не используется при погрузке автомобильных транспортных средств.

Руководство содержит основные требования в отношении безопасной загрузки ГТЕ, предназначенные для лиц, которые несут ответственность за укладку и крепление грузов, а также лиц, в чью задачу входит подготовка персонала для размещения грузов в этих единицах.

Также в руководстве приводятся примеры ускорений в единицах ускорения силы тяжести, которые могут возникать в ходе транспортных операций; однако в национальном законодательстве или рекомендациях могут содержаться требования, предусматривающие использование других величин.

Исходя из этого, можно требовать от российского участника автотранспортной перевозки исполнения требований руководства. Проблема заключается лишь в том, что практически никто из российских участников дорожного движения, равно как и инспекторов ГИБДД, инспекторов Ространснадзора, не имеют об этом ни малейшего представления [1].

Также в Европе существует Европейский стандарт EN 12195 – документ обеспечивающий сохранность груза, безопасность транспортного средства, а также устраняющий угрозу жизни водителя и третьих лиц, имуществу, нанесению вреда окружающей среде.

Стандарт EN12195 «Системы крепления на дорожных транспортных средствах – Безопасность» состоит из четырех частей, три из которых посвящены съемным средствам крепления:

- EN12195-1 – «Часть 1. Расчет сил крепления»;
- EN12195-2 – «Часть 2. Текстильные крепления из искусственных волокон»;
- EN12195-3 – «Часть 3. Крепежные цепи»;
- EN12195-4 – «Часть 4. Крепежные стальные тросы».

Также существуют следующие стандарты:

- EN 12640 – Места крепления.

- EN 12641-1 - Тенты – Минимальные требования к прочности/крепежным деталям – Съемные кузова и коммерческие транспортные средства.
- EN 12641-2 – Тенты – Минимальные требования к транспортным средствам с тентом – Съемные кузова и коммерческие транспортные средства
- EN 12642 – Прочность конструкции кузова транспортного средства.
- EN 283 – Требования к испытаниям съемных кузовов.
- EN 284 – Требования к конструкции съемных кузовов.
- ISO 27955 – Крепления грузов в пассажирских автомобилях и многоцелевых транспортных средствах – Требования и методы испытания.
- ISO 27956 – Надежное крепление груза в развозных фургонах – Требования и методы испытания.
- ISO 1496; ISO 1161 – Контейнеры ИСО.

Из выше написанного ясно следует, что в Европе вопрос крепления грузов рассмотрен досконально, а в нашей стране крепление грузов регламентируется только несколькими правилами и то в недостаточном объеме.

Литература

1. Руководство IMO/ILO/UN ECE Guidelines for Packing of Cargo Transport Units (CTUs) – «Руководство по укладке грузов в грузовые транспортные единицы».
2. Постановление Правительства РФ от 15 апреля 2011 г. N 272 «Об утверждении правил перевозок грузов автомобильным транспортом».
3. Приказ Минтранса от 15 января 2014 г. №7 «Об утверждении правил обеспечения безопасности перевозок пассажиров и грузов автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом».
4. Интернет ресурс: Правила крепления грузов, разработанные отдельными компаниями. <http://gruzavtoperevozki.ru/pravila-krepleniya-gruzov> (Дата обращения: 28.01.16)
5. Интернет ресурс: Стандарт EN12195 «Системы крепления на дорожных транспортных средствах – Безопасность». <http://www.studfiles.ru/preview/2629977/>. (Дата обращения: 26.01.16)

***Нуретдинова Г.А., Гайфутдинова Г.Г.**
(научный руководитель Карабцев В.С.)
Набережночелнинский институт КФУ
(г. Набережные Челны)*

Методика расчета элементов автомобиля на долговечность

Согласно ГОСТ 27.002-83 под долговечностью понимается свойство изделия (детали, узла, машины) сохранять работоспособность до наступления предельного

состояния при установленной системе технического обслуживания и ремонта. Расчет на усталостную прочность деталей автомобиля основывается на гипотезе суммирования повреждений, которая позволяет судить о сроках службы изделия, в соответствующих условиях эксплуатации.

Линейную гипотезу суммирования повреждений, целесообразно представлять в виде блок-схемы, позволяющей проследить основные этапы расчета, выявить возможные варианты, а также наметить пути дальнейшего совершенствования расчетных методов оценки ресурса элементов конструкций при проектировании [1].

На рисунке 1 приведена блок-схема расчета на усталостную долговечность, в которой выделены три составляющие: определение и схематизация нагрузочного режима (блоки 1, 2), определение параметров кривой усталости (блок 3) и выбор варианта расчета (блок 4).

Наиболее затруднительным при расчетах усталостной долговечности детали является определение адекватных нагрузочных режимов. При определении параметров нагрузочного режима возможны три варианта: моделирование, использование методов подобия и корреляции, экспериментальные исследования.

Схематизированные нагрузочные режимы используются непосредственно в расчете и при определении обобщенного нагрузочного режима [1].

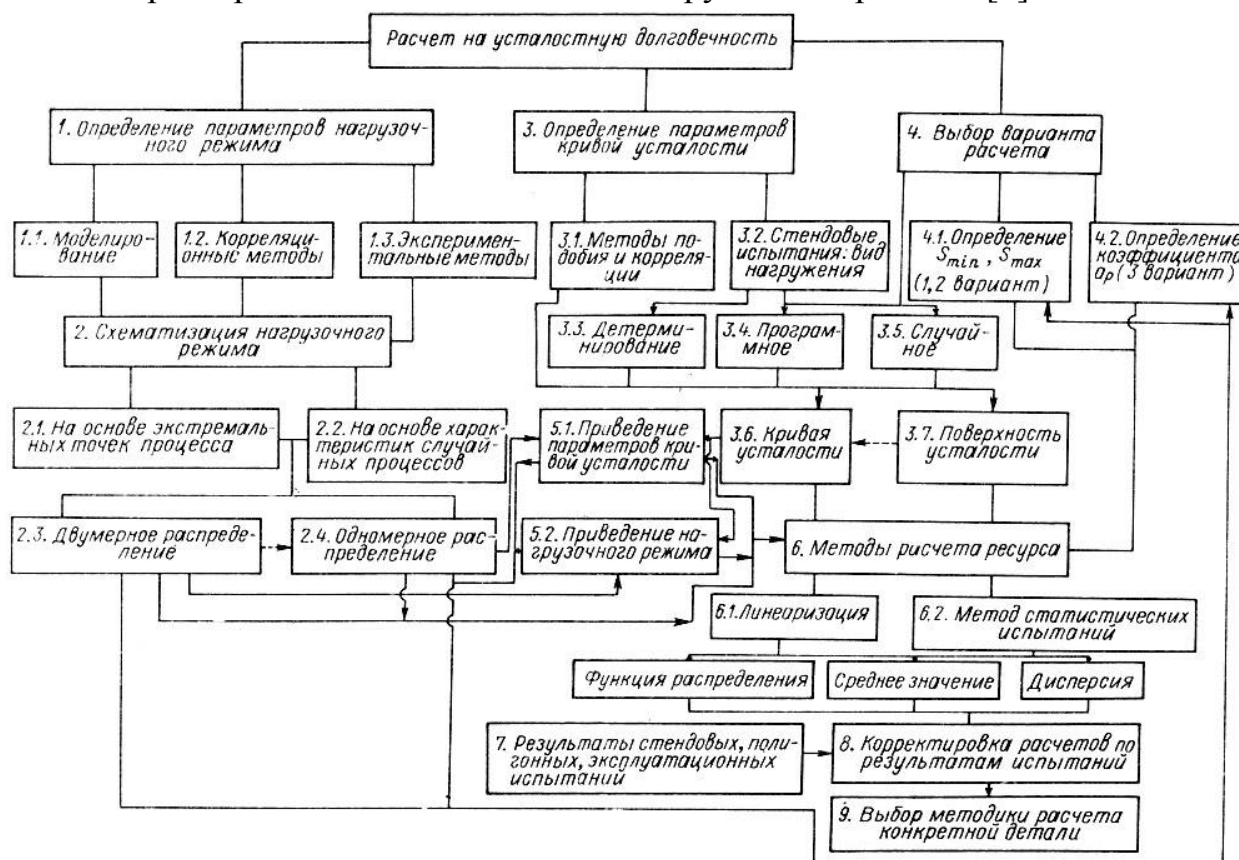


Рисунок 1. – Схема определения усталостной долговечности

Средний ресурс детали [2]:

$$\bar{L} = \frac{N_{\text{сум}}}{\omega_{\text{ц}}} = a_p \cdot \left[\omega_{\text{ц}} \cdot \int_{S_{\text{min}}}^{S_{\text{max}}} \frac{f(S)}{N(S)} ds \right]^{-1}, \quad (1)$$

где L – ресурс в км пробега; $N_{\text{сум}}$ – общее число циклов до разрушения;
 $\omega_{\text{ц}}$ – среднее число циклов на 1 км.

Многовариантность расчетов, представленная в блок-схеме, объясняется стремлением исследователей и конструкторов повысить точность и гарантировать достоверность оценок ресурса. Здесь возможны следующие направления: уточнение корректирующих зависимостей и отдельных составляющих, входящих в формулу (1); установление взаимосвязей между отдельными блоками при определении основных составляющих, и использование их в окончательном варианте расчета; упрощение блок-схемы за счет использования интегральных характеристик. Поскольку окончательных рекомендаций по использованию того или иного варианта расчета не имеется, для оценки долговечности необходимо проводить расчеты по нескольким вариантам. За расчетный вариант принимается тот, при котором наблюдаются наилучшее совпадение с результатами стендовых и эксплуатационных исследований [2].

Литература

1. Лукинский В.С., Зайцев Е.И. Прогнозирование надежности автомобилей. – Л.: Политехника, 1991. – 224 с.: ил.
2. Лукинский В.С., Котиков Ю.Г., Зайцев Е.И.; Под общ. ред. Лукинского В.С. Долговечность деталей шасси автомобиля. – Л.: Машиностроение, Ленингр. отделение, 1984. – 231 с., ил.

Нуретдинова Г.А.

(научный руководитель Карабцев В.С.)

Набережночелнинский институт КФУ

(г. Набережные Челны)

Обеспечение долговечности элементов передней подвески автомобиля КАМАЗ с использованием компьютерного моделирования

Согласно ГОСТ 27.002-83, долговечность – свойство объекта (детали) сохранять работоспособность до наступления предельного состояния при установленной системе технического обслуживания и ремонта. Под долговечностью автомобиля понимается совокупность свойств агрегатов, в том

числе и несущей системы, обеспечивающих ресурс автомобиля. Целью данной работы является определение запаса усталостной прочности ушка серьги передней подвески автомобиля КАМАЗ.

В качестве объекта исследования данной работы было выбрано ушко серьги передней подвески автомобиля КАМАЗ (рисунок 1). В процессе эксплуатации ушко подвергается воздействию переменных нагрузок, поэтому возникла необходимость провести его прочностной и усталостный расчеты с целью выявления областей с наибольшей концентрацией напряжений, а также проверить на предмет возможности образования усталостных трещин и последующего разрушения.

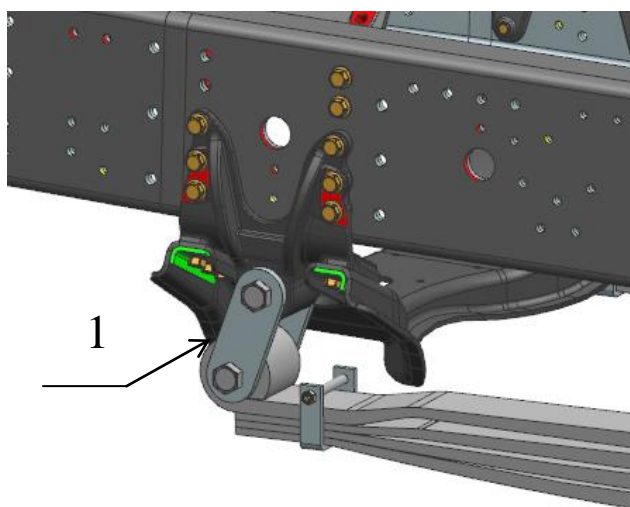


Рисунок 1. – Фрагмент твердотельной модели передней подвески автомобиля КАМАЗ:

1 – ушко серьги.

Расчет проводился в среде NX Advanced Simulation. Нагрузка прикладывалась в соответствии с [1]. Сила F приложена к месту крепления ушка к рессоре. Величина силы получена из результатов кинематического расчета передней подвески КАМАЗ в приложении NX Motion Simulation (см. рисунок 2).

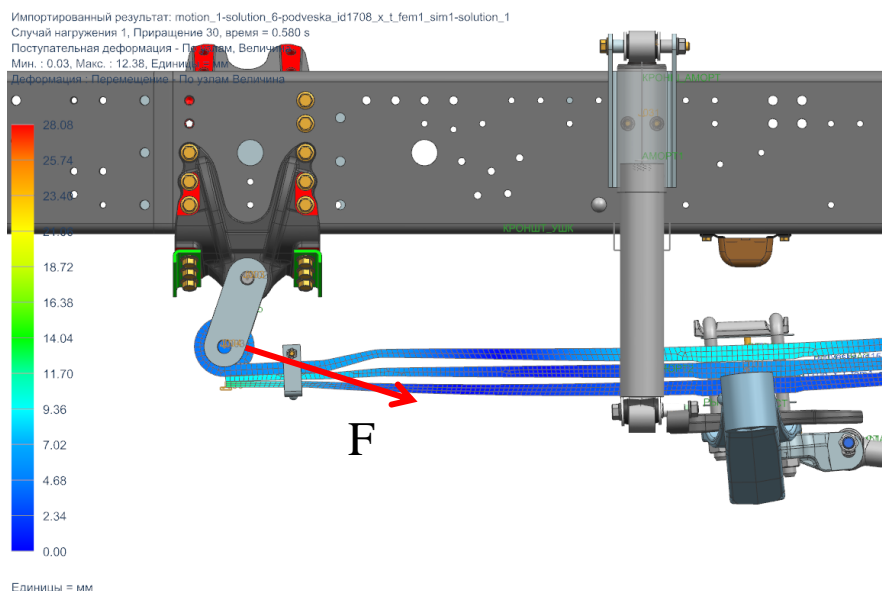


Рисунок 2. – Направление действия силы, действующей на ушко серьги рессоры передней подвески автомобиля КАМАЗ.

Материал ушка серьги – Сталь 20 ГОСТ 1050-88 . После создания и проведения линейного статического анализа создается процесс решения усталостной прочности конструкции. Решение содержит в себе одно или несколько результатов расчета [2]. Далее создается транзитное решение, которое включает в себя нагрузку, изменяющуюся по синусоидальному закону с частотой 0,7 Гц (см. рисунок 4). Выбор величины частоты проходил в соответствии с [1].

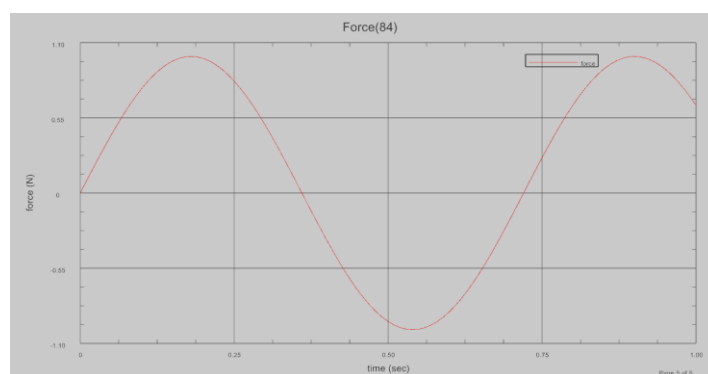


Рисунок 3. – Характер нагружения, использованный для расчета ушка серьги передней подвески автомобиля КАМАЗ.

Закрепление модели было осуществлено по болтовым отверстиям.

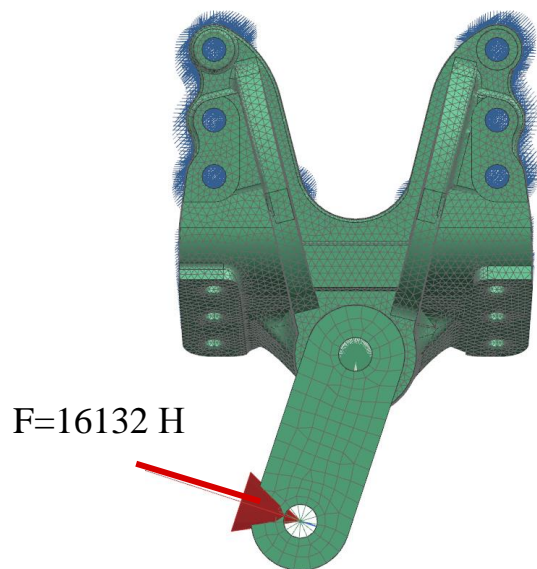


Рисунок 4. – Расчетная модель ушка серьги.

Анализ проводился в статической линейной постановке с использованием решателя (SOL 101). На рисунке 5 представлен характер распределения напряжений ушка. Из данных рисунка 5 следует, что возникшие в ушке напряжения не превосходят предела текучести Сталь 20 ($\sigma_{0,2}=245 \text{ МПа}$).

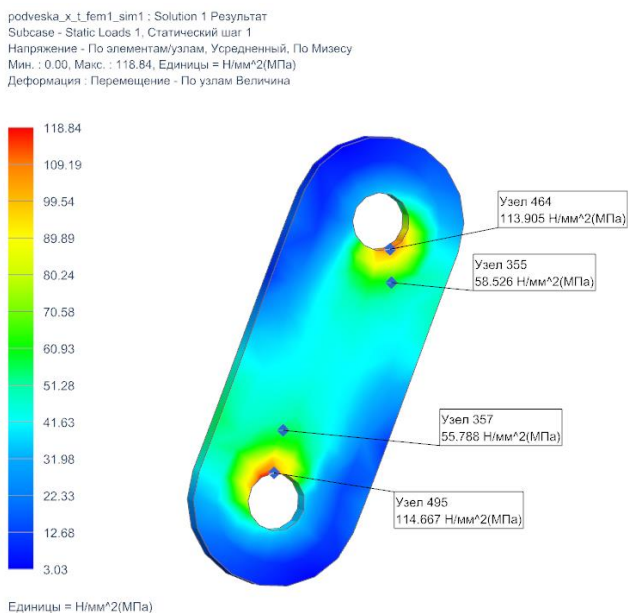


Рисунок 5. – Характер распределения напряжений ушка серьги.

Коэффициент запаса прочности вычислен по следующей формуле:

$$K_3 = \frac{\sigma_{0,2}}{\sigma_{\max}};$$

$$K_3 = \frac{245}{118,84} = 2,06.$$

250

На основе данных, полученных при статическом расчете, был проведен анализ долговечности ушка серьги. На рисунке 6 отображены распределения усталостных повреждений ушка серьги рессоры передней подвески автомобиля КАМАЗ.

podveska_x_t_fem1_sim1 : Durability 1 Результат
Случай нагружения 1, Статический шаг 1
Усталостная долговечность - По элементам/узлам, Без леввереджа, Скаляр
Мин. : 1.51E+006, Макс. : 5.00E+035, Единицы = DutyCycles

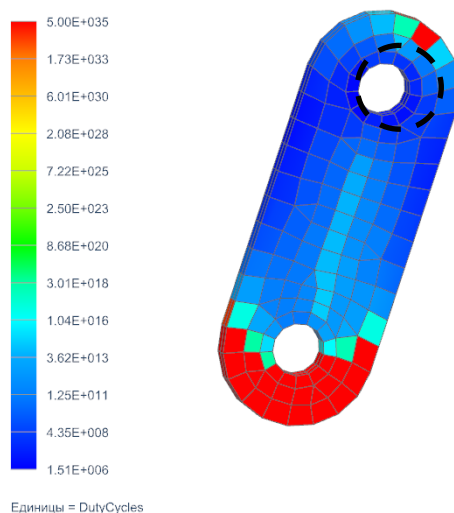


Рисунок 6. – Распределения усталостных повреждений ушка серьги.

Место крепления ушка к кронштейну рамы, выделенное на рисунке 6, является наиболее быстро разрушаемым участком ушка серьги. Число циклов до разрушения ушка серьги составляет $1,51 \cdot 10^6$.

Наиболее быстро разрушаемым элементом подвески является рессора. Запас усталостной прочности подвески в целом можно оценивать как запас усталостной прочности отдельной рессоры данной подвески. В связи с этим, количество циклов до разрушения ушка серьги должно быть больше чем у рессоры. С учетом выше сказанного, ушко серьги должно выдерживать более 1 млн. циклов [1].

Литература

1. ГОСТ Р 51585. Рессоры листовые автомобильных транспортных средств. Общие технические условия.
2. Гончаров П. С., Артамонов И. А., Халитов Т. Ф., Денисихен С. В., Сотник Д. Е. NX Advanced Simulation. Инженерный анализ. – М.: ДМК Пресс, 2012 – 504 с.: ил.

Орлов Д.В., Никифоров Д.Ю.
(научный руководитель Горностаева Т.А.)
Набережночелнинский институт КФУ
(г.Набережные Челны)

Жидкая резиновая краска Plasti Dip

Большинство владельцев транспортных средств сталкивалось с необходимостью покраски автомобиля из-за царапин, сколов или более крупных повреждений из-за ДТП или просто невнимательности водителя автомобиля, ржавчины и вздутия лакокрасочного покрытия в силу времени и даже желания выделиться из толпы себе подобных.

Резиновая краска представляет собой последнюю разработку в области автомобилестроения и ухода за транспортными средствами. Она отлично защищает кузов машины от влаги и другого отрицательного влияния окружающей среды, а, следовательно, препятствует образованию коррозии.

Plasti Dip – это резиновое покрытие имеющее толщину от 0,15 до 0,35 миллиметра, которое образуется в результате нанесения на поверхность специального жидкого состава. В первоначальном виде состав имеет консистенцию краски, а застывает он в течении 24 часов только после того, как его нанесли на поверхность [1].

Основные преимущества покрытия Plasti Dip:

1. Защищает кузов автомобиля от сколов и других неприятных внешних факторов, включая влагу, агрессивные составы, которыми покрывают дороги в гололед и т.д.;
2. Не скользит и очень эластично;
3. Долго сохраняет приятный матовый цвет;
4. Защищает кузов, диски, детали автомобиля от коррозии;
5. Не меняет свои свойства при температурах от -35°C до 95°C (не трескается и не становится хрупким);
6. Легко наноситься на сложные, труднодоступные поверхности кузова, детали автомобиля, и также, при необходимости, удаляется с них;
7. Может наноситься не только на металлическую поверхность, но и на пластик, стекло, дерево и другие материалы;
8. Может применяться, как противоскрипное средство;
9. На нанесенном слое, после прикосновения к нему, не остается жирных следов;
10. Благодаря технологии Plasti Dip [покраска автомобиля](#) занимает до 12 часов (полное высыхание состава 24 часа) [2].

Основными конкурентами краски Plasti Dip сейчас являются:

1. Обычный метод с использованием автомобильной краски (автоэмалей);
2. Оклейка кузова автомобиля [виниловой пленкой](#).

Таблица 1. – Сравнение покрытия Plasti Dip с виниловой пленкой и автоэмалью

показатели	Plasti Dip	Виниловая пленка	Автоэмаль
Цена за покраску/ оклейку 1 автомобиля	5 500 руб (5 литров краски)	35 000 руб	6 650 руб. (5 литров краски)
Необходимое оборудование	Краскопульт, малярная лента, респиратор ,рабочая одежда, перчатки, вода, гараж	Гараж, рабочая одежда, вода, клей, строительный фен	Покрасочная камера, краскопульт, малярная лента, респиратор, рабочая одежда, перчатки
Время засыхания	24 часа	Сразу после поклейки машина готова	2 суток
Сложность нанесения	Автомобиль не разбирается, только моется; если имеется коррозия, зачищается, грунтуется, наносится покрытие	Автомобиль разбирается, обезжиривается и клеится отдельными частями	Автомобиль разбирается, шпаклюется, шлифуется и красится
Устранение дефектов (сколов, царапин)	Подкрасить с помощью баллончика	Перетяжка всей детали	Покраска всей детали после подбора автоэмали
Климатические условия эксплуатации	От -35 ⁰ С до +95 ⁰ С	От -40 ⁰ С до +90 ⁰ С	От -45 ⁰ С до + 130 ⁰ С
Квалификация рабочих	Не требует специальных навыков	Средняя	Высокая
Мойка	Водой, возможно использование	Водой, не под высоким	Любая мойка

	специальных химических растворов	давлением, не использовать жесткие щетки	
Удаление покрытия	Удаляется без повреждения лакокрасочного покрытия	Возможность повреждения лакокрасочного покрытия	Полная перекраска автомобиля
Срок службы	От 3 до 6 лет	От 2 до 5 лет	Не менее 10 лет

Вывод: Покрытие Plasti Dip – это находка для любителей автомобильного тюнинга. Plasti Dip поможет автомобилю даже после длительной эксплуатации выглядеть отлично, а также сэкономит автовладельцу деньги, которые раньше приходилось тратить на «косметический» ремонт.

Литература

1. Интернет-ресурс: Новинка для владельцев средств передвижения — резиновая краска для авто. <http://365cars.ru/soveti/rezinovaya-kraska.html> (Дата обращения: 16.02.2016).
2. Интернет-ресурс: Покраска пластидипом, насколько это оправданно, все подробности. <http://www.avto-pulss.ru/obuchenie/732-plasti-dip.html> (Дата обращения: 16.02.2016).

Переин А.Ю.

(научный руководитель Мухаметдинов М.М.)

Набережночелнинский институт КФУ

(г. Набережные Челны)

Особенности эксплуатации современных тормозных пневмосистем автобусов

Перед конструкторами пневматического привода автомобилей стоят следующие задачи:

- создание аппаратов с большим сроком службы;
- дешевизна и собираемость конструкции.

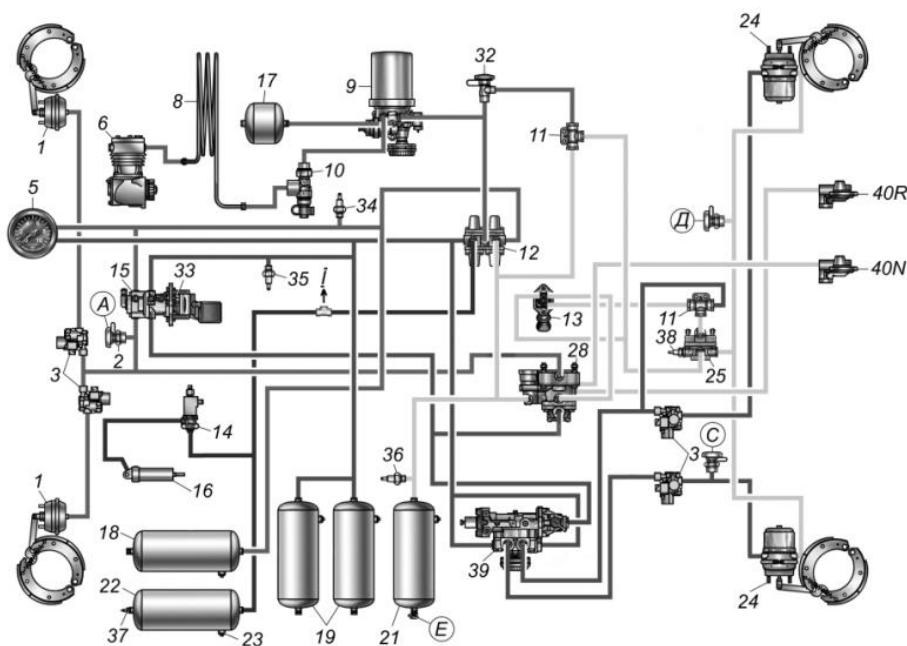


Рисунок 1. Принципиальная схема привода пневматический тормозов НЕФАЗ-52974 [1]

1 – тормозные камеры передние; 2 – клапан контрольного вывода; 3 – модуляторы ABS; 5 - манометр; 6 - компрессор 8 - охладитель; 9 – адсорбентный осушитель с регулировкой давления; 10 – клапан накачки шин; 11 – двух магистральный клапан; 12 – четырех контурный защитный клапан; 13 – кран тормозной обратной действия с ручным управлением; 14 – электромагнитный клапан; 15 – тормозной кран; 16 – пневмоцилиндр 17 – регулировочный ресивер; 18 – ресивер первого контура; 19 – ресивер второго контура; 21 – ресивер третьего контура; 22 – ресивер четвертого контура; 23 – клапан сброса влаги; 24 – тормозные камеры задние; 25 – ускорительный клапан; 28 – тормозной клапан управления прицепом; 32 – клапан экстренного растормаживания; 33 – педаль тормоза; 36, 37 – датчик падения давления; 38 – датчик сигнала тормоза; 39 – регулятор тормозных сил.

Был проведен анализ статистики отказов автобусов - одним из них был газотурбинный автобус НЕФАЗ-52974 принципиальная схема представлена на рисунке 1, автопарка, ПАО «КАМАЗ», оборудованных тормозными системами с пневматическим приводом. Результаты данных исследований приведены в таблице 1. По полученным результатам можно сделать вывод о том, что доля отказов тормозной системы, в зависимости от погодных-климатических условий, от общего числа отказов составляет: в течение зимнего периода эксплуатации - 25,4 %, в летний период - 12,3 %, в среднем за год - 18,5 %, При этом доля отказов пневмопривода и его аппаратов от числа отказов тормозных систем составила: в течение зимнего периода эксплуатации - 53,6 %, в летний период - 30 %, в среднем за год - 49,8 %. Такой процент отказов недопустим, т.к. ведёт к увеличению

аварийности на дорогах вследствие понижения активной безопасности из-за ухудшения качества работы тормозных систем. Проанализируем причины выхода из строя элементов тормозных систем.

Таблица 1. Статистика отказов элементов тормозных систем автобусов

Отказавший элемент	Процент отказов за период эксплуатации, %		
	с апреля по октябрь	с октября по апрель	в среднем за год
Компрессор	11,5	7,4	8,3
Аппараты пневмопривода	30	28,4	29,2
Передняя тормозная камера и задняя тормозная камера с пружинным энергоаккумулятором	8	5,1	6
Трубка (шланг)	13,5	9,2	9,9
Регулировочный рычаг	12	4,8	6
Тормозная колодка	15,5	8,3	9,7
Замерзание пневмопривода	-	25,2	20,6
Доля отказов тормозной системы от общего числа отказов элементов автобуса	12,3	25,4	18,5

Основной причиной выхода из строя компрессора является повышенная загрязнённость воздушного фильтра двигателя внутреннего сгорания, что приводит к износу поршневых колец и стенок цилиндра. Кроме того, компрессор расположен выше рубашки охлаждения ДВС и в случае недолива охлаждающей жидкости перегревается, что влечёт за собой изменение параметров цилиндро-поршневой группы компрессора, из-за чего в пневмопривод начинает попадать моторное масло, оказывающее губительное влияние на резинотехнические элементы пневмоаппаратов. В большинстве случаев подобные отказы возникают из-за некавалифицированного или неполного ежедневного обслуживания. Замерзание пневмопривода в зимнее время связано с отсутствием сезонного обслуживания вместе с очередным ТО-2 при переходе к эксплуатации в зимнее время, вследствие чего не происходит своевременная замена штатного фильтра-осушителя воздуха. Регулировочный рычаг отказывает из-за неисправности муфты, в результате чего не происходит автоматической регулировки зазора между тормозным барабаном и

фрикционными накладками. Тормозные камеры выходят из строя из-за поломки возвратной пружины и разгерметизации камеры. [2]

Из проведенного анализа видно, что нужно увеличить срок службы воздушного фильтра, муфты регулировочного рычага и возвратной пружины и изменить расположения компрессора чуть ниже двигателя. А также для предотвращения отказов необходимо следить и своевременно проходить техническое обслуживание автомобиля. А внедрение в пневмосистему современных агрегатов с использованием современных материалов и электронных начинок поможет увеличить срок службы и повысит безопасность.

Литература

1. Автомобили: Конструкция, конструирование и расчет. Система управления и ходовая часть. А.И. Гришкевич и др. - Мн.: Выш.шк., 1987. - 200 с.
2. Деменченков О.Г. Обоснование выбора конструктивных параметров пневматического тормозного привода автомобилей. Дисс. ... к.т.н. – Москва 1988 – 204 с.

Рачков В.С., Якимова Р.П.

(научный руководитель Румянцев В.В.)

Набережночелнинский институт КФУ

(г.Набережные Челны)

Сравнительный анализ способов регулирования турбокомпрессоров дизелей

Последние десятилетия совершенствование силовых установок с поршневыми ДВС неразрывно связано с применением наддува. В качестве агрегатов наддува наибольшее распространение нашли свободные турбокомпрессоры, объединяющие центробежный компрессор и радиально-осевую турбину (ТКР, см. ГОСТ Р-53637 "Турбокомпрессоры для наддува дизелей и газовых двигателей"). Турбокомпрессоры типа ТКР имеют диапазон работы по степени повышения давления π_k^* до 3,1 и расход воздуха G_B до 2 кг/сек, что согласуется с режимами работы современных автомобильных двигателей.

Анализ эксплуатационных режимов двигателей показывает, что большую часть времени они работают на неустановившихся режимах.

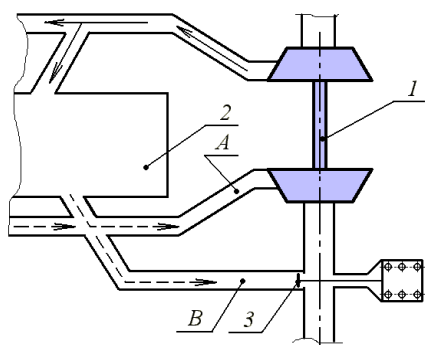
Неустановившиеся режимы - это режимы работы двигателя, при которых значения параметров, характеризующих его состояние, являются функцией времени.[1]

Регулирование турбин.

Основными способами регулирования турбин можно считать следующие:

1.Перепуск части газа помимо турбины. 2.Изменение температуры газа на входе в турбину. 3.Дросселирование потока газа на входе или выходе из турбины. 4.Изменение угла входа потока α_1 на лопатки рабочего колеса (регулируемый лопаточный СА). 5.Регулирование за счет изменения парциальности ступени.

Наибольшее распространение нашел следующий наиболее простой и надежный способ регулирования турбокомпрессоров – перепуск газа мимо турбины. Именно простота обусловила распространение данного способа. Однако применение его противоречит самой идее использования энергии отработавших газов для привода нагнетателя (компрессора).



**Рисунок 1. - Схема работы турбины с перепуском газа помимо турбины. 1 – турбокомпрессор; 2 – поршневая часть КДВС; 3 – перепускной клапан.
 - - - - - газы; - - - - - газы.**

В выпускной трассе установлен перепускной клапан 3. При закрытом клапане все газы поступают на вход в турбину по каналу А. При открытом клапане 3 часть газов поступает на вход в турбину, часть их по каналу В попадают в выпускной трубопровод и далее в систему шумоглушения.

С одной стороны, данный способ регулирования можно рассматривать как ущербный, т.е. снижение мощности турбины из-за снижения расхода газа приведет к снижению давления наддува, а значит и мощности двигателя в целом (на режимах, соответствующих максимальным расходам рабочего тела). С другой стороны, вполне очевидно, что сопротивление выпускной трассы при открытии перепускного клапана снижается, т.е. снижаются затраты на осуществление насосных ходов и удельный эффективный расход топлива. Кроме того, при уменьшении мощности на номинальном режиме работы двигателя увеличивается коэффициент приспособляемости K_m .

Рассмотрим наиболее эффективный метод изменения угла входа потока α_1 на лопатки рабочего колеса (регулируемый лопаточный СА);

Сложность реализации РСА в радиально-осевых турбинах автотракторных двигателей заключается в их «малоразмерности». Место для расположения

привода поворотных лопаток и со стороны подшипникового узла, и со стороны выхода газа существенно ограничивается. Кроме того, трудно обеспечить надежную работу РСА в условиях высоких температур и влияния состава отработавших газов. Большой опыт исследования турбин с РСА накоплен в области создания осевых турбин авиационных и наземных транспортных машин с газотурбинными двигателями (ТГТД). В [2], например, приведены данные по изменению частоты вращения ротора турбокомпрессора ТГТД и крутящего момента силовой турбины при разгоне с регулированием ($\bar{\alpha}_{РСА} = \text{var}$) и без регулирования ($\bar{\alpha}_{РСА} = 0$) СА силовой турбины при одинаковом «характере подачи топлива» (рис.2). Сопловое регулирование позволяет сократить время разгона ротора турбокомпрессора на 40÷50%. Кроме того, за счет поворота лопаток РСА возможно торможение ротора турбокомпрессора (рис.3), что важно при сбросе нагрузки или в случае аварийной остановки.

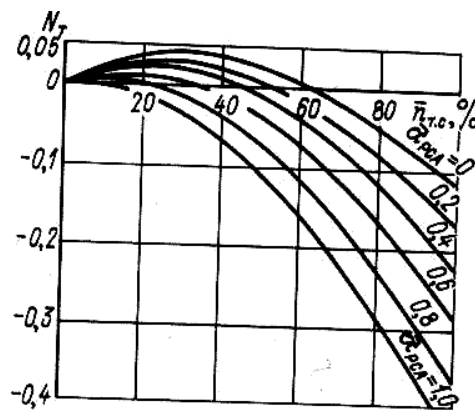
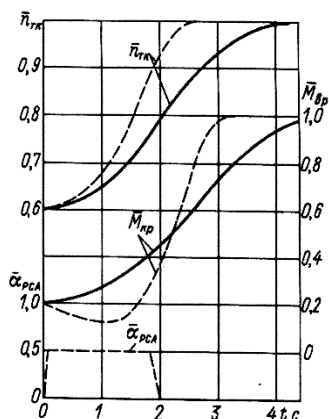


Рисунок 2. - Изменение частоты вращения ротора турбокомпрессора ТГТД и крутящего момента \bar{M}_k силовой турбины при разгоне:

— - $\bar{\alpha}_{РСА} = 0$; - - - - $\bar{\alpha}_{РСА} = \text{var}$

Рисунок 3. - Зависимость тормозной мощности от частоты вращения силовой турбины и степени раскрытия РСА при $\bar{n}_{TK} = \text{const}$; $\bar{\alpha}_{РСА}$: 1 – 0; 2 – 0,2; 3 – 0,4; 4 – 0,6; 5 – 0,8; 6 – 1,0

По сравнению с осевыми турбинами РСА радиально-осевых турбин с одной стороны конструктивно проще, с другой стороны – сложнее. Простота заключается в том, что в радиально-осевой турбине внутренние образующие поверхности СА плоские.[2]

В заключении следует отметить, что турбокомпрессоры с изменяемой геометрией (РСА) и двухступенчатый наддув реализуют на сегодняшний день такие ведущие в данной области производители, как BorgWarner Turbo Systems (Германия), Honeywell International Inc. (США); Cummins Engine Co (США); Mitsubishi Heavy Industries Co., Ltd. (Япония), упомянутая Швейцарская фирма

Liebherr и др.

Аналогичные промышленные разработки в России отсутствуют, по крайней мере не известны авторам статьи. Справедливости ради, следует отметить накопленный отечественной наукой и промышленностью опыт создания турбин с РСА для наземных транспортных газотурбинных двигателей, который может быть использован при создании малоразмерных ТКР с РСА [3].

Литература

1. Двигатели внутреннего сгорания: Теория поршневых и комбинированных двигателей. Учебник для вузов по специальности «Двигатели внутреннего сгорания» / Д.Н. Вырубов, Н.А. Иващенко, В.И. Ивин и др.; Под ред. А.С. Орлина, М.Г. Кругло-ва. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1983. - 372 с.
2. Транспортные машины с газотурбинными двигателями / Н.С. Попов, С.П. Изотов, В.В. Антонов и др.; Под общ. ред. Н.С. Попова. - 2-е изд., переаб. и доп. - Л.:Машиностроение. Ленингр. отд., 1987. -259 с., ил.
3. Румянцев В.В., Тиунов С.В., Биктимиров Р.Л. Регулирование турбокомпрессоров автомобильных дизелей; Министерство образования и науки; Камская госуд. инж.-экон. Акад.- Наб.Челны: Изд-во Камской госуд. инж.-экон. акад., 2009., с., ил. (Монографические исследования: техника)

Рачков В.С., Якимова Р.П.

*(научный руководитель Румянцев В.В.)
Набережночелнинский институт КФУ
(г.Набережные Челны)*

Стенд для исследования газодинамической эффективности лопаточных профилей соплового аппарата турбины

В настоящее время развитие современных дизелей направлено на реализацию повышенных значений показателей цикла, таких как среднее эффективное давление. Последнее возможно за счет применения систем газотурбинного наддува с регулированием режимов работы турбокомпрессора. Применения регулирования турбинной ступени турбокомпрессора (ТКР) позволяет обеспечить эффективную работу самого дизеля (приемистость, расход топлива, экологические показатели). Если до недавнего времени на дизелях, применялся внешний способ регулирования перепуском газа мимо турбины, то в настоящее время ведущие фирмы-производители дизелей с наддувом применяют перспективные способы внутреннего регулирования- регулируемые сопловые аппараты.

Отработка конструкции турбин с РСА предполагает проведение безмоторных испытаний так называемых «плоских пакетов» аэродинамических или симметричных лопаточных профилей. Создание стенда для проведения подобных испытаний позволяет сократить финансовые и временные затраты при отработке реальных конструкций турбин ТКР с РСА[2].

Были проведены и изготовлены модельные образцы(Рис.1), в корпусе турбины ТКР7-Н1(Рис.1) вместо БНА размещались сопловые венцы с плоскими непрофилированными пластинами.

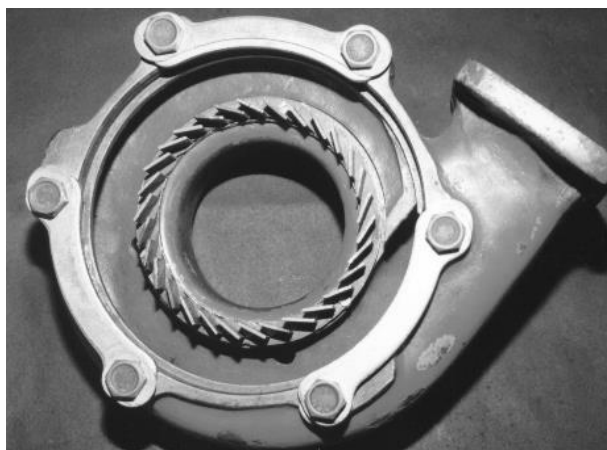


Рисунок 1. - Корпус турбины с сопловым венцом.

Была выбрана длина хорды профиля из условия возможного монтажа пластины в данный кольцевой канал, с наружным диаметром $d_0=92$ мм и внутренним $d_1=78$ мм, при максимально возможном угле установки пластины $\alpha_{1уст} = 30^\circ$, и равна $b=11$ мм. Углы установки составляли 12, 14, 16, 18, 20° , число пластин 15,18,30,36. Замеры углов проводились на выходе потока, замерялись при помощи трехканального приемника давления[1]. Опыты проводились на холодном газе (воздухе) с последующим пересчетом на реальные условия.

В результате перед рабочим колесом турбины выравнивается поток получено, что увеличение эффективного к.п.д. турбины на 13-14% при значениях углов установленного в интервале $14-18^\circ$ и густоте решетки $b/t = 0,69-0,85$ и соответственно 15 и 18 пластин.

По результатам исследований, эффективный КПД турбинной ступени турбокомпрессора ТКР7-Н1 составило в диапазоне режимов 0,60-0,65, что не соответствует требованиям. Применение лопаточного соплового аппарата позволит повысить значения эффективного к.п.д. турбинной ступени до 0,68-0,74.



Рисунок 2. - Плоский пакет лопаток

В связи с этим планируется разработать и смоделировать стенд для исследования газодинамической эффективности лопаточных профилей соплового аппарата турбины. В котором будут возможности задаваться параметрами: углом установки, числом пластин, густотой решетки, профилем лопатки. При помощи данных параметров можно будет провести различные комбинации испытаний и на основании результатов провести анализ при какой комбинации будут наилучшие показатели для определенного показателя.

Литература

1. Локай В.И и др. Газовые турбины двигателей летательных аппаратов: Теория, конструкция и расчет: Учебник для вузов. – 3-е изд. Перераб. И доп./В.И., Локай, М.К., Максимова, В.А. Стрункин. – М.: машиностроение, 1979. – 477 с., ил.
2. Румянцев В.В., Тиунов С.В., Биктимиров Р.Л. Регулирование турбокомпрессоров автомобильных дизелей; Министерство образования и науки; Камская госуд.инж.-экон. Акад.- Наб.Челны: Изд-во Камской госуд.инж.-экон. акад., 2009. - 212 с. – Библиогр.: с. 209-212. (Монографические исследования: техника).

Родыгин А.А., Фазылгалимов А.Ф., Хайбрахманова Э.Р.
(научный руководитель Саримов Л.Р.)
Набережночелнинский институт КФУ
(г.Набережные Челны)

Актуальность ремонта датчика скорости автомобиля Daewoo Nexia

В настоящее время довольно часто выходят из строя те или иные детали автомобиля. Зачастую люди просто выбрасывают вышедшие из строя не дорогие

детали и заменяют их новыми. При этом они не задумываются над тем, что починить данные детали очень просто и, что самое главное, практически не бьет по карману.

Например: у многих существует мнение, что автомобильный аккумулятор восстановить нельзя. На практике же это далеко не так, автомобильный аккумулятор часто удается восстановить и проехать с ним еще как минимум полгода-год.

Мнение это сложилось из-за желания продавцов получить с Вас больше денег, и нередко автовладелец, поняв, что его аккумулятор начал плохо работать, бежит в автомагазин, где и покупает себе аккумулятор неизвестной марки (который, скорее всего, был просто восстановлен из б/у состояния до “нового”).

В качестве примера таких деталей мы взяли датчик скорости от автомобиля Daewoo Nexia (рисунок 1).



Рисунок 1. – Датчик скорости автомобиля Daewoo Nexia.

Вскрыв деталь, мы сразу же поняли, что проблема лежит в том, что в датчик попала вода. Резистор, не выдержав такого количества влаги, подвергся коррозии, и отсоединился от схемы (рисунок 2). Разрушению также способствовала вибрация, которая передавалась от коробки передач автомобиля.

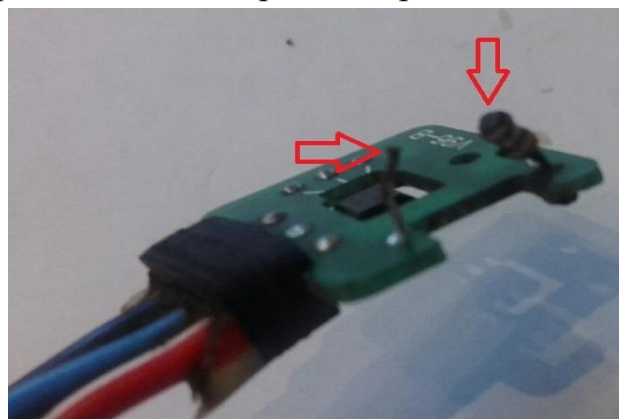


Рисунок 2. – Место повреждения датчика скорости.

Для ремонта нам потребовался новый резистор ценой всего лишь в 2 рубля, в то время как новый датчик стоит порядка 750 рублей.

Делая вывод, можно понять, что ремонт датчика скорости автомобиля очень выгоден и актуален в наши дни.

Рычков Н.В.

(научный руководитель Мавлеев И.Р.)

Набережночелнинский институт КФУ

(г.Набережные Челны)

Универсальная 12-ти ступенчатая коробка передач

Рост грузооборота автомобильного транспорта, необходимость снижения себестоимости автотранспортных работ обуславливают потребность в дальнейшем расширении типажа, совершенствовании конструкции и увеличении выпуска автомобилей и автопоездов большой грузоподъемности с полной массой 16...50 тонн. Создание таких транспортных средств с высокими технико-экономическими показателями является сложной научной задачей.

Для тяжелых автомобилей с большой грузоподъемностью наиболее реальным видится путь создания собственной конструкции коробки передач, отвечающей современным требованиям в эксплуатации, технологичной в производстве и имеющей приемлемую стоимость для потребителя.

С этой целью осуществлена разработка двенадцати ступенчатой коробки передач, изменение конструкции которой, позволяет достичь: тягово-динамические, топливно-экономические показатели автомобиля. Также повышается срок службы двигателя, трансмиссии, комфортабельность и безопасность движения.

На основании анализа отечественных и зарубежных конструкций коробок передач выбраны:

1. Для грузовых автомобилей и больших междугородних автобусов с двигателями мощностью 230-280 кВт – 12-ти ступенчатая коробка передач с делителем и демультипликатором, имеющая диапазон передаточных чисел 11.

2. Для грузовых автомобилей полной массой до 44 т. с двигателями мощностью 280-370 кВт – 12-ти ступенчатая коробка передач с делителем и демультипликатором, созданная на базе 12-ти ступенчатой коробки передач с меньшим крутящим моментом. Это позволяет использовать одну и ту же коробку передач на автомобилях разного назначения: например, на магистральных автомобилях, где требуется высокая максимальная скорость и на полноприводных

автомобилях и на самосвалах, на которых необходима большая сила тяги на низших передачах.

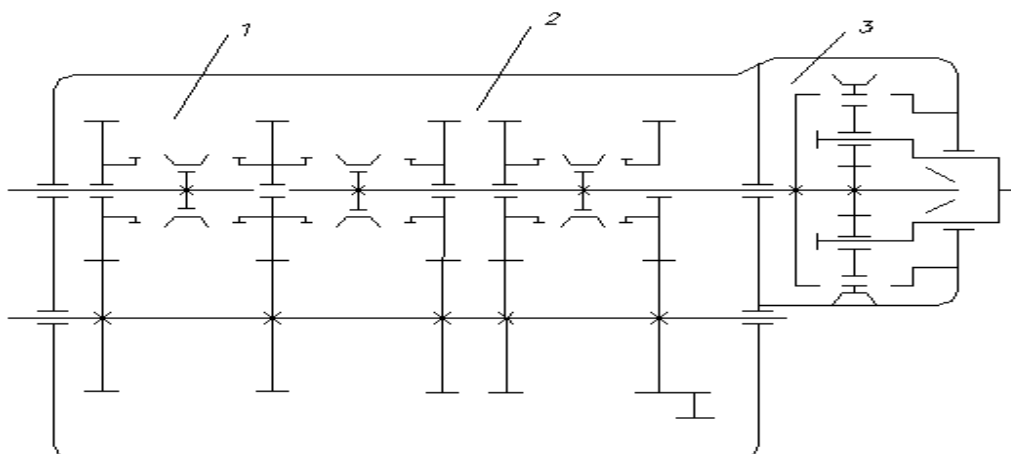


Рисунок 1.- кинематическая схема 12– ступенчатой коробки передач.

Таким образом, данная модель коробки передач полностью закрывает всю гамму перспективных автомобилей «КАМАЗ», могут поставляться на МАЗ, на КРАЗ, в г. Миасс для установки на автомобили «Урал». Вопрос поставки таких коробок передач за рубеж пока не рассматривался.

Для тяжелых автомобилей с двигателями большой мощности большое значение имеет топливная экономичность и высокая средняя скорость движения. Современные дизельные двигатели имеют максимальную частоту вращения 1800-2000 об/мин. Минимальные обороты всегда остаются примерно на одном уровне. Поэтому диапазон изменения оборотов при переключении передач очень маленький и при использовании 8 или 9-ти ступенчатой коробки вызывает большие затруднения и сопровождается значительной потерей скорости. Для тяжелого грузового автомобиля наиболее оптимальным является применение коробки передач с большим диапазоном передаточных чисел и с малыми интервалами между передачами, позволяющая автомобилю развивать большую скорость и при необходимости очень медленно маневрировать.

В гамме автомобилей производимых КамАЗом есть и автобус, где применение 16-ти ступенчатой коробки нецелесообразно из-за ее относительно большой длины, такое количество передач на автобусе не требуется. Поэтому для грузовых автомобилей и автобусов с двигателями мощностью 230-280 кВт предлагается универсальная 12-ти ступенчатая коробка передач. При использовании на автобусе такой коробки при ручном переключении реально будут использоваться 6-7 передач. Однако, она очень хорошо подходит как объект автоматизации, при которой можно будет получить отличные результаты

по топливной экономичности. Эта коробка передач имеет очень хорошие характеристики и для установки на грузовые автомобили самого разного назначения: от магистральных до полно-приводных.

Планируемый ресурс эксплуатации 1млн км. По своим техническим характеристикам они не уступают лучшим мировым аналогам.

Экономический эффект от применения коробки передач усовершенствованной конструкции, достигается за счет повышения грузоподъемности и тягово-динамических характеристик автомобиля, за счет чего повышаются его эксплуатационные и экономические показатели. И по сравнению с автоматическими коробками передач стоимость механической коробки гораздо меньше.

Литература

1. Автомобили: Конструкция, конструирование и расчет. Трансмиссия / А.И.Гришкевич, В.А.Вавуло, А.В.Карпов и др. – Мн.: Высш. шк., 1985. – 240 с.
2. Анурьев, В.И. Справочник конструктора-машиностроителя: В 3-х т. Т. 1. – 5-е изд., перераб. и доп. / В.И. Анурьев. – М.: Машиностроение, 1978. – 598 с.

Салахов Н.И.

(научный руководитель Белоконь К.Г.)

Набережночелнинский институт КФУ

(г. Набережные Челны)

Комбинированная энергосиловая установка для автомобилей амфибий

В настоящее время все крупные производители автомобилей и автомобильных двигателей интенсивно ведут работы по улучшению их топливной экономичности. Хотя на сегодня известно много традиционных способов улучшения топливной экономичности ДВС (совершенствование рабочего процесса, совершенствование систем и элементов двигателей, применение новых эксплуатационных материалов и т.д.). Все они порознь или даже вместе могут дать уменьшение расхода топлива лишь на несколько процентов, а уменьшение эмиссии вредных веществ с отработавшими газами автомобилей, в лучшем случае, – на несколько десятков процентов. Тенденция развития и совершенствования автотранспортной техники уже просматривается в деталях и компонентах.

Одним из самых перспективных направлений работ в этой области является создание автомобилей с гибридными (комбинированными) энергетическими установками. Использование комбинированной энергосиловой установки (гибридных силовых агрегатов) – это основное развитие техники для достижения

эффективности её работы, при использовании минимальных объёмов топлива и уменьшения отрицательного их воздействия на окружающую среду.

Использование Г(К)ЭСУ вместо традиционной силовой установки на базе только ДВС обеспечивает следующие преимущества: - дает возможность применять ДВС несколько меньшей мощности за счет использования системы электропривода; - уменьшает расходы топлива автомобилей до 30–40%; - позволяет в несколько раз снизить вредные выбросы с отработавшими газами ДВС, как за счет общего уменьшения расхода топлива, так и за счет замещения неблагоприятных для ДВС (с точки зрения выбросов) режимов работы электропривода; - повышает КПД традиционной силовой установки автомобиля, созданной только на базе бензинового двигателя, ориентировочно в 2 раза; - создает возможность сохранения (аккумулирования) рекуперированной тормозной энергии автомобиля, а также энергии, высвобождаемой при движении АТС на спусках под уклон и в режимах торможения двигателем; - позволяет достигать высоких динамических качеств автомобиля за счет более благоприятной характеристики электродвигателя, чем ДВС, что в свою очередь, позволяет использовать бесступенчатую или малоступенчатую передачу в системе привода ведущих колес автомобиля.

По этой причине вместо традиционных комбинированных конструкций, автопроизводители недавно стали внедрять необычные проекты гибридных транспортных средств. Дорожные испытания транспортного средства с гибридными (комбинированными) энергетическими установками показали: - уменьшение расхода топлива на 30%; - уменьшение выделения вредных отработанных газов на 40%.

Принципиальная схема комбинированной энергосиловой установки, предложена лабораторией Набережночелнинского института (филиала) КФУ [1, 2], показана на рисунке 1.

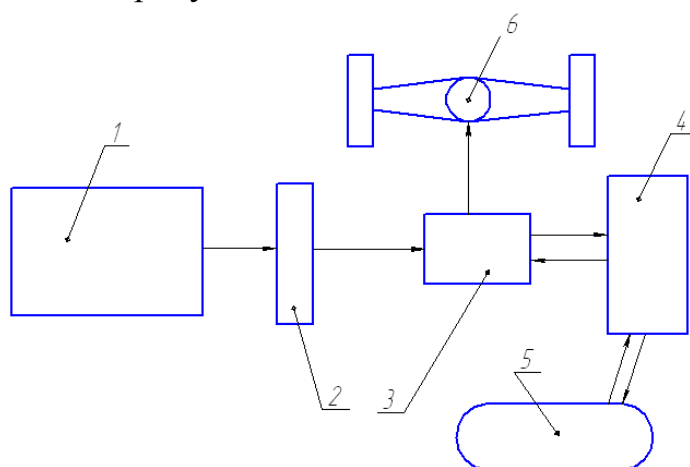


Рисунок 1 – Принципиальная схема комбинированной энергосиловой установки:

1 – двигатель внутреннего сгорания; 2 – сцепление; 3 – дифференциальный согласующий редуктор; 4 – преобразователь; 5 – гидроаккумулятор; 6 – трансмиссия.

Проблема решается тем, что предлагаемая гидрогибридная трансмиссия состоит из двигателя внутреннего сгорания 1 (ДВС), работающего только в режимах минимальных удельных расходов топлива, сцепления 2, гидроаккумулятора 5, запаасающего излишнюю энергию ДВС и энергию торможения, дифференциального гидромеханического преобразователя 4, а также дифференциального согласующего редуктора 3 и трансмиссии 6. Остальная информация о комбинированной энергосиловой установке конфиденциальна, так как еще не подана заявка на изобретение.

Результатом НИОКР ожидаются разработки и изготовление опытной партии автотранспортных средств на базе вездеходного автомобиля-амфибии «Викинг»



Рисунок 1 – Вездеход автомобиль-амфибия «Викинг» - 29031

Литература

1. Мавлеев И.Р. Разработка рациональных схем и конструкций высокомоментных гидромеханических вариаторов для транспортных средств: автореф. дис. ...канд. техн. наук. – Набережные Челны, 2007. – 19 с.
2. Салахов И.И. Разработка рациональных схем автоматических коробок передач на основе планетарной системы универсального многопоточного дифференциального механизма: автореф. дис. ...канд. техн. наук. – Ижевск: ИжГТУ им. М.Т. Калашникова, 2013. – 23 с.
3. Патент №2298125 (РФ). Дифференциальный гидромеханический вариатор / Волошко В.В., Мавлеев И.Р., «Бюллетень изобретений», 2007, №12.
4. Патент №2347966 (РФ). Высокомоментный дифференциальный

гидромеханический вариатор / Волошко В.В., Мавлеев И.Р., «Бюллетень изобретений», 2009, №6

*Салахутдинов М.И., Салахутдинов Р.Р.
(научный руководитель Павленко А.П.)
Набережночелнинский институт КФУ
(г. Набережные Челны)*

Компоновочное решение установки дисковых тормозных механизмов автомобиля

За плечами мировой автомобильной промышленности имеется более чем вековой опыт конструирования тормозных механизмов автомобиля, на всем пути которого велась борьба между обеспечением эффективности торможения, улучшением динамических характеристик автомобилей и увеличением их экономической рентабельности. В течении этого времени тормоза претерпели множество метаморфоз, было испробовано множество оригинальных конструктивных и компоновочных решений.

В настоящее время известны конструкции с размещением дисковых тормозов с центральным расположением, на картере коробки переключения передач (Alfa Romeo Alfetta GT/GTV, GTV6 [1], болиды Formula1 1960-1970 годов выпуска, например, Ferrari Dino 156 F1 [2]), главной передачи (Citroen GS 1970 годов выпуска) или двигателя (Volkswagen-K70, Audi NSU RO 80). К преимуществам такого расположения можно отнести следующее: малая величина неподрессоренных масс; меньшие напряжения в диске колеса, благодаря возможному размещению крепежных болтов на большем диаметре; лучшее охлаждение дисков и большая их размерность, так как наружный диаметр не ограничен ободом колеса; меньшая нагрузка действует на рычаги подвески при торможении.

Недостатками такого расположения являются: большая нагрузка на полуоси, подшипники дифференциала, собственно картер главной передачи в местах крепления суппортов и на подвеску силового агрегата, имеет повышенную материалоемкость и сравнительно низкую надежность, так как весь крутящий и тормозной момент передается через карданный вал привода колеса, что приводит к необходимости увеличения размерности привода, тормозного механизма и размеров главной передачи [3].

Устранить вышеуказанные недостатки и повысить эффективность дискового тормозного механизма, установленного на фланце приводного вала колеса, можно за счет выполнения главной передачи разнесенной, с применением колесной

тормозного диска, по сравнению с тем, если диск располагался в колесе. Повышается надежность и динамические характеристики привода тормозов, за счет сокращения его длины и уменьшения количества соединений.

Такие характеристики автомобиля, как максимальная скорость, приемистость, управляемость – важны, но, пожалуй, наиболее важным является способность быстро и эффективно замедляться, что является залогом обеспечения активной безопасности автомобиля. Рассмотренное выше решение, даже при уменьшении веса и размерности тормозного механизма и диска, позволяет обеспечить необходимую эффективность торможения, а соответствие требованиям промышленной применимости и его реализуемость на стандартном технологическом оборудовании открывает возможность использовать данное решение уже сегодня.

Литература

1. Раймпель Й. Шасси автомобиля. /Сокр. Пер. 1 тома 4 нем. Изд. В.П. Агапова; Под ред. И.Н. Зверева. М.: Машиностроение, 1983. – 356с., ил.
2. Интернет-ресурс: Alfa Romeo Alfetta GT/GTV, GTV6 <http://www.vintagegarage.ru/press/12.html>. (Дата обращения: 12.02.2015).
3. Интернет-ресурс: Характеристики болидов Ferrari F1 1960-х годов http://zero-100.ru/index/bolidy_ferrari_f1_1960_1969_godov/0-293 (Дата обращения: 12.02.2015).

*Салахутдинов Р.Р., Салахутдинов М.И.
(научный руководитель Шамсутдинов И.Р.)
Набережночелнинский институт КФУ
(г. Набережные Челны)*

Разработка методики расчетно-экспериментальных исследований пневмогидравлического усилителя привода сцепления с целью обеспечения заданной надёжности

Современные условия эксплуатации автомобилей характеризуются значительной напряженностью движения с частыми остановками и интенсивным разгоном. Вождение автомобиля в этих условиях требует большого числа включений и выключений сцепления.

Актуальность задачи по разработке методики расчётно-экспериментальных исследований пневмогидравлических усилителей (далее ПГУ), отвечающего современным требованиям, обуславливается необходимостью обеспечения работоспособности, надёжности конструкции усилителя, выполняющего не

только свои основные функции, но и снижающего динамическую нагруженность элементов трансмиссии.

В данной статье рассмотрен вопрос формирования нормативного значения наработки ПГУ при стендовых испытаниях на долговечность посредством дорожных испытаний с регистрацией параметров нагруженности трансмиссии на примере автомобиля КАМАЗ-5308. Для формирования значения наработки ПГУ были поставлены следующие основные задачи:

- режимометрирование трансмиссии автомобиля с использованием специального оборудования, динамометрических колес «KISTLER» и различных датчиков;

- определение количества переключений в коробке передач (КП) фирмы ZF при движении автомобиля по трассе (по дорогам общего пользования) «Наб. Челны - Москва» и по маршруту, имитирующему городской режим движения.

Примерно до 2005 года на автомобилях КАМАЗ применялись ПГУ устаревшей конструкции (см. рисунок 1), которые имели ряд существенных недостатков по сравнению с современными решениями:

- необходимость ручной регулировки привода сцепления для обеспечения свободного хода муфты выключения сцепления в процессе эксплуатации по мере износа накладок ведомых дисков;

- дороговизна и ёмкость материалов, а также обслуживания;

- более сложная конструкция в изготовлении;

- меньший диаметр пневмопоршня позволяет развить, как следствие, меньше усилия на выходе;

- отсутствие унификации изделий.

Сейчас с ростом требований к трансмиссии, применением усиленных КП, других импортных аналогов, на автомобилях КАМАЗ используют ПГУ иного конструктивного исполнения (на рисунке 2 изображён ПГУ производства ф. «Wabco») [1, 2].

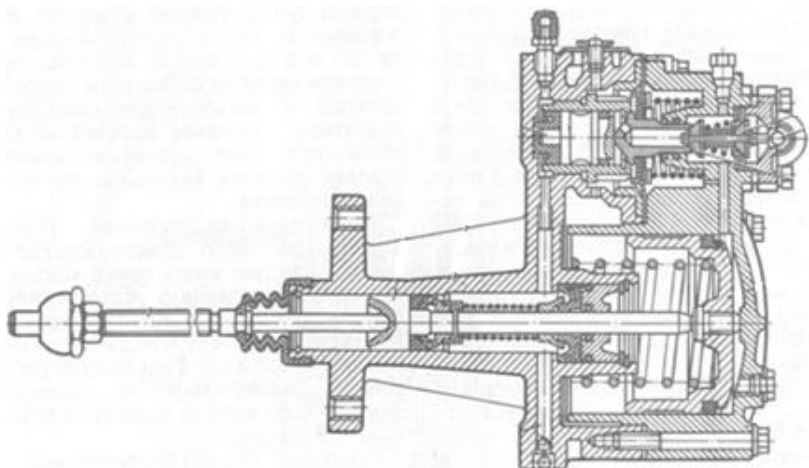


Рисунок 1 – ПГУ привода сцепления

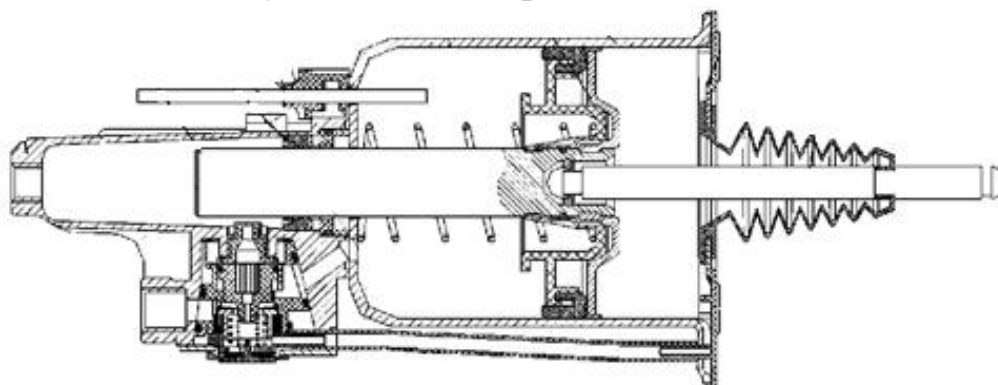


Рисунок 2 – ПГУ привода сцепления, производства ф. «Wabco»

Регистрируемые параметры после режимометрирования были получены в виде графических зависимостей частоты вращения коленчатого вала двигателя и колёс заднего ведущего моста от времени при движении автомобиля. После получения экспериментальных данных были найдены с определённой частотой опроса на каждый момент времени передаточные числа КП. Благодаря ряду передаточных чисел КП были определены включённые передачи.

Так как грузовой автомобиль-тягач «КАМАЗ-5308» предназначен для эксплуатации на пригородных и междугородных перевозках, за базовое число переключений было принято количество переключений, выполняемых при движении по дорогам общего пользования - по трассе «Наб. Челны - Москва». Используя базовое значение, было рассчитано общее количество переключений для всего ресурса автомобиля (1000000 км для I категории эксплуатации) до капитального ремонта.

Результаты расчётов были представлены в виде графика зависимости передаточных чисел КП от времени, а процентные доли пройденного пути и времени работы на каждой передаче - в виде гистограмм статистических рядов распределения.

Полученное значение наработки ПГУ в результате проведённых дорожных испытаний по определению нагруженности трансмиссии и расчётных исследований позволит в дальнейшем объективно оценивать долговечность ПГУ различных производителей, используемых на автомобилях КАМАЗ-5308, а также корректировать существующие программы-методики с целью обеспечения заданной надёжности привода сцепления.

Литература

1. Валеев Д.Х., Ильченко В.А., Савинков А.В., Козадаев А.И., Яушев Ш.Б., Качесов А.И., Горбатовский А.В., Кузнецов В.Я., Новицкий К.И., Логунов Ю.М., Курдин П.Г., Шерстнев В.А., Козлов Ю.М. Агрегаты трансмиссии автомобилей

КАМАЗ – Набережные Челны, 2008. – 820 с.

2. Интернет-ресурс: РЕМКАМ. Ремонт автомобилей КАМАЗ
<http://www.remkam.ru/spravochnik/> (Дата обращения: 10.02.2016).

Сафин Д.Ф., Салахов Н.И.
(научный руководитель Мавлеев И.Р.)
Набережночелнинский институт КФУ
(г.Набережные Челны)

Перспективы использования комбинированной энергосиловой установки для городских автобусов и коммунальной грузовой спецтехники

Совершенствование городской и коммунальной техники уже просматривается в деталях и компонентах. А использование комбинированной энергосиловой установки (гибридных силовых агрегатов) – это основное развитие такой техники для достижения эффективности её работы, при использовании минимальных объёмов топлива и уменьшения отрицательного их воздействия на окружающую среду.

Важным преимуществом городской и коммунальной техники с комбинированной энергосиловой установкой является их заметно меньший расход топлива по сравнению с обычным коммунальной техникой. Это происходит благодаря использованию разных приводов и возможности аккумулировать и использовать энергию торможения. Однако, электрические гибридные приводы могут регенерировать лишь 25% энергии торможения и накапливать ее в АКБ. Этот малый процент обусловлен невозможностью установки АКБ большой емкости, так как это резко уменьшает грузоподъемность машины, а также значительно растет ее цена из-за дополнительного высокотехнологичного узла.

По этой причине вместо традиционных комбинированных конструкций, автопроизводители недавно стали внедрять необычные проекты гибридных транспортных средств.

Так, корпорация Eaton запустила в серийное производство аккумулирующую гидравлическую систему Hydraulic Launch Assist (HLA), которая может быть встроена в шасси грузового автомобиля, благодаря чему он станет гибридным транспортным средством. Система HLA регенерирует энергию торможения в гидроаккумуляторе. Затем по мере необходимости эту энергию можно использовать для ускорения машины. Технология компании Eaton может рекуперировать до 75% кинетической энергии торможения, что выглядит более перспективным в сравнении с 25% электрогибридными приводами.

Надо отметить, что гидроагрегаты системы можно легко вмонтировать в стандартное шасси автобусов или коммунальной техники, к тому же цена встраиваемых компонентов будет намного дешевле, чем различные альтернативные ДВС/электрических приводов. Этим уже воспользовалась фирма Peterbilt Motors Company и выпустила тяжелый мусоровоз Model 320 Hybrid.



Рисунок 1 – Мусоровоз Peterbilt 320 Hybrid

Дорожные испытания коммунального грузовика показали, что мусоровоз Peterbilt Model 320 Hybrid потребляет на 30% меньше топлива и выделяет на 40% меньше вредных отработанных газов. Кроме этого, применение регенеративной тормозной системы способствует тому, что дизель/гидравлический гибрид почти не истирает тормозные колодки, а это, в свою очередь, ведет к снижению (более чем в два раза) затрат на техническое обслуживание всего транспортного средства.

Созданием аналогичных, но более перспективных, с нашей точки зрения, комбинированных энергосиловых приводов занимается коллектив лаборатории Набережночелнинского института (филиала) КФУ [1, 2]. Разработки лаборатории, дифференциальные гидромеханические вариаторы (патенты №2298125 и №2347966), могут быть основой для создания эффективной комбинированной энергосиловой установки городских автобусов и коммунальной грузовой спецтехники [3, 4]. Принципиальная схема комбинированной энергосиловой установки, предложенная нашей лабораторией, представлена на рисунке 2.

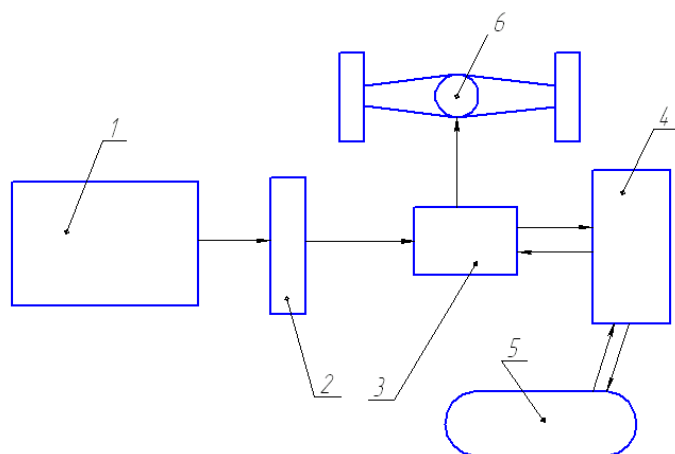


Рисунок 2 – Принципиальная схема комбинированной энергосиловой установки:

1 – двигатель внутреннего сгорания; 2 – сцепление; 3 – дифференциальный согласующий редуктора; 4 – преобразователь; 5 – гидроаккумулятор; 6 – трансмиссия.

Проблема решается тем, что предлагаемая гидрогибридная трансмиссия состоит из двигателя внутреннего сгорания 1 (ДВС), работающего только в режимах минимальных удельных расходов топлива, сцепления 2, гидроаккумулятора 5, запаасающего излишнюю энергию ДВС и энергию торможения, дифференциального гидромеханического преобразователя 4, а также дифференциального согласующего редуктора 3 и трансмиссии 6. Остальная информация о комбинированной энергосиловой установке конфиденциальна, так как еще не подана заявка на изобретение.

Литература

1. Мавлеев И.Р. Разработка рациональных схем и конструкций высокомоментных гидромеханических вариаторов для транспортных средств: автореф. дис. ...канд. техн. наук. – Набережные Челны, 2007. – 19 с.
2. Салахов И.И. Разработка рациональных схем автоматических коробок передач на основе планетарной системы универсального многопоточного дифференциального механизма: автореф. дис. ...канд. техн. наук. – Ижевск: ИжГТУ им. М.Т. Калашникова, 2013. – 23 с.
3. Патент №2298125 (РФ). Дифференциальный гидромеханический вариатор / Волошко В.В., Мавлеев И.Р., «Бюллетень изобретений», 2007, №12.
4. Патент №2347966 (РФ). Высокомоментный дифференциальный гидромеханический вариатор / Волошко В.В., Мавлеев И.Р., «Бюллетень изобретений», 2009, №6

Свиякова А.В.

(научный руководитель Шайхутдинов И.Ф.)

Набережночелнинский институт КФУ

(г. Набережные Челны)

Технологическая схема доставки сжатого природного газа

В настоящее время топливно-энергетическая и экологическая проблемы приобретают все большую актуальность и масштабность. Истощение нефтяных месторождений, ежегодное увеличение потребления моторного топлива приводят к дефициту и, как следствие, повышению стоимости бензина и дизельного топлива. Всё это заставляет задуматься о необходимости использования альтернативных видов энергоресурсов.

Одним из таких вариантов является переход на экологически чистое моторное топливо - сжатый природный газ (СПГ).

Существуют следующие способы реализации СПГ:

1. Через материнскую станцию (схема доставки представлена на рисунке 3 [1])

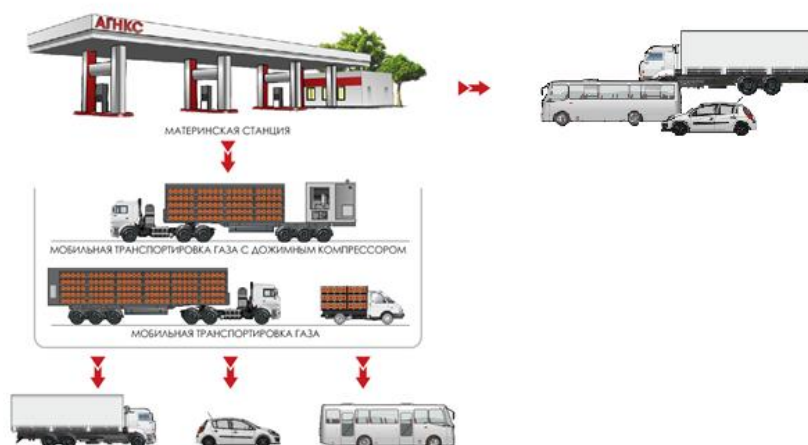


Рисунок 3 – Схема доставки СПГ через материнскую АГНКС

Материнская станция подключена к трубопроводу - в качестве источника газоснабжения могут применяться: отводы магистральных газопроводов, отводы сетей городского газоснабжения низкого, среднего и высокого давления, скважины малых месторождений газа и другие источники, при условии обеспечения качества газа на входе в станцию. Оборудование станции служит не

только для выдачи топлива, но и обеспечивает технологический процесс подготовки к заправке, который включает: очистку; компримирование (сжатие) компрессором; осушку; хранение сжатого газа в ресиверах для ускорения заправки. Установка раздаточной колонки осуществляет заправку транспортных средств. Также материнская станция позволяет заполнять КППГ мобильные блоки хранения. Данная система позволяет доставить КППГ даже в труднодоступные области, не охваченные трубопроводом. Заправка сосудов ПАГЗ и автомобилей - потребителей от ПАГЗ производится через панель заправки, которая устанавливается на раме полуприцепа. Заправка потребителей производится с помощью трех съемных гибких шлангов, которые при транспортировке ПАГЗ размещаются в ящике, закрепленном на раме полуприцепа. Заправка производится наполнителем баллонов с помощью газораспределительного блока, на передней панели которого размещаются органы управления процессом заправки и контроля ее параметров. Сброс газа из трубопровода и сосудов производится в атмосферу через специальную трубу - "свечу", расположенную в газораспределительном блоке.

2. Через дочернюю станцию



Рисунок 4 – Схема доставки КППГ через дочернюю АГНКС

Данная станция является подходящей заправкой КППГ в случае отсутствия газопровода. Горючее доставляется сюда при помощи ПАГЗов, ранее заправленных на материнской станции. Стандартное решение основано на гидравлических компрессорах, способных работать с широким диапазоном входного давления и требующих небольших начальных вложений. Система состоит из 2 линий, идущих к раздаточному устройству: одна – из прицепа, другая из гидравлического компрессора с небольшой поглощающей емкостью. Такого рода стандартная конфигурация позволяет опорожнить прицеп до 25 бар. Кроме того, опорожнение прицепа до 5 бар возможно благодаря некоторым

специальным стратегиям управления системой в сочетании с многоуровневым распределением прицепа или фиксированной системой хранения. Существенным преимуществом таких АГНКС является их мобильность и модульность, так как все оборудование станции размещено в одном контейнере [2].

Таким образом, можно сделать вывод, что на данном этапе развития страны ускорение перевода транспортных средств на КПГ наиболее просто может быть достигнуто путем более широкого использования ПАГЗов. Сейчас задача заключается в определении предельно допустимых рентабельных расстояний доставки газомоторного топлива.

Литература

- 1) Интернет-ресурс: Официальный сайт ООО «РариТэк» <http://raritek.ru> (Дата обращения 10.01.2016).
- 2) Интернет ресурс: Компания по внедрению АГНКС <http://gefestroy.ru> (Дата обращения 10.01.2016).

Тухватуллина А.Р.

(научный руководитель Башмаков Д.А.)

Набережночелнинский институт КФУ

(г.Набережные Челны

Разработка и обоснование внедрения подключаемого гидравлического привода на переднюю ось автомобиля КАМАЗ

Автомобильный транспорт занимает важнейшее положение в экономике России. По данным Министерства транспорта РФ, в 2012 году объём перевозок грузовым автотранспортом составил почти половину (49 %) от общего объёма грузоперевозок, что соответствует 5,8 миллиарда тонн различных грузов [1]. Группа компаний «КАМАЗ» – крупнейшая автомобильная корпорация Российской Федерации, которая занимает 11-е место среди ведущих мировых производителей тяжёлых грузовых автомобилей [2].

В области междугородних автомобильных перевозок существует ряд актуальных проблем. Так, известно, что в зимний период скользкие и заснеженные дорожные покрытия становятся причиной крупных аварий и заторов на автотрассах, а небольшие продольные уклоны дороги в таких условиях иногда оказываются непреодолимым препятствием для автомобилей компаний «КАМАЗ». На данный момент производители нашли выход из этой ситуации выпуском полноприводных автомобилей в качестве магистральных тягачей.

В то же время известны тяжелые грузовики зарубежных производителей, используемые в России, и имеющие лучшие тягово-динамические свойства по сравнению с отечественным грузовиком, к ним относятся MAN, Mercedes-Benz, Volvo Truck и Renault Trucks, применившие альтернативную традиционной конструкции полного привода, компактную систему привода передних колёс, рассчитанную на кратковременное использование при ухудшении сцепных свойств.

Данные фирмы выделили ряд преимуществ, которыми обладает подключаемый гидропривод передней оси над стандартным полным приводом автомобиля. Во-первых, при нормальных дорожных условиях работают только задние колеса, гидравлический насос и двигатели в ступицах находятся в выключенном состоянии, – они не создают трения и не расходуют мощность. Обычный привод на все колеса не позволяет отключить элементы трансмиссии, которые постоянно задействованы, даже при отключении привода на мост. Во-вторых, высотные параметры конструкции не меняются, благодаря чему тягово-сцепное устройство сохраняет свое положение, обеспечивая свободный доступ стандартным полуприцепам, к тому же низкая общая высота и низкое положение центра тяжести обеспечивают оптимальную устойчивость и безопасность автомобиля при движении. В-третьих, гидропривод почти на 500 кг легче, чем ведущий мост, и позволяет экономить до 10% топлива.

Таким образом, можно констатировать единство взглядов всех компаний на положительный эффект от внедрения подключаемого гидропривода передней оси.

Следует отметить, что кроме грузоперевозок на дальние расстояния, автомобили КАМАЗ используются в быту, на производстве, в сельском хозяйстве, строительстве и других сферах, где присутствуют сложные дорожные и климатические условия, для преодоления которых необходимо применение особых технических решений. Именно одним из таких и может стать внедрение подключаемого гидравлического привода на переднюю ось автомобиля.

Предлагаемая система представляет собой компактный гидрообъемный привод, в состав которого входят насос с приводом от коробки отбора мощности автомобиля, радиально-поршневые гидромоторы, встроенные в ступицы передних колёс, гидробак и блок электроклапанов, также радиатор с вентилятором – для охлаждения масла. Устройство гидравлического привода просто. Двигатель размещается в ступице колеса и представляет собой блок из 8-ми радиально расположенных цилиндров с поршнями, закрепленных на оси. Масло подается под давлением на блок цилиндров от масляного насоса, который с помощью фланцевого крепления установлен на выходном валу коробки передач, откуда и производится отбор мощности. Когда на одну группу цилиндров подается масло – через остальные оно выпускается и возвращается обратно в насос. При этом

кулачки поршней, активируемых попеременно, упираются во внутреннюю поверхность камеры в ступице и, благодаря скатно-волнообразному (синусовому) профилю рабочей поверхности обоймы камеры, скользят по её направляющей плоскости и создают вращательное усилие колеса [3]. Примером такого вспомогательного привода является система HydroDrive, предложенная фирмой MAN (ФРГ).

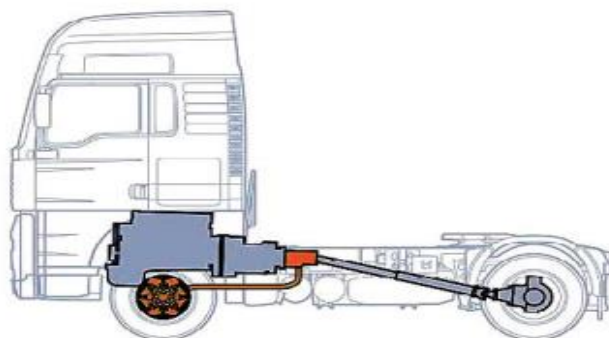


Рисунок 1 – Схема системы привода передних колес HydroDrive фирмы MAN

Обобщая сказанное, можно сделать вывод, что внедрение данной системы улучшит тяговые возможности автомобиля КАМАЗ и позволит снизить экономические потери, что в конечном итоге позволит увеличить конкурентоспособность отечественного грузовика.

Литература

- 1) Интернет-ресурс: М.А. Малкин, И.А. Куликов ФГУП «НАМИ» Улучшение тягово-динамических свойств и топливной экономичности дорожных грузовых автомобилей за счет вспомогательной системы привода передних колес <http://www.aae-press.ru/f/82/23.pdf> (Дата обращения: 15.01.2016).
- 2) Интернет-ресурс: Общая информация <http://www.kamaz.ru/about/general-information/> (Дата обращения: 15.01.2016).
- 3) Интернет-ресурс: MAN Hydro Drive © UAG.Ru 2008-2012 http://man.uag.ru/man_katalog/agregaty_i_tehnologiya_man/transmission/man_hydro_drive?templ=uag/openwin1 (Дата обращения: 17.01.2016).

Ханнанов М.Д.

(научный руководитель Румянцев В.В.)
Набережночелнинский институт КФУ
(г. Набережные Челны)

**Обзор конструкций ременных приводов агрегатов современных
дизелей**

В настоящее время без современной ременной передачи невозможно обеспечить выполнение требований по термостойкости, минимальному уровню шума, стойкости к нагрузкам, вибрациям, воздействию воды и масла; кроме этого невозможно грамотно скомпоновать моторный отсек автобуса или грузового автомобиля, разместив в свободном доступе для обслуживания и замены такие важные агрегаты, как генератор, насос и вентилятор системы охлаждения, компрессор климатической установки.

Ременные передачи – это передачи гибкой связью, состоящие из ведущего и ведомого шкивов и надетого на них ремня. Основное назначение – передача механической энергии от двигателя передаточным и исполнительным механизмам [1].

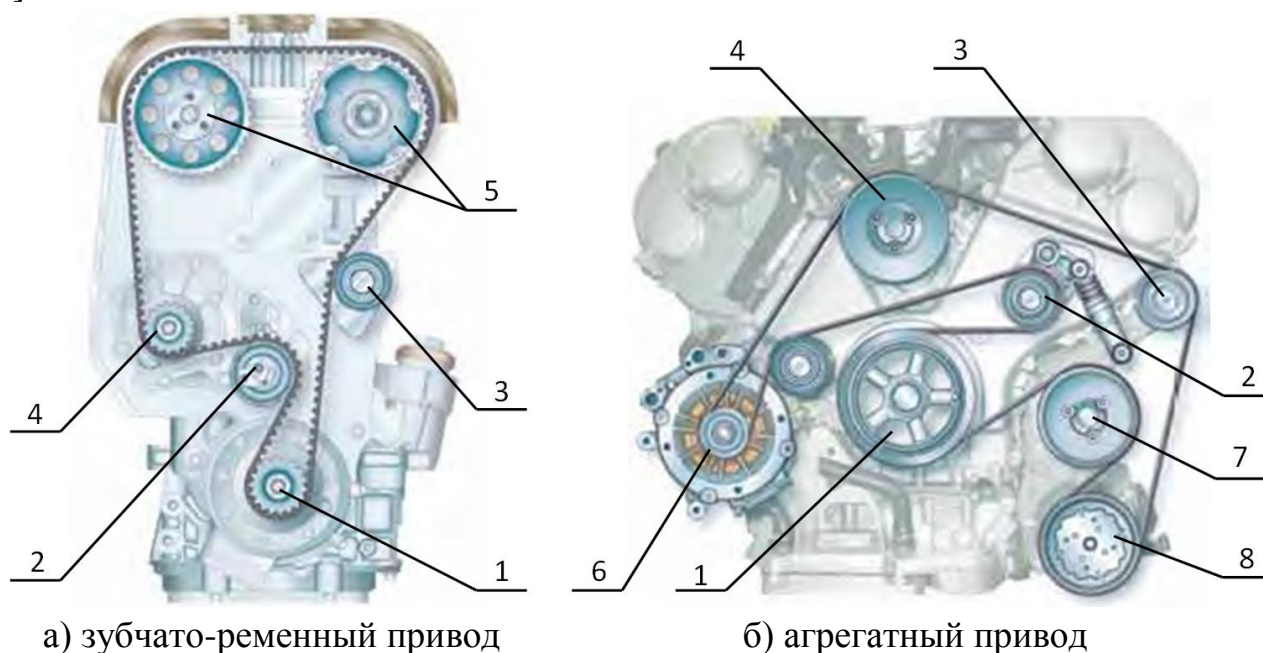


Рисунок 1 – Ременные приводы в автомобилях

1 – коленчатый вал; 2 – натяжное приспособление; 3 – направляющий/обводной ролик; 4 – водяной насос; 5 – распределительный вал; 6 – генератор; 7 – насос гидроусилителя руля; 8 – компрессор кондиционера

Перед ременным приводом стоят две основные задачи (рис. 1). Первая - управление клапанами газораспределительного механизма (рис. 1а) - выполняется зубчатым ремнём, который передаёт крутящий момент от коленчатого вала на распределительный вал с передаточным отношением 2:1. Зубчатые ремни гарантируют абсолютную синхронность силовой передачи, потому что благодаря зубцам возникает непрерывное сцепление между приводным колесом и ремнём.

Вторая задача связана с приведением в действие навесного оборудования (привод агрегатов): генератора, насоса гидроусилителя руля, компрессора

кондиционера, вентилятора и водяного насоса (рис. 1б). Для решения этой задачи применяется самая большая группа ремней, которая носит название фрикционной. Передача крутящего момента осуществляется за счет силы трения, величина которой пропорциональна усилию в зоне контакта ремня и шкива.

Система агрегатного привода может быть разделена на один, два и более отдельных приводов. Передача приводного усилия осуществляется с помощью клиновидных или поликлиновых ремней, натяжение которых адаптируется в соответствии с меняющейся нагрузкой с помощью механической или гидравлической системы натяжения. Необходимые условия обхвата дополнительных агрегатов обеспечивают обводные ролики. Они могут использоваться также в качестве демпфирующих роликов для предотвращения колебаний ремня.

Преимущества современного привода агрегатов: передача приводного усилия на вспомогательные агрегаты с минимальным проскальзыванием; долгий срок службы; низкий уровень эксплуатационного шума, компактная конструкция; простое сервисное обслуживание.

Ремень привода агрегатов выполняет тяжелейшую работу. Он должен обеспечить без проскальзывания передачу крутящего момента двигателя с коленчатого вала на все навесные агрегаты [2].

Клиновидные ремни состоят из трёх основных компонентов: слой из эластомера (износостойкая каучуковая смесь); нить корда (из волокон полиэстера); ткань на тыльной стороне ремня (для усиления жесткости и прочности). Из-за своей высокой конструкции клиновидные ремни плохо гнутся. Поэтому их нельзя перегибать, и для привода вспомогательных механизмов можно использовать только их внутреннюю сторону. Для передачи увеличенных крутящих моментов с целью увеличения площади трения можно использовать несколько параллельных клиновидных ремней (в комплекте). Клиновидные ремни имеют сечение в форме трапеции. Между собой они отличаются в зависимости от назначения по длине, точным размерам сечения и видом конструкции.

Поликлиновые ремни состоят из трёх основных компонентов: слой из эластомера со структурированной тыльной стороной (износостойкий синтетический каучук); нить корда (из высокоориентированных полиэстерных волокон, обладающих особенной продольной устойчивостью); покрытие рёбер (для снижения шума). Благодаря своей плоской конструкции с несколькими расположенными параллельно рёбрами они имеют большую поверхность трения для передачи силы. Поликлиновые ремни пригодны для использования с относительно малыми диаметрами обвода, благодаря чему можно получить большие передаточные числа. Их можно применять с противоизгибом и с двусторонним приводом. Поэтому поликлиновой ремень способен приводить в

действие несколько вспомогательных механизмов. Для передачи больших крутящих моментов на поликлиновые ремни можно просто нанести большее количество рёбер.

Поликлиновые ремни имеют наглядное обозначение. Например: 6РК1080 (6 рёбер, профиль РК, исходная длина 1080 мм).

Расположение приводных ремённых шкивов обычно требует, чтобы ремень был протянут через обводные и/или направляющие ролики. Обводные ролики применяются для изменения траектории движения ремня (по соображениям компоновки), увеличения угла обхвата (это особенно необходимо в случае шкивов с маленьким диаметром, чтобы передавать большие усилия), а также для гашения нежелательных вибраций на определённых участках привода (например, в случае длинной ветки ремня). Натяжные и обводные ролики состоят из стального или пластикового рабочего кольца, в котором установлен однорядный или двухрядный радиальный шарикоподшипник. Поверхности скольжения роликов могут быть гладкими или профилированными.

Натяжение ремня в приводе должно быть настолько сильным, чтобы передача энергии происходила надёжно, а механические детали были подвержены только небольшому износу. Чтобы обеспечить такие оптимальные условия, необходимо устройство натяжения. Оно компенсирует изменения, происходящие из-за перепадов температуры, износа, удлинения ремня и сводит к минимуму проскальзывания и вибрации ремня.

Натяжные приспособления с механической амортизацией (рис. 2) получили широкое распространение в разных конструктивных вариантах. Натяжной шкив устанавливается на конце коромысла и управляет ремнём с помощью встроенной поворотной пружины. Созданное таким образом предварительное натяжение может сохраняться почти неизменным при разных режимах эксплуатации.



а) длиннорычажные

б) короткорычажные

в) конусные

Рисунок 2 – Натяжные приспособления с механической амортизацией

Натяжители ремня с гидравлической амортизацией (рис. 3) натягивают ремень с помощью нажимной пружины, расположенной в гидравлическом

элементе, через рычаг и натяжной ролик. Амортизация выполняется с помощью гидравлического элемента (посредством пропускного зазора) целенаправленно и пропорционально скорости. Благодаря целенаправленной амортизации можно держать под контролем ремённые приводы со сложной динамикой (при «неровной» работе двигателя, особенно дизеля).



а) с герметизацией чехлом

б) с герметизацией штока поршня

Рисунок 3 – Натяжные приспособления с гидравлической амортизацией

При растущих требованиях водителей к комфорту потребляемая мощность агрегатов также увеличивается. Гашение крутильных колебаний в приводе с поликлиновым ремнём имеет поэтому всё большее значение. Они возникают из-за торможения и ускорения коленчатого вала, вызванных тактами и порядком работы цилиндров двигателя. В зависимости от конструктивного решения агрегатного привода и уровня нагрузки двигателя и вспомогательных агрегатов ускорение и замедление инертных масс агрегатов может привести к таким нежелательным явлениям в приводе, как повышенный шум, вибрации, износ и обрыв ремня и поломка агрегатов. Поэтому часто (а в дизельных двигателях всегда) ремённые шкивы, выполняются с демпфером крутильных колебаний.

Каждый шаг в развитии ременного привода делался благодаря появлению новых материалов и высоких технологий. Так, еще совсем недавно на смену традиционным, нерастяжимым приводным ремням пришли их эластичные аналоги. Их применяют в нижнем и среднем диапазоне мощностей при условии неизменяемых межосевых расстояний. Поскольку они сохраняют своё натяжение в течение всего срока службы, механизма натяжения для них не требуется.

За время своей эволюции (а точкой отсчета является кожаный ремень XVII века) ременная передача претерпела огромное количество усовершенствований и модернизаций. В ходе их рос передаваемый крутящий момент, увеличивалась скорость работы передачи, расширялся температурный диапазон ее полноценного функционирования, увеличивался срок службы. Ременная передача выгодно отличается низким уровнем шума и незначительными потерями на трение, что хоть и в малой степени, но способствует топливной экономичности двигателя и

машины в целом. Одним словом, достойной альтернативы ремню до сих пор не изобрели.

Литература

1. П.Ф. Дунаев, О.П. Леликов. Конструирование узлов и деталей машин. Учебное пособие для студ. техн. спец. вузов // Издательский центр «Академия», 2003. С 318-322.
2. Egon von Ruville GmbH. Компоненты ременного привода. Техническая брошюра // Billbrookdeich 112, 22113 Гамбург, Германия, 2011. С. 1-15.

Хафизова А.Я.

(научный руководитель Барыльникова Е.П.)

Набережночелнинский институт КФУ

(г.Набережные Челны)

Исследование способов перевозки цемента различными видами транспорта

Существует несколько способов транспортировки цемента. Сухой цемент перевозят практически любыми видами транспорта:

- автомобильным,
- железнодорожным,
- водным.

Технически возможна и авиатранспортировка, однако, из-за высокой стоимости она не практикуется как экономически нецелесообразная.

При перевозке, погрузке и выгрузке цемента необходимо учитывать его особенности: он легко распыляется и портится при увлажнении. Поэтому перевозка цемента водным видом транспорта недостаточно распространена.

Сравним железнодорожный и автомобильный способ перевозки цемента.

Основной недостаток железнодорожной перевозки цемента заключается в специальных требованиях к зоне разгрузки, которая должна представлять собой специализированный железнодорожный тупик. Кроме того, необходимо брать достаточно большие партии. Помимо этого, если расстояние для перевозки небольшое, стоимость доставки железнодорожным транспортом получается достаточно высокой. [1]

Производство цемента стало ориентированным на автомобильный транспорт, и на это имеется целый ряд причин. Так как перевозка цемента цементовозами - единственная возможность обеспечить крупные российские стройки, бетонные заводы и комбинаты ЖБИ самым главным строительным материалом.

Потому что РЖД не подведет железнодорожную ветку в центр города прямо к строящемуся микрорайону и не у каждого завода есть возможность организовать ж/д доставку цемента.

В настоящее время стало очевидным, что железнодорожные грузоперевозки не справляются с отгрузкой цемента, и даже покупка собственной спецтехники для перевозки цемента не гарантирует своевременную отправку и доставку. [2]

Автоцементовозы повышают маржинальность грузоперевозки за счет возможности доставки цемента непосредственно от завода изготовителя до места назначения, например строительной площадки, то есть отпадает необходимость в посредниках, специализирующихся на перевалке груза от железнодорожной станции к грузополучателю. Специалисты считают, что в среднесрочной перспективе такие посреднические организации исчезнут.[3]

Таким образом, делаем вывод что перевозка цемента автоцементовозами является самым целесообразным. Преимуществами такой транспортировки цемента являются:

- достаточно низкая себестоимость перевозки,
- существенное сокращение потери цемента от распыла,
- исчезает необходимость дополнительных растрат на покупку бумажных мешков и фасовку,
- при перевозках цемента цементовозами, погрузка осуществляется автоматически с помощью специализированных резиновых рукавов, следовательно не нужна будет дополнительная рабочая сила.

Литература

1. Интернет-ресурс: Способы транспортировки цемента и их особенности. <http://nicocem.ru/sposoby-transportirovki-cementa-i-ih/>(Дата обращения: 14.02.2016).
2. Интернет-ресурс: Цементные перевозки. <http://www.cementovozy.su/perevozka.html/> (Дата обращения: 16.02.2016).
3. Сарафанова Е.В., Евсеева А.А., Копцев Б.П. Грузовые автомобильные перевозки. –Москва: ИКЦ «МарТ»; Ростов-н/Д: Издательский центр «МарТ», 2006.-480 с. (Серия «Учебный курс»)

Шарафиева А.А., Хайруллин Р.Р.
(научный руководитель Насибуллин Р.Т.)
Набережночелнинский институт КФУ
(г. Набережные Челны)

Тестовый стенд для испытания гибридных автомобилей

Гибридный автомобиль – автомобиль, который сочетает в своей конструкции два типа двигателя, первый – двигатель внутреннего сгорания (питается бензином или дизельным топливом), второй – электрический двигатель (работает на электричестве). За счет такого симбиоза **гибридный автомобиль** получается очень экономичным, иногда экономия топлива достигает 50% по сравнению с автомобилем с ДВС.

Современные автопроизводители часто прибегают к совместному использованию ДВС и электродвигателя, что позволяет избежать работы ДВС в режиме малых нагрузок, а также реализовывать рекуперацию кинетической энергии, повышая топливную эффективность силовой установки. Другой распространённый вид гибридных автомобилей – автомобили, в которых ДВС совмещён с двигателями, работающими на сжатом воздухе. Практически все современные гибридные автомобили имеют систему рекуперации энергии, поэтому они экологичнее и экономичнее автомобилей с ДВС (особенно в городском цикле). [1]

Однако гибридные автомобили сложны в конструкции и требуют сложные тестовые процедуры для измерения и обеспечения воспроизводимой мощности, срока службы, эффективности, безопасности и простоты использования компонентов и систем.

Целью исследования является разработка тестового стенда для испытания гибридных автомобилей перед запуском их в серийное производство.

Разработанная схема тестового стенда позволяет в реальных условиях:

1. проверять высоковольтную батарею на заряд, разряд и цикличность;
2. проводить испытания аккумуляторных батарей;
3. исследовать режимы работы автомобиля (холостой ход, режимы ускорения, установившиеся режимы, режимы замедления и т.д.);
4. исследовать энергетические характеристики системы;
5. определять эксплуатационные характеристики автомобиля.

На рис.1 представлена блок-схема тестового стенда, которая состоит из силового преобразователя, резонансного конвертера, моста, системы управления, коммутатора, многофункционального сенсорного дисплея и блока обработки сигналов с датчиков.

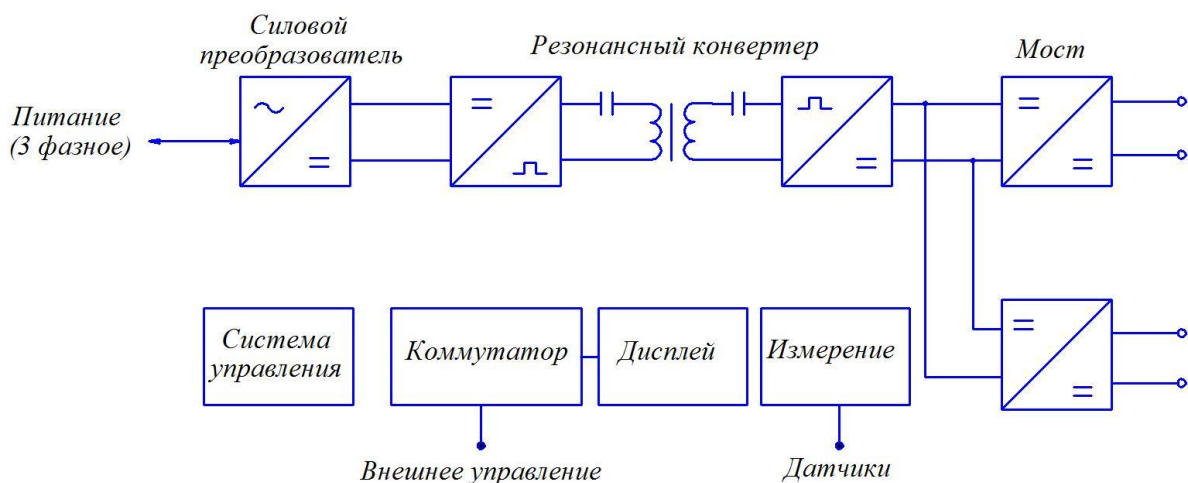


Рисунок 1. – Блок-схема тестового стенда

Силовой преобразователь выполняет функцию выпрямителя для питания тестового стенда, а также работает как инвертор в режиме рекуперации энергии. Конвертер работает на частоте 30 кГц и обеспечивает сглаживание напряжения. Он обеспечивает гальваническую развязку между входным напряжением питания и подключаемым оборудованием. Исследуемое оборудование подключается через двунаправленные мосты, позволяющие направить потоки энергии в прямом и обратном направлении, создавая различные режимы потребления и генерации. В различных режимах система управления потоками энергии регулирует мощность, напряжение и ток. Эти режимы реализуются в тестовом стенде с помощью встроенной микро-ЭВМ.

На рис.2 представлена функциональная схема тестового стенда, которая состоит из CAN-шины, многофункционального сенсорного дисплея, линии защиты и системы автоматики.

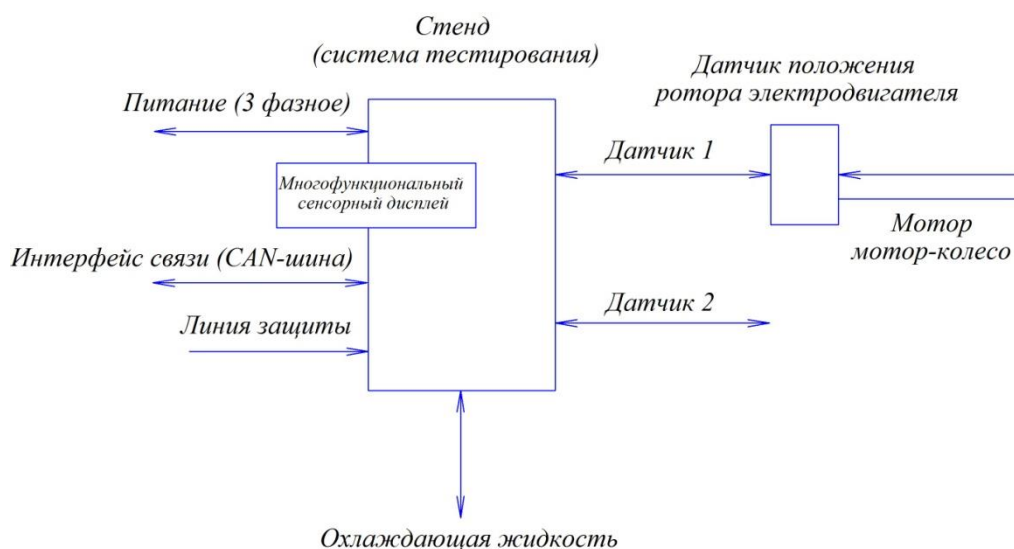


Рисунок 2. – Функциональная схема тестового стенда

Защитная линия и система автоматики предназначены для быстрого выявления и отделения от электроэнергетической системы повреждённых элементов в аварийных ситуациях с целью обеспечения нормальной работы всей системы. Поддержка CAN-интерфейса предназначена для управления и имитации сигналов с внешних датчиков, а также для соединения с внешними устройствами. С помощью многофункционального сенсорного дисплея можно контролировать работу системы и управлять работой стенда в ручном режиме. Для отвода тепла, выделяющегося при работе электромотора и генератора, служит система охлаждения закрытого типа с принудительной циркуляцией (бак с охлаждающей жидкостью).

Таким образом, тестовый стенд позволяет снимать энергетические, технические и эксплуатационные характеристики гибридных автомобилей, которые необходимы для эффективной и безопасной эксплуатации автомобиля и работы отдельных его систем. Именно эти параметры являются важной составляющей для безопасной эксплуатации гибридного автомобиля.

Литература

1. Интернет-ресурс: Официальный сайт «TOYOTA».
<http://www.toyota.co.jp/en/tech/environment/th2/> (Дата обращения: 18.01.2016).
2. Интернет-ресурс: HEINZINGER ELECTRONIC.
<http://www.heinzinger.com/> (Дата обращения: 18.01.2016).

Шиблев С.А.

*(научный руководитель Мавлеев И.Р.)
Набережночелнинский институт КФУ
(г.Набережные Челны)*

Коническая планетарная передача в конструкции колесных редукторов ведущих мостов современных самосвалов

Несмотря на экономический кризис, в целом, по мере стабилизации экономической ситуации в стране и ростом объемов промышленного производства, строительства и транспортных перевозок, спрос на продукцию автомобильного транспорта неизбежно растет. В настоящее время в России на долю автомобильного транспорта приходится лишь 8% общего грузооборота, тогда как в большинстве развитых промышленных стран удельный вес превышает 20%. В связи с этим основной задачей отечественных производителей

автомобильной техники является сохранение позиций на рынке при улучшении технических показателей автомобилей и расширении модельного ряда.

Значительная интенсификация в строительной отрасли: в жилищном строительстве, входящем в непроеизводственную сферу, наблюдается рост объемов строительства, в дорожном строительстве положительные сдвиги.

Исходя, из выше перечисленного в данный момент наблюдается спрос на автомобили-самосвалы, причем общей тенденцией является уменьшение доли самосвалов полной массой до 15 т. и увеличение парка грузовых автомобилей полной массой более 20 т. Поэтому расширение гаммы автомобилей тяжелого класса на сегодня наиболее перспективное направление в автомобилестроении.

Основной задачей решаемой при создании автомобиля-самосвала является обеспечение высоких тяговых качеств автомобиля за счет установки силового агрегата высокой мощности и применения планетарных колесных передач, расположенных в ступицах колес.

Рассмотрим задний ведущий мост, на примере самосвала КамАЗ 6520, представленный на рисунке 1.

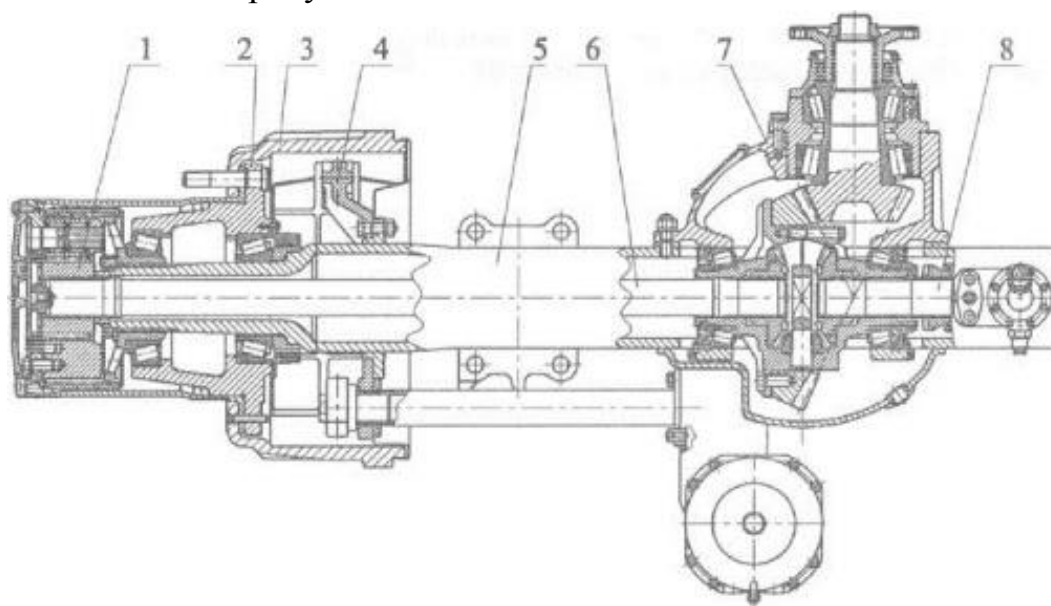


Рисунок 1 – Задний мост: 1 – колёсный редуктор; 2 – ступица колеса; 3 – тормозной барабан; 4 – тормозные механизмы; 5 – картер моста; 6 – полуось левая; 7 – главная передача заднего моста; 8 – полуось правая

Использование такого колесного редуктора улучшает тягово-динамические, топливно-экономические показатели автомобиля. Также повышается срок службы трансмиссии.

Колесный планетарный редуктор содержит ведущую коническую шестерню, взаимодействующую с полуосью, ведомую коническую шестерню, установленную на шлицах цапфы и конических сателлитов, расположенных на

шпах крестовины. Шипы крестовины расположены в совместно выполненных отверстиях внутреннего и наружного корпусами, которые между собой соединены при помощи болтов. На наружной поверхности внутреннего и наружного корпусов установлена тонкостенная втулка, которая взаимодействует с уплотнительным кольцом, установленным в проточки корпусов.

Благодаря наклону и бочкообразной форме зубьев конические колеса с круговым зубом, более прочны, бесшумны и допускают большие отклонения при монтаже, чем прямозубые. За счет своего выпуклого или вогнутого профиля коническая передача с круговым зубом имеет близкие по абсолютной величине радиусы кривизны, таким образом, получается большая площадка контакта, контактные напряжения уменьшаются, и появляется возможность передавать примерно в 1,4-1,8 раз большие вращающие моменты, чем косозубые передачи. Коническая колесная передача более компактная. Такая колесная передача допускает большее передаточное число, а вследствие хорошо удерживающейся масляной пленки между соприкасающимися зубьями уменьшается изнашивание зубьев, повышается КПД передачи.

Литература

1. Автомобили: Конструкция, конструирование и расчет. Трансмиссия / А.И. Гришкевич, В.А. Вавуло, А.В. Карпов и др. – Мн.: Высш. шк., 1985. – 240 с.
2. Дунаев П.Ф., Леликов О.П. Конструирование узлов и деталей машин. Учебное пособие для вузов. – 8-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 496 с.
3. Гжиров Р.И. Краткий справочник конструктора. – Л: Машиностроение, Ленингр. отд-ние, 1983. – 464 с.

СЕКЦИЯ «ЭНЕРГЕТИКА, ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЕ И СТРОИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

Авзалов Р.Р.

(научный руководитель Башмаков Д.А.)

Набережночелнинский институт КФУ

(г.Набережные Челны)

Совершенствование технологического оборудования лесопогрузчика перекидного типа

Лесная промышленность является важной отраслью экономики России. Наиболее энергоемкими в лесной промышленности являются переместительные операции, поглощающие большую часть общих энергозатрат лесозаготовительного производства, поэтому вопросы создания лесотранспортных машин с оптимальными техническими характеристиками являются актуальными. Решение этого вопроса возможно на базе научно обоснованного подхода к работам по созданию новых лесных машин. По результатам проделанной работы видно, что на данный момент актуальным является создание лесопогрузчиков, удовлетворяющих изменившимся экономическим условиям и обеспечивающих повышение эффективности лесотранспортных работ.

Исходя из выше сказанного, целью настоящего исследования является обоснование кинематических и динамических параметров гусеничных лесопогрузчиков перекидного типа с изменяющимся центром вращения груза, для повышения их эффективности.

Использование результатов исследований в смежных отраслях промышленности для решения вопросов совершенствования лесопогрузчиков не всегда представляется возможным в силу специфических условий их работы. Так условия эксплуатации лесопогрузчиков отличаются более тяжелыми режимами нагружения по сравнению с погрузчиками для дорожно - строительных работ. Информация в зарубежной печати [4] говорит о том, что многие фирмы лесного машиностроения придают большое значение определению динамических нагрузок в элементах конструкции лесопогрузчиков и других лесных машин. В нашей стране исследованию динамики элементов конструкций лесных машин и механизмов также придается большое значение.

Развитие этой отрасли машиноведения осуществляется по следующим направлениям:

- разработка методов исследования динамического состояния лесных машин и механизмов;
- оптимизация параметров и режимов работы этих машин;
- исследования динамики машин с учетом влияния свойств внешней среды, предмета труда, конструктивных и эксплуатационных факторов;
- применение методов математического и физического моделирования динамических процессов в лесных машинах и механизмах;
- выявление направлений по снижению динамических нагрузок элементов конструкции и улучшения условий труда операторов;
- использование методов и технических средств, разработанных в смежных отраслях для обоснования кинематических и динамических параметров лесных машин и механизмов.

В настоящее время в лесной промышленности России выпускаются лесопогрузчики перекидного типа. Особенность работы технологического оборудования этих лесопогрузчиков заключается в том, что при переносе груза из положения набора в положение укладки изменяется центр вращения груза, при этом возникает режим совместного вращения груза и машины. Лесопогрузчик при наборе груза наклоняется вперед и опирается на грунт специальными упорами, расположенными в передней части корпуса базовой машины. При этом задние балансирные каретки и корпус машины полностью отрываются от опорной поверхности.

Несмотря на большое количество опубликованных работ по исследованию динамики гусеничных лесопогрузчиков, нет исследований режимов работы лесопогрузчика с изменяющимся центром вращения груза, отсутствуют данные о возникающих динамических нагрузках в элементах конструкции и рекомендации по их снижению.

Достижение указанной ранее цели возможно только при всестороннем исследовании рабочих процессов, влияния конструктивных и эксплуатационных факторов на уровень динамической нагруженности элементов конструкции лесопогрузчика.

Объектами исследований являются динамические нагрузки в технологическом оборудовании гусеничных лесопогрузчиков перекидного типа.

Научные результаты работы:

1. Впервые рассмотрен режим движения груза из положения набора в положение укладки с учетом изменения центров вращения груза, режим совместного вращения базовой машины и стрелы, а также режим соударения лесопогрузчика с опорной поверхностью и разработаны их математические модели.

2. Установлена зависимость нагрузок на технологическое оборудование от параметров кинематики и гидросистемы.

3. Установлено влияние динамических характеристик груза и опорной поверхности на нагруженность технологического оборудования и ходовой системы базовой машины.

Получены данные о величине динамических нагрузок на технологическое оборудование и ходовую систему при работе лесопогрузчика.

Разработаны математические модели и методика оптимизации на их основе параметров технологического оборудования обеспечивают повышение достоверности принимаемых конструкторских решений.

Разработанная информационно - измерительная система обеспечивает автоматизацию регистрации и обработки экспериментальных исследований режимов работы лесопогрузчика перекидного

Литература

1. Антонов, А. В. Механизм управления в лесном комплексе Текст. /
2. А. В. Антонов // Лесная промышленность. 1997. - № 1.- С. 13-14.
3. Гребенкин, С. И. Проблемы и задачи лесного машиностроения Текст. / С. И. Гребенкин // Лесная промышленность. 1998. - № 3. - С. 2-4. (Дата обращения: 10.02.2016).
4. Баранцев, А. С. Сравнительная экологическая оценка отечественной и зарубежной техники Текст. / А. С. Баранцев // Лесная промышленность. -1995.- №4.-С. 19-20. (Дата обращения: 10.02.2016).

Ахметзянов И.Р.

(научный руководитель Санакулов А.Х.)

Набережночелнинский институт КФУ

(г.Набережные Челны)

Способы ликвидации гололеда на проводах воздушной линии

На сегодняшний день в энергетике одной из серьезнейших проблем является проблема борьбы с обледенением проводов линий электропередач. Данная проблема характерна не только для нашей страны, но и для многих стран мира с регионами с высокой влажностью и низкими температурами зимой.

Толщина гололёда на проводах ЛЭП подверженных обледенению может достигать 60-70 мм, существенно утяжеляя их. Простые расчеты показывают, что, например, провод марки АС-185/43 диаметром 19,6 мм километровой длины имеет массу 846 кг; при толщине гололёда 20 мм она увеличивается в 3,7 раза, при толщине 40 мм – в 9 раз, при толщине 60 мм – в 17 раз. При этом общая масса

линии электропередачи из восьми проводов километровой длины возрастает соответственно до 25, 60 и 115 тонн, что приводит к обрыву проводов и поломке металлических опор. Наличие гололеда обуславливает дополнительные механические нагрузки на все элементы воздушных линий [1]. В результате значительного увеличения массы проводов и воздействующих на них динамических и статических нагрузок происходят опасные и нежелательные явления, особенно при сильном ветре. К их числу относятся обрыв токопроводящих проводов и грозозащитных тросов под тяжестью снега и льда, недопустимо близкое сближение проводов и их сильное раскачивание (так называемая «пляска»), ухудшение защитных свойств изоляторов, разрушение опор. Подобные аварии приносят значительный экономический ущерб, на их устранение уходит несколько дней и затрачиваются огромные средства. В результате сетевые энергокомпании и потребители несут крупные убытки, а восстановление оборванных проводов – дорогостоящий и трудоемкий процесс. Среднее время ликвидации гололедных аварий превышает среднее время ликвидации аварий, вызванных другими причинами, в 10 и более раз.

Отложение гололёда представляет большую опасность для стабильного энергоснабжения и нормальной эксплуатации воздушных линий электропередачи. За последние двадцать лет произошли значительные изменения в динамике и географии образования гололёда на высоковольтных линиях передачи электроэнергии.

Сегодня существует несколько основных направлений в этой области – это механические, электротермические, физико – химические, электромеханические. Рассмотрим из них наиболее популярные.

Механические способы, используемые чаще всего, заключаются в применении специальных приспособлений, обеспечивающих сбивание льда с проводов [1].

В 2005 г. группа специалистов из компании «Хайдро-Квебек» во главе с Андре Леблоном разработала и провела практические испытания многозарядного пневматического устройства для удаления гололеда. Поскольку гололед является достаточно хрупким образованием, ударные воздействия позволяют разрушать покрытия на локальных участках провода или грозозащитного троса.[2]

Научно-исследовательский институт Канады Hydro-Québec начал робототехнический проект LineScout в 1998 году. Первый прототип был небольшим роботом, который скалывал лед. Более поздняя версия робота была оборудована камерами и инфракрасными датчиками, а робот использовался для осмотра работающих линий высокого напряжения. Сегодня робот LineScout может перемещаться по работающим линиям электропередач и давать информацию о состоянии линий.



Рисунок 1. - Дистанционно управляемое устройство для механического удаления льда

Электротермические способы удаления льда заключаются в нагреве проводов электрическим током, обеспечивающим предотвращение образования льда – профилактический подогрев или его плавку [3]. Ледяную корку на высоковольтных линиях ликвидируют, нагревая провода постоянным или переменным током частотой 50 Гц до температуры 100-130°C. Сделать это проще всего, замкнув накоротко два провода (при этом от сети приходится отключать всех потребителей). Недостатками электротермического способа: являются большие энергозатраты (ток плавки льда в 1,5 раз больше максимально допустимого для линии электропередачи) и продолжительное время плавки гололеда которое может достигать полутора часов.

Предлагаемый нами метод относится к электротермическому способу и заключается в пропускании по проводам линий электропередачи тока перегрузки, без отключения потребителей, что повышает надежность электроснабжения, а также предотвращает возможную крупную системную аварию. Особенность системы для плавки гололеда заключается в том, что она полностью автоматизирована и реагирует при первых признаках появления льда на проводах ВЛ, а плавка гололеда проходит при сравнительно небольших токах, что является достаточно серьезным преимуществом данного способа.

Вывод: существующие способы борьбы с гололедом на проводах ВЛ электрических сетей наряду с преимуществами имеют определенные недостатки. Поэтому вопросы разработки способов и устройств остаются актуальными. Авторами данной статьи разработан способ плавки гололеда на ВЛ, позволяющий её осуществлять без отключения потребителей от сети в автоматическом режиме при первых признаках образования льда на проводах.

Литература

1. Левченко И.И. Диагностика, реконструкция и эксплуатация воздушных линий электропередачи в гололедных районах. М.:Издательский дом МЭИ, 2007. 448 с.

2. <http://www.ielectro.ru/news51718/index.html>

3. Дьяков А.Ф. Предотвращение и ликвидация гололедных аварий в электрических сетях. Пятигорск: Изд-во РП «Южэнерготехнадзор», 2000. 284 с.

Вазиева Э.Р.

(научный руководитель Сибгатуллин Э.С.)

Набережночелнинский институт КФУ

(г. Набережные Челны)

Построение сечений поверхности прочности в пространстве внутренних сил и моментов для равнополочного горячекатанного стального уголка из изотропного материала

Рассмотрим стальной горячекатаный равнополочный уголок №20 из сортамента ГОСТ 8509-93. На рисунке 1 показано разбиение сечения на треугольные конечные элементы. Оси ξ_2, ξ_3 - главные центральные. Ось ξ_1 перпендикулярна плоскости рисунка. Размеры даны в метрах.

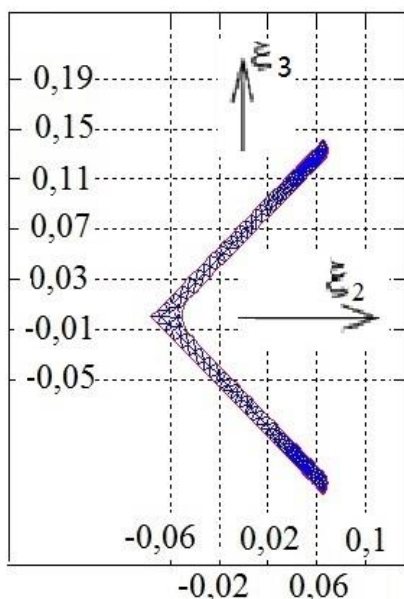


Рисунок 1. –
Разбиение сечения на
треугольные конечные
элементы.

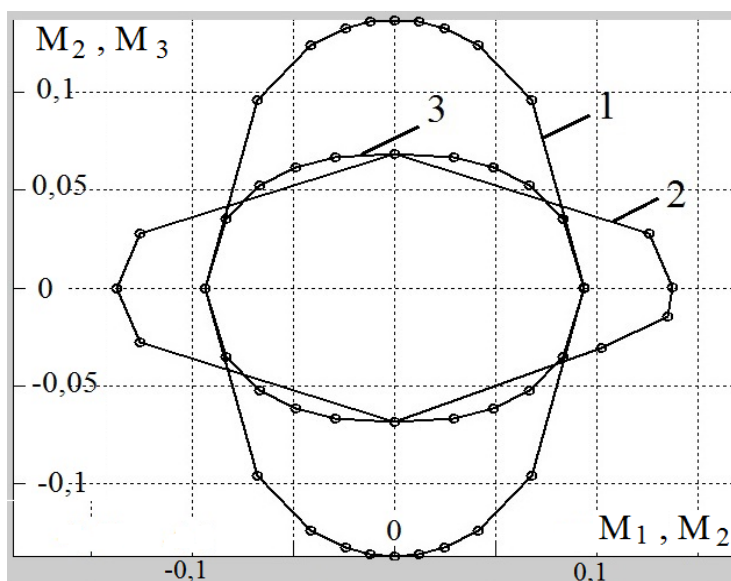


Рисунок 2. – Предельные кривые:
1 - в плоскости M_1M_2 ;
2 - в плоскости M_2M_3 ;
3 - в плоскости M_1M_3

Принимая для стержней гипотезы $\sigma_{22} = \sigma_{33} = 0$; $\varepsilon_{23} = \varepsilon_{32} = 0$,

(1)

критерий Мизеса [1] для них можно записать в следующем виде:

$$\Phi \equiv \sigma_{11}^2 + 3\sigma_{12}^2 + 3\sigma_{31}^2 - \sigma_0^2 = 0.$$

2)

где σ_{ik} - компоненты тензора напряжений,

ε_{ik} - компоненты тензора деформации, $i, k = 1, 2, 3$.

Для изотропных брусьев получены следующие параметрические уравнения поверхности прочности в пространстве внутренних сил и моментов[2]:

$$\begin{aligned} T_1 &= \frac{1}{2}(\dot{\varepsilon}_{11}I_1 - \dot{\varepsilon}_{21}I_2 + \dot{\varepsilon}_{31}I_3); & T_2 &= \frac{1}{12}(\dot{\gamma}_{21}I_1 - \dot{\varepsilon}_{11}I_3); & T_3 &= \frac{1}{12}(\dot{\gamma}_{31}I_1 + \dot{\varepsilon}_{11}I_2); \\ M_1 &= \frac{1}{12}[-\dot{\gamma}_{21}I_3 + \dot{\gamma}_{31}I_2 + \dot{\varepsilon}_{11}(I_4 + I_6)]; & M_2 &= \frac{1}{2}(\dot{\varepsilon}_{11}I_3 - \dot{\varepsilon}_{21}I_5 + \dot{\varepsilon}_{31}I_6); \\ M_3 &= -\frac{1}{2}(\dot{\varepsilon}_{11}I_2 - \dot{\varepsilon}_{21}I_4 + \dot{\varepsilon}_{31}I_5). \end{aligned} \quad (3)$$

Здесь T_1 – нормальная сила; T_2, T_3 – поперечные силы; M_1 – крутящий момент; M_2, M_3 – изгибающие моменты (обобщенные силы). $\dot{\varepsilon}_{11}, \dots, \dot{\varepsilon}_{31}$ – скорости соответствующих обобщенных перемещений. Параметрами в (3) являются отношения скоростей обобщенных перемещений. Задавая различные комбинации скоростей обобщенных перемещений и используя уравнения (3), можно определить предельные комбинации обобщенных сил T_1, \dots, M_3 . Была составлена соответствующая программа для ЭВМ в среде Matlab. Ниже приведены некоторые результаты, полученные с использованием этой программы. Вычисление интегралов $I_j, j = \overline{1,6}$, в (3) производилось численно. Здесь силы и моменты отнесены к величине σ_0 , имеющей размерность напряжений (МПа).

Таблица 1. Предельные значения внутренних сил и моментов

T_1	T_2	T_3	M_1	M_2	M_3
0	0	0	0,032029	0,129756	0
0	0	0	<u>0,093596</u>	2,59E-17	0
0	0	0	0,032029	-0,12976	0
0	0	0	1,01E-17	-0,13726	0
0	0	0	-0,03203	-0,12976	0
0	0	0	-0,0936	-7,78E-17	0
0	0	0	-0,03203	0,129756	0
0	0	0	-2,01E-17	<u>0,137259</u>	0
0	0	0	0,032029	0,129756	0

Таблица 2. Предельные значения внутренних сил и моментов

T_1	T_2	T_3	M_1	M_2	M_3
0	0	0	0,057699	0	0,057911
0	0	0	<u>0,093596</u>	0	8,44E-18
0	0	0	0,057699	0	-0,05791
0	0	0	2,52E-17	0	-0,06873

0	0	0	-0,0577	0	-0,05791
0	0	0	-0,0936	0	-2,53E-17
0	0	0	-0,0577	0	0,057911
0	0	0	-5,05E-17	0	<u>0,068728</u>
0	0	0	0,057699	0	0,057911

Таблица 3. Предельные значения внутренних сил и моментов

T ₁	T ₂	T ₃	M ₁	M ₂	M ₃
0	0	0	0	0,12595	0,028023
0	0	0	0	<u>0,137259</u>	0,000136
0	0	0	0	0,13522	-0,01463
0	0	0	0	0,102373	-0,0309
0	0	0	0	-9,08E-05	-0,06873
0	0	0	0	-0,12595	-0,02802
0	0	0	0	-0,13724	-0,00014
0	0	0	0	9,08E-05	<u>0,068728</u>
0	0	0	0	0,12595	0,028023

Литература

1. Качанов Л.М. Основы теории пластичности. М.: Наука, 1969.– 420с.
2. Сибгатуллин К.Э., Сибгатуллин Э.С. Метод вычисления предельных сил и моментов для изотропных стержней произвольного поперечного сечения в общем случае их сложного сопротивления //Известия ВУЗов. Авиационная техника. Казань: КГТУ. – 2008. – С. 14-16.

Васильева Е.П.

(научный руководитель Зонина С.В.)
Набережночелнинский институт КФУ
(г. Набережные Челны)

Исключение проектно-строительных барьеров с целью организации инклюзивного образования детей с ограниченными возможностями в общеобразовательной школе

В современном мире интеграция детей с особыми образовательными потребностями в массовые образовательные учреждения – это глобальный общественный процесс, затрагивающий все высокоразвитые страны, в том числе и Россию. Основой этого процесса является готовность общества и государства переосмыслить всю систему отношения к лицам с ограниченными возможностями здоровья, с целью реализации их прав на предоставление равных с другими возможностей в разных областях жизни, включая школьное образование. Опыт

показывает, что из любой жесткой образовательной системы какая-то часть детей выбывает, потому что система не готова к удовлетворению индивидуальных потребностей таких детей в обучении. Это соотношение составляет 15 % от общего числа детей в школах и, таким образом, выбывшие дети становятся обособленными и исключаются из общей системы. Нужно понимать, что детям приходится терпеть неудачу, а система исключает детей. Инклюзивные подходы дают возможность поддержать таких детей в обучении и достижении успеха, что даст шансы и возможности для лучшей жизни.

Инклюзивное образование — один из процессов трансформирования общего образования, основанный на понимании, что инвалиды в современном обществе могут (и должны) быть вовлечены в социум. Данная трансформация ориентирована на создание условий доступности образования для всех, в том числе обеспечивает доступ к образованию для детей-инвалидов. Усилия общественности в 1990-х — 2000-х гг. и формирование общественного мнения позволили начать создание условий для такого типа педагогики, получившей наименование инклюзивной (вовлекающей).

Инклюзивное (включающее) образование дает возможность всем учащимся в полном объеме участвовать в жизни коллектива, развивает способности, нужные для общения, стимулирует равноправие всех обучающихся.

В целях создания удобств для людей с ограниченными возможностями, мы должны предусматривать все возможные способы предоставления удобств при проектировании и строительстве зданий и сооружений. Это — входные узлы, коммуникации, пути эвакуации, помещения (зоны) проживания, обслуживания и места приложения труда, а также информационное и инженерное обустройство. Необходимо устанавливать пандусы и поручни, электрические подъемники, лифты, специальные знаки на проезжей части автомобильных дорог, при пересечении пешеходных путей с транспортными средствами у входов в здание или на участке около здания, в местах отдыха, автостоянках. Также материалы и оборудование должны соответствовать требованиям нормативных документов. Существуют специальные нормативные документы, своды правил для проектирования и реконструкции зданий и сооружений, учитывающие пребывание, передвижение маломобильных групп населения (МГН) [1]. Должны обеспечиваться равные условия жизнедеятельности с другими категориями населения, основанные на принципах "универсального" проекта.

Хочу представить вам решение в проекте общеобразовательной школы в городе Набережные Челны. В выполненном проекте предусмотрены удобства для детей с ограниченными возможностями. С первого по четвертый этажи размещен лифт, с помощью которого возможно передвижение детей-инвалидов (МГН) по этажам. Имеется выделенный лифтовый холл. Рекреационные зоны с достаточной шириной и со специальными устройствами (скамьи с опорами для спины). Комфортный

читальный зал, оснащенный компьютерами. Ширина коридоров, ведущих к актовому залу, столовой, читальному залу соответствует необходимым требованиям (более 1.5 м). При входе предусмотрены пандусы. Высота поручней 0,9 м. Поверхность лестниц и пандусов покрыта антискользящим резиновым покрытием. На трибунах спортивного отсека предусматриваются специальные места для зрителей на креслах-колясках [1]. Решения в проекте обеспечивают безопасное передвижение детей на специальных креслах-колясках и их родителей [3]. Пожарная безопасность выполнена в соответствии с [2].

Исключение строительных барьеров выполняется легко. Если обратить внимание, все проектные решения допустимы в реальности. При проектировании школы с данными удобствами, была цель – организация инклюзивного образования и способствование общению детей с ограниченными возможностями с физически здоровыми детьми. Были проведены специальные исследования, где было выяснено, что общение физически здоровых детей с детьми с ограниченными возможностями приводит к положительной динамике в развитии. Общение помогает не только находиться в обществе, но и чувствовать себя "полноценным" ребенком. Тем самым взгляды и отношение к "необычным" людям меняются. Они становятся "своими" в обществе.

Литература

1. СП 59.13330.2012 «Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001».
2. СНиП 21-01-97 «Пожарная безопасность зданий и сооружений».
3. П 35-101-2001. «Проектирование зданий и сооружений с учетом доступности для маломобильных групп населения. Общие положения».
4. СНиП II-Л.4-62 «Общеобразовательные школы и школы-интернаты. Нормы проектирования».

Вахитов Р.Ф., Валиев Д.Н.

(Научный руководитель Саубанов Р.Р.)

Набережночелнинский институт КФУ

(г. Набережные Челны)

Решение экологических вопросов по снижению давления за счет перевода коммунально-бытовых отходов в топливо

В качестве актуальной задачи выделяется разрешение конфликта производственно-хозяйственных систем с окружающей средой, которая принимает на

себя вред самого различного порядка и характера.

В настоящее время в специально отведенные полигоны муниципалитета вывозятся 700 тыс. тонн твердых бытовых отходов (ТБО). Из них четверть от объема отходов является коммунальными бытовыми (бумага, картон, древесина и пиломатериалы, отходы их производства (опилки), отходы от санитарной подрезки деревьев и кустарников (ветки и листья). Утилизация данных отходов является отдельной экологической проблемой для муниципалитета. Неконтролируемый вывоз отходов в отвал полигона приводит к перенасыщению производства объемов переработки и, что не маловажно, выбросам парниковых газов. Достигнув определенных насыпных объемов, отходы становятся источником достаточно мощного тепловыделения [4], провоцирующего самовоспламенение, что приводит к загрязнению окружающей воздушной среды и созданию пожароопасной ситуации. Поэтому производство топлива из коммунально-бытовых отходов представляет несомненный научный и практический интерес.

Понятие альтернативное топливо можно классифицировать, как «Особое», «Дополнительное», «Суррогатное» или «Вторичное топливо», «Топливо из мусора», «Топливо отходов».

Сырьем для производства коммунально-бытового топлива являются калорийные фракции, получаемые при подготовке и сортировке бытовых отходов, остатков ценных материалов (бумага, картон, древесина и пиломатериалы, отходы их производства (опилки), отходы от санитарной стрижки деревьев и кустарников (ветки и листья) и т.д.), а также специфические производственные и промышленные отходы[3].

В настоящее время востребованность в таком высококалорийном виде сырья, как брикеты, носит энергоэффективный характер. Это экономически выгодный, а также экологически чистый продукт. Данный продукт активно вливается в общий топливно-энергетический рынок:

- обеспечивает работу центральных котельных;
- отопление производственных цехов и ферм, складских помещений и т.д.;
- поддержание процесса горения в печных устройствах различного назначения, мангалах, каминах и т.д.;
- отопление частных жилых домов и т. д.

Существуют различные способы производства брикетов из коммунально-бытовых отходов. В зависимости от способа брикетирования различают: пеллеты; pini&Kaу; Ruf; Nestro. Брикеты производятся путем прессования бытовых отходов (шелухи, листьев, бумаги, картона, опилок), отходов древесины (рис. 1).



Рисунок 1 - Товарный продукт брикетирования в различных формах прессования

Тривиальной особенностью топливных брикетов является их сравнительно низкая стоимость по отношению к традиционным видам топлива. Очень высокая продолжительность горения. По сравнению с классическими дровами, закладку топлива в печь, можно делать два - три раза в неделю, при наличии загрузочного бункера хранения. В процессе горения, брикеты выделяют минимальное количество дыма, при этом не искрят и не стреляют.

Энергетическая ценность топливных брикетов превышает теплотворность традиционных дров и практически одинакова с теплотворностью каменного угля.

Энергетическая ценность брикетов составляет 4500 ккал/кг, а содержание золы при сгорании в 15 раз меньше чем у традиционного топлива. Остаток золы после сгорания брикетов всего 1% (после обычных дров 8 – 15 %, после угля 30-40 %). Многие эту золу, используют, как минеральное удобрение (рис. 2) [2].

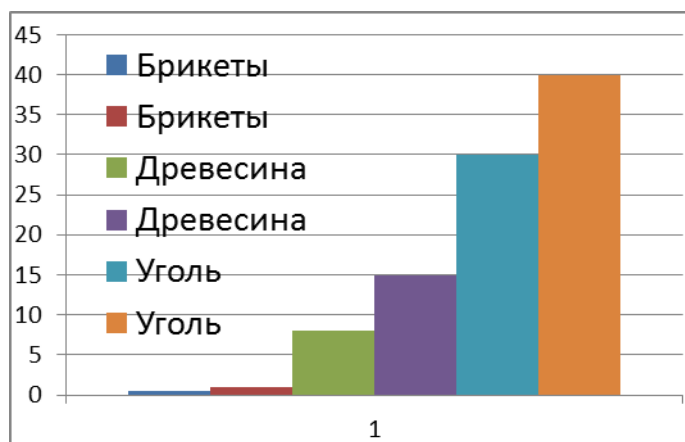


Рисунок 2 – Диаграмма соотношений остатка золы после сгорания брикетов к условному топливу

Таблица 1 - Сравнение эффективности и экономичности топлива

Топливо	Теплота сгорания			Цена тонн
	мДж/кг	КВт\ч\кг	Ккал\кг	
Уголь	22,3	6,2	5327	7000
Дрова	13,2	3,7	3153	7000
Брикет	17,3	4,8	4500	4500

Вывод. **Брикетирование** – это в первую очередь: экологично (по решаемым задачам и по способу производства); экономически выгодно (отсутствуют затраты на приобретение сырья).

Литература

1. Гомонай М. В. Производство топливных брикетов. Древесное сырье, оборудование, технологии, режимы работы: Монография. - М.: МГУЛ (Московский государственный университет леса), 2006.
2. <http://v-teplo.ru/otopitelnie-briketi.html> [15.02.2016]
3. <http://www.oschatz.com/index.php?id=70&L=3&type=123> [15.02.2016].
4. http://www.chelnyltd.ru/glavnaya_tema/Тепло_из_musora_-_deshevo_i_chisto [15.02.2016]

Вахитов Р.Ф., Валиев Д.Н.
(научный руководитель Саубанов Р.Р.)
Набережночелнинский институт КФУ
(г. Набережные Челны)

Восстановление битума из битумосодержащих отходов

В настоящее время в динамично развивающихся российских городах полумиллионниках ежегодно в полигоны твердых бытовых отходов вывозятся от 6 до 10 тысяч тонн отработанных производством битумосодержащих строительных и других материалов, например мягкая кровля[4]. Одни предприятия честно (за немалые деньги) сдают ее для захоронения, но не мало других тайно свозят данное сырье на несанкционированные стихийные свалки. В итоге огромное количество высокотоксичных битумосодержащих отходов годами отравляют окружающую среду, так как разлагаются кровельные отходы даже дольше полиэтилена десятки лет. Вопросы утилизации с последующей переработкой на товарный продукт, как битум, в нашей стране не развит (рис. 1).



Рисунок 1- Товарный продукт после переработки битумосодержащих отходов

Битум - это (термопластичный материал) твердый или вязкопластичный,

смолоподобный продукт (темно-коричневого или даже черного цвета), состоящий из сложных смесей углеводородов и неметаллических их производных (соединение углеродов с серой, азотом, кислородом и других химических элементов). Битум – гидрофобный материал, имеющий высокую плотность с почти нулевой пористостью, из-за чего битум не проникаем водой и морозостоек.

Битумы – самый широко распространённый инженерно-строительный материал, используемый в разных сферах деятельности человека: для устройства гидроизоляции в строительстве дорог, зданий и сооружений, прокладке трубопроводов; в производстве асфальтобетона; при изготовлении кровельных материалов; в лакокрасочной и кабельной промышленности; для заливочных аккумуляторных мастик и др.[3]. Классифицируют битумы на:

Природные битумы — полезные ископаемые органического происхождения с первичной углеводородной основой. К ним относятся естественные производные нефти, образующиеся при нарушении консервации её залежей в результате химического и биохимического окисления.

Искусственные (технические) битумы — это остаточные продукты переработки нефти, каменного угля и сланцев. По составу одинаковы с природными битумами.

Состав битума: углерод (С) 70-87%; водород (Н) 8-12%; сера (S) 0,5-7%.

Получение природных битумов чаще всего производится путем выварки в горячей воде, либо путем извлечения органическими растворителями из горных пород. Природные битумы применяют, как правило, в химической и лакокрасочной промышленности, так как в строительстве применение ограничивается высокой стоимостью сырья.

Широкий ассортимент различных видов битумов, используется в строительных технологиях: строительные битумы (для изготовления мастик, гидроизоляции и других материалов); кровельные битумы (для мягких кровельных материалов); дорожные битумы (для асфальтобетонов)[1].

Предлагается способ разрешения поставленной задачи переработки битумосодержащих кровельных отходов, с разработкой технологии, позволяющей использовать отработанный кровельный материал как сырье для производства товарного продукта битума, а также топливных брикетов, и минеральной крошки. Конечный результат данной технологии - получение финансовой выгоды от утилизации битумосодержащих отходов.

Кровельный материал изготавливается из пластов битума с картоном, что затрудняет его вторичную переработку. Невысокое качество получаемого таким образом битумно-картонного сырья ограничивает возможность его широкого применения. Технология позволяет разделять БКО на картон, чистый битум и минеральную крошку и вырабатывать из них качественные коммерческие продукты[4].

После разделения картон перерабатывается в топливные брикеты, чистый битум в зависимости от задачи обогащается функциональными модификаторами и используется для производства дорожного и строительного битума с улучшенными характеристиками; минеральная крошка реализуется для использования в дорожном строительстве (рис. 2).

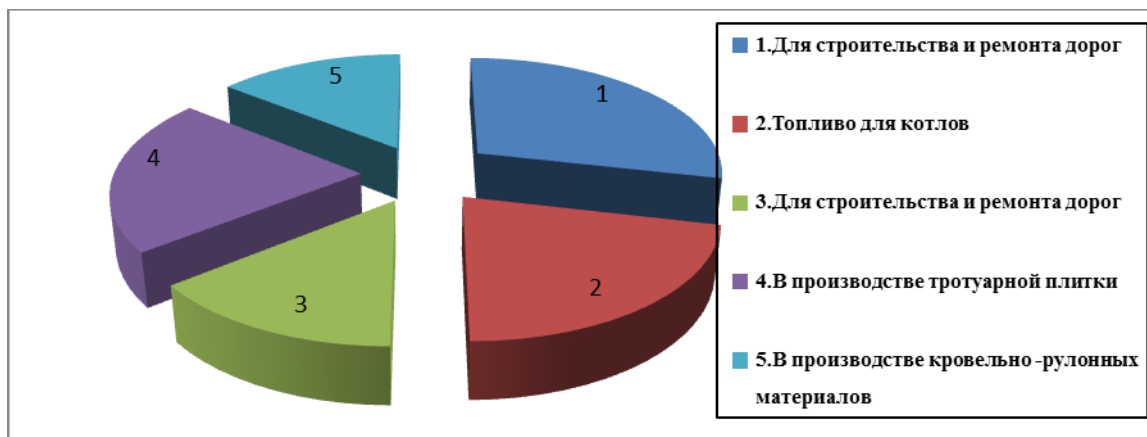


Рисунок 2 - Качественные коммерческие продукты

Вывод. Переработка БКО – это в первую очередь: экологично (по решаемым задачам и по способу производства); экономически выгодно (отсутствуют затраты на приобретение сырья, минимальные энергетические затраты на работу установки); востребовано у поставщиков сырья (бесплатная или дешевая законная утилизация), и покупателей (сниженная цена плюс улучшенное качество по сравнению с рыночными аналогами). Применяемый способ позволяет получить высочайшее качество конечных продуктов. В производстве различных видов битумной продукции используются пластификаторы, которые на 15-20% улучшают качество материала по сравнению с традиционными видами этой продукции.

Литература

1. Грудников И.Б. Производство нефтяных битумов
2. Гун, Р. Б. Нефтяные битумы / Р. Б. Гун. – М. : Химия, 1989.
3. Учебник: Физико-химические свойства битумов - Методические указания Колмаков Г.А.
4. <http://www.rabika.ru/pererabotka-othodov/>[10.02.2016]
5. <http://www.krivbassity.com/t6654-topic>[10.02.2016]

Гайнутдинов А.Р.
(научный руководитель Ахметшин Р.С.)
Набережночелнинский институт КФУ
(г.Набережные Челны)

Система устройств для дистанционной проверки фазного и линейного напряжения

В обязанности электромонтера оперативно-выездной бригады (ОВБ) входят различные задачи, связанные с выездом бригады на место вызова для устранения аварии, выполнением оперативных переключений, контролированием фазного и линейного напряжения, обслуживанием трансформаторных подстанций [1].

Частая проблема трансформаторной подстанции связана с малыми либо с большими значениями напряжения, приводящими к потере мощности и сгоранию оборудования соответственно. Также частой проблемой трансформаторной подстанции является отключение одной из фаз (потеря фазы) [2]. В настоящее время для предотвращения данных проблем электромонтеры ОВБ проводят плановые замеры фазного и линейного напряжения на стороне 0,4 кВ с выездом на трансформаторную подстанцию. Для выявления этих проблем без выезда бригады предлагаю использовать устройство для дистанционной проверки фазного и линейного напряжения на трансформаторной подстанции.

Система устройств для дистанционной проверки фазного и линейного напряжения состоит из 4-х проводов разных цветов, желтый – фаза А, зеленый – фаза В, красный – фаза С, синий – земля (ноль). Провода - желтый, зеленый, красный, крепятся на шины аналогичной расцветки на стороне 0,4 кВ трансформаторной подстанции. Синий провод крепится к заземляющему устройству. С других концов все 4 провода подключены к устройству со встроенным микроконтроллером, выполняющим такие задачи как проверку линейного и фазного напряжения на стороне 0,4 кВ. Данное устройство имеет разъем, в который подключен GSM-модем с SIM картой.

Система устройств для дистанционной проверки фазного и линейного напряжения работает следующим образом: с компьютера диспетчера, в котором установлено соответствующее программное обеспечение, на GSM-модем подается команда. Модем подает соответствующий сигнал на микроконтроллер, который в свою очередь, начинает выполнять в определенной последовательности измерения линейного и фазного напряжения. В первую очередь, проверяет фазное напряжение А0, В0, С0. Далее линейное - АВ, АС, ВС. После замера все показания, также с помощью модема, передаются на компьютер диспетчера.

Таким образом, с помощью системы устройств для проверки фазного и линейного

напряжения диспетчер оперативно-диспетчерской службы сможет дистанционно контролировать значения линейного и фазного напряжения на трансформаторных подстанциях на стороне 0,4 кВ и оперативно реагировать на изменения в показаниях.

Литература

1. <http://forca.ru/instrukcii/srs/dolzhnostnaya-instrukciya-elektromontera-ovb-raiona-elektricheskikh-setei.html> [Электронный ресурс]. Дата обращения 01.02.2016.
2. Артюхов И.И., Куликов В.Д., Тютманова В.В. Электрооборудование электрических станций и подстанций: учеб. пособие - Саратов: СГТУ, 2005. - 136 с.

Гайнутдинов А.Р.

(научный руководитель Ахметшин Р.С.)

Набережночелнинский институт КФУ

(г.Набережные Челны)

Индивидуальный бесконтактный сигнализатор низкого и высокого напряжения

В электроэнергетике к средствам индивидуальной защиты относят ряд устройств служащих для предотвращения поражения электрическим током электромонтеров, обслуживающих электрические станции, трансформаторные подстанции, линии электропередач и другое электротехническое оборудование. К этому ряду устройств также можно отнести индивидуальный бесконтактный сигнализатор низкого и высокого напряжения.

Индивидуальный сигнализатор низкого и высокого напряжения относится к устройствам бесконтактного и дистанционного обнаружения наличия низкого (0,4 кВ) и высокого (6-10 кВ) напряжения и служит для предупреждения электромонтеров о наличии напряжения в электроустановках.

Индивидуальный бесконтактный сигнализатор напряжения, (рис. 1),

содержит последовательно соединенные антенну 1, микроконтроллер 4 со встроенным компаратором 2, а также содержит блок индикации 3.

Микроконтроллер осуществляет сравнение напряженности магнитного поля с заданным значением, причем вход микроконтроллера соединен с антенной, а выход - со входом блока индикации [1].

Активация схемы происходит после изменения уровня сигнала на входе, осуществляющем прием сигналов. При активации сигнала микроконтроллер приступает анализировать входной сигнал, и если он отвечает заранее установленным параметрам, подается звуковой сигнал тревоги с установленным интервалом времени и световая подача с вибросигналом [2].

Конструктивно сигнализатор напряжения выполнен в виде пластмассового корпуса, в котором расположены батареи, электронная схема, звукоизлучатель, антенна, светодиод и микроэлектродвигатель (для вибросигнала). Микроэлектродвигатель, звукоизлучатель и батареи закрыты пластмассовой крышкой. Герметичный отсек для антенны и электронной платы обеспечивает защиту от влаги.

Данное устройство выполнено в виде браслета, который одевается непосредственно на рабочую руку электромонтера. Из-за своей компактности сигнализатор не приносит каких-либо неудобств.

Таким образом, индивидуальный бесконтактный сигнализатор напряжения обеспечивает надежное предупреждение электромонтеров о наличии низкого и высокого напряжения.

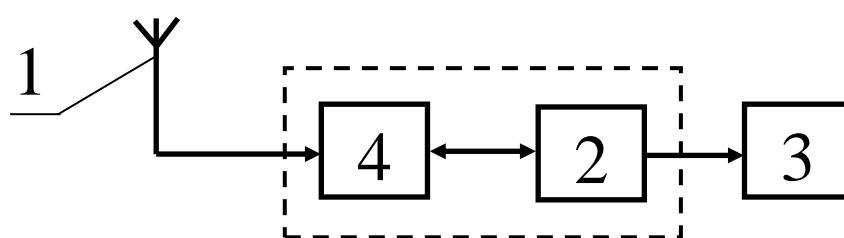


Рис. 1 Индивидуальный бесконтактный сигнализатор напряжения

Литература

1. Тихонов А.И. Информационно-измерительная техника и электроника – Омск: Изд-во ОмГТУ, 2008. – 312 с
2. Пат. 2856113 Рос. Федерация : МПК7 G08B29/06, G01R19/00, Капля Н.Г., заявитель и патентообладатель Общество с ограниченной ответственностью "Инвар-Элтранс" - 2002135156/20, заявлено 30.12.2002, опубл. 27.03.2003

Гизатуллина О.Л., Новоселов М.Л.
(научный руководитель Барсуков В.К.)
ИжГТУ имени М.Т. Калашникова
(г. Ижевск)

Исследование влияния электрических характеристик на уровень освещенности

В современных условиях идет тенденция роста нелинейных потребителей, которые в свою очередь оказывают большое влияние на характер электрических параметров сетей. Низкое качество может вызвать нестабильность в передаваемой электроэнергии. В данной статье рассматривается уровень освещенности нескольких видов ламп (лампа накаливания, светодиодные, компактные люминесцентные и люминесцентные лампы)

в зависимости от подаваемого напряжения. Напряжение меняется при помощи ЛАТРа от 10В до 300В. Через каждые 10В, снимаются показания амплитуды тока (I_{max}), амплитуды напряжения (U_{max}), суммарный коэффициент гармонических искажений (THD) и освещенность (E_v). Для исследования электрических характеристик использовалось устройство фирмы National Instruments с платой сбора информации NI USB-6009, а для измерения уровня освещенности – переносной фотоэлектрический люксметр Ю-116. В среде графического программирования NI LabVIEW проводились моделирование схемы, обработка данных с прибора и расчет коэффициента. На рисунке 1 представлены внешний вид прибора (а) и люксметра Ю-116 (б), используемые для снятия характеристик [1].

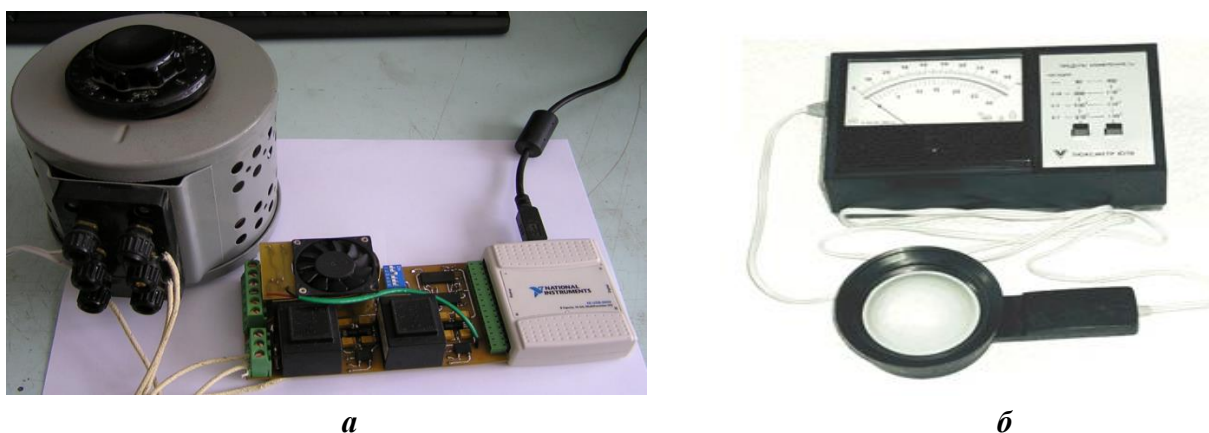


Рисунок 1. – Прибор для снятия характеристик нелинейных электроприемников

При исследовании ламп получились примерно одинаковые характеристики (рис. 2). На начальном участке при увеличении напряжения показания равны нулю (THD, E_v) или имеют свое минимальное значение (I_{max}). Дальнейшее его увеличение ведет к резкому возрастанию коэффициента гармонических искажений, при этом ток остается достаточно низким. При увеличении напряжения до определенного значения происходит включение ламп, и происходит резкий скачок амплитуды тока. Последующее его увеличение не сильно влияет на изменение параметров.

Исследование ламп проводилось при уменьшении (на рис. 2 характеристики с индексом 1) и увеличении (на рис. 2 характеристики с индексом 2) напряжения. При уменьшении напряжения, лампа гаснет при более низком напряжении и, соответственно, значение амплитуды тока тоже падает при более низком значении напряжения. При увеличении напряжения лампа загорается позднее, но при этом уровень освещенности больше, чем в предыдущем случае. При минимальных и максимальных значениях напряжения показания уровня освещенности и амплитудное значение тока не меняются.

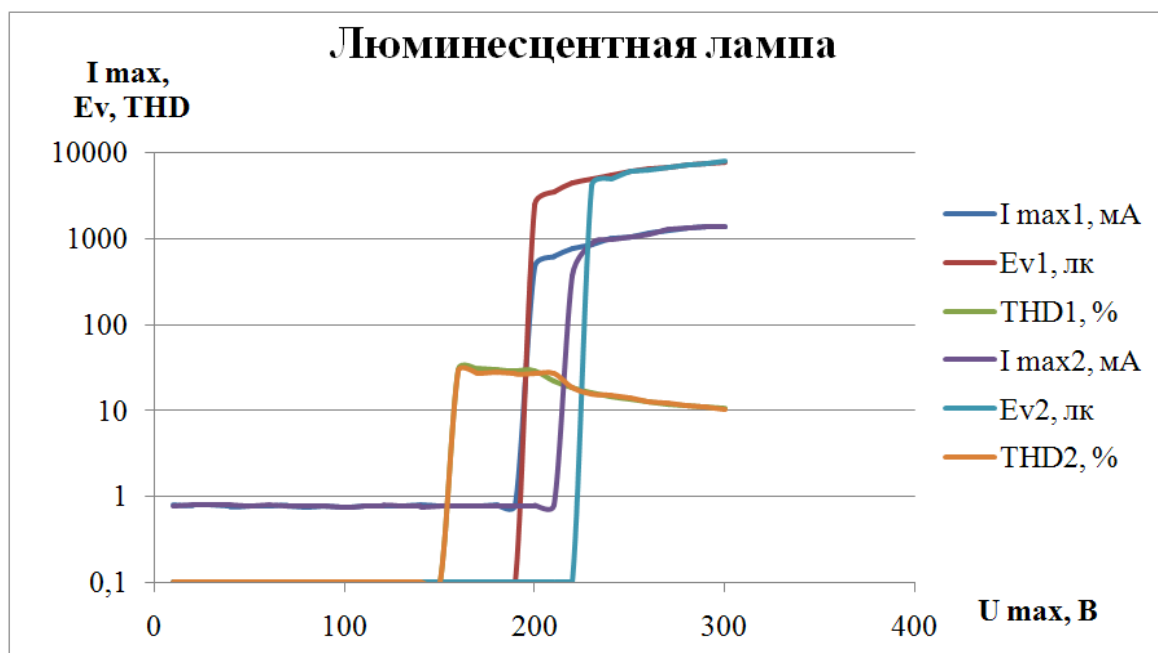


Рисунок 2. – Характеристики люминесцентной лампы.

Лампа накаливания (40Вт) является линейным электроприемником и, в отличие от других ламп, она имеет другие характеристики (рис. 3). При увеличении напряжения амплитуда тока и коэффициент гармонических искажений почти не меняются, а уровень освещенности медленно увеличивается до своего максимального значения.

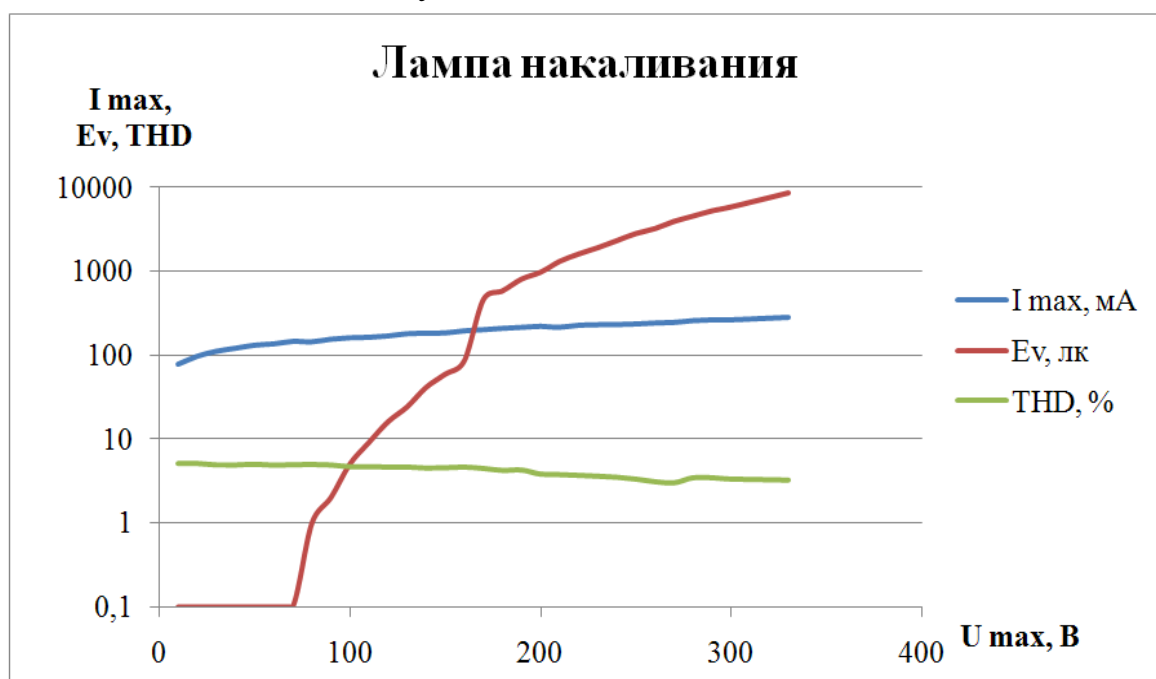


Рисунок 3. – Характеристики лампы накаливания.

Как видно из графиков линейные и нелинейные электроприемники имеют свои характеристики. У ламп накаливания не такой высокий уровень освещенности, но они имеют низкий коэффициент суммарных гармонических искажений (менее 10%). У светодиодных ламп противоположные характеристики (высокие E_v и THD). У

люминесцентных – достаточно высокий уровень освещенности и низкий коэффициент искажений. А компактные люминесцентные лампы имеют такой же E_v , как у люминесцентных, и ТНД, как у светодиодных ламп. Всегда необходимо искать баланс между уровнем освещенности, коэффициентом гармонических искажений, габаритами и стоимостью.

Литература

1. Гизатуллина О.Л., Новоселов М.Л., Барсуков В.К. Прибор для определения гармонической эмиссии современных нелинейных электроприемников [Текст] / О.Л. Гизатуллина, М.Л. Новоселов, В.К. Барсуков // Электротехнические комплексы и системы: материалы всероссийской научно – практической конференции, посвященной 110-летию А.М. Бамдаса/ Уфимск. гос. авиац. техн. ун-т. – Уфа: Уфимск. гос. авиац. техн. ун-т, 2015.- С.71-74.

Гильфанова И.Ф.

(научный руководитель Хусаинов В.Г.)

Набережночелнинский институт КФУ

(г.Набережные Челны)

Рейтинг как инструмент мотивирующего воздействия. Алгоритм составления.

«Все относительно», – вывел гениальный Эйнштейн. Понятие «относительно» предполагает сопоставление предмета, процесса, явления с аналогом, подобным ему. Есть сфера деятельности, которая отображает результирующие показатели сравнения исключительно путем их сопоставления. Речь идет о спорте. Через метры, секунды, килограммы, через наблюдаемую красоту, гармонию, изящество выносится вердикт сравнения. Зачем же оно – сравнение – нужно? Во-первых, в каждом сопоставлении заложена интрига. Игнорировать ее значимость было бы неверным. Во-вторых, для участников сопоставления по завершении состязательного процесса вырисовываются новые задачи, перспективы. У проигравшего появляется образец для подражания – Победитель. Последний, испытывая возросшее чувство собственного достоинства, «заряжается» дополнительным стимулом своего совершенствования. Сопоставление через состязательность, кроме спорта, нашло применение и в других сферах человеческого бытия: в искусстве (конкурсы, состязательные шоу и т.д.), в образовании (внутри-, межвузовские соревнования), в науке (премии, гранты, титулы и т.д.)

В последнее время (принято считать с 2012г) приём сопоставления,

представляемый в гласном и обоснованном виде, стал использоваться для оценки социально-экономического состояния городов, территорий РФ, динамики и характера его изменения и на этой основе – оценки деятельности управляющих ими систем. Сравнение жизнеопределяющих показателей состояния территорий и городов должно опираться на статистически достоверную и юридически правомерную базу сопоставляемых показателей. Одним из инструментов составления такой базы может служить балльная система оценки наблюдаемого объекта. Такой приём давно и успешно применяется в различных сферах человеческой жизнедеятельности: в образовании (школьные, вузовские оценки), в спорте. К примеру, в профессиональном теннисе стаж механизма оценки успешности деятельности спортсмена через набранные им баллы (очки) приближается к своему сотому юбилею. Такая оценка объекта сравнения, отображаемая баллами, служит основанием для составления «рейтинга».

В широком смысле термин «рейтинг» (англ. rating) трактуется как качественно-количественный показатель прямо или косвенно характеризующий ранжируемые объекты. Алгоритм составления рейтинга предполагает несколько этапов его осуществления:

Этап 1. Постановка цели ранжирования сопоставляемых объектов. Разработка механизма сравнения. Обеспечение условий его функционирования.

Этап 2. Установление параметров сравнения. Характеристика их значимости.

Этап 3. Унификация показателей сравнения.

Этап 4. Сбор информации, её систематизация; определение характера отображения, хранения, передачи.

Этап 5. Мониторинг полученных данных, рейтингование объектов сравнения.

Заключительный этап – использование результатов сравнения.

Рейтинги, составляемые по нескольким показателям характеристики объектов сравнения, принято называть многофакторными, по одному, либо комплексу однородных показателей – однофакторными. Особенностью первых является расширенный диапазон изучения сравниваемых объектов. Однако, при этом возрастает необходимость повышенного разброса значений собранных данных. Второй тип рейтингования потенциально увеличивает достоверность информационного материала, но характеризуется фрагментарностью оценки сопоставляемых объектов.

Исследованием вопроса составления рейтинговых систем занимаются научные организации, специально создаваемые Центры, Фонды, Агентства, общественные организации, средства массовой информации.

Практика свидетельствует о растущей популярности составления рейтингов. В связи с этим актуальным становится вопрос совершенствования методологии рейтингования, приближения её к особенностям изучаемых объектов, процессов, явлений.

Литература

1. Сажина М.А., Чибриков Г.Г. Экономическая теория. Учебник для вузов // М.: Издательство НОРМА (Издательская группа НОРМА-ИНФРА.М.) 2001- 456 с.
2. Разнодежина Э.Н. Экономическая теория. Методические указания // Ульяновск. УлГТУ. 2005- 44 с.
3. Бартенев С.А. и др. Экономическая теория. Элементарный курс // М.: 2002- 303 с.
4. Карминский А. М., Полозов А. А., Ермаков С. П. Энциклопедия рейтингов: экономика, общество, спорт // М.: Издательский дом « Экономическая газета» 2011
5. Интернет-ресурс: Деловое образование. Первый Ульяновский журнал для бизнеса и о бизнесе. Зачем нужны рейтинги. <http://www.uldelo.ru/stuff/zachem-nuzhny-reytingi> (Дата обращения: 27. 01.2016)
6. Интернет-ресурс: Консалтинговая группа md. Технологии рейтингов. <http://www.md-consulting.ru/articles/html/article19.html> (Дата обращения: 27. 01.2016)

Закиров М.М.

(научный руководитель Галиакбаров А.Т.)

Набережночелнинский институт КФУ

(г.Набережные Челны)

Моделирование процесса теплообмена ТЭН в массе жидкости

Технология производства мучных кондитерских изделий, приготовленных фритюрным способом, представляет собой трудоемкий и продолжительный процесс. Теплообменные процессы при их приготовлении происходят во время расстойки и обжарки тестовых заготовок. [1] В данной работе рассматривается фритюрница с трубчатыми электронагревателями. Технологическая сущность процессов жарки заключается в доведении продуктов до состояния кулинарной готовности путем воздействия на них промежуточных технологических сред (масло), нагретых до высоких температур. Жарка во фритюре осуществляется, как правило, в большом количестве масла (в 4-7 раз больше массы продукта) во фритюрницах. [2] Скорость этого процесса зависит от физических и химических свойств продукта, его формы, величины температуры греющей среды, условий теплообмена и других факторов. Скорость процессов, протекающих в продуктах при жарке во фритюре, можно интенсифицировать различными приемами.

Было проведено численное моделирование процесса нагрева масла в существующей фритюрнице. Также был поставлен эксперимент, который показал, что модель имеет хорошие результаты сходимости и может быть использована для оценки теплообменных процессов во время нагрева фритюрницы[3, 4]

В ходе исследований проведенных на кафедре «Высокоэнергетические процессы и агрегаты» НЧИ КФУ получено распределение температуры масла вблизи теплоэлектронагревательного элемента (ТЭН). Результаты представлены на рисунке 1.

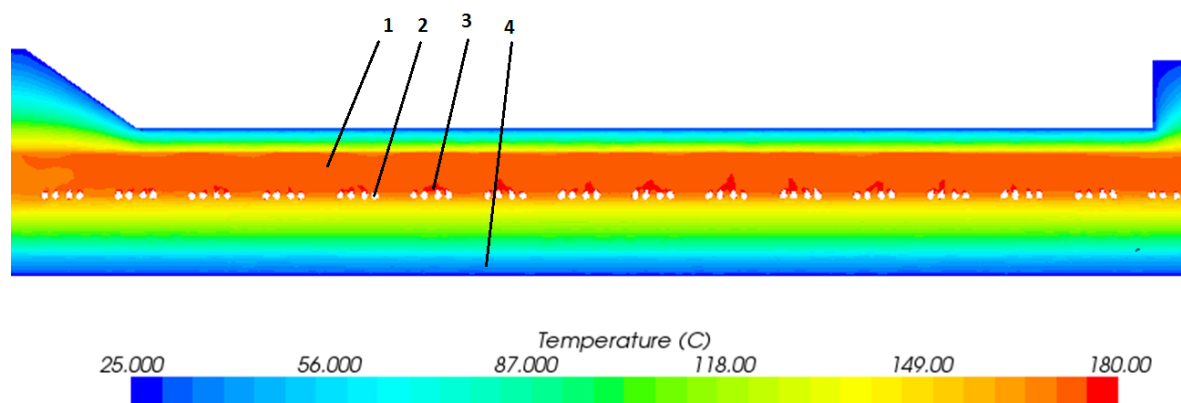


Рисунок 1. Распределение температур масла во фритюрнице:

1- растительное масло, 2- ТЭН, 3- область с наибольшей температурой, 4- область с наименьшей температурой.

Видно, что вблизи ТЭН находится масло с температурой около 180° С. Теплообмен идет за счет естественной конвекции [5, 6]. Скорость движения жидкости незначительная и вследствие этого происходит нагрев масла, в этой области, выше допустимой температуры. Это приводит к быстрому ухудшению качества масла и, соответственно, к уменьшению качества продукта и большему потреблению ресурсов. В дальнейшем предлагается использовать другой способ нагрева масла или изменить форму ТЭН, позволяющую избежать перегрева масса.

Литература

1. Гайсин И.А., Сарапулова Ю.В., Ибрафиллов И.Х., Галиакбаров А.Т. Традиционная и вакуумная жарка пищевых продуктов. В сборнике: СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ Сборник научных статей международной научно-практической конференции. Ответственный редактор Горохов А.А.. Курск, 2014. С. 49-52.
2. Гайсин И.А., Сарапулова Ю.В., Ибрафиллов И.Х., Галиакбаров А.Т. Влагосодержание при жарке национальных мучных изделий. В сборнике: СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ Сборник научных статей международной научно-практической конференции. Ответственный редактор Горохов А.А.. Курск, 2014. С. 52-55.
3. Ибрафиллов И.Х., Галиакбаров А.Т., Юнусов Э.Р., Гайсин И.А., Сарапулова Ю.В. Численное моделирование теплообмена при процессе жарки тестовых заготовок во фритюрном масле. Вестник Казанского технологического университета. 2013. Т. 16. № 15. С. 111-114.

4. Patterns of food thermal processing in electric deep fat fryers / Gaysin, I.A., Sarapulova, J.V., Israfilov, I.K., Galiakbarov, A.T. // International Journal of Applied Engineering Research Volume 10, Issue 24, 1 December 2015, Pages 44791-44794
5. Исаченко В.П. и др. Теплопередача. Учебник для вузов, изд. 3-е, перераб. и доп. – М.: «Энергия», 1975. – 488 с.
6. Цветков Ф.Ф., Григорьев Б.А. Тепломассообмен: Учебное пособие для вузов. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство МЭИ, 2005. – 550 с.

Закиров Т.Р., Сафиуллин Э.И.
(научный руководитель Санакулов А.Х.)
Набережночелнинский институт КФУ
(г.Набережные Челны)

Пути оптимизации электроэнергетических систем в России

Единая энергетическая система России представляет собой централизованную систему, в которой большая часть электроэнергии вырабатывается большими электрическими станциями, а потом при помощи электросетей поставляется потребителям. Преимущество такой системы заключается в том, что благодаря ограниченному числу электрических станций удается довольно легко поддерживать нужный баланс между созданием и потреблением электроэнергии. Но в случае нарушения баланса происходит изменение частоты электрического тока, а при значительных колебаниях частоты сеть может стать неуравновешенной, что является причиной аварий. В последнее время энергосистема России фактически не развивалась и сейчас она характеризуется высокой степенью морального и физического износа, большими потерями (до 40 %) и пониженным уровнем надежности. Поэтому вопрос о разработке сетей последнего поколения, основанной на последних достижениях отечественной и мировой науки и техники, стоит в особенности остро[1].

В последнее время в стране много дискутируется по вопросам модернизации и развития энергетики. Рядом специалистов предлагается вариант модернизации за счет повышения коэффициента полезного действия и коэффициента использования установленной мощности, обновления сетевого хозяйства, оптимизации перетоков мощности и снижения потерь в сетях. Этот вариант позволяет получить значительный эффект при меньших затратах на модернизацию[2].

В то же время во многих странах мира ведутся работы по созданию интеллектуальных электрических сетей.

Интеллектуальные сети (ИС) – это комплекс технических средств, которые в автоматическом режиме выделяют наиболее слабые и аварийно опасные участки сети,

а затем изменяют характеристики и схему сети с целью предотвращения аварии и снижения потерь. Кроме того, интеллектуальная сеть должна обладать функциями самодиагностики и самовосстановления и включать в свой состав передовые сенсорные, коммуникационные и управляющие технологии для повышения эффективности передачи и распределения энергии. Таким образом, интеллектуальная сеть - это автоматически балансирующая и самоконтролирующаяся энергетическая система, способная принимать энергию от любого источника (уголь, солнце, ветер) и преобразовывать ее в конечный продукт для потребителей (тепло, свет, теплую воду) при минимальном участии людей. Из вышеперечисленных определений и решаемых задач следует, что основным техническим средством ИС являются цифровые управляющие системы, осуществляющие контроль, управление и решение задач искусственного интеллекта. Компьютеризация систем потребления позволит осуществить контроль над потреблением энергоресурсов системами более точно и эффективно.

Евросоюз разрабатывает концепцию «Европейская электрическая сеть будущего». Концепция «умных» сетей уже реализована на уровне локальных, как, например, энергоснабжение отдельных зданий или региональных сетей, которые могут охватывать целые районы и даже небольшие государства, такие как Дания. В целом же потенциал «умных» сетей простирается гораздо шире, а именно, уже вполне реальными становятся системы, которые, руководствуясь сообщениями от миллионов индивидуальных счетчиков, повышают или понижают ставки ежечасно, в зависимости от загруженности сети.

Пилотные проекты по использованию «интеллектуальных сетей» появились в США, Китае, Европе. К примеру, проект «Умный город – Амстердам» включает установку в домах индикаторов, отображающих данные по энергопотреблению и советы по способам экономии, использование термостатов и автоматических выключателей питания вместо режимов ожидания, энергоаудит, позволяющий анализировать данные по энергопотреблению для выявления новых способов экономии энергии [2].

Создание электрической сети нового поколения является стратегически важным направлением и для России. Интеллектуальная сеть - качественно новое состояние единой национальной электрической сети (ЕНЭС), которое позволит вывести надежность электроснабжения на принципиально новый уровень, одновременно обеспечив высокую экономическую эффективность работы всей энергосистемы. Причем для этого не надо менять сами сети, достаточно лишь установить дополнительное оборудование. Таким образом, модернизировать отрасль можно за счет внедрения «умных» сетей. По данным Федеральной сетевой компании (ФСК), построение энергосистемы с интеллектуальной сетью позволит уменьшить потери в

российских электрических сетях всех классов напряжения на 25% что даст экономию порядка 34-35 млрд. кВт*ч в год. Такой объем энергии в течение года вырабатывается несколькими электростанциями суммарной мощностью 7,5 ГВт. По ориентировочным оценкам академических институтов за счет модернизации сети можно уменьшить потребность в новых мощностях на 22 ГВт и приблизительно на 35 млрд. долларов снизить объем капиталовложений в развитие распределительных и магистральных сетей за счет увеличения пропускной способности сетей по новым технологиям[1].

В качестве примера успешного внедрения элементов интеллектуальной сети можно привести ввод в конце 2009 года батарей статических конденсаторов на подстанции 500 кВ «Означенное» (Республика Хакасия). В результате была значительно повышена надежность работы Хакасского энергоузла. В 2013 году для повышения надежности электроснабжения потребителей Хакасии на линии электропередачи 500 кВ Саяно-Шушенская ГЭС – Новокузнецкая было внедрено управляемое устройство продольной компенсации. Одним из основных элементов активно-адаптивной сети является «цифровая» подстанция. Реализация концепции интеллектуальной или активно-адаптивной сети потребует массового выпуска высокотехнологичной продукции, потребуются совсем новые технологии и материалы, на новый уровень будут вынуждены выйти отраслевая наука, электротехническая промышленность и строительный комплекс.

Эффект от внедрения в России интеллектуальных сетей по экспертным оценкам позволит почти на четверть уменьшить удельные капитальные вложения в развитие сетей.

Литература

1. Шилин А.Н., Шилин А.А. Интеллектуальные электрические сети: проблемы и решения // Известия "ВолГТУ", 2015.
2. Арзамасцев Д.А и др. АСУ и оптимизация режимов энергосистем. – М.: Высш. Школа, 2003.

Маннанова А.А.

*(научный руководитель Хусаинов В.Г.)
Набережночелнинский институт КФУ
(г. Набережные Челны)*

Генеральный рейтинг привлекательности городской среды проживания по итогам деятельности городов

Генеральный рейтинг привлекательности российских городов был разработан Российским союзом инженеров и впервые опубликован в 2012 году под общим названием «Рейтинг привлекательности городов». В дальнейшем, после того как

устоялся понятийный аппарат, методология была доработана и скорректирована, изменилось и название – «Генеральный рейтинг привлекательности городской среды проживания (обитания)». В этом качестве и с этим названием методология рейтинга и его результаты за 2012 год были представлены 18.12.2013 в ИТАР ТАСС.

Создание рейтинга было обусловлено необходимостью комплексного исследования городов и определения диспропорций в развитии, распределении трудовых ресурсов и производственных мощностей. Цель рейтинга – проведение комплексной оценки городов РФ по критериям, определяющим уровень развития всех сфер жизнедеятельности населения, городского хозяйства и городской среды обитания.

В рейтинге полностью представлена динамика развития российских городов. В него вошли 165 городов с населением свыше 100 тыс. человек.

Собранные данные по 71 показателю были сгруппированы в 13 индексов, отражающих все основные направления социальной и экономической жизни городов России. Всего в обсуждении 13 весовых значений индексов рейтинга приняли участие администрации 64 городов.

Составители рейтинга разработали и ввели новый критерий оценки состояния городской среды проживания – порог привлекательности, который позволяет из общего списка городов, представленных в списке, выделить те из них, которые являются наиболее привлекательными для населения и предполагаемых инвесторов.

Данные для составления рейтинга брались из Федеральной службы государственной статистики, а также предоставлялись другими государственными структурами и официальными источниками.

Таблица 1. – Генеральный рейтинг привлекательности городской среды проживания (обитания) по итогам деятельности городов за 2012 год

Весовое значение К1-К13		0,15	0,05	0,05	0,1	0,1	0,04	0,05	0,05	0,05	0,08	0,08	0,1	0,1	Знач.индекса кач-ва гор-ой среды проживания
Место	Город	К1	К2	К3	К4	К5	К6	К7	К8	К9	К10	К11	К12	К13	
1	Москва	0,27	0,45	0,90	0,68	0,55	0,61	0,47	0,46	1,00	0,84	0,55	1,00	0,70	59,34
2	Санкт-Петербург	0,18	0,34	0,80	0,41	0,45	0,23	0,50	0,67	0,43	0,81	0,45	0,37	0,80	40,19
3	Краснодар	0,30	0,48	0,78	0,26	0,35	0,17	0,58	0,68	0,02	0,79	0,35	0,03	0,90	39,25
4	Подольск	0,21	0,37	0,67	0,46	0,72	0,27	0,69	0,72	0,01	0,79	0,72	0,00	0,70	37,25
5	Екатеринбург	0,36	0,36	0,81	0,33	0,44	0,17	0,52	0,66	0,08	0,71	0,44	0,06	0,70	37,12
6	Казань	0,33	0,35	0,73	0,31	0,29	0,17	0,50	0,77	0,05	0,80	0,29	0,05	0,70	36,78
7	Новосибирск	0,24	0,35	0,82	0,27	0,44	0,15	0,49	0,86	0,12	0,71	0,44	0,07	0,70	36,75
8	Красногорск	0,30	0,38	0,71	0,45	0,75	0,15	0,57	0,62	0,01	0,77	0,75	0,00	0,70	36,73
9	Балашиха	0,55	0,37	0,53	0,53	0,68	0,17	0,52	0,76	0,01	0,60	0,68	0,00	0,70	36,42
10	Одинцово	0,23	0,37	0,57	0,36	0,70	0,15	0,61	0,53	0,01	0,88	0,70	0,00	0,70	36,32

59	Набережные Челны	0,26	0,36	0,66	0,11	0,36	0,17	0,50	0,63	0,01	0,84	0,36	0,02	0,70	29,91
----	------------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------

- К1 – Индекс динамики численности населения
- К2 – Индекс медико-демографических характеристик
- К3 – Индекс социальных характеристик
- К4 – Индекс благосостояния граждан
- К5 – Индекс социальной инфраструктуры
- К6 – Индекс экономики городов
- К7 – Индекс развития жилищного сектора
- К8 – Индекс доступности жилья
- К9 – Индекс инновационной активности
- К10 – Индекс транспортной инфраструктуры
- К11 – Индекс инженерной инфраструктуры
- К12 – Индекс кадрового потенциала
- К13 – Индекс природно-экологической ситуации

Литература

1. ООО «Российский Союз Инженеров». [Электронный ресурс] : офиц. сайт. - М. : 2016. - Режим доступа: www.российский-союз-инженеров.рф/рейтинг-российских-г..., свободный. - Загл. с экрана (дата обращения: 17.02.2016).

*Мингазетдинова А.Р., Шафигуллина Л.Г.
(научный руководитель Корчагин О.П.)
Набережночелнинский институт КФУ
(г. Набережные Челны)*

Стекловолоконная арматура в строительстве

Строительные технологии не стоят на месте, каждый год появляются все новые материалы, которые отличаются невысокой стоимостью и отличными характеристиками. Такие изменения происходят и в области изготовления арматуры. Если раньше в России и странах СНГ в основном использовали стальную арматуру, то сейчас начали применять и арматуру, изготовленную из синтетических материалов. Среди этих изделий особое место в строительстве занимает арматура из стекловолокна.

Первые попытки применять стекловолоконную арматуру в строительстве относятся к 70-м годам 20 века. Эксплуатационные и качественные характеристики у строителей нареканий не вызвали (композитная арматура использовалась при возведении Сочинского маяка, стабильная конструкция которого сомнений ни у кого не вызывает до сих пор). На европейских и американских стройплощадках уже практически не встретишь стальной арматуры, да и в отечественных бетонных

конструкциях ее используют все реже. Область использования арматуры из стекловолокна включает в себя [1]:

- армирование плавающего плитного, обычного облегченного ленточного фундамента;
- арматура применяется при выполнении кладки из такого строительного материала, как пеноблоки и обычный керамический, силикатный кирпич;
- при строительстве ограждений из бетона, основания под заборы;
- при сооружении бетонного бордюра;
- подходит для укрепления фундамента дома, который будет строиться около естественных водоемов, на сложных грунтах.

Как известно, для усиления конструкций нужно использовать самый лучший и качественный материал. Среди преимуществ данного армирующего материала необходимо отметить следующие качества:

- имеет небольшой вес, что служит уменьшению нагрузки на грунт и облегчает транспортировку материала
- устойчива к коррозии, она не ржавеет и не гниет, что уменьшает риск преждевременного разрушения фундамента и способствует долговечности сооружения
- прочность на сжатие и разрыв выше, чем у других материалов
- обладает устойчивостью к различным агрессивным средам, сохраняет свои свойства при довольно значительном температурном диапазоне (от -60°C до $+100^{\circ}\text{C}$). Следовательно, арматуру из стекловолокна можно использовать в любом климатическом регионе
- невысокая стоимость, а это в свою очередь ведет к снижению стоимости всего строительства
- обладает хорошими теплоизолирующими свойствами
- не проводят электрический ток

Данный вид арматуры, как и другой строительный материал, имеет некоторые недостатки:

- упругость материала на изгиб меньше, то есть когда проектируется сооружение плит перекрытий и любых несущих конструкций, необходимо учитывать это свойство
- конструкции из стекловолокна нельзя сваривать, так как при большом нагреве стекловолокно теряет свои прочностные свойства

Рассмотрим сравнительную характеристику традиционной металлической арматуры и композитного стекловолокна:

- прочность на растяжение: сталь – 390 МПа [2]; стекловолокно – 1350 МПа;
- модуль упругости: сталь – 200 000 МПа; стекловолокно – 56 000 МПа;
- удлинение при максимальных нагрузках: сталь – 25%; стекловолокно – 2,2%;

•коэффициент теплопроводности: сталь – 46 Вт/м °С; стекловолокно – 0,35 Вт/м °С;

•плотность: сталь – 7,8 т/м³; стекловолокно – 1,9 т/м³; следовательно, стекловолокно намного легче стали. Это позволяет облегчить вес фундамента, избегая при этом излишней просадки под строящимся объектом

•устойчивость к коррозии: сталь – подвержена коррозии; стекловолокно – не подвержено коррозии;

•теплопроводность: сталь – проводит тепло; стекловолокно – не проводит тепло;

•электропроводность: сталь – проводник; стекловолокно – диэлектрик;

•длина материала: сталь – используются металлические стержни с длиной в 6-12 м; стекловолокно может производиться любой длины по заказу;

•экологичность: сталь – экологична, безопасна при использовании; стекловолокно – не токсичный материал, относится к классу 4, то есть к малоопасным материалам для человека и окружающей среды.

В итоге, можно сделать следующие выводы:

Во-первых, использование в строительстве изделий из материалов нового поколения, как стекловолокнистая арматура, благодаря ее легкости, прочности, надежности и долговечности позволяет существенно снизить себестоимость работ при одновременном повышении их качества.

Во-вторых, легкая сгибаемость материала не является минусом при изготовлении фундамента и дорог, но в случае с производством перекрытий и несущих конструкций требует дополнительных расчетов.

Литература

1) Интернет-ресурс: Стекловолокно на смену традиционной арматуры. <http://moifundament.ru/armirovanie/armatura-iz-steklovolokna.html> (Дата обращения: 12.02.2016).

2) Байков В.Н., Сигалов Э.Е. Железобетонные конструкции// «Стройиздат» 1984 год

Мингазова Л.К.

(научный руководитель Любова О.В.)

Набережночелнинский институт КФУ

(г.Набережные Челны)

Технология энергосберегающего строительства – миф или реальность для России?

Проблема энергосбережения является одной из самых актуальных проблем на

сегодняшний день в связи с ухудшающимся состоянием окружающей среды, постоянно растущими ценами на газ и нефть. Наряду с этим, энергетики требуют сократить использование природных ресурсов и невозобновляемых источников энергии. В ответ современное строительство подготовило новую технологию энергосбережения – строительство «пассивных домов».

Исторические корни «пассивных домов» выходят из Германии. В 1988 году основатели «Института пассивного дома» предложили схему оборудования пассивного дома. В 1991 году в городе Дармштадт создается первый «пассивный дом». Интерес к таким домам растет и в России, что подтверждается созданием в 2008 году «Института пассивного дома». С этого момента на территории России появляются все больше и больше объектов, приближенных к стандарту пассивного дома. По данным «Института пассивного дома» первый такой дом возвели в 2013 году [1].

Что же из себя представляет «пассивный дом»? Пассивный дом – здание, в котором нагрузка на отопление снижена настолько, что достижение комфортного микроклимата в нём возможно за счёт полного или частичного отказа от традиционной отопительной системы [1]. Технология «пассивного дома» представляет собой создание непрерывной оболочки здания с повышенной теплоизоляцией и коэффициентом теплопроводности $<0,15 \text{ Вт}/(\text{м}^2\cdot\text{К})$. При этом учитываются 5 основных составляющих «пассивного дома»:

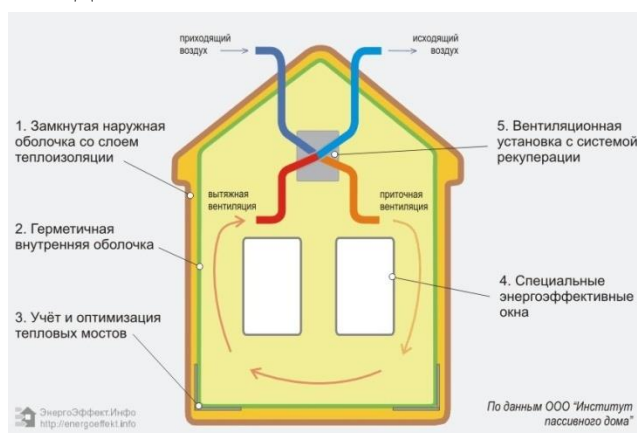


Рисунок 1. – Основные составляющие «пассивного дома».

На рисунке 1 показаны основные характеристики пассивного дома, к которым относятся: хорошая теплоизоляция, отсутствие тепловых мостов в ограждающих конструкциях, эффективные окна, герметичная внутренняя оболочка, механическая система вентиляции с высокоэффективной рекуперацией тепла [2].

Сопоставим показатели энергопотребления здания стандартного дома и потери «пассивного дома».

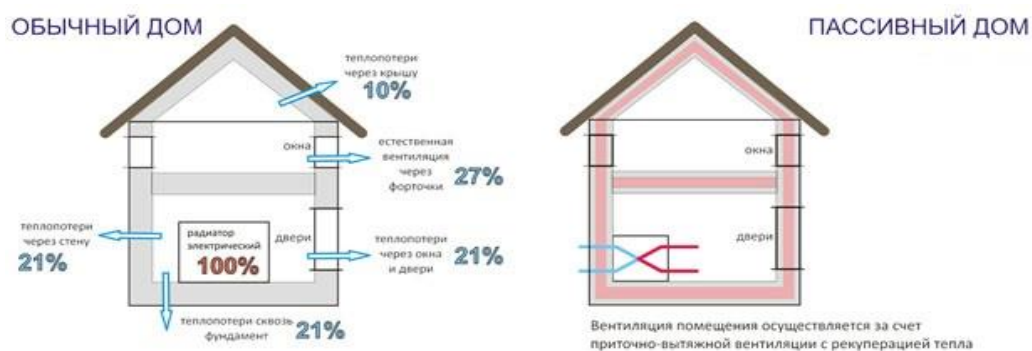


Рисунок 2. – Тепловые потери обычного дома и «пассивного дома».

Из рисунка 2 видно, что показатели потребления энергии отличаются друг от друга. К примеру, теплопотери обыкновенного кирпичного здания – 250-350 кВт·ч/м² отапливаемой площади в год. Таким образом, можно сделать вывод, что показатели потребления тепла в 20 раз ниже по сравнению со стандартным домом. Этого результата можно добиться благодаря следующей ограждающей конструкции дома (рис.3):

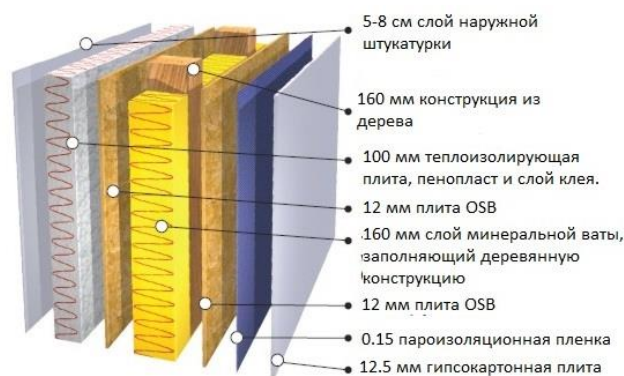


Рисунок 3. – Ограждающая конструкция «пассивного дома».

Также в качестве теплоизоляционных материалов можно применить прессованную солому, пеностекло, экструдированный пенополистирол, пенопласт, соответствующей толщиной слоя для обеспечения коэффициента теплопроводности не выше 0,15 Вт/м² * К для ограждающей конструкции пассивного дома.

С помощью конструкции стены, показанной на рисунке 3, применения тройного остекления с двумя низкоэмиссионными покрытиями и заполнением инертным газом, механической системы вентиляции с высокоэффективной рекуперацией тепла (иначе говоря, принцип возврата тепла: воздух, поступающий в здание, нагревается предварительно из-за теплообмена с воздухом, «уже использованным», который выходит наружу) можно получить «пассивный дом» [2]. А это значит, уменьшить теплопотери и сэкономить около 80—90% энергии, которая необходима на обогрев приточного холодного воздуха улицы.

Литература

1. Институт пассивного дома [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.passiv-rus.ru/item/35-kratkiy-internet-kurs>. Дата обращения 15.2.2016.
2. Елохов А.Е. У пассивного дома есть будущее в России // журнал Зеленый город [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://green-city.su/aleksandr-eloxov-u-passivnogo-doma-est-budushhee-v-rossii/>. Дата обращения 15.2.2016.

Морозов А.В.

(научный руководитель Барсуков В.К.)

ИжГТУ имени М.Т.Калашникова

(г. Ижевск)

Исследование энергосберегающих свойств непосредственного преобразователя частоты

Необходимость рекуперации механической энергии в питающую сеть при использовании частотно-регулируемого привода появляется в случае значительного момента инерции на валу, или из-за наличия знакопеременного нагрузочного момента, например, в грузоподъемной технике. При этом функция рекуперации в частотном преобразователе позволяет значительно увеличить экономичность работы устройства. Работа частотного преобразователя асинхронного двигателя в четных квадрантах механической характеристики сопровождается повышением напряжения шины постоянного тока, которое необходимо компенсировать за счет разряда конденсатора шины на тормозной резистор или отдачей энергии в сеть. При двухзвенной схеме ПЧ для возврата энергии в сеть необходим управляемый выпрямитель.

Преобразователи частоты с непосредственной связью позволяют рекуперировать энергию в питающую сеть за счет реализации силовой части на основе матрицы двунаправленных ключей, то есть без применения отдельных схемных решений. Современным вариантом непосредственного преобразователя частоты является матричный преобразователь на IGBT, моделирование которого производилось автором в среде MATLAB Simulink [1,2]. Исследования показали максимальную эффективность управления ключами МПЧ при использовании алгоритма Вентурини добавлением третьей гармоники к выходным напряжениям [1]. Данный способ управления позволяет получить коэффициент передачи напряжения 0,86 с минимальным уровнем гармонических искажений выходного напряжения и входного тока.

В качестве нагрузки использовался асинхронный двигатель, к валу которого приложен момент, действующий в направлении вращения. Таким образом, моделировался пуск двигателя с вращающим разгонным моментом. Результаты

моделирования при частоте выходного напряжения 80% от номинальной приведены на рисунке 1. После разгона до установившейся скорости, мощность, потребляемая преобразователем частоты из сети меняет знак, что соответствует режиму рекуперации энергии.

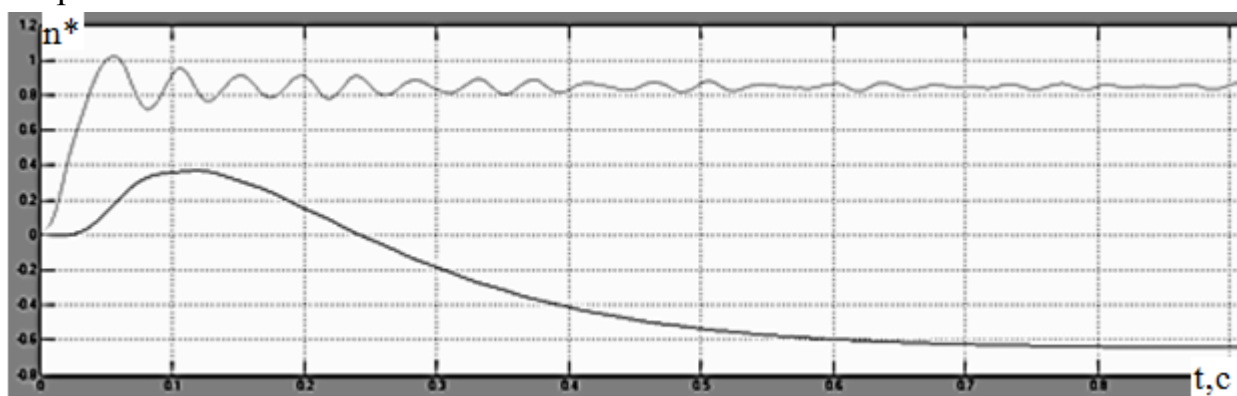


Рисунок 1. – Графики скорости вращения асинхронного двигателя и потребляемой матричным преобразователем активной мощности

Эффективность рекуперации по результатам моделирования оказалась максимальной при частоте выходного напряжения, близкой к частоте сети и составила 90% механической мощности, подведенной к валу двигателя. Можно сделать вывод о перспективности использования данного вида преобразователей частоты для питания мощных электроприводов установок с частыми интервалами торможения, а также для использования их совместно с маховиковыми накопителями энергии.

Литература

1. Морозов А.В., Салама Б. Сравнение алгоритмов управления матричным преобразователем частоты// Труды научно- технической конференции «Приборостроение в XXI веке. Интеграция науки, образования и производства» - Ижевск: Изд-во «ИжГТУ», 2014.
2. Морозов А.В. Моделирование матричного преобразователя в SIMULINK//Международная научно- техническая конференция «Наука, образование, производство- 2014».- Брянск, 2014. С. 126-131.

Новоселов М.Л., Гизатуллина О.Л.
(научный руководитель Барсуков В.К.)
«ИжГТУ имени М.Т.Калашникова»
(г. Ижевск)

Исследование влияния нелинейных потребителей на качество электрической сети с использованием в математической модели реального несинусоидального трёхфазного генератора напряжения

С увеличением доли нелинейных потребителей в распределённой сети увеличивается их влияние на качество самой сети. В частности, увеличиваются токи в нейтральных проводниках, что ведёт к возможному «отгоранию нуля», появляются высокочастотные гармоники, что ведёт к увеличению потерь в устройствах с реактивным сопротивлением. Искажение формы тока на уровне потребителя ведёт к искажению формы напряжения на уровне подстанции, появляется несинусоидальность напряжения.

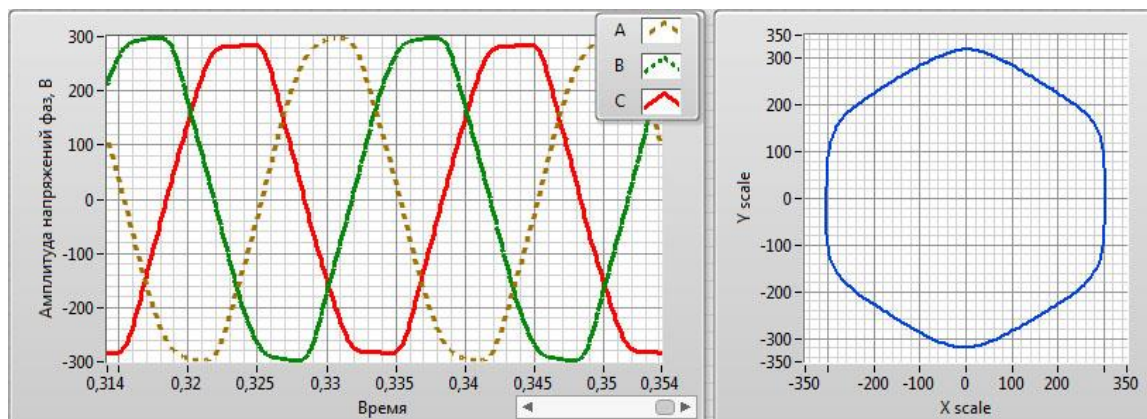


Рисунок 1. – Реальная форма напряжения в сети и трёхфазный годограф этого напряжения.

Представление трёхфазных напряжений и токов с помощью годографа позволяет получить наглядное графическое изображение на двухкоординатной плоскости. Для этого мгновенные значения трёхфазных напряжений и токов преобразовываются в координаты векторов на комплексной плоскости. При этом форма годографа определяет характеристику нагрузки генератора, если подать на годограф идеальное трёхфазное синусоидальное напряжение, изображение будет иметь форму окружности [1]. При использовании в математической модели реального напряжения трёхфазной сети годограф имел вид шестиугольника со сглаженными углами (рисунок 1).

Реальное напряжение снималось в одной из научно-исследовательских лабораторий первого корпуса «ИжГТУ имени М. Т. Калашникова». При помощи устройства ввода-вывода сигналов NI USB-6009 трёхфазное напряжение оцифровывалось, в среде графического программирования NI LabVIEW создавалась таблица с мгновенными значениями напряжения через временные интервалы 0,083 мс, что в дальнейшем позволяет построить один период интерполированной синусоиды по 240 точкам.

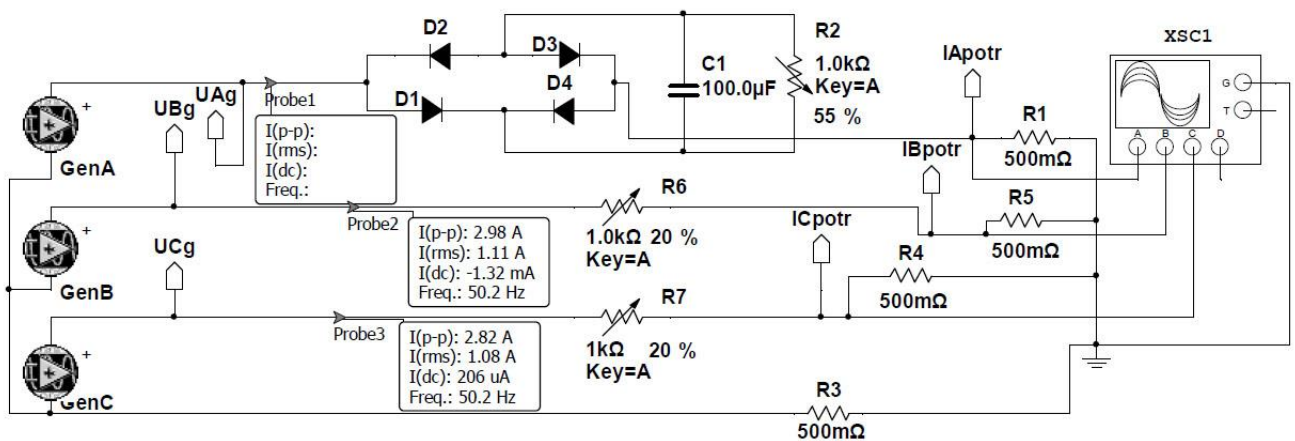


Рисунок 2. – Схема моделирования в NI Multisim.

Моделирование проводилось в программе схемотехнического моделирования NI Multisim. Схема моделирования представлена на рисунке 2. Для использования записанных сигналов использовался оператор LabVIEW LVM Voltage, который, используя табличные значения мгновенного напряжения, генерирует интерполированный сигнал. Настройки оператора позволяют выбрать нужный файл, просмотреть его структуру и, при необходимости, осуществить повтор генерируемого фрагмента, отметив галочкой чекбокс «Repeat» (рисунок 3).

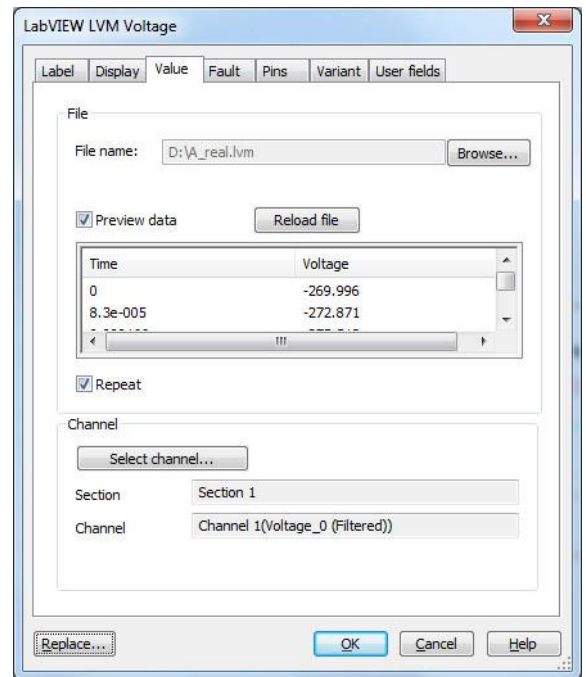


Рисунок 3. – Окно настройки оператора LabVIEW LVM Voltage.

Для формирования трёхфазного напряжения использовались три оператора LabVIEW LVM Voltage: GenA – генерирует напряжение фазы А, GenB – фазы В, GenC – фазы С. Для построения годографа трёхфазных напряжений данные передаются в NI LabVIEW через коннекторы UAg, UBg и UCg, а для построения годографа трёхфазных токов – через коннекторы IApotr, IBpotr и ICpotr. В фазе А, в качестве потребителя с нелинейной нагрузкой выбран двухполупериодный выпрямитель с резистивно-ёмкостной нагрузкой R2-C1. Фазы В и С питают линейную активную нагрузку, в роли которой выступают резисторы R6 и R7. Токи во всех фазах выровнены по действующему значению.

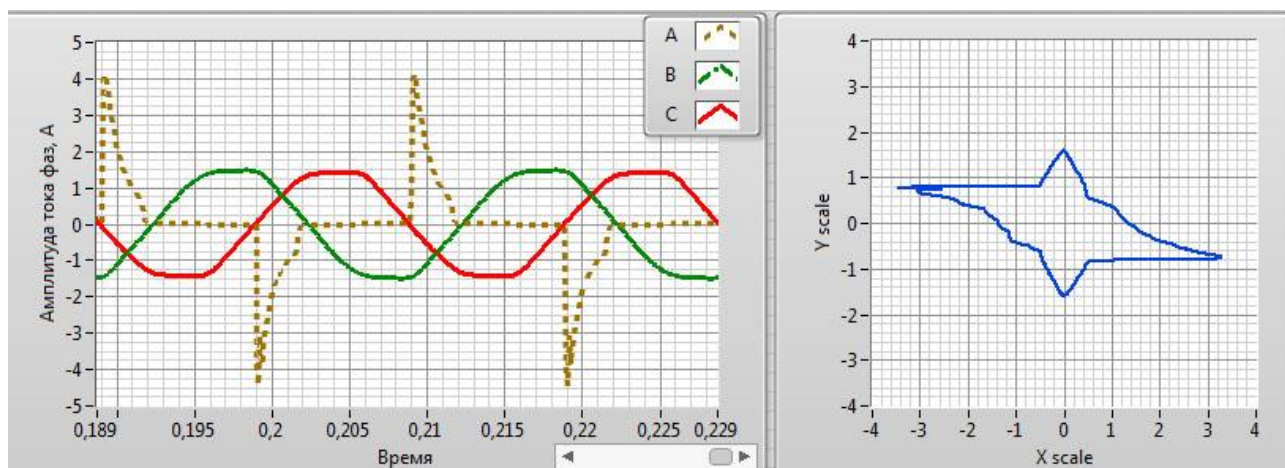


Рисунок 4. – Форма тока потребителей и трёхфазный годограф этих токов.

По результатам моделирования видно, что форма тока фазы А имеет явно выраженный импульс, а при постройке трёхфазного годографа токов изначальная несинусоидальность генератора позволила увидеть реальные искажения, вносимые в трёхфазную электрическую сеть нелинейными потребителями.

Использование этой модели позволит получить экспериментальные данные очень близкие к реальным, поскольку уровень погрешности уменьшается, т.к. для моделирования трёхфазного напряжения используется реальное напряжение сети.

Литература

1. Моделирование работы трехфазной сети с нелинейной нагрузкой [Текст] / Новосёлов М.Л., Барсуков В.К.; Сборник конференции Фёдоровские чтения – 2014. Материалы XLIV Международной научно-практической конференции (Москва, 12-14 ноября 2014 г.) / под общей ред. Б. И. Кудрина и Ю. В. Матюниной. – М.: Издательство МЭИ, 2014. – 184 с.

Новоселов О.Г.

(научный руководитель Сибгатуллин Э.С.)

Набережночелнинский институт КФУ

(г. Набережные Челны)

Определение несущей способности непылеватой супеси, укрепленной битумной эмульсией, при объемном напряженном состоянии

В работе рассмотрен массив укрепленного грунта (непылеватая супесь, укрепленная битумной эмульсией), который разбивается на объемные конечные элементы в виде прямоугольных призм. Предел прочности материала на сжатие $R_{сж} = 2,5$ МПа, предел прочности на растяжение $R_{раст} = 0,19$ МПа [1].

Уравнение предельной поверхности для материала в пространстве напряжений σ_{ik}

имеет вид.

$$\Phi(\vec{\sigma}) \equiv (\vec{\sigma}^T A \vec{\sigma} + 2\vec{B}^T \vec{\sigma} - 1) = 0. \quad 1)$$

Здесь $A = \|a_{ik}\|$ - симметрическая матрица ($i, k = \overline{1,6}$), $\vec{B} = \{b_1, \dots, b_6\}^T$, $\vec{\sigma} = \{\sigma_1, \dots, \sigma_6\}^T$; индекс T означает транспонирование. Между одинарными и двойными индексациями здесь и далее установлены следующие зависимости: $11 \rightarrow 1$; $22 \rightarrow 2$; $33 \rightarrow 3$; $12 \rightarrow 4$; $23 \rightarrow 5$; $31 \rightarrow 6$. Критерий прочности (1) является частным случаем критерия Малмейстера [2].

Для изотропных материалов, уравнение (1) можно записать в виде:

$$a(\sigma_{11}^2 + \sigma_{22}^2 + \sigma_{33}^2) + c(\sigma_{12}^2 + \sigma_{23}^2 + \sigma_{31}^2) + d(\sigma_{11} + \sigma_{22} + \sigma_{33}) = \frac{1}{2}$$

Для рассматриваемого грунта $a = 2,1053$; $c = 0,7358$; $d = 4,8632$.

Внутренние силовые факторы (ВСФ), действующие на грани прямоугольной призмы, определяем по следующим формулам [3]:

$$T_{11} = \int_{A_1} \sigma_{11} dA; \dots; M_{32} = \int_{A_2} \sigma_{22} \xi_1 dA. \quad 3)$$

Здесь T_{ii} - нормальные силы, T_{ik} ($i \neq k$) - касательные силы ($i, k = \overline{1,3}$), M_{ii} - «крутящие» моменты, M_{ik} ($i \neq k$) - «изгибающие» моменты (рис. 1); $A_1 = l_2 \cdot l_3$, $A_2 = l_1 \cdot l_3$, $A_3 = l_1 \cdot l_2$ - площади граней призмы. Внутренние элементарные силы $\sigma_{ik} dA$ приводятся к центрам площадей соответствующих граней (рис. 1). В работе [4] приведены параметрические уравнения предельной поверхности для конечных элементов в форме прямоугольной призмы в пространстве T_{ik} и M_{ik} :

$$T_{11} = 0,5(I_{11}\dot{e}_{11} + I_{31}\dot{a}_{21} - I_{41}\dot{a}_{31} - 2cA_1); \dots; \quad (4)$$

$$M_{33} = \frac{1}{6d}[I_{23}\dot{e}_{23} - I_{33}\dot{e}_{31} + 0,5J_{66}(\dot{a}_{33} - \dot{a}_{22}) - 0,5J_{33}(\dot{a}_{11} - \dot{a}_{33})];$$

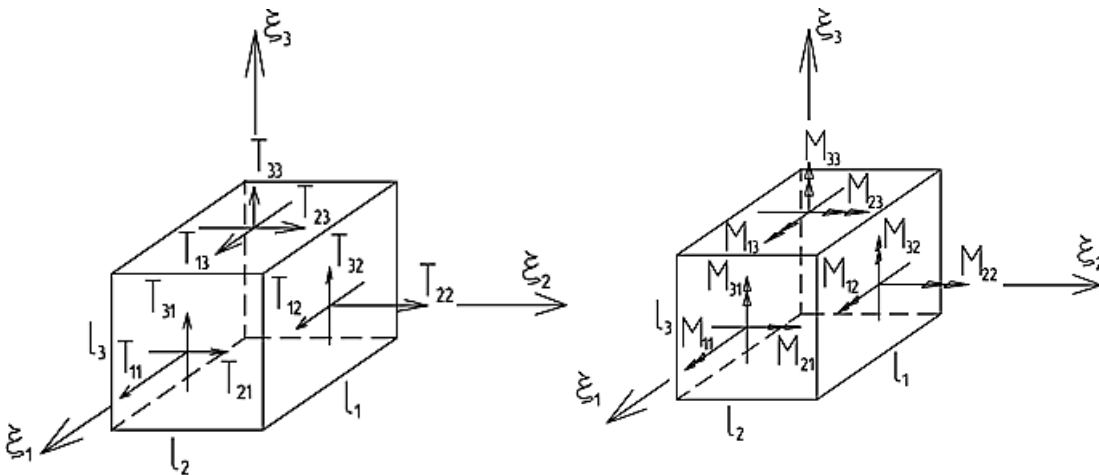


Рисунок 1. - ВСФ, действующие на грани призмы.

Если известны скорости обобщенных перемещений $\dot{e}_{11}, \dots, \dot{e}_{33}$, то, используя параметрические уравнения предельной поверхности (4), можно вычислить соответствующие силы T_{11}, \dots, M_{33} , которые соответствуют тому, что во всех точках граней КЭ в виде прямоугольной призмы удовлетворяется предельное условие (2). Реализована программа для ЭВМ в среде Matlab, позволяющая построить сечения поверхности прочности. Ниже приведены некоторые результаты, полученные с использованием данной программы (таб. 1-2), (рис. 2).

Таблица 1. - Предельные комбинации моментов.

№	Скорости обобщенных перемещений	M_{11}	M_{22}	M_{33}	M_{12}	M_{31}	M_{23}	M_{32}	M_{21}	M_{13}
1	$e_{11}=1$	Остальные скорости обобщенных перемещений равны нулю.	0.17	-0.11	-0.11	0	0	0	0	0
2	$e_{22}=1$		-0.11	0.17	-0.11	0	0	0	0	0
3	$e_{33}=1$		-0.11	-0.11	0.17	0	0	0	0	0
4	$e_{12}=1$		0	0	0	0.17	0	0	0	0
5	$e_{21}=1$		0	0	0	0	0.17	0	0	0
6	$e_{23}=1$		0	0	0	0	0	0.17	0	0
7	$e_{32}=1$		0	0	0	0	0	0	0.17	0
8	$e_{31}=1$		0	0	0	0	0	0	0	0.17
9	$e_{13}=1$		0	0	0	0	0	0	0	0.17

Таблица 2. - Предельные комбинации сил.

№	Скорости обобщенных перемещений	T_{11}	T_{22}	T_{33}	$T_{12}=T_{21}$	$T_{23}=T_{32}$	$T_{31}=T_{13}$
1	$e_{11}=1$	Остальные скорости обобщенных перемещений равны нулю.	0.339	-0.349	-0.349	-0.151	-0.151
2	$e_{22}=1$		-0.349	0.339	-0.349	-0.151	-0.151
3	$e_{33}=1$		-0.349	-0.349	0.339	-0.151	-0.151
4	$\gamma_{12}=1$		-0.349	-0.349	-0.349	0.302	-0.151
5	$\gamma_{23}=1$		-0.349	-0.349	-0.349	-0.151	0.302
6	$\gamma_{31}=1$		-0.349	-0.349	-0.349	-0.151	-0.151

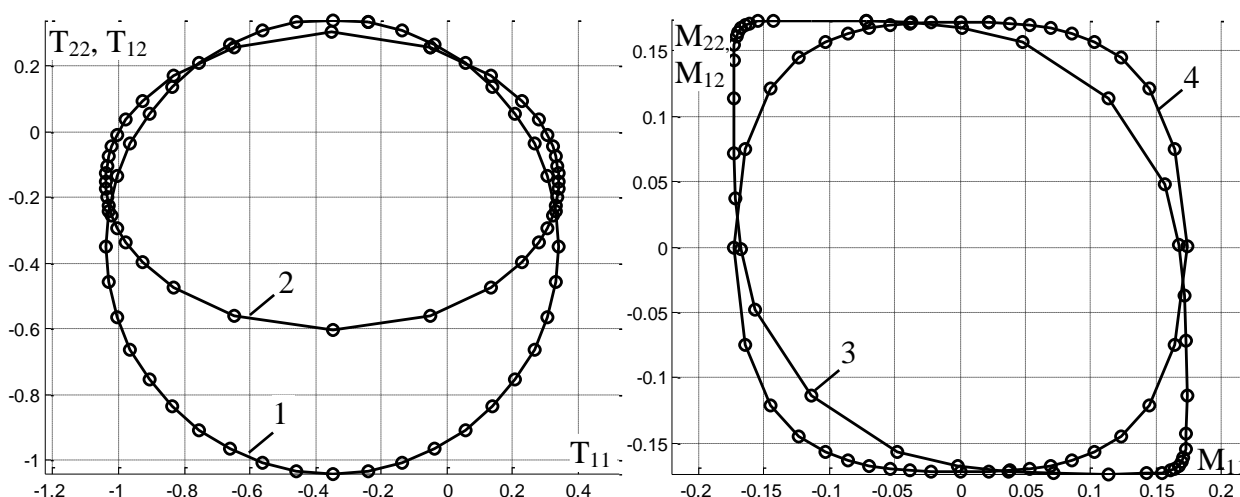


Рисунок 2. - Предельные кривые: 1) в осях T_{11} и T_{22} , 2) в осях T_{11} и T_{12} , 3) в осях M_{11} и M_{22} , 4) в осях M_{11} и M_{12}

Литература

1. Пособие по строительству покрытий и оснований автомобильных дорог и аэродромов из грунтов, укрепленных вяжущими материалами. – М.: Союздорнии, 2008. 135 с.
2. Малмейстер А.К. Геометрия теорий прочности // Механика полимеров. 1966. С. 519-534.
3. Терегулов И.Г. Сопротивление материалов и основы теории упругости и пластичности. – М.: Высшая школа, 1984.– 472 с.
4. Сибгатуллин Э.С., Исламов К.Ф. Оценка прочности массивных элементов конструкций // Проектирование и исследование технических систем: межвузовский научный сборник ИНЭКА. Набережные Челны.– 2009. №13. – С. 5-13.

Нуриахметов Э.Д.

(научный руководитель Хусаинов В.Г.)

Набережночелнинский институт КФУ

(г.Набережные Челны)

Методика оценки качества городской среды проживания

Методика оценки качества городской среды проживания разработана в целях проведения оценки качества городской среды проживания для обеспечения принятия эффективных решений в сфере градостроительной и жилищной политики.

Целью градостроительной и жилищной политики является создание комфортной среды жизнедеятельности, которая позволяет гражданам удовлетворять жилищные потребности.

Особенную актуальность данная задача имеет для крупных городов, с

численностью населения свыше 250 тыс. человек. Всего в Российской Федерации насчитывается около 75 крупных городов, в которых проживает около 53 млн. человек. Именно такие города на сегодняшний день являются центрами социально-экономического развития

Международный опыт показывает, что оценивать качество городской среды можно различными способами, с использованием различных методик, в основе которых лежат разные подходы к трактовке понятия "городская среда".

В соответствии с Методикой проведение оценки качества городской среды проживания в крупных городах России позволит не только определить основные проблемы в развитии таких городов, но и выявить города с лучшей практикой организации качества городской среды проживания.

На сегодняшний день из 83 субъектов Российской Федерации 73 являются дотационными, что подтверждает наличие существенной территориальной неоднородности, определяемой целым рядом показателей.

Существующее положение в основном обусловлено спецификой экономики России, ориентированной на экспорт газа и нефти, а также во многом связано с неравномерным распределением конкурентных преимуществ, в том числе сырьевых, демографических и финансовых. Второй неразрешенной проблемой до сих пор остается высокая степень централизации бюджетной политики государства, что исключает возможность формирования бюджета в соответствии с реальными потребностями регионов и муниципалитетов. Однако стоит отметить, что на сегодняшний день государство идет по пути децентрализации бюджета, что значительно улучшает социально-экономический микроклимат регионов и муниципалитетов.

В соответствии со сложившейся системой расселения, опорными центрами являются города. Поэтому именно улучшение городского пространства является ключевым фактором развития территории Российской Федерации, повышения качества жизни населения.

Таким образом, очевидна необходимость разработки Методики, основанной на сопоставлении городов по различным параметрам в зависимости от конкретных целей. Именно таким инструментом сравнения является генеральный рейтинг привлекательности российских городов, разработанный, согласно Методике, Российским союзом инженеров по заданию Минрегиона России.

Рейтинг представляет собой комплексный рейтинг с существенным охватом городов с численностью населения более 100 тыс. человек и характеристиками социально-экономической инфраструктуры.

Основная область применения Рейтинга распространяется на федеральные и муниципальные органы власти, которым необходима информация по оценке текущего

состояния городского хозяйства, определению эффективности работы тех или иных структур и степени реализации конкретных проектов или программ, а также на предпринимателей и инвесторов в целях принятия решений о вложениях и инвестициях в территории того или иного муниципального образования, понимания экономического и институционального климата на территории муниципалитета, оценки потенциальных рисков.

Рейтинг является базой для создания комплексных и отраслевых стратегий развития муниципальных образований (городов), а также основой создания региональных бизнес-программ. Для населения Рейтинг интересен в первую очередь возможностью сопоставления условий жизни, доступности жилья и прочих возможностей.

Литература

1. Интернет-ресурс: Справочно-правовая система.

http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_152268/4691420a97bbb6cbf69ca6018f2223a25d9ad891/ (Дата обращения: 14. 02.2016)

Павлов К.С.

(научный руководитель Исрафилов И.Х.)

Набережночелнинский институт КФУ

(г. Набережные Челны)

Применение табличного процессора MS Excel для расчетов режимно-наладочных испытаний

Проведение режимно-наладочных испытаний котлов является одним из эффективных и малозатратных методов энергосбережения. Наладка котлов позволяет выявить недостатки в их состоянии и эксплуатации, наметить и осуществить комплекс мероприятий повышающих экономичность, оптимизировать уровни избытков воздуха в разных частях газового тракта, температуры уходящих газов [1].

Параметры при режимно-наладочных испытаниях меняются в широком диапазоне значений и имеют большое количество формул, поэтому применение автоматических программ, на подобие MS Excel, позволяет значительно ускорить процесс расчета параметров и исключается воздействие так называемого «человеческого фактора» в виде механических ошибок в расчетах, что позволяет повысить надежность проведение режимно-наладочных испытаний в целом.

Предлагаемая программная форма на основе программы Excel, это один из вариантов по обработке результатов проведения наладочных работ. Позволяющие без лишних усилий и затраты времени провести необходимые теплотехнические расчеты и

составить режимную карту работы котла.

Для составления режимной карты, в программе Excel разработана форма, состоящая из 3 вкладок. На первой вкладке размещена таблица, состоящая из двух частей. В первую часть (рисунок 1) вносятся паспортные и номинальные данные котлоагрегата, а именно: тепловая мощность, паропроизводительность, номинальное значение расхода топлива, КПД и потери тепла ограждающими конструкциями. В эту же часть вносятся эксплуатационные данные котла по результатам балансовых опытов на всех нагрузках: давление газа и воздуха на горелку, расход топлива, теплотворная способность топлива, давление пара и т.д. Так же вносятся измеренные значения температуры и состава дымовых газов.

	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
68	Обработка результатов проведения наладочных работ								
69							Дата	xx.xx.20xxг.	
70	Параметры								
71	Паспортные								
72	Предприятие, котельная.			Котельная № N					
73	Марка котла и номер			ДКВР - 6,5 ст. № 1, рег. № XXXXXX					
74	Тип			В паровом режиме с экономайзером					
75	Номинальные			Ед изм.					
76	Паропроизводительность			т/час	6,5	6,5	6,5	6,5	
77	Тепловая мощность			ккал/час	4,0	4,0	4,0	4,0	
78	Расход газа			нм3/час	550	550	550	550	
79	Потери тепла в окр. среду			%	2,3	2,3	2,3	2,3	
80	КПД			%	91,8	91,8	91,8	91,8	
81	Измеренные				Режим 1	Режим 2	Режим 3	Режим 4	
82	Теплотворная сп. топлива			ккал/м3	8000	8000	8000	8000	
83	Температура дутьевого возд.			оС	20	20	20	20	
84	Давление пара			кгс/см2	8	8	8	8	
85	Темп. пит. воды до эконом.			оС	93	94	96	97	
86	Темп. пит. воды после эконом.			оС	102	103	107	112	
87	Расход газа			нм3/час	126	260	380	503	
88	Давление газа в коллекторе			кПа	50	48	44	38	
89	Давление газа на горелки			кПа	0,2	0,6	1,3	1,9	
90	Давление воздуха на горелки			кПа	0,1	0,2	0,2	0,25	

Рисунок 1 – Первая часть таблицы теплотехнических расчетов

После внесения всех данных в таблицу, благодаря вставленным в ячейки формулам теплотехнических расчетов, во второй ее части (рисунок 2) автоматически рассчитываются теплотехнические характеристики работы котла, а именно: тепловая мощность, паропроизводительность, тепловые потери, КПД котлоагрегата и удельный расход условного топлива на выработку 1 гигакалории теплоты.

102	Расчетные								
103	Нагрузка котлоагрегата			%	21	46	69	92	
104	Паропроизводительность			т/час	1,48	3,26	4,88	6,52	
105	Тепловая мощность			ккал/час	0,84	1,86	2,76	3,69	
106	Энтальпия пара			ккал/кг	662,7	662,7	662,7	662,7	
107	Потери тепла с уход. газами			%	6,5	5,9	5,7	5,8	
108	Потери тепла от недожога			%	0	0	0	0	
109	Потери тепла в окр. среду			%	10,0	4,9	3,3	2,5	
110	Коэффициент Z				7,61	6,64	5,92	5,35	
111	КПД котлоагрегата			%	83,5	89,2	90,9	91,7	
112	Уд. расход усл. топл. на 1 гкал			кг/гкал	171,1	160,1	157,1	155,9	
113									

Рисунок 2 – Вторая часть таблицы теплотехнических расчетов

Формулы теплотехнических расчетов, вставленные в ячейки, берутся из методики профессора Равича М.Б [2].

По результатам расчетов, автоматически, на второй и третьей вкладке составляются сводная ведомость результатов испытаний и режимная карта, так же формируются необходимые графики.

Использование подобной программы позволяет значительно сократить время на проведение теплотехнических расчетов, составление сводных ведомостей и режимных карт, а также на построение необходимых графиков.

Литература

1. Юренко В.В. Теплотехнические испытания котлов работающих на газовом топливе/ Юренко В.В. – Ленинград: Изд-во Недра, 1987 г. -176с.
2. Равич М.Б. Упрощенная методика теплотехнических расчетов/ Равич М.Б. – Москва: Изд-во АН СССР, 1966 г. -407с.

Поляков В.Н.

(научный руководитель Щукина А.Я.)

ОАНО ВО «Волжский университет имени В.Н. Татищева

(г. Тольятти)

Комплексное решение проблемы повышения эффективности выработки и сохранения энергии (на примере графеновых аккумуляторов)

Проблема перехода от традиционных углеводородных источников энергии — дерева, угля, нефти, газа — становится все более актуальной с каждым годом. Наряду с перспективой истощения традиционных источников, сжигание углеводородного топлива приводит к вредным выбросам в атмосферу, ухудшая сферу обитания человека, создавая экологические проблемы. Отсюда проблема замещения углеводородных источников энергии альтернативными является на сегодняшний день основной. В настоящее время наблюдается существенный прогресс в области разработки и использования возобновляемых (альтернативных) источников энергии (ВИЭ). Большинство существующих ВИЭ вырабатывают энергию неравномерно. Чтобы сгладить пик потребления энергии, а также использовать её более рационально изобретены химические источники тока.

Химический источник тока (ХИТ) — источник электро-движущей силы (ЭДС), в котором энергия протекающих в нём химических реакций непосредственно превращается в электрическую энергию.[1] К данным источникам относится

электрический аккумулятор. Это химический источник тока многоразового действия. Электрические аккумуляторы используются для накопления энергии и автономного питания различных устройств.

Актуальность инноваций в разработке более совершенных аккумуляторов складывается из того, что аккумулятор на сегодняшний день является важным звеном в стабильной работе системы электроснабжения. Направление инноваций при разработке новейших аккумуляторов вытекает из их первостепенной задачи накопления электроэнергии и её последующей отдачи. В сфере химических источников тока ряд учёных считают, что комплексное решение проблемы повышения эффективности как выработки, так и сохранения энергии позволит добиться более быстрого развития энергетической системы в целом. Перспективным химическим источником тока являются аккумуляторы на основе графена.

Графен – двумерный кристаллический углеродный наноматериал, который можно представить себе как пластину, состоящую из атомов углерода. В настоящее время графен получают путем отшелушивания чешуек от частиц графита, однако существуют разработки, позволяющие получать данный материал в промышленных масштабах.

Российские ученые близки к созданию нового типа аккумулятора, где электродными материалами служат магний и графен. Эта революционная разработка, поможет массово вывести на дороги электромобиль, а также облегчить использование солнечной и ветряной энергии, дать человечеству множество удобных приспособлений, одновременно снизив потребление нефтяных ресурсов. Новые аккумуляторы станут шагом вперед по сравнению с наиболее эффективными на сегодняшний момент ионно-литиевыми батареями.[2]

Ученые предлагают для аккумулятора магниевый анод и катод из гипероксидированного графена — одного из передовых наноматериалов, созданного ими в этом году. В катоде сочетается принцип химической реакции окисления-восстановления, общий для всех аккумуляторов, с доступностью большой поверхности электрода для электрических зарядов, на которой основаны другие накопители энергии — суперконденсаторы. Причем, ни магний, ни графен не являются дорогими компонентами.[2]

Магний на мировом рынке в 24 раза дешевле лития. Магниевый анод лишен ряда недостатков, присущих литию. Литий токсичен, это щелочной металл, который реагирует с парами воды прямо в воздухе. Утилизация литиевых аккумуляторов очень тяжелая. У магния эти недостатки отсутствуют. У магниевого аккумулятора в два раза больше возможности по накоплению энергии на единицу объема.

Появление по-настоящему эффективных и недорогих аккумуляторов открывает революционные перспективы во многих сферах жизни. Электромобиль, наконец, станет массовым и потеснит автомобиль на дорогах. Это резко повысит чистоту

городского воздуха, а также приведет к снижению потребления нефти на транспорте. Последнее может повлиять на цены энергоносителей на мировом рынке. Кроме автомобильной революции, гораздо легче станет применять ветряные двигатели, солнечные батареи и другие «собиратели природной энергии», которые нуждаются в её надежном накопителе. Резко возрастет запас энергии у мобильных телефонов, портативных компьютеров и прочей аппаратуры.

Созданием супераккумуляторов также занимается коллектив Института биохимической физики Российской академии наук (ИБХФ РАН имени Н.М. Эмануэля) во главе с директором, член-корреспондентом РАН Сергеем Варфоломеевым. На конкурсе, проведенном Федеральным агентством научных организаций (ФАНО) и фондом «Сколково», представленный Варфоломеевым проект занял второе место. [2]

Рост выработки электроэнергии за счёт возобновляемых источников вскрывает непроработанную проблему её эффективного сохранения. Те технологии, которые массово используются сейчас, являются технологиями 50-ых и 70-ых годов прошлого века. Учитывая высокую востребованность электроэнергии в период перехода к эколого-ориентированному экономическому развитию, учеными ведутся активные исследования в этом направлении, как на мировом уровне, так и в российской науке. [3] Всё вышеизложенное ещё раз подчёркивает актуальность инноваций в технологии производства аккумуляторов, поскольку от них в дальнейшем будет зависеть интенсивность развития возобновляемых источников энергии.

Литература

1. Кашкаров А.П. - Аккумуляторы: справочное пособие, РадиоСофт, 192 стр, 2014, ISBN: 978-5-93037-261-8
2. <http://www.oilru.com/news/435094>
3. Багоцкий В.С., Скундин А.М., Ю.М.Вольфович Электрохимические источники тока: Аккумуляторы, топливные элементы и суперконденсаторы Н.-Ю.: Издательство Wiley, 2015. — 400 с.

Саитгараев Д.Д.

(научный руководитель Галиакбаров А.Т.)

Набережночелнинский институт КФУ

(г.Набережные Челны)

Новые технологии в производстве строительных материалов

На данном этапе развития строительной отрасли основными материалами являются кирпич, газобетон, пенобетон, бетонные плиты, древесина, металлоконструкции. В статье рассматривается плазматрон для обработки этих материалов. Такие инструменты в последнее время все активней применяются в этой

отрасли [1], [2]. Древесина по сравнению с металлами и другими материалами имеет относительно малый срок эксплуатации. Использование химической защиты в некоторых случаях может сопровождаться вымыванием защитных веществ, понижает эффективность защиты в целом и оказывает негативное влияние на окружающую среду. Решением вышеназванных проблем является использование в качестве источника термической обработки поверхности материалов энергии низкотемпературной плазмы. Применение среды низкотемпературной плазмы позволяет модифицировать поверхность материалов [3].

Установка плазменной обработки силикатного кирпича предназначена для получения защитного слоя на лицевых гранях кирпича. Покрытие образуется на поверхности кирпича при кратковременном воздействии высокотемпературной плазменной дуги.

Исследовательская установка состоит из плазменного генератора, источника питания постоянного тока, измерительной аппаратуры.

Изменение параметров производилось в следующих диапазонах: суммарный расход плазмообразующего газа $G = 1 \dots 2$ г/с, ток дуги – от 80 до 200 А, расстояние от среза плазмотрона до места взаимодействия с материалом – от 5 до 15 мм. Изменения внутренних характеристик разряда определяли при варьировании: диаметра электродов, тока дуги, расхода газа, межэлектродного зазора. На основе теоретических и экспериментальных данных, проведенных в лаборатории, разработана экспериментальная установка плазменно-технологического комплекса (ПТК) на базе кольцевого плазмотрона.

Между электродами возникает плазма, движущаяся по контуру электродов под действием электромагнитных сил, воздействует на обрабатываемую поверхность деталей. Регулируя электрические параметры разряда и расход плазмообразующего газа, устанавливаем необходимую температуру плазмы для обработки поверхностей деталей с требуемыми показателями качества технологического процесса (ТП).

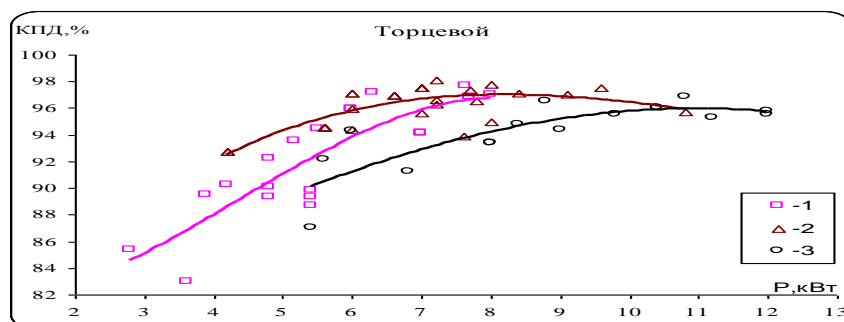


Рис. 1. Зависимость КПД от мощности плазмотрона

Важными параметрами, характеризующими качество ТП, являются их зависимости от энергетических и тепловых показателей ПТК.

Результаты экспериментальных исследований показывают стабильность

характеристик ПТК, что позволяет получить устойчивый поток плазмы и осуществлять обработку материалов.

В результате исследований определен оптимальный диапазон суммарного расхода плазмообразующего газа $G = 1 \dots 1,5$ г/с и мощности разряда 8...12 кВт, при которых степень ионизации максимальна.

Полученные данные о характеристиках ПТК позволили установить, что основными параметрами, ответственными за модификацию поверхности древесины является энергия ионов, бомбардирующих их поверхности и плотность ионного тока на его поверхности.

Разработанный плазмотрон обладает высокими энергетическими характеристиками при КПД превышающем 90 %.(Рис.1)

Вывод:

Плазменные технологии находят все большее применение в различных областях народного хозяйства. Это связано с тем, что низкотемпературная плазма с такими ее свойствами, как высокая концентрация энергии в малом объеме, высокие температуры и скорости протекания реакций позволяют разрабатывать новые эффективные технологии и создавать материалы с новыми свойствами.

Литература

1. Плазменные технологии в строительстве / Г.Г. Волокитин, Н.К. Скрипникова, А.М. Шильяев [и др.]. – Томск : Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2005. – 290 с.
2. Плазменная обработка материалов / Г.Г. Волокитин, И.А. Лысак, А.С. Аньшаков. – Томск : Изд-во Том. гос. архит. строит. ун-та, 2009. – 200 с.
3. Перспективы технологии создания защитно-декоративных покрытий на поверхности древесины с использованием плазменной технологии / О.Г. Волокитин, Г.Г. Волокитин, Н.А. Цветков, Вестник ТГАСУ № 1, 2012 с.112-116

Салахова Р.Р.

(научный руководитель Зонина С.В.)

Набережночелнинский институт КФУ

(г. Набережные Челны)

Особенности проектирования стационарного цирка в городе Набережные Челны

В городе Набережные Челны в рамках программы реконструкции Парка Победы был представлен проект стационарного цирка на 1500 мест стоимостью в 400млн руб. Но из-за недостатка денежных средств, строительство было отложено. Поэтому вопрос

о строительстве в Набережных Челнах стационарного цирка остается открытым.

Цирк – это уникальное здание. Поэтому проект каждого цирка индивидуален. Отдельных норм и правил для проектирования цирка нет, они берутся как для концертных залов, но с учетом некоторых особенностей.

Разработка проекта напрямую связана с экономическими, техническими и эстетическими требованиями. Рассмотрим эти требования подробнее.

Главной причиной заморозки строительства стационарного цирка стала экономическая сторона вопроса. Есть множество способов решения этой проблемы.

В первую очередь, из-за нехватки денежных средств, можно рассмотреть вариант уменьшения количества зрительских мест с 1500, как было предложено изначально, до 700 (720) (пояснение: изменяемость числа мест связана с требованиями о доступной среде).

Следующий способ – обеспечение быстрой окупаемости объекта путем создания условий (помимо цирковых представлений) для концертной деятельности.

В концертных залах так же предусматривается буфет для сотрудников и посетителей. Если вместо буфета сделать полноценное кафе с отдельным входом с улицы, то это также поможет в уменьшении сроков окупаемости объекта.

Что же касается технической и конструктивной части, то при строительстве можно использовать монолитный железобетонный каркас. В последнее время он набирает большую популярность благодаря ряду плюсов: архитектурная выразительность (нет ограничений по конфигурации здания и расположению колонн); не требуется монтаж сборных элементов (что позволяет сэкономить на дорогостоящем кране); уменьшение материалоемкости (за счет обеспечения совместной работы всех элементов каркаса); возможность работать в стесненных условиях.

Если рассматривать купол, то здесь эффективнее будет применять деревянные конструкции. Так как древесина обладает рядом преимуществ: малый вес (что позволяет снизить затраты при транспортировке, устройстве фундамента и вертикальных несущих конструкций); высокая прочность или отношение плотности материала к его расчетному сопротивлению (поэтому древесину наряду со сталью целесообразно применять в большепролетных зданиях, где собственный вес имеет решающее значение); простота обработки (древесина легко обрабатывается ручными или электрическими инструментами, что дает возможность изменения конструкции на любой базе строительной индустрии).

А по конструкции лучше сделать выбор в пользу купола с ребрами по геодезической сетке (рис.1). Это обусловлено более экономичным расходом материалов и высокой несущей способностью такого купола.

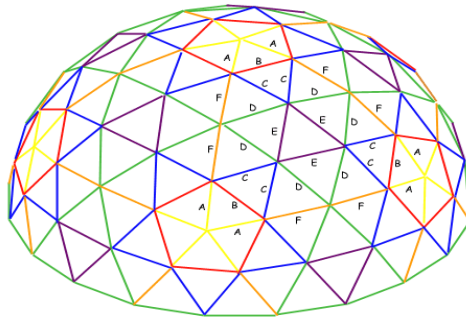


Рисунок 1. – Схема купола с ребрами по геодезической сетке

Так же при проектировании цирка необходимо создать условия и для людей с ограниченными возможностями здоровья. Это повлечет за собой ряд технических особенностей. Таких как: устройство поручней и пандусов с антискользящим резиновым покрытием; отдельные санитарные узлы; устройство коридоров шириной не менее 1,5м (для комфортного перемещения людей на креслах-колясках); возможность сборки и разборки сидячих мест в зале для доступа колясок (что, как говорилось выше, и влияет на изменяемость количество зрительских мест)[1,2].

Самое важное отличие при проектировании цирка – необходимость обеспечения комфорта и безопасности не только людей, но и животных. Для этого предусматриваются: вольеры (достаточно просторные, с соблюдением тепло-влажностного режима и естественным освещением); территория для прогулок; теплые проходы от вольеров до арены; временные вольеры в закулисье; проходы между вольерами (которые должны соответствовать нормам проектирования по противопожарным и санитарно-гигиеническим нормам) [3].

Цирк – зрелищное учреждение, поэтому большое внимание нужно уделить пожарной безопасности. В частности, необходимо предусмотреть эвакуационные выходы (не менее 2), лестницы в закрытых лестничных клетках (не менее 2), помещение пожарного поста (диспетчерской)[4].

Еще одним вопросом при проектировании является местоположение. В проекте по реконструкции было предложено построить цирк в Парке Победы. Опираясь на то, что мэр города Набережные Челны Магдеев Н.Г. на встрече со студентами в КФУ выказал желание сделать Парк Победы мемориальным, можно рассмотреть и другие варианты для размещения. Один из вариантов – проспект Чулман, рядом с территорией парка “Прибрежный”.

Современная ситуация характеризуется экспертами как снижение спроса на концертные зрелища более чем в два раза из-за отсутствия временных и финансовых ресурсов у населения. При разработке стационарного цирка для Набережных Челнов должна ставиться задача повышения социально-культурного и экономического эффекта от его использования. Социальный эффект, заключается в обеспечении комфортного, безопасного пребывания зрителей и повышение уровня культурного

развития. Экономический эффект представляет собой комплекс мер, позволяющий в более короткие сроки обеспечить окупаемость объекта и дальнейшую экономически целесообразную его эксплуатацию.

Литература

1. СП 59.13330.2012 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001
2. П 35-101-2001. «Проектирование зданий и сооружений с учетом доступности для маломобильных групп населения. Общие положения».
3. НТП-АПК 1.10.07.002-02 Нормы технологического проектирования ветеринарных объектов для городов и иных населенных пунктов.
4. СНиП 21-01-97 «Пожарная безопасность зданий и сооружений».

Самарина А.С.

(научный руководитель Галиуллин Л.А.)

Набережночелнинский институт КФУ

(г. Набережные Челны)

Применение гипсокартона в строительстве и отделке зданий

Рынок отделочных материалов в России переживает период активного роста. Основным катализатором развития рынка является активность строительной отрасли.

Согласно данным статистики, строительный комплекс Российской Федерации, объединяющий более 140 тыс. организаций и промышленных предприятий и более 10 тыс. проектно-изыскательных фирм различной формы собственности, обеспечил в первой половине 2015 года ввод нового жилья в объеме 13,161 тыс. кв.м, что составило 103,6% к аналогичному периоду 2014 года. Активность населения в сфере строительства и ремонта также остается высокой и, по мнению ряда экспертов, весьма вероятно продолжит свой рост в будущем.

В последние годы объем розничных продаж отделочных материалов характеризуется стабильным ростом – в денежном выражении на 10-15% в год (по материалам журнала "Эксперт").

По оценкам аналитиков агентства «Symbol-Marketing», увеличение оборотов рынка отделочных материалов в России в 2015 году по отношению к 2014 году характеризовалось более высокими показателями – 30-40 процентов. Объем российского рынка отделочных материалов составляет порядка 6 млрд. долларов США, из которых порядка 1,5 млрд. долларов США приходится на Москву (по оценке аналитиков).

Представления о жилье современного кардинально отличаются от мечтаний людей предыдущих поколений, пределом которых в лучшем случае мог быть паркетный пол. Косметический ремонт с использованием привычных материалов большинству людей теперь просто скучен. Причем сегодня вовсе не обязательно быть поп-звездой для того, чтобы жить в маленьком дворце в стиле ампир или владеть квартирой-студией. Квартиры со свободной планировкой, то есть вообще без перегородок, с центром-подиумом или изысканной спальней нишей, - одна из модных тенденций наших дней. Равно как и смыкающиеся холлы-гостиные, кухни-столовые, перетекающие друг в друга сквозь оригинальные драпировки.

Благодаря новым строительным материалам подобные замыслы осуществимы не только в загородном доме, выстроенном по авторскому проекту, но и в типовой квартире многоэтажки. Сегодня, живя даже в «спальном» районе, каждый может устроить в своих стенах уникальную маленькую вселенную в соответствии с собственными пристрастиями.

Когда-то строители, привыкшие возиться с тяжеловесным железобетоном и долгосохнущим цементом, смотрели на гипсокартон косо, не доверяя «заграничным пустышкам». Сегодня ГКЛ (гипсокартонный лист) – незаменимый материал в строительстве и отделке зданий. Его неограниченные возможности позволяют воплощать в жизнь самые оригинальные проекты и разработки, включая создание подвесных потолков, внутренних перегородок, полок и стеллажей, барных стоек и облицовку стен.

Эластичность листов из гипса дает возможность моделировать и получать необходимые конфигурации и любые дугообразные поверхности [1].

Схема состава гипсокартонного листа показана на рисунке - 1.

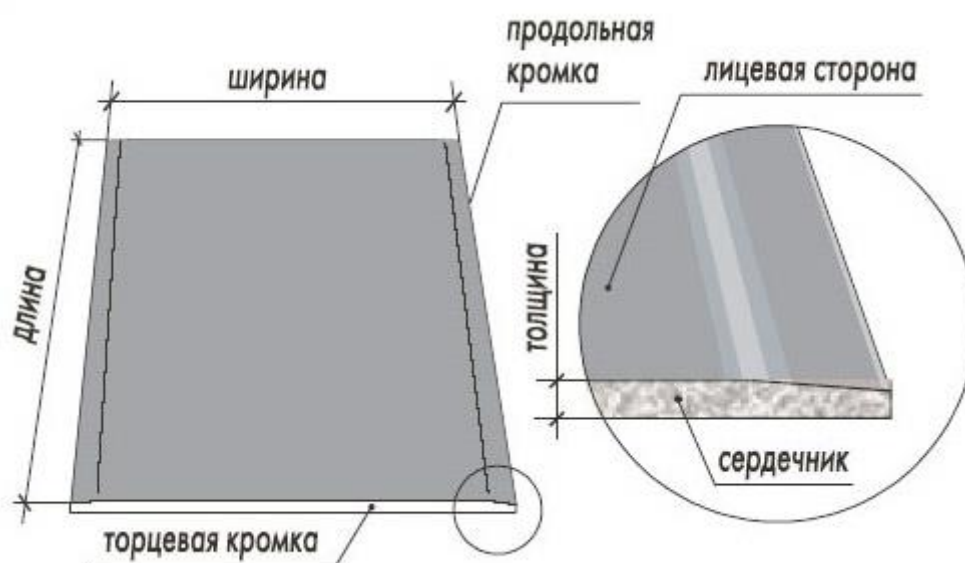


Рисунок 1 – схема состава гипсокартонного листа

Промышленность выпускает кроме стандартных гипсокартонных листов (ГКЛ) огнестойкие (ОГКЛ) и влагостойкие (ВГКЛ). В последние вводятся вещества, уничтожающие грибки, они применяются для отделки кухонь, санузлов и ванных комнат. Огнестойкие применяются для отделки всякого рода воздуховодов и коммуникационных шахт [2].

Существующие сегодня современные строительные технологии предъявляют особые требования к отделочным материалам, которые должны обеспечивать экологическую чистоту, влагу и огнестойкость, прочность, простоту в монтаже. Всем этим требованиям отвечает гипсокартон – легкий и многофункциональный строительный материал, состоящий из листов картона, внутри которых помещена гипсовая смесь с армирующими присадками [3].

Одним словом, гипсокартон предоставляет практически неограниченные возможности для воплощения самых оригинальных затей, будь то «вырастающие» из стены полки, ломаные угловатые стойки домашнего бара, сказочно-готические перегородки в детской или стационарные стеллажи для библиотеки в родовом гнезде. Немаловажно и то, что самые замысловатые перегородки и ниши со временем несложно демонтировать.

Литература

1. Мансуров А.С. Выбор методов контроля влажности при изготовлении гипсокартонных листов // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук . 2013. №5.
2. Самоха Д.В. Оценка конкурентоспособности компании на рынке строительных материалов // Инфраструктурные отрасли экономики: проблемы и перспективы развития . 2014. №7.
3. Едаменко А. С. К вопросу об экологической безопасности гипсовых вяжущих // МНИЖ . 2013. №1-1 (8).

*Самигуллин А.Д., Самигуллин Аль.Д., Самигуллина А.Р.
Набережночелнинский институт КФУ
(г. Набережные Челны)*

Изменения в правилах проектирования тепловой защиты зданий в России

Основным документом для проектировщиков тепловой защиты зданий являлся "СНиП 23-02-2003. Тепловая защита зданий". С 26 июня 2015 года был введен новый свод правил СП 50.13330.2012 в замен "СНиП 23-02-2003 Тепловая защита зданий". Настоящий свод правил составлен с целью повышения уровня безопасности людей в

зданиях и сооружениях и сохранности материальных ценностей в соответствии с Федеральным законом от 30 декабря 2009 г. N 384-ФЗ "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений", повышения уровня гармонизации нормативных требований с европейскими и международными нормативными документами, применения единых методов определения эксплуатационных характеристик и методов оценки.

В чём же заключаются основные отличия СП 50.13330.2012 от СНиП 23-02-2003:

1. Изменен алгоритм теплотехнических расчетов. На рис.1 и рис.2 показаны алгоритм по СНиП 23-02-2003 и соответственно по СП 50.13330.2012.

2. Введен новый критерий: Комплексное требование к удельной теплозащитной характеристике здания.

3. Исправление неточностей СНиП 23-02-2003:

- Подробная процедура расчета приведенного сопротивления теплопередаче с учетом обоснований теплотехнической однородности, включая в себя правила декларации и обработки результатов температурных полей

- Расчет тепла на отапливаемый объем
- Учет увеличившегося фактора светопрозрачных конструкций
- Учет формы здания
- Обоснование плоскости максимального увлажнения

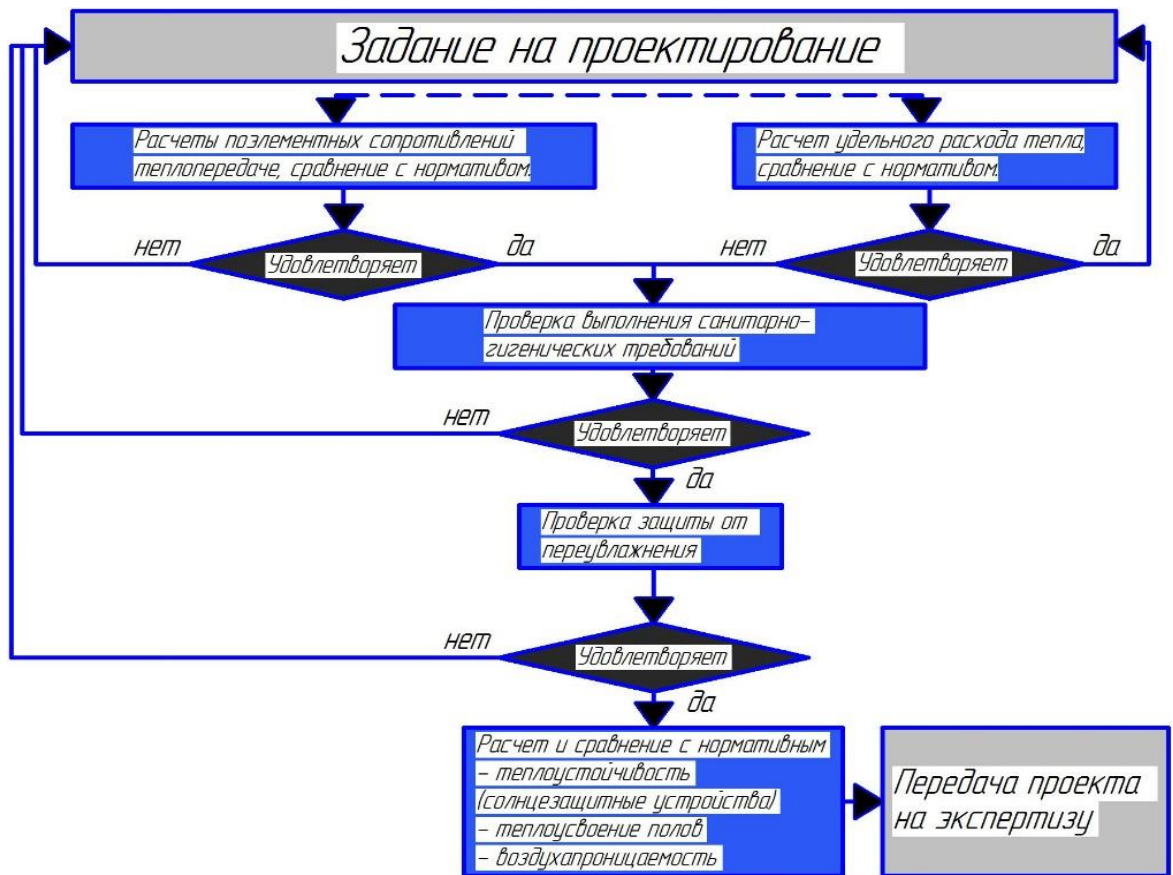


Рисунок 1. – Алгоритм теплотехнических расчетов по СНиП 23-02-2003.

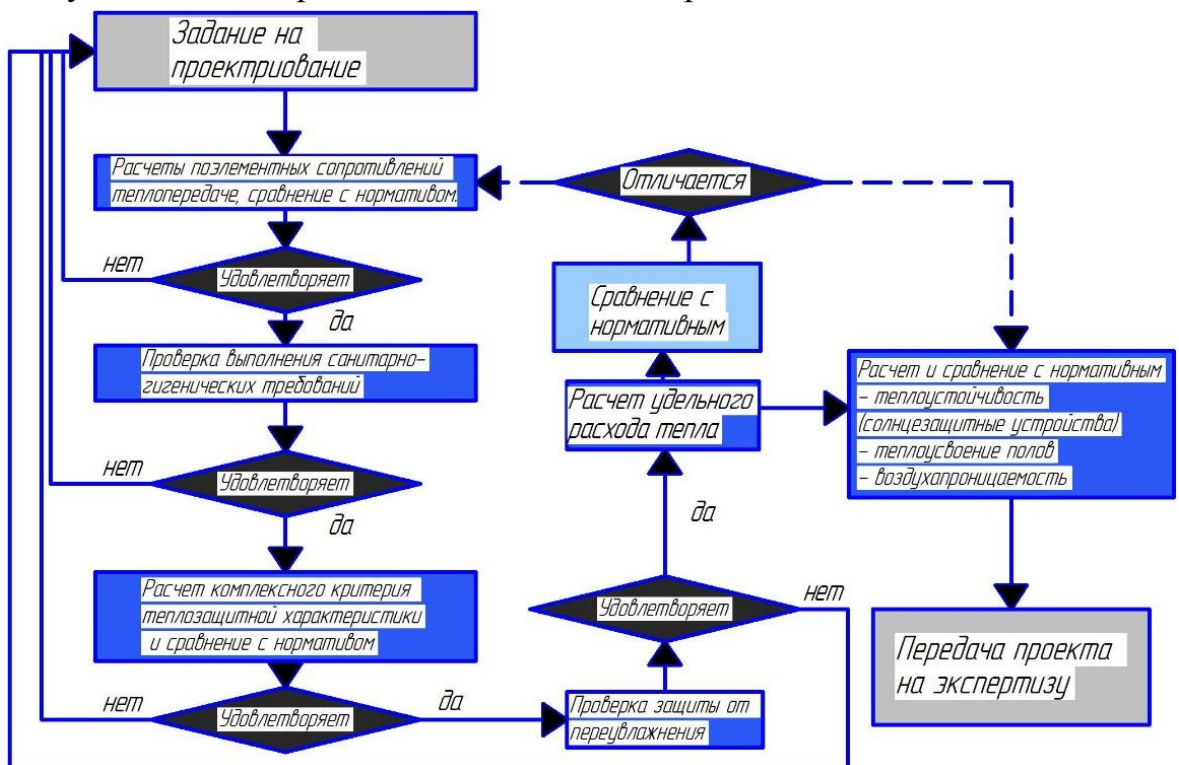


Рисунок 2. – Алгоритм теплотехнических расчетов по СП 50.13330.2012.

Вывод: СП 50.13330.2012 является новым инструментом позволяющим перейти от поэлементного нормирования к комплексной оценке теплозащитной функции

зданий.

Литература

1. Свод правил СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция "СНиП 23-02-2003. ФАУ «ФЦС». М.-2012. С.100.
2. Строительные нормы и правила «Тепловая защита зданий». СНиП 23-02-2003.
3. Официальный сайт "АВОК" - Некоммерческое Партнерство "Инженеры по отоплению, вентиляции, кондиционированию воздуха, теплоснабжению и строительной теплофизике". <http://www.abok.ru>

Сафиуллин Э.И., Закиров Т.Р.

(научный руководитель Санакулов А.Х.)

Набережночелнинский институт КФУ

(г. Набережные Челны)

Оптимизация режимов работы электрических сетей в Республике Татарстан

Передача электрической энергии от генераторов к потребителям является сложным процессом, при котором должны соблюдаться данные, как по активной мощности, так и по реактивной.

Нарушение баланса активной мощности приводит к отклонению частоты, т.е к нарушению качества электроэнергии. Нарушение же приходной части баланса реактивной мощности приводит к снижению уровня напряжения в электрической сети и, как правило, росту потерь активной мощности, дополнительной загрузке элементов сети, снижению их общей пропускной способности [1].

В СССР огромное внимание уделялось вопросам повышения коэффициента мощности $\cos\varphi$ на промышленных и сельскохозяйственных предприятиях для чего применялись моральные и материальные стимулы. Одним из рычагов воздействия являлось то, что тарифы для потребителей, которые добивались нормативного коэффициента и более, были ниже установленных значений.

После отмены приказом Минэнерго России от 10.01.2000г. №2 «Правил пользования электрической и тепловой энергией» потребители электрической энергии перестали участвовать в поддержании коэффициента мощности и компенсации реактивной мощности на шинах нагрузок. Это привело к возрастанию потоков реактивной мощности в линиях электропередачи и значительному росту потерь электроэнергии в электрических сетях, возникновению дефицита реактивной мощности в узлах нагрузки и, как следствие, снижению напряжения на шинах

подстанций распределительных электрических сетей, увеличению до предельно допустимых значений токов полной нагрузки линий электропередачи и трансформаторных подстанций и ограничению их пропускной способности по активной мощности из-за необоснованной их загрузки реактивной мощностью.

Чтобы исправить создавшуюся ситуацию, связанную с приказом Минэнерго РФ от 10.01.2000г,31.08.2006г. вышло постановление Правительства РФ №530, которым утверждены изменения «Правил не дискриминационного доступа к услугам по передаче электрической энергии и оказания этих услуг». Согласно вышеуказанным правилам потребители электрической энергии должны соблюдать значения соотношения потребления активной и реактивной мощности, определенной в договоре в соответствии с порядком, утвержденным Минтопэнерго России.

Анализ баланса реактивной мощности в энергосистеме Татарстана показал, что энергосистема Татарстана является дефицитной по реактивной мощности. Внутренняя генерация реактивной мощности зимой составляет 1323 МВАр при потреблении 1784 МВАр, а летом - 1008 МВАр при потреблении 1424 МВАр. То есть, дефицит более 400МВАр. По данным зимнего контрольного замера в декабре 2006г и летнего контрольного замера в июне 2007г. значение $\text{tg}\varphi$ (соотношения активной и реактивной мощности) в целом по Республике Татарстан составляет в ночные часы 0,4, в дневные часы от 0,48 до 0,52 (с учетом сети 500 и 220 кВ). На рис.1 показан баланс мощностей Казанского энергорайона [2].

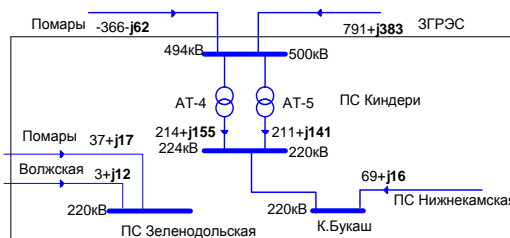


Рис.1 Баланс мощностей Казанского энергорайона

Баланс мощностей Нижнекамского энергорайона показан на рис.2.

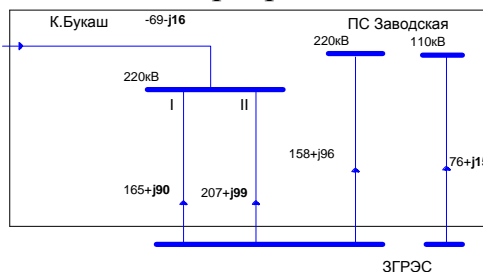


Рис. 2 Баланс мощностей Нижнекамского энергорайона

Потребление реактивной мощности в Нижнекамском энергорайоне 685МВАр, выработка реактивной мощности электростанциями 402МВАр, т.е. дефицит составляет 283МВАр (около 40 % от ее потребления). Дефицит покрывается за счет генерации

реактивной мощности Заинской ГРЭС и перетоками реактивной мощности по транзитным линиям, связывающим Нижнекамский и Урусинский районы. Одним из основных путей снижения потерь электроэнергии в сетях является управление перетоками реактивной мощности. Уменьшение перетока мощности достигается следующими способами:

- загрузка по реактивной мощности до допустимого максимума станции, при необходимости включение дополнительных генераторов из резерва станции;
- оптимизация по напряжению режима работы сети путем изменения уставок автоматических регуляторов на автотрансформаторах;
- установка источников реактивной мощности у потребителей.

В то же время, увеличение выдачи реактивной мощности генераторами станции с целью доставки ее потребителю нецелесообразно, так как это приводит:

- к увеличению потерь напряжения, в результате чего происходит уменьшение напряжения на шинах потребителей и увеличение тока в сети и обмотках электроприемников;
- к увеличению потерь активной мощности, и, следовательно, к перерасходу электроэнергии;
- к увеличению тока и снижению пропускной способности сетей.

Таким образом, для сокращения потерь электроэнергии в сетях Республики Татарстан необходимо определение дефицитных по реактивной мощности «микрорайонов» энергосистемы, определение мероприятий для снижения дефицита реактивной мощности, оптимизация режима сети по напряжению, определение характера нагрузки и необходимости установки в этих районах компенсирующих устройств. Напряжение в энергосистеме определяется работой генераторов станций и поддерживается на подстанциях на уровне не ниже задаваемого графика регулированием анцапф автотрансформаторов связи 220/110 кВ. Разработано и подготовлено к опытно-промышленной эксплуатации программное обеспечение (ПО) для расчета уставок автоматических регуляторов напряжения автотрансформаторов 220/110 кВ в целях оптимизации режима электрических сетей 110-220 кВ. Эксплуатация разработанного ПО позволит обеспечить оптимизацию режима сети по напряжению и реактивной мощности в темпе процесса. Внедрение данного метода регулирования позволит значительно сократить потери электроэнергии. Наиболее целесообразна система распределенной компенсации реактивной мощности в точках преобразования энергии, включая объекты потребления электроэнергии. Выбор и размещение устройств компенсации реактивной мощности в электрических сетях производятся, исходя из необходимости обеспечения требуемой пропускной способности сети в нормальных и послеаварийных режимах при поддержании необходимых уровней напряжения и запасов устойчивости нагрузки потребителей.

Компенсация реактивной мощности – одно из наиболее доступных, эффективных и простых способов снижения потерь электроэнергии как для потребителя, так и для электросетевой компании, а также снижения себестоимости выпускаемой потребителями продукции.

При этом установка устройств компенсации реактивной мощности непосредственно у потребителя улучшает техникоэкономические показатели системы электроснабжения, так как при этом уменьшаются потоки реактивной мощности во всех элементах сети от источников питания до потребителей. Это, в свою очередь, приводит к снижению потерь электроэнергии и, следовательно, к уменьшению затрат на их возмещение в структуре баланса. Изложенные выше рекомендации справедливы и для электроэнергетической системы России в целом.

Литература

1. Веников В.А., Журавлев В.Г., Филиппова Т.А. Оптимизация режимов электростанций и энергосистем. – М.: Энергоиздат, 1981.
2. Жиленков А.А., Ахмеров Б.И., Зырянов М.И. Снижение потерь в сетях ОАО «Татэнерго» путем управления перетоками реактивной мощности. - www.tatgencom.ru

Сибгатуллин Б.И.

(научный руководитель Барсуков В.К.)

ИжГТУ имени М.Т. Калашиникова

(г. Ижевск)

Емкость батареи конденсаторов в стенде испытаний танталовых конденсаторов импульсным током

Испытания танталовых конденсаторов импульсным током состоят в том, что образец подвергается определенному числу циклов заряд-разряд (рисунок 1). Таким образом, отсеиваются потенциально ненадежные элементы, понижая вероятность отказа конденсаторов в партии. Заряд конденсатора при испытаниях происходит от источника с низким импедансом. В качестве такого источника используется батарея алюминиевых электролитических конденсаторов. Регламентируются испытания стандартом MIL-PRF-55365 и ESA/SCC Generic Specification №3012. Рассмотрим, каким требованиям должна удовлетворять указанная батарея для обеспечения достоверных и воспроизводимых результатов испытаний.

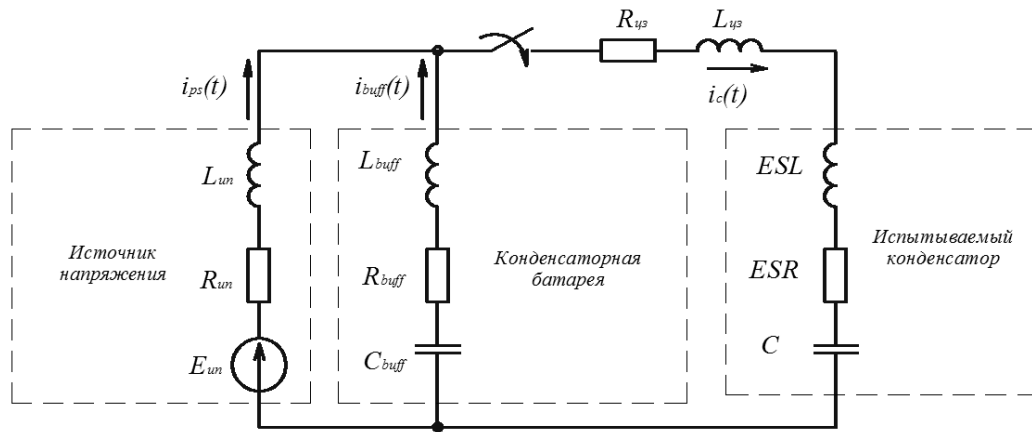


Рисунок 1. - Схема замещения цепи заряда испытываемого конденсатора

Конденсаторная батарея должна быть достаточной емкости, чтобы сохранять во время испытаний установленное значение напряжения в допустимых пределах. Согласно стандарту MIL-PRF-55365 испытательное напряжение соответствует номинальному напряжению конденсатора с допуском $\pm 2\%$, минимальная емкость батареи конденсаторов должна быть в 20 раз больше емкости испытываемого конденсатора.

Рассмотрим процесс заряда конденсатора емкостью 680 мкФ при испытаниях. Согласно стандарту, емкость батареи конденсаторов должна составлять $C_{buff} \geq 20 \cdot 680 = 13600$ мкФ.

Для определения мгновенного значения напряжения на обкладках конденсаторной батареи $u_{buff}(t)$ необходимо решить систему дифференциальных уравнений [1]:

$$\begin{cases} (R_{uz} + ESR) \cdot i_c(t) + (L_{uz} + ESL) \cdot i_c'(t) + u_c(t) + R_{buff}(t) \cdot i_{buff}(t) + L_{buff} \cdot i_{buff}'(t) = u_{buff}(t) \\ R_{un} \cdot i_{ps}(t) + L_{un} \cdot i_{ps}'(t) - L_{buff} \cdot i_{buff}'(t) - R_{buff} \cdot i_{buff}(t) + u_{buff}(t) = E \\ i_{ps}(t) + i_{buff}(t) - i_c(t) = 0 \\ i_c(t) = C \cdot u_c'(t) \\ i_{buff}(t) = -C_{buff} \cdot u_{buff}'(t), \end{cases} \quad (1)$$

Для ограничения зарядного тока конденсаторной батареи, как правило, выбирают значение резистора R_{un} из расчета ~ 3 Ом на каждый вольт испытательного напряжения. Исходя из того, что диапазон номинальных напряжений танталовых конденсаторов лежит в пределах 2,5 – 50 В, сопротивление R_{un} может принимать значения $\sim 7,5$ – 150 Ом. Для примера сопротивление R_{un} выбрано 150 Ом.

Остальные параметры схемы замещения приняты соответствующими характерным значениям параметров элементов:

$$\begin{aligned} R_{uz} &:= 0.6 \text{ Ом} & C &:= 680 \cdot 10^{-6} \text{ Ф} & C_{buff} &:= 13600 \cdot 10^{-6} \text{ Ф} & E &:= 25 \text{ В} \\ L_{uz} &:= 200 \cdot 10^{-9} \text{ Гн} & ESR &:= 0.1 \text{ Ом} & R_{buff} &:= 0.002 \text{ Ом} & R_{ип} &:= 150 \text{ Ом} \\ & & ESL &:= 10 \cdot 10^{-9} \text{ Гн} & L_{buff} &:= 20 \cdot 10^{-9} \text{ Гн} & L_{ип} &:= 1000 \cdot 10^{-9} \text{ Гн} \end{aligned} \quad (2)$$

Система уравнений (1) решена в Mathcad. Значение напряжения $u_{buff}(t)$ в относительных единицах при заряде испытываемого конденсатора приведено на рисунке 2.

В рассматриваемом примере напряжение на обкладках конденсаторной батареи снижается до 95,2 % от номинального после первого испытательного импульса, при условии, что до испытаний напряжение конденсаторной батареи соответствовало номинальному напряжению испытываемого конденсатора. Согласно стандарту, длительность зарядного импульса составляет 1 с, длительность разряда

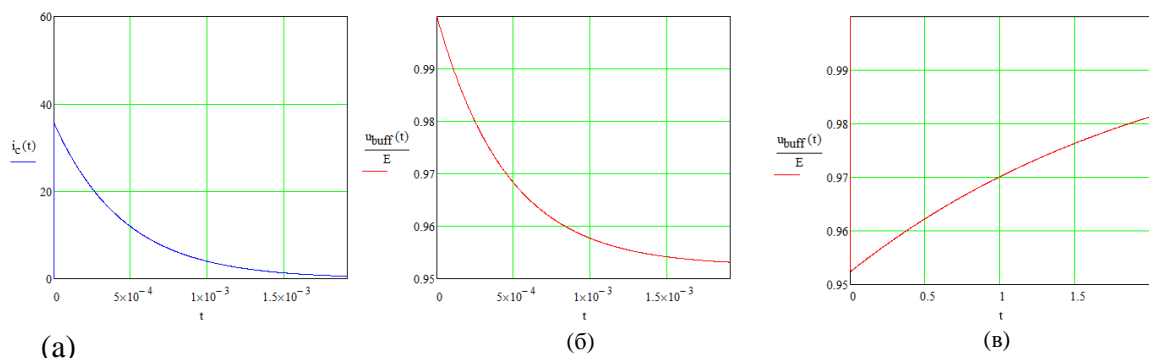


Рисунок 2. - Мгновенные значения тока через испытываемый конденсатор $i_c(t)$ (а), напряжения на обкладках конденсаторной батареи $u_{buff}(t)$ во время заряда испытываемого конденсатора (б) и процесс заряда конденсаторной батареи после первого испытательного импульса (в)

испытываемого конденсатора составляет 1 с. Интервал между двумя зарядными импульсами составляет 2 с. Количество импульсов – 4. Через 2 с напряжение конденсаторной батареи составит ~ 98 % от номинального (рисунок 2, в). Таким образом, к четвертому испытательному импульсу, напряжение конденсаторной батареи, а, следовательно, и испытательное напряжение может измениться более чем на 2 % от номинального.

В [2] была получены формула, которая позволяет оценить требуемую величину емкости батареи конденсаторов C_{buff} :

$$C_{buff} = C \frac{v}{1-v}, \tag{3}$$

где $v = U/U_0$ — параметр, характеризующий стабильность напряжения в течение испытаний. Для того чтобы испытательное напряжение оставалось в пределах 2 % во время испытаний, емкость конденсаторной батареи должна составлять $C_{buff} \geq 50 \cdot C$.

Литература

1. Сибгатуллин Б.И., Барсуков В.К. Влияние параметров стенда импульсного тестирования на результаты испытаний // «Интеллектуальные системы в производстве» №2 (24) за 2014 г. Ижевск, издательство ИЖГТУ, 2014. – С. 195-202.
2. A. Teverovsky, Effect of inductance and requirements for surge current testing of

Сибгатуллин К.Э.

Набережночелнинский институт КФУ

(г. Набережные Челны)

Определение коэффициента запаса прочности анизотропных брусьев

На рисунке 1 показаны внутренние силовые факторы (ВСФ), действующие в поперечном сечении бруса: T_{11}^* – нормальная сила; Q_{21}^*, Q_{31}^* – поперечные силы; M_1^* – крутящий момент; M_2^*, M_3^* – изгибающие моменты. Необходимо определить коэффициент запаса несущей способности рассматриваемого сечения:

$$k = |\vec{R}|/|\vec{R}^*|. \tag{1}$$

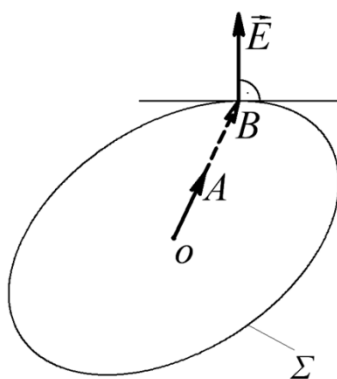
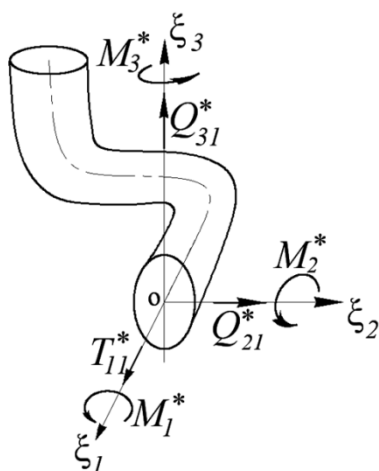


Рисунок 1.

ВСФ, действующие
в поперечном сечении
бруса

Рисунок 2.

предельная
поверхность Σ

На рисунке 2 схематически изображена предельная поверхность (поверхность прочности) Σ в пространстве ВСФ. Здесь $\vec{OA} = \vec{R}^*$ – известный вектор ВСФ; $\vec{OB} = \vec{R}$ – искомый вектор прочности, соответствующий вектору \vec{R}^* .

Пусть поверхность прочности для анизотропного материала в пространстве напряжений σ_{ij} ($i, j = \overline{1,3}$) задана уравнением

$$\Phi(\sigma_{ij}) \equiv A\sigma_{11}^2 + L\sigma_{12}^2 + K\sigma_{13}^2 + 2P\sigma_{11}\sigma_{12} + 2S\sigma_{12}\sigma_{13} + 2G\sigma_{13}\sigma_{11} + 2D\sigma_{11} + 2Q\sigma_{12} + 2T\sigma_{13} - 1 = 0. \tag{2}$$

Компоненты коллинеарных векторов \vec{R} и \vec{R}^* удовлетворяют следующим равенствам:

$$\frac{T_{11}}{T_{11}^*} = \frac{Q_{21}}{Q_{21}^*} = \frac{Q_{31}}{Q_{31}^*} = \frac{M_1}{M_1^*} = \frac{M_2}{M_2^*} = \frac{M_3}{M_3^*} = k. \quad (3)$$

Используя (3), можно записать следующую систему уравнений:

$$Q_{21}^* T_{11} - T_{11}^* Q_{21} = 0; \dots; M_3^* M_2 - M_2^* M_3 = 0. \quad (4)$$

Используя параметрические уравнения поверхности прочности, приведённые в [1], можно расписать (4) в следующем виде:

$$\begin{aligned} Q_{21}^* \left\{ \frac{1}{2\Delta} [(\delta_{11} \dot{e}_{11} + \dots) I_1 + \dots] \right\} - T_{11}^* \left\{ \frac{1}{2\Delta} [(\delta_{21} \dot{e}_{11} + \dots) I_1 + \dots] - \frac{\Delta_2}{\Delta} A_* \right\} &= 0; \dots; \\ M_3^* \left\{ \frac{1}{2\Delta} [(\delta_{11} \dot{e}_{11} + \dots) I_3 + \dots] \right\} - M_2^* \left\{ -\frac{1}{2\Delta} [(\delta_{11} \dot{e}_{11} + \dots) I_2 + \dots] - \frac{\Delta_1}{\Delta} S_3 \right\} &= 0. \end{aligned} \quad (5)$$

В качестве дополнительного к системе (5) примем следующее уравнение:

$$\dot{e}_{11}^2 + \dot{\gamma}_{21}^2 + \dot{\gamma}_{31}^2 + \dot{\alpha}_{11}^2 + \dot{\alpha}_{31}^2 + \dot{\alpha}_{21}^2 = 1. \quad (6)$$

Алгоритм для определения коэффициента запаса прочности:

1°. Определить вектор ВСФ $\vec{R}^* \{T_{11}^*, Q_{21}^*, Q_{31}^*, M_1^*, M_2^*, M_3^*\}$ в опасном сечении бруса в результате решения соответствующей задачи, например, методами «Сопrotivления материалов». 2°. Решая систему уравнений (5), (6) относительно $\dot{e}_{11}, \dot{\gamma}_{21}, \dot{\gamma}_{31}, \dot{\alpha}_{11}, \dot{\alpha}_{31}, \dot{\alpha}_{21}$, найти вектор \vec{E} , связанный с вектором прочности \vec{R} ассоциированным законом (рис. 2). 3°. Подставляя найденные в п. 2 компоненты вектора \vec{E} в параметрические уравнения поверхности прочности [1], определить компоненты вектора прочности $\vec{R} \{T_{11}, Q_{21}, Q_{31}, M_1, M_2, M_3\}$. 4°. Проверить выполнение условий (3). 5°. Определить коэффициент запаса прочности к анизотропного бруса по методу предельных состояний по формуле (1).

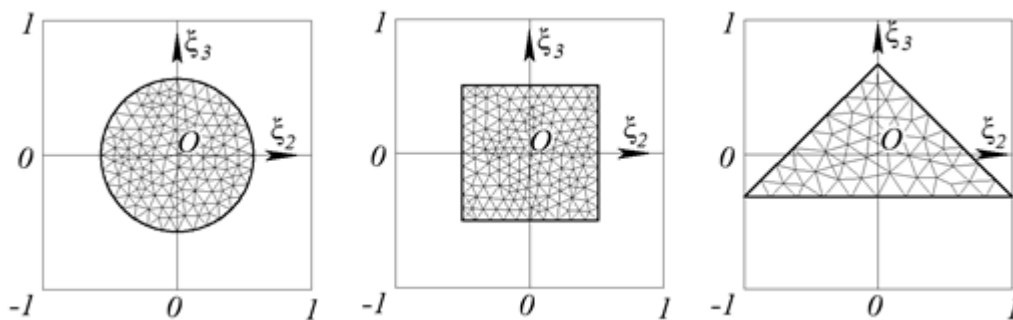


Рисунок 3. – поперечные сечения стержня

Некоторые результаты расчетов.

На рис. 3 ξ_2, ξ_3 - главные центральные оси площади сечения, размеры – в метрах. Прочностные свойства материала брусьев описываются уравнением

$$0.2\sigma_{11}^2 + 30\sigma_{12}^2 + 60\sigma_{13}^2 - 0.1\sigma_{11}\sigma_{21} - \sigma_{12}\sigma_{13} - 0.2\sigma_{13}\sigma_{11} - 0.6\sigma_{11} + 14\sigma_{12} + 20\sigma_{13} - 1 = 0. \quad (7)$$

Здесь напряжения отнесены к характерной величине σ_0 , имеющей размерность напряжений.

В таблице 1 результаты, приведённые в строке 1, соответствуют сечению, изображённому на рис. 3а, в строке 2 – сечению на рис. 3б, в строке 3 – сечению на рис. 3в. Здесь $T_{11}^*, Q_{21}^*, Q_{31}^*, M_1^*, M_2^*, M_3^*$ – известные значения ВСФ. $T_{11}, Q_{21}, Q_{31}, M_1, M_2, M_3$ – соответствующие компоненты вектора прочности \vec{R} , определенные в результате решения систем уравнений (5, 6).

Таблица 1. Отношения компонентов векторов $|\vec{R}|$ к $|\vec{R}^*|$

№	$\frac{T_{11}}{T_{11}^*}$	$\frac{Q_{21}}{Q_{21}^*}$	$\frac{Q_{31}}{Q_{31}^*}$	$\frac{M_1}{M_1^*}$	$\frac{M_2}{M_2^*}$	$\frac{M_3}{M_3^*}$	k
1	$\frac{-0,27274}{-0,54547}$	$\frac{-0,04567}{-0,09134}$	$\frac{-0,0325}{-0,065}$	$\frac{-0,00188}{-0,00377}$	$\frac{-1,1419}{-2,2838}$	$\frac{-0,00799}{-0,01598}$	0,5
2	$\frac{-5,0548}{-2,5275}$	$\frac{-0,06148}{-0,03074}$	$\frac{-0,03632}{-0,01816}$	$\frac{-0,00701}{-0,00351}$	$\frac{-0,01154}{-0,00573}$	$\frac{-0,01104}{-0,00549}$	2
3	$\frac{-0,82101}{-0,16305}$	$\frac{-0,04513}{-0,00896}$	$\frac{-0,03168}{-0,00632}$	$\frac{-0,00321}{-0,00063}$	$\frac{-0,47668}{-0,09534}$	$\frac{-1,4257}{-0,28515}$	5

Заключение и выводы. Предлагаемая методика проверки прочности анизотропных брусьев по предельным состояниям имеет следующие достоинства:

1. Исчезает необходимость отдельного рассмотрения частных видов сложного сопротивления бруса (косой изгиб, изгиб с кручением и т.п.).

2. Не пренебрегаем ни одним из компонентов вектора ВСФ \vec{R}^* – все они, на равных правах, участвуют в процессе проверки прочности.

3. На форму и размеры бруса накладываются только самые общие требования, принятые в теории стержней.

4. Отношение $|\vec{R}|/|\vec{R}^*|$ ближе к реальности оценивает запас прочности бруса, чем отношение $|\sigma_u|/\max|\sigma|$ (это замечание особенно справедливо, если материал бруса обладает пластическими свойствами).

Литература

1. Сибгатуллин К.Э., Сибгатуллин Э.С. Оценка прочности анизотропных брусьев произвольного поперечного сечения в общем случае их сложного сопротивления // Изв. РАН. МТТ. 2010. №1. С. 84-92.

Тагиров А.Н.
(научный руководитель Башмаков Д.А.)
Набережночелнинский институт КФУ
(г.Набережные Челны)

Исследование процесса создания керамических покрытий на изделиях при помощи высокоэнергетических потоков

Целью исследования является выяснение возможности нанесения керамического изоляционного покрытия, при помощи лазера, на медную пластину, которая представляет собой образец элемента электроустановки, по которой должен протекать электрический ток.

В качестве материала образца применяется материал – медь, так как в настоящее время этот металл является основным материалом применяемым в электроустановках, в связи с тем что медь является одним из лучших проводников тока, её проводимость при $T=20$ °С составляет 59500000 См/м и при этом медь является относительно дешевым элементом.

В электроустановках применяется медь М1Е, что означает, что в её состав входит 99,9% меди и не более 0,1% примесей в виде таких элементов как: серебро, железо, никель, сера, свинец, кислород и другие.

В настоящее время керамические покрытия используются в основном для повышения срока эксплуатации деталей и узлов в различных механизмах, а также как теплоизоляционный материал.

Ограничивает использование керамических покрытий их отрицательные стороны, которые выражаются в плохой адгезии керамики и металла, что со временем приводит к отслаиванию покрытия, а также хрупкость керамики, что значительно сужает возможности её использования. В связи с вышесказанным перед нанесением керамических покрытий приходится наносить металлическую подложку, которая значительно повышает адгезию керамического покрытия, а для борьбы с хрупкостью покрытия делают более пористыми, это позволяет гнуть детали с керамическими покрытиями на угол до 5° . Но самым действенным методом борьбы с хрупкостью является применение керамических покрытий на элементах, которые во время эксплуатации находятся в статическом состоянии. [2]

В настоящее время для нанесения керамических изоляционных покрытий используются следующие основные методы:

- а) метод плазменного напыления;
- б) нанесение покрытий CVD методом;
- в) при помощи золь-гель технологии

Плазменное напыление имеет следующие положительные свойства:

- а) обрабатываемая деталь не нагревается более чем до 100-150 °С;
- б) толщина электроизоляционного слоя составляет 0.01...0.3 мм.

CVD метод является термохимическим процессом и для него присущи следующие положительные качества:

- а) возможность нанесения однородных по составу и толщине пленок на детали сложной конфигурации;
- б) низкие температуры процесса
- в) возможность достижения высокой скорости осаждения с одновременным сохранением высокого качества пленки;
- г) химическая чистота продукта, осажденного из газовой фазы, существенно выше, чем при использовании других методов, в том числе и золь – гель техники.

К минусам CVD метода можно отнести:

- а) процесс является токсичным;
- б) химические вещества должны обезвреживаться перед удалением из установки.

Золь-гель технология характеризуется следующими отличительными свойствами:

- а) метод является наиболее экономичным для производства высокотемпературных керамических покрытий;
- б) толщина покрытия составляет 0,1-2 мкм.[2]

Существующие методы нанесения керамических покрытий имеют свои недостатки, ограничивающие их использование в промышленности. Поэтому, предлагается использовать более современный и наукоёмкий способ нанесения керамического покрытия – лазерное нанесение.

Использование лазерного источника энергии позволяет в реальном режиме времени нанесения покрытия варьировать подаваемую плотность мощности и диаметр обрабатываемой зоны, что в свою очередь приведёт к требуемым показателям качества керамического покрытия.

Литература

1. Хокинг М. «Металлические и керамические покрытия: Получение, свойства и применение» : пер. с англ. / М. Хокинг, В. Васантасри, П. Сидки . – М. : Мир, 2000 . – 518 с.
2. Интернет-ресурс: <http://www.findpatent.ru>.

Фатихов Ф.А., Тюнин Ю.А.
(научный руководитель Исрафилов И.Х.)
Набережночелнинский институт КФУ
(г.Набережные Челны)

Модернизация гидростанций автоматических формовочных линий

Литейный завод входит в группу предприятий ПАО "КАМАЗ". Завод - крупнейший производитель литья в России.

Общая площадь литейного завода - 1 878 тыс. кв. м. Производственная площадь - 570,9 тыс. кв. м. В состав литейного завода входят 4 основных производственных корпуса. Работает коллектив под руководством доктора технических наук, директора завода - Панфилова Эдуарда Владимировича[1].

Увеличение точности отливок позволят значительно (до 1,6-2 раза) сократить допуски на размеры. Масса картерных, корпусных отливок, получаемых с новой автоматической формовочной линии (АФЛ), может быть сокращена на 5-10 процентов. Продукция малогабаритных размеров, не требующая высокой износостойкости выпускается в форме чугуновых отливок СЧ-20 и СЧ – 25, а для продукции требующей более высоких свойств освоен высокопрочный чугун ВЧ – 50 и производится в объёме 40 процентов от общей доли чугунового литья при сохранении потребительских качеств. Таким образом, в практически равных условиях производства предполагается выпускать наиболее сложные чугуновые отливки для автомобилей "КАМАЗ", сложную номенклатуру для внутри российской кооперации (блоки цилиндров и головки двигателей, картеры для легковых автомобилей) и сложную экспортную номенклатуру.

Чугунное литье

Общая площадь корпуса 178,6 тыс. кв. м., производственная мощность - 245,02 тыс. тонн отливок в год, включая: серый чугун, высокопрочный чугун, чугун с вермикулярным графитом. Формовочное оборудование позволяет изготавливать сложные отливки с высокой степенью точности, в том числе головки блоков цилиндров и блоки цилиндров для грузовых и легковых автомобилей. Конвейер несет каретки с формами верха кареток, которые в свою очередь несут нижние или верхние опоки или обе через весь цикл формовочной системы.

Литейные цеха, в среднем напрасно теряют время работы машин из-за поломок и ремонта оборудования, которые могли бы быть предотвращены своевременно произведенным обслуживанием и заменой устаревшей аппаратуры на более современную.

Формовочный цех оснащен автоматической формовочной линией "CE - Cast".

Работа машин верха и машин низа осуществляется рабочими гидродвигателями и гидростанциями, в состав которых входят насосы, предохранительные, контрольные клапаны, распределители и вспомогательная аппаратура фирмы «REXNORD», которая в результате долгих сроков эксплуатации и тяжелых условий работы гидроаппаратуры, приводят к износу и частому ремонту оборудования. В связи с этим, происходят частые простои линии, и нарушается технологический процесс, а тем самым страдает производство. Чтобы избежать потери времени и снизить процент брака, мы проанализировали работу АФЛ и предлагаем модернизировать существующие гидростанции на современную гидроаппаратуру[2].

Хорошо зарекомендовавшая себя фирма «Bosch Rexroth», она отвечает современным требованиям гидравлики. Её продукция компактна, удобна в обслуживании, надежна, безопасна и экономична. Модернизация позволит нам устранить такие проблемы, как утечки, уменьшить габариты установки, снизить затраты на ремонт.

Фирма «Bosch Rexroth» – одна из лидирующих компаний в области разработки и производства гидравлических приводов, различных типов моторов и насосов, в том числе вспомогательной аппаратуры. Под этой маркой выпускается огромное количество оборудования, которое успешно используется в металлургии, энергетике, машиностроении, подъемно-транспортном оборудовании, литейном производстве и многих других промышленных отраслях.

На сегодняшний день компания Bosch Rexroth поставляет множество разных моделей гидравлического оборудования промышленным предприятиям во всем мире, при этом продолжая развиваться и постоянно расширяя сферу своего влияния[3].

Предлагаемая модернизация представляет собой замену устарелой гидроаппаратуры на новую фирмы «Bosch Rexroth»: насосы модели A4VS, A4VG, A4VM; распределители с предварительным управлением типа 4WEN и отдельным управлением типа 4WH; предохранительные, контрольные, аварийные клапана типа ZDB10 и Z2DB10 SV и SL, Z2S10 Z2S16; Регуляторы расхода типа Z2FRM6 , 2FRM; блоки фильтрации с линейным фильтром модели ABUFG, с аналогичными параметрами[4].

Таким образом, можно констатировать единство взглядов всех компаний на положительном эффекте от модернизации гидростанций АФЛ.

В процессе модернизации гидросистемы, мы провели анализ условий работы и технических параметров машины и на основании полученных сведений добились оптимального согласования между гидравлическими, электронными и механическими элементами машины.

Литература

- 1) Интернет-ресурс: Общая информация <http://www.kamlit.ru> (Дата обращения: 10.02.2016).
- 2) Интернет-ресурс: Общая информация <http://www.azsx.ru/kat/kamskii-liteinyi-zavod.html>
(Дата обращение: 10.02.2016).
- 3) Интернет-ресурс: Общая информация <http://finval-parts.ru/brands/bosch-rexroth> (Дата обращения: 12.02.2016).
- 4) Интернет-ресурс: Общая информация http://www.boschrexroth-us.com/country_units/europe/russia/ru/schulungsunterlagen (Дата обращения: 17.02.2016).

Халилов И.Р.

*(научный руководитель Шукуров И.С.)
Набережночелнинский институт КФУ
(г.Набережные Челны)*

Тепловое и аэродинамическое моделирование при проектировании жилой застройки

Математическое моделирование применяется в ситуациях, когда постановка натурального эксперимента невозможна, очень сложна или очень дорога.

Трудность заключается в том, что при проведении натуральных исследований исследователь лишен возможности варьировать типами зданий, расстоянием между ними, направлением движения воздуха. Даже при большом объеме обследования трудно получить объективные данные, так как над большой территорией застройки обязательно возникает целый ряд дополнительных, локальных течений и циркуляции. Локальные перемещения воздушных масс внутри застройки, наблюдаются от зеленых насаждений и водоемов в центры тяжести -прилегающей к ним застройки. Возникают воздушные перемещения и внутри участков со сплошной застройкой от теневой стороны улиц к освещенной солнцем, от нагретых солнцем крыш вверх и т.д.

Лабораторные исследования процессов путем моделирования не только экономичны в отношении средств и времени, но и позволяют произвольно управлять отдельными переменными величинами, что обычно невозможно в натуре.

Конвективный теплообмен, основанный на теории пограничного слоя, позволяет получить теоретические (точные или приближённые) решения для некоторых достаточно простых ситуаций. В большинстве же встречающихся на практике случаев коэффициент теплоотдачи определяют экспериментальным путём. При этом как результаты теоретических решений, так и экспериментальные данные обрабатываются

методами теории подобия и представляются обычно в следующем безразмерном виде:

Критерии подобия называются по именам ученых, работавших в данных областях науки (например, Re – Рейнольдс, Ar – Архимед, Pr – Прандтль, Gr – Грассхоф и др.) и распадаются на два основных класса – критерии, определяющие и критерии не определяющие.

$Nu = f(Re, Pr)$ - для вынужденной конвекции и $Nu = f(Gr, Pr)$ - для свободной конвекции, где $Nu = \frac{\alpha \cdot L}{\lambda}$ - Нуссельта число, α - безразмерный коэффициент теплоотдачи (L - характерный размер потока, λ - коэффициент теплопроводности); $Re = \frac{uL}{\nu}$ - Рейнольдса число, характеризующее соотношение сил инерции и внутреннего трения в потоке (u - характерная скорость движения среды, ν - кинематический коэффициент вязкости);

$Pr = \frac{\nu}{\alpha}$ - Прандтля число, определяющее соотношение интенсивностей термодинамических процессов (α - коэффициент температуропроводности);

$Gr = \frac{gL^3\beta\Delta T}{\nu^2}$ Грассхофа число, характеризующее соотношение архимедовых сил, сил инерции и внутреннего трения в потоке (g - ускорение свободного падения, β - термический коэффициент объёмного расширения).

Исследования производятся экспериментальным путем на моделях, построенных на принципе геометрического, теплового и аэродинамического подобия.

Для решения практических задач пользуются методом приближенного моделирования, который основан на особых свойствах движения всякой жидкости: стабильности и автомодельности.

Стабильность – свойства вязкой жидкости при движении принимать вполне определенное распределение скоростей. Это распределение зависит от числа Рейнольдса - Re , формы канала и относительной длины пройденного участка пути. Если все эти факторы для двух систем тождественны, то распределение скоростей получается подобным.

Под автомодельностью понимается независимость характера движения от определяющего процесс критерия. Так, например, начиная с определенного значения числа Re , распределение скоростей остается постоянным. Область автомодельности начинается иногда и при меньших значениях Re , если, например, жидкость будет двигаться по очень сложным каналам. Для обеспечения подобия двух систем в области автомодельности не требуется соблюдения равенства критериев Re , что значительно облегчает постановку эксперимента.

В докладе приводятся характеристики и способы применения их для условий жилой застройки.

Использование методологической основы этого исследования позволит получить

достоверную информацию по оценке теплофизического режима проектов планировки жилой застройки и разработать оптимальные мероприятия по оздоровлению окружающей среды на застраиваемых и реконструируемых жилых территориях, а также:

- а) детально описывать и прогнозировать формирование тепло- ветрового режима жилой застройки;
- б) требовать меньшего объема вычислений по сравнению с другими методами.

Литература

1. Шукуров И.С. , Луняков М.А., И.Р. Халилов Организация инженерно-технического обустройства городских территорий. – М.,2015 г.
2. Шукуров И.С. , Луняков М.А., И.Р. Халилов Курсовое и дипломное проектирование по градостроительству.- М.,2015 г.
3. Шукуров И.С. Гипертермическое районирование территорий// Жилищное строительство, № 5,- М., «Ладья», 2005г., с. 13-14.
4. Шукуров И.С. Математическое моделирование влияния жилой застройки на тепловое состояние человека //Жилищное строительство, № 1, -М., «Ладья», 2006г., с. 11-13.

Халилов И.Р.

*(научный руководитель Шукуров И.С.)
Набережночелнинский институт КФУ
(г.Набережные Челны)*

Моделирование конвективных потоков воздуха многоэтажной жилой застройки

В работе предложен аналитический способ расчета температуры воздуха и скорости ветра жилой застройки с целью оздоровления окружающей среды путем применения моделирования. Моделирование основано на геометрическом подобии объектов исследования с соблюдением подобия физических констант теплофизических параметров

В условиях жилой застройки горизонтальное передвижение воздушных масс, как правило, является вынужденным, вследствие конвективных потоков у стены здания. Это в пространстве двора происходит за счет разности облучения противоположных фасадов.

Горизонтальные потоки в условиях жилой застройки являются продуктом термических процессов, происходящих на вертикальных поверхностях.

Естественный воздухообмен за счет действия гравитационного давления, относится к турбулентному режиму свободного движения. Для подобия процесса аэрации необходимо и достаточно создать геометрическое подобие и обеспечить протекание процессов в натуре и на модели в автомодельной области, т.е. при значениях комплексного критерия:

$$Gr \cdot Pr > 2 \cdot 10^7 \quad (1)$$

где, Gr - число Грассхофа;

Pr -число Прандтля

При этом условии модели можно строить, не соблюдая равенства комплексного критерия $Gr \cdot Pr$ в образце и в модели.

Модели, на которых в области автомодельности изучались процессы теплообмена и гидродинамики, были построены в масштабе 1:50, чем и было выполнено первое условие однозначности – геометрическое подобие.

Напишем тепловой баланс аэрируемой застройки при стационарном режиме:

$$Q_n - Q_a = 0 \quad (2)$$

где Q_n – количество тепла, выделяемого источником тепла.

Q_a – количество тепла, поглощаемое воздухом застройки при аэрации.

После преобразования получим:

$$Q_n = F_n \cdot A (t_n - t_2)^{4/3} \quad (3)$$

Определим количество тепла, уносимого с воздухом:

$$Q_a = C_p \cdot Z \cdot (t_{yx} - t_1) \quad (4)$$

где F_{np} – площадь под колонны здания, в м².

A – коэффициент, зависящий от $\Delta t_n = t_n - t_2$.

C_p – коэффициент теплоемкости в ккал/кг. °С.

Z – воздухообмен в кг/час;

t_{yx} – средняя температура уходящего воздуха, °С;

t_1 – температура наружного (приточного) воздуха в °С.

t_2 – средняя температура воздуха в застройке.

В данном случае соблюдение подобия граничных условий не ставит никаких дополнительных требований к постановке опыта. Для моделирования натурального процесса, необходимо соблюдать лишь два условия: геометрического подобия и обеспечение протекания процессов в натуре и на модели в области автомодельности, т.е. при $Gr \cdot Pr > 2 \cdot 10^7$.

Таким образом, установлена геометрическая и физическая взаимозависимость температуры воздуха и скорости ветра жилой застройки с целью оздоровления окружающей среды на основе моделирования с применением теории подобия.

Литература

1. Шукуров И.С. , Луняков М.А., И.Р. Халилов Организация инженерно-технического обустройства городских территорий. – М.,2015 г.
2. Шукуров И.С. , Луняков М.А., И.Р. Халилов Курсовое и дипломное проектирование по градостроительству.- М.,2015 г.
3. Шукуров И.С. Методы оздоровления окружающей среды //Жилищное строительство, № 1, -М., «Ладья», 2005г., с. 14-17.
4. Шукуров И.С. Применение физиолого-геометрического моделирования для исследования микроклимата жилой застройки//Биомедицинская технология и радиоэлектроника, № 6, -М., 2005 г., с. 70-73.
5. Шукуров И.С., Хонгорова И.В. Теплофизическое моделирование в градостроительстве // Вестник МГСУ, № 1 , М:, 2012.

Цепелева М.В., Яхин Р.Р.

(научные руководители Ахметшин Р.С., Анчугова А.Ф.)

Набережночелнинский институт КФУ

(г. Набережные Челны)

Переключение подстанции на резервное электропитание при ограничении мощности

При наличии систем основного и резервного электроснабжения и невозможности их параллельной работы, предлагается переключение ПС с основного на резервное электропитание с предварительным отключением неответственной нагрузки подстанции (потребитель III категории).

Нагрузка ПС переводится с одного электропитания на другой источник с ограниченной мощностью, при невозможности режима параллельной работы двух источников, а также в случае переключения нагрузки на одной ПС с более мощного трансформатора на второй трансформатор меньшей мощностью с предварительной разгрузкой. Перед включением схемы автоматического включения резерва (АВР) или переключением оперативным персоналом, требуется предварительная автоматическая разгрузка ПС до необходимой мощности.

На рис.1 приведена схема электропитания ПС 110/6 кВ 2х25 МВА насосной станции. Нормальное электроснабжение мощностью $S_1 = 40$ МВА осуществляется от основной системы питания по 1ВЛ, а резервное электроснабжение возможно по 2ВЛ, но ограниченной мощностью не более $S_2 = 30$ МВА.

Предлагается вариант переключения нагрузки ПС на резервную систему электроснабжения по 2ВЛ с предварительной разгрузкой ПС.

Предварительно отключаемая мощность равна: $\Delta S = S_1 - S_2 = 10$ МВА, после чего возможно переключение ПС с основного источника электроснабжения ПС по 1ВЛ на резервное электроснабжение по 2ВЛ оперативным персоналом или АВР.

На рис.2 приведена схема автоматики и управления на оперативном постоянном напряжении. При обесточении шин 110 кВ и 6кВ, в результате отключения нормального режима питания по 1ВЛ, контакты реле напряжения 1KV, 3KV, 4KV в цепи трансформаторов напряжения 1TV, 3TV, 4TV будут замкнуты и включат реле промежуточное – 1KL.

Нормально открытые контакты промежуточного реле 1KL включатся, тем самым произойдет отключение выключателей не ответственных фидеров 3Q, 4Q, 5Q, 6Q в минимальном режиме с нагрузками - S_3, S_4, S_5, S_6 , которые в сумме более 10 МВА: $(S_3 + S_4 + S_5 + S_6) \geq \Delta S = 10$ МВА.

После чего замыкаются открытые контакты КСА приводов выключателей 3Q, 4Q, 5Q, 6Q, что является разрешением на АВР, т.е. на отключение выключателя 1Q (рис.2) и включения выключателя 2Q. АВР работает на несоответствии: при наличии рабочего напряжения на 2ВЛ и отсутствии на 1ВЛ, что информируется положением контактов реле напряжений 1KV и 2KV, подключенных на трансформаторы напряжения соответственно 1ТН и 2ТН. Далее включится промежуточное реле 2KL, первым контактом которого будет подана команда на отключение выключателя 1Q на 1 ВЛ, основной системы электроснабжения. За счет нормально замкнутого контакта КСА, привода отключенного выключателя 1Q и второго контактного реле 2KL2 произойдет включение выключателя 2Q резервной системы электроснабжения по 2ВЛ.

На рис. 3 приведена схема возврата схемы управления выключателями 1Q и 2Q при появлении напряжения на 1ВЛ основной системы электроснабжения, то есть возврат нормального режима питания ПС по 1ВЛ.

При появлении напряжения на 1 ВЛ нормального режима электроснабжения ПС реле напряжения 1KV от трансформатора напряжения 1TV на 1 ВЛ, включит реле времени 1 КТ. По истечении уставки определенной выдержки времени контакт 1КТ1, реле времени 1КТ, включает промежуточное реле 3KL, который своим первым контактом 3KL1 дает команду на отключение выключателя 2Q от резервной системы электроснабжения. Вторым контактом 3KL2 будет дана команда на включение выключателя 1Q основной системы электроснабжения. В этой цепи контакты КСА привода выключателя 2Q будут замкнуты. Параллельная работа двух разных систем основного и резервного электроснабжения, стыкующихся на ПС, по техническим причинам невозможна. После перевода ПС

на нормальный режим питания по 1ВЛ включают ранее отключенные нагрузки S_3 , S_4 , S_5 и S_6 .

Предложена схема переключения ПС на резервное электроснабжение, имеющее ограничение по мощности, с предварительной разгрузкой до нормированной мощности резервного питания.

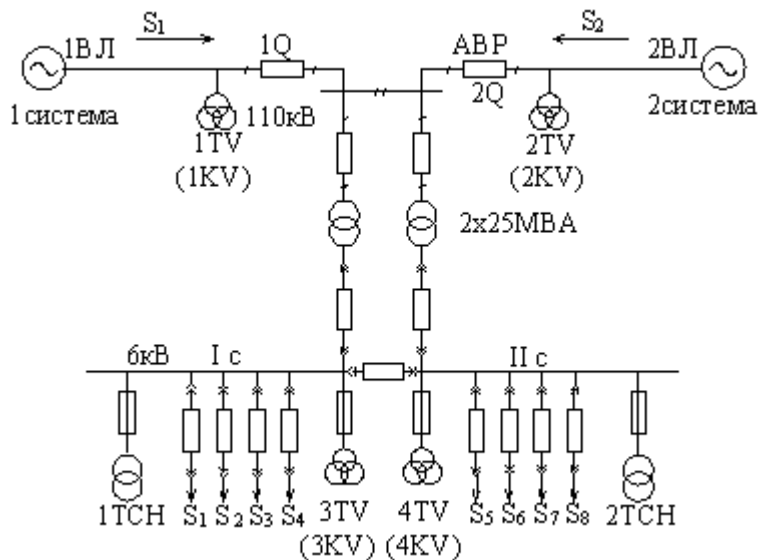


Рисунок 1.- Схема электропитания ПС 110/6 кВ 2x25 МВА насосной станции.

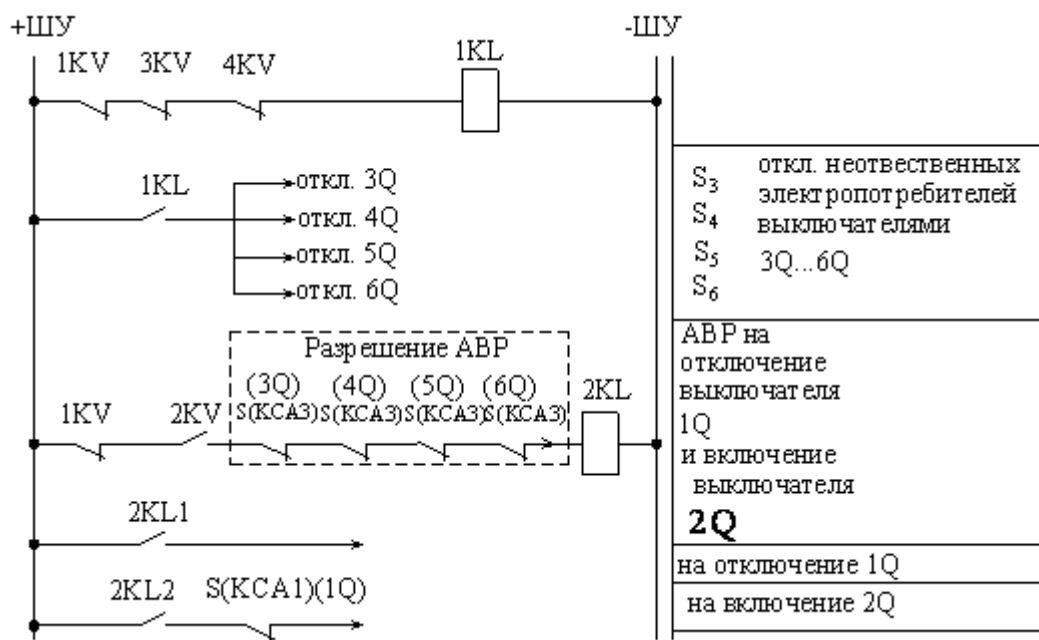


Рисунок 2.- Схема автоматики и управления на оперативном постоянном напряжении.

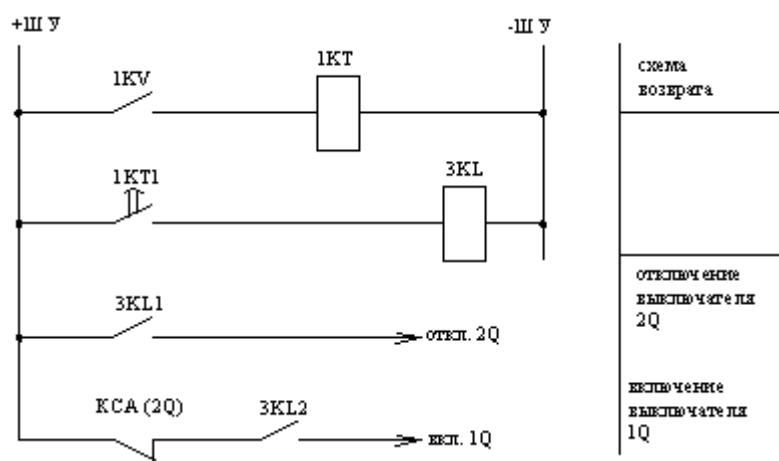


Рисунок 3.- Схема возврата схемы управления выключателями 1Q и 2Q.

Литература

1. Электротехнический справочник т.2. - М.:Энергия, 1975.
2. Киреева Э.А., Юнес Т., Айюба М. Автоматизация и экономия электрической энергии в системах промышленного электроснабжения. - М.:Энергоатомиздат, 1998.
3. Овчаренко Н.М. Элементы автоматических устройств энергосистем. – М.:Энергоатомиздат, 1995.

Шакирова М.Р.

(научный руководитель Масьянова А.М.)

Набережночелнинский институт КФУ

(г.Набережные Челны)

Нанотехнологии в производстве строительных материалов

Нанотехнологии - прекрасный стимул для развития научно-технического прогресса, а в частности, – стройиндустрии. Уже сейчас ведущие предприятия по производству строительных материалов внедряют революционные достижения ученых в производство.

Крупнейшей разработкой в области строительства является технология модификации портландцемента, позволяющая радикально повысить его строительно-технические свойства.

Сущность новой технологии модификации портландцемента в наноцемент – в формировании на поверхности зерен портландцемента наноразмерных по толщине сплошных оболочек – капсул из специального модификатора.

Нанооболочка образуется, когда портландцемент подвергают механохимической обработке в присутствии полимерного вещества. Это полимерное вещество, взаимодействуя с поверхностью цементного зерна, «садится» на него в виде оболочки.

Изготовление строительных материалов на основе портландцемента с использованием данных технологий заметно улучшает показатели свойств изделий, повышает их базовые характеристики.

Импульсом для развития нанотехнологий стало открытие инженера и архитектора Ричарда Фуллера в 1984 году молекулярной формы углерода – фуллерен. Главным его свойством является очень высокая реакционная и химическая активность. Он легко поглощает атомы других веществ. Однако, применения фуллерена в строительном материаловедении было ограничено из-за их высокой стоимости, определяемой крайне высокой трудоёмкостью получения, выделения и очистки.

В наши дни российскими учеными были получены фуллериды. Эти наночастицы существенно дешевле фуллеренов, но так же эффективны.

Важность открытия в том, что при введении углеродных наночастиц, фуллеридов, в воду совместно с добавками, возрастает эффективность модификаторов.

Разработанные наноцементы при производстве бетонов имеют преимущества:

- По темпам твердения и прочности на сжатие и изгиб все составы наноцементов превосходят портландцемент без добавок, достигая в прочности на сжатие до 800 МПа и прочности на растяжение при изгибе до 100 Мпа).

- Применяя наномодификаторы можно сократить количество дорогого цементного клинкера в бетонной смеси, с сохранением всех необходимых характеристик по эксплуатации (удобоукладываемость, прочность, долговечность, трещиностойкость и др.).

- Удовлетворяются условия промышленной безопасности производства и применения наноцемента.

- Уменьшаются затраты на топливо и выбросы NO_2 , SO_2 и CO_2 на тонну цемента за счет снижения содержания портландцементного клинкера в таких малоклинкерных наноцементе до 30-45 % с сохранением строительно-технических свойств без добавочного портландцемента.

- Возможно эффективное применение промышленных отходов в виде шлаков, зол различных предприятий энергетики, металлургии и других отраслей

промышленности. Так как использование наномодификаторов позволяет создавать высококачественный бетон даже при крайне низком качестве цемента.

В заключении хотелось бы рассмотреть наиболее яркие отечественные разработки строительных наноматериалов.

Нанобетон с наноармированием

Очень интересной разработкой исследователя из Санкт-Петербурга, А.Н. Пономарева, является модифицированная астраленами базальтовая микрофибра, предназначенная для дисперсного армирования бетонов вместо прутковой стальной арматуры или дисперсного армирования стальной фиброй.

Введение микрофибры позволяет получить двойной эффект. Во-первых, микрофибра сохраняет свои достоинства как удобный для технологии перемешивания материал, что позволяет добиться равномерного распределения крайне малого количества структурирующих добавок по всему объему бетонной смеси. Во-вторых, каждое отдельное волокно микрофибры в процессе созревания бетона «разрастается», усиливая эффекты дисперсного армирования.

С использованием такой микрофибры происходило строительство моста через Волгу в г. Кимры Тверской области.

Средство против трещин

Недавно наравне с углеродными наночастицами стали использовать кремнезоль. Он представляет собой водный коллоидный раствор диоксида кремния.

Исследователи Университета путей сообщений (г. Санкт-Петербург), установили, что введение кремнезоля в количестве 1% от массы цемента позволяет повысить прочность при сжатии и изгибе до 50%, а также долговечность изделий.

Исследование трещиностойкости производилось по косвенной оценке - отношению прочности при изгибе к прочности при сжатии и определили, что для всех видов цемента в присутствии 0,3% кремнезоля происходит повышение прочности и при сжатии, и при изгибе.

Также кремнезоль оказывает влияние на снижение водопроницаемости, увеличение клеящей способности, повышение стойкости поверхности изделий к кислотам, абразивному износу, газовой коррозии. предотвращение образования микротрещин в процессе твердения.

Обработка же зрелого бетона позволяет устранить уже образовавшиеся трещины.

В Санкт-Петербурге кремнезоль, производимый ООО "НПП Голдтар" под названием "Укрепляющая пропитка "Голдтар", уже давно используют для

укрепления поверхностного слоя пористых каменных материалов (бетона, кирпича, штукатурки, шифера).

Таким образом, нанотехнологии открывают новые возможности строительных материалов и поднимают их качество на более высокий уровень.

Литература

1. В. А. Войтнович Строительные наноматериалы // Журнал "Руководитель строительной организации", 2011, N 2

2. Интернет-ресурс: Хасанов Наиль Энергосбережение и экологичность производства цемента

http://pronicks.ru/uploads/editor/files/doklad/Doklad_Nailya_Hasanova_na_russkom.

(Дата обращения: 18.02.2016).

3. Интернет-ресурс: Михаил Зибров Наноцемент: чудо в кармане // Всероссийский отраслевой интернет журнал Строительство.RU

<http://www.rcmm.ru/stroitelnye-materialy/21724-nanocement.-chudo-v-karmane.html>

(Дата обращения: 18.02.2016).

*Шуриев Р.Г., Тимергалиева Л.М.
(научный руководитель Хусаинов В.Г.)
Набережночелнинский институт КФУ
(г. Набережные Челны)*

Набережные Челны в системе рейтингования крупных городов Российской Федерации

Понятие «рейтинг» используют как метод сравнительной оценки. Это числовой показатель, отображающий важность или значимость определенного объекта. Методология рейтингов разнообразна.

Цель рейтингования – это определение наиболее благоприятных по соотношению показателей «стоимости» и «качества» жизни городов страны. Примеры рейтингов:

1. Генеральный рейтинг привлекательности городов 2012г. Пресс-релиз: Москва – ИТАР ТАСС, дата: 18.12.2013. Проводит: Общероссийская Общественная Организация «Российский Союз Инженеров». В рейтинге исследовались города с численностью населения более 100 тысяч человек по итогам деятельности за 2012 год. Рейтинг рассчитывается по 13 показателям. Участвовало 165 городов. Набережные Челны занимает 59 место, Казань-бое.

2. Рейтинг самых бедных городов России. Департамент социологии Финансового университета при правительстве РФ составил рейтинг российских

городов по уровню бедности. Исследование проводилось в 2014 году в 35 городах с населением более полумиллиона. Набережные Челны занял 9, для сравнения г. Казань занял 32 место.

3. Рейтинг по комфортности 2014. Результаты исследования основаны на опросе жителей 35 городов. Всем респондентам предлагалось оценить качество жилого фонда, медицинского обслуживания, образования, дорог и квалификацию местных властей. Рейтинг провела редакция газеты АиФ. Казань — 96%; Набережные Челны — 93%.

4. Рейтинг по экологической благополучности 2013г. В рейтинге Минприроды представлены 87 городов с населением свыше 500 тысяч человек. Города оцениваются по качеству воздушной среды, водопотреблению и качеству воды, обращению с отходами, использованию территорий, транспорту, энергопотреблению, а также управлению воздействием на окружающую среду. Казань попала в благополучные города и заняла 16-е место. Набережные Челны в рейтинге не участвовал.

5. Интегральный рейтинг крупнейших городов России по данным 2014 года. Рейтинг составлен институтом территориального планирования «Урбаника». Рейтингование проводилось по 100 крупнейшим городам России. В этом рейтинге Набережные Челны занимает 66-ое место, Казань 17 место.

6. Рейтинг городов по доле рынка премиальных брендов. Аналитическое агентство «АВТОСТАТ» провело исследование структуры автомобильных рынков по итогам 2014 года по городам России. В рейтинге 152 города. На них приходится 62 % рынка. Набережные Челны занимает 139-ое место в списке 7,2%. Казань находится значительно выше на 64-месте с показателем 10,8%.

Набережные Челны в системе рейтингования крупных городов Российской Федерации

Таблица 1

Показатель	Исполнитель изучения(рейтингования), автор методики, место предоставления информации.	Год составления	Наб.Челны	Казань	Кол-во участников
Генеральный рейтинг привлекательности городов	Общероссийская Общественная Организация «Российский Союз Инженеров». Москва – ИТАР ТАСС, дата: 18.12.2013	2012	59	6	165

Рейтинг самых бедных городов России	Департамент социологии Финансового университета при правительстве РФ	2014	9	32	35
Рейтинг по комфортности	Редакция газеты АиФ	2014	4	2	35
Рейтинг по экологической благополучности	Минприроды РФ	2013	16	не участвовал	87
Интегральный рейтинг крупнейших городов России	Институт территориального планирования «Урбаника»	2014	66	16	100
Рейтинг городов по доле рынка премиальных брендов	Аналитическое агентство «АВТОСТАТ»	2014	139	64	152

Анализ рейтингования является предметом отдельного рассмотрения.

Литература

1. ЗАО «Аргументы и Факты» [Электронный ресурс] : офиц. сайт. - М. : 2016. - Режим доступа: http://www.aif.ru/dontknows/actual/kakoy_gorod_rossii.., свободный. - Загл. с экрана (дата обращения: 16.02.2016).
2. ООО «Российский Союз Инженеров». [Электронный ресурс] : офиц. сайт. - М. : 2016. - Режим доступа: www.российский-союз-инженеров.рф/рейтинг-российских-городов/, свободный. - Загл. с экрана (дата обращения: 16.02.2016).
3. Департамент социологии Финансового университета при правительстве РФ [Электронный ресурс] : офиц. сайт. - М. : 2016. - Режим доступа: <http://www.kazan.kp.ru/daily/26330.5/3213842//>, свободный. - Загл. с экрана (дата обращения: 16.02.2016).
4. Институт территориального планирования «Урбаника» [Электронный ресурс] : офиц. сайт. - М. : 2016. - Режим доступа: <http://urbanica.spb.ru/?p=4122>, свободный. - Загл. с экрана (дата обращения: 16.02.2016).

СЕКЦИЯ «ПРОБЛЕМЫ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ»

Артемова И.М.

(научный руководитель Смирнова Н.Н.)

Набережночелнинский институт КФУ

(г.Набережные Челны)

Подбор поверхностно-активного вещества для концентрата экологически безопасной эмульсионной СОЖ

Загрязнение окружающей среды, в частности атмосферы и почвы, происходит как в процессе эксплуатации СОЖ, так и в результате их утилизации. Характерно просачивание смазочных материалов в экосистему и загрязнения ее экологически опасными компонентами: полициклическими ароматическими углеводородами, полидифениламинами, полихлордифениламинами антропогенного происхождения, серо- и хлорсодержащими присадками [1]. Одной из экологических проблем утилизации СОЖ-содержащих сточных вод является трудная биологическая очистка ПАВ, входящих в рецептуру традиционных СОЖ [2].

Цель работы – подбор поверхностно-активного вещества (ПАВ) для концентрата экологически безопасной эмульсионной СОЖ

В качестве основных компонентов рецептуры эмульсии были выбраны индустриальное масло, олеиновая кислота, как экологически безопасные и традиционно используемые во многих марках СОЖ

Для подбора ПАВ были изучены антикоррозионные и моющие свойства неионогенных ПАВ, прошедших контроль на экологическую безопасность и обладающие 100% биоразлагаемостью. Исследования проводились согласно ТУ 0258-00542147065-2007 п.4.7.2 [3]. Полученные данные представлены в табл.1.

Таблица 1. Моющие свойства ПАВ

Балл по моющей способности	Используемые ПАВ
6	ПАВ F
4	ПАВ Fa
3	ПАВ K
4	ПАВ S
5	ПАВ A

Как видно из данных табл.1, наиболее эффективными по исследуемому показателю явились ПАВ-F (6 баллов) и ПАВ - А (5 баллов).

Коррозионные свойства определяли методом отпечаток, используя стружку двух металлов (табл.2).

Таблица 2. Коррозионные свойства ПАВ

Наименование ПАВ	Чугунная стружка	Степень	Железная стружка	Степень
ПАВ F	4	Сплошная	1	Следы
ПАВ- Fa	4	Сплошная	2	Легкая
ПАВ К	4	Сплошная	2	Легкая
ПАВ S	4	Сплошная	3	Умеренная
ПАВ А	4	Сплошная	2	Легкая

Данные, представленные в табл.2, показали, что антикоррозионные свойства ПАВ-F выше по сравнению с остальными исследуемыми моющими веществами.

Анализ полученных результатов позволяет предложить для использования в составе СОЖ ПАВ- F, как экологически безопасный (биоразлагаемость-до100%) и соответствующий основным технологическим требованиям, предъявляемым к компонентам технологической жидкости.

Литература

1. Васильев А.В., Хамидуллова Л.Р. Анализ негативного воздействия смазочно-охлаждающей жидкостей на человека и биосферу и методов его снижения. Вектор науки ТГУ.№4(18),2011с.45-49.
2. Смирнова Н.Н., Шарафутдинов Р.Н., Ахметов В.М., Микробная деструкция эмульсионных смазочно-охлаждающей жидкостей и методы ее предупреждения. Итоговая научн. конф. проф.-препод. состава.,5 февраля 2014 г.[Текст]: сб-к докладов./ред.кол. Хабибуллин Р.Г.[и др.] под ред. техн. наук Л.А. Симоновой. Набережные Челны: Издательско полиграфический центр Набережночелнинского института К(П)ФУ,2013.С234-238.
3. ТУ0258-00542147065-2007 Технические условия. Концентрат Инкам-3.

Ахметов И.Р.
(научный руководитель Мифтахов М.Н.)
Набережночелнинский институт КФУ
(г.Набережные Челны)

Строительные материалы на основе отходов картонно-бумажного производства - скопа

В Российской Федерации большинство отходов целлюлозно-бумажной промышленности в настоящее время вывозится в отвалы. В свою очередь такие отходы как макулатурное вторичное сырье, скоп и другие материалы могут использоваться для производства высококачественных изделий строительного назначения, но отсутствие эффективных производств и технологий способных переработать вторичное сырье, являются главными причинами сложившейся ситуации по использованию позиционированных отходов целлюлозно-бумажных комбинатов.

Характеристика скопа. Скоп представляет собой неочищенную смесь, включающую механические примеси (13%), бумагу (31%), полиэтилен (1%) и воду (55%), а также вся масса скопа представляет собой практически однородную рыхлую массу серого цвета с влажностью 60%. По внешнему виду скоп представляет собой волокнистый осадок сточных вод бумажного производства, оседающий на фильтрах очистных сооружений предприятия [1].

Скоп может быть использован как добавка в производстве вспученных обожженных глиняных заполнителей — керамзита и аглопорита. Есть сведения о получении агломерационного гравия из золы ТЭС и скопа. ВНПО-бумпром совместно с Гипробумом предлагают также использовать осадки сточных вод в производстве твердых и легких ДВП, волокнистых плит [2]. Украинским научно-производственным объединением целлюлозно-бумажной промышленности получен состав для изготовления волокнистых плит, содержащий осадок сточных вод картонно-бумажного производства до 85%, и макулатурное волокно [3].

Данный состав скопа для изготовления теплоизоляционного материала, включающий скоп 60—90%, вспученный перлит 8—20%, фтористый натрий 0,5—2,5% и связующее — продукт совместной нейтрализации ортофосфорной кислоты, мочевины, формалина и дициана и дициандиамида — 1—12% . Применение данного состава в производстве теплоизоляционного материала повышает механическую прочность и снижает возгораемость материала [4].

Из скопа возможно получить аэрогели и криогели [5]. Кроме того, скоп и другие отходы отрасли можно использовать в производстве полутвердых волокнистых плит.

Скоп используют в качестве выгорающей добавки в производстве керамического кирпича, на основе скопа получают сухую гипсовую штукатурку. Имеется зарубежный опыт использования неорганических волокон для изготовления изделий строительного назначения. В Чехии получен состав смеси для изоляционных плит. В Великобритании составы смесей, включающих скоп, портландцемент, гипс, применяются для изготовления строительных блоков, отделочных материалов. Ценность отходов состоит в том, что они являются заменителями некоторых традиционных строительных материалов. Кроме того, эти отходы являются очень дешевыми [6].

В настоящее время Пермский ЦБК перерабатывает скоп, с целью ликвидации отвалов, в листообразный сухой материал. При этом скоп использовали в двух вариантах: как наполнитель в теплоизоляционном материале на основе минерального вяжущего и как самостоятельное вяжущее вещество с наполнителем в виде зернистых пористых материалов — вспученный пенополистирол в гранулах [7].

Таким образом, определена возможность получения некоторых стройматериалов, содержащих добавки на основе скопа, дешевизна данного отхода дает преимущество при их использовании и позволяет сохранить окружающую среду без негативных последствий.

Литература

1. Баталин Б.С., Козлов И.А. Исследование физико-механических свойств скопа картонного производства // Изв. вузов. Строительство. 2004. №1. С. 32-34.
2. Козлов И.А. Пенобетон со скопом // Поробетон 2005, сборник докладов. С. 90-96.
3. Баталин Б.С., Козлов И.А. Исследование адгезионных свойств скопа целлюлозно-бумажных комбинатов // Изв. вузов. Строительство. 2005. №3. С. 42-44.
4. Баталин Б.С., Козлов И.А. Строительные материалы на основе скопа – отхода целлюлозно-бумажной промышленности // Строительные материалы. 2004. №1. С. 42-43.
5. Баталин Б.С., Козлов И.А. Скоп как сорбционно-активное вещество // Изв. вузов. Строительство. 2006. №2. С. 37-40.
6. Баталин Б.С., Козлов И.А. Органическое сорбционно-активное вещество // Строительство и образование. / Вестник УГТУ-УПИ 12(83). Екатеринбург. 2006. С. 172-175.
7. Баталин Б.С., Козлов И.А. Утилизация скопа ООО Пермский картон // Экология и промышленность России. 2009. №6. С. 20-22.

Бажмина Д.М.
(научный руководитель Галиева С.А.)
ОАНО ВО «Волжский университет им. В.Н. Татищева»
(г.Тольятти)

Оценка состояния здоровья студентов «Тольяттинского политехнического техникума»

Жизнь в XXI веке ставит перед нами много новых проблем, среди которых самой актуальной на сегодняшний день является проблема сохранения здоровья. Чтобы быть здоровым нужно овладеть искусством его сохранения и укрепления. Кроме того, нужно постоянно помнить о том, что сейчас идеально здоровых детей не много [1]. Начиная, с конца XX века в России сохраняются высокие уровни заболеваемости и травматизма среди детей и подростков, неблагоприятные показатели физического развития и физической подготовленности, возрастает численность выпускников школ, имеющих ограничения в выборе профессии и нарушения репродуктивного здоровья [2].

Цель работы: выявить общую характеристику нарушений состояния здоровья студентов «Тольяттинского политехнического техникума» с 1 по 4 курс.

В исследовании приняли участие студенты «Тольяттинского Политехнического Техникума», всего 254 человека, среди них юноши с 14 до 18 лет (158 человек) и девушки с 15 до 19 лет (96 человек). Все испытуемые – жители Поволжского региона России, проживающие в Самарской области. Исследование проводилось с марта по июнь 2015 года. Данное исследование включало в себя анализ и обработку статистических данных медицинских карт студентов, для оценки состояния здоровья во время учебного процесса.

По сравнительным показателям проведенного исследования медицинских карт и анализов диспансеризации обучающихся студентов «ТПТ», были выявлены у девушек в возрасте от 15 до 18 лет отклонения в развитии мочеполовой и эндокринной систем, составляющие около 48%, от общего числа респондентов. К этому можно отнести такие проблемы со здоровьем как: воспалительные процессы мочеполовой системы, частое мочеиспускание, низкий уровень гемоглобина в крови, анемия, нарушение цикла менструаций, полный вес.

Таблица № 1.-

Часто встречающиеся острые и хронические заболевания у студентов ТПТ

№	Название болезни	1 курс(%)		2 курс(%)		3 курс(%)		4 курс(%)	
		Юн.	Дев.	Юн.	Дев.	Юн.	Дев.	Юн.	Дев.
1	гастрит	25	26	33	29	36	30	40	35

2	дуоденит			2		2,5	1	4	1,5
3	ожирение	34	25	37	26	38	30	46	33
Опорно-двигательной системы									
4	сколиоз	70	67	72	69	79	77	80	75
5	остеохондроз	67	56	70	57	72	62	74	65
6	плоскостопие	15		15	2	17	3,5	18	3,5
Зрительного аппарата									
7	близорукость	67	70	72	74,3	76	75,8	81,2	83,5
8	дальнозоркость	4,4	1,3	4,6	1,5	4,9	1,8	1,8	4,0
9	астигматизм				5,7	1,5	5,8	2,6	5,9
Болезни нервной системы									
10	ВСД	65	68	74	72	86	87	90	92
11	Артериальная гипертония			12,9	5,9	13,1	6	13,5	9
Сезонные инфекционные болезни дыхательных путей									
12	Грипп	24	18	20	23	21	25	19	22
13	ОРВИ	69	70	76	75	72	71	74	65

Из таблицы также видно, что около 96 % респондентов, имеют заболевания опорно-двигательного аппарата, это позвоночные и шейные остеохондрозы, плоскостопие. Каждый четвертый студент техникума носит линзы или очки, страдая близорукостью.

Вегетососудистая дистония наблюдается у каждого второго студента тольяттинского политехнического техникума, здесь можно отнести жалобы учащихся на головные боли, мигрени, головокружения, нервозность, бессонницу.

Артериальная гипертония еще один из показателей плохого самочувствия у студентов. Заболеваемость органов дыхания, остается самой высокой среди перечисленных патологий. Это бронхиты, ангина, заболевания воспаления легких, которые способствуют в будущем осложнению здоровья и приобретению хронических заболеваний, например хронического бронхита. По статистическим показателям он составил около 70% от всего числа. Аллергическими заболеваниями страдают около 25 человек от общего числа респондентов.

По инфекционным заболеваниям дыхательных путей у студентов с 1- 4 курс наблюдается высокий показатель не ниже 70 % как по заболеваемости гриппом, так по ОРВИ.

Выводы

1. Установлено, что у студентов ТПТ наблюдается динамика в сторону увеличения заболеваемости гастрита, причем более выражена у юношей.

2. Выявлена, динамика роста заболеваемости опорно-двигательного

аппарата (сколиоз, остеохондроз) у студентов в процессе обучения в Тольяттинском политехническом техникуме.

3. У студентов в процессе обучения в техникуме увеличивается заболеваемость органов зрительного аппарата, как у юношей, так и у девушек.

4. Выявлена, положительная динамика роста распространения вегето-сосудистой дистонии у студентов в процессе обучения в техникуме.

Литература

1. Артеменков А.А. Соматотипологические особенности развития жирового компонента у студентов // Профилактическая медицина, 2011.- №4.- С. 68-70.

2. Апанасенко Г.Л., Попова Л.А. Медицинская валеология. Ростов н/Д : Феникс, 2000.- 248с.

Беляева А.В., Фомкина В.В.

(научный руководитель Барыльникова Е.П.)

Набережночелнинский институт КФУ

(г.Набережные Челны)

Загрязнение окружающей среды автомобильным транспортом

Автомобильный транспорт является одной из важнейших составляющих транспортного обеспечения безопасности страны. Но он же, к сожалению, и главный глобальный загрязнитель окружающей среды. Необходимо отметить, что с точки зрения наносимого экологического ущерба, автотранспорт лидирует во всех видах негативного воздействия: загрязнение воздуха – 95%, шум – 49,5%, воздействие на климат – 68%. Общая проблема – это изменение свойств окружающей среды под влиянием автотранспортных средств.

Основная причина загрязнения воздуха заключается в неполном и неравномерном сгорании топлива. Всего 15% его расходуется на движение автомобиля, а 85% «летит на ветер». К тому же камеры сгорания автомобильного двигателя – это своеобразный химический реактор, синтезирующий ядовитые вещества и выбрасывающий их в атмосферу. Даже невинный азот из атмосферы, попадая в камеру сгорания, превращается в ядовитые окислы азота.

Специалисты установили, что один легковой автомобиль ежегодно поглощает из атмосферы в среднем более 4 т кислорода, выбрасывая с отработавшими газами примерно 800 кг окиси углерода, около 40 кг оксидов азота и почти 200 кг различных углеводородов. Если помножить эти цифры на 400 млн. ед. мирового парка автомобилей, можно представить себе степень угрозы [1].

По воздействию на организм человека компоненты отработавших газов подразделяются на:

—токсичные - оксид углерода, оксиды азота, оксиды серы, углеводороды, альдегиды, свинцовые соединения;

—канцерогенные - бенз(а)пирен;

—раздражающего действия - оксиды серы, углеводороды.

Влияние перечисленных компонентов отработанных газов на организм человека зависит от их концентрации в атмосфере и продолжительности воздействия. Содержание углекислого газа в воздухе не нормируется. Продолжительность существования CO_2 в атмосфере 4 года. Возрастание концентрации оксида углерода опасно возникновением парникового эффекта, который приводит к возрастанию температуры воздуха у поверхности Земли.

Оксид углерода – газ без цвета и запаха. При вдыхании проникает в кровь и образует комплексное соединение с гемоглобином – карбоксигемоглобин. Оксид углерода реагирует с гемоглобином в 210 раз быстрее, чем кислород, что приводит к развитию кислородной недостаточности.

Оксиды азота – смесь различных оксидов: NO_2 , N_2O_3 , N_2O_4 . Наибольшую опасность представляет NO_2 [3].

Воздействие оксидов азота на человека приводит к нарушению функций легких и бронхов. Воздействию оксидов азота в большей степени подвержены дети и люди, страдающие сердечно–сосудистыми заболеваниями.

Сернистый ангидрид – бесцветный газ с резким запахом, хорошо растворяется в воде, образуя сернистую кислоту. Длительное воздействие даже относительно низких концентраций сернистого ангидрида увеличивает смертность от сердечно–сосудистых заболеваний, способствует возникновению бронхитов, астмы и других респираторных заболеваний.

Для сокращения объёмов вредных автомобильных выбросов в атмосферу используется целый перечень методов:

1. Постоянное совершенствование моделей двигателей и уменьшение корпусов автомобилей с целью минимизации потребления ими топлива.
2. Использование экологичных видов топлива (природного газа, жидкого водорода, этилового спирта и прочих разновидностей "зелёного бензина").
3. Снабжение выхлопных труб автомобилей нейтрализаторами. В развитых странах машинам запрещено появляться на дорогах без этих "фильтров" для очистки выхлопных газов.
4. Внедрение автоматизированных систем регулирования движения с целью сокращения времени работы автомобильных двигателей в режиме холостого хода и набора скорости.
5. Создание зоны зелёных насаждений вдоль дорог. Данная мера позволяет вполнину уменьшить вредное воздействие автомобильных выбросов на

окружающую среду. Одно дерево за год поглощает объём выхлопных газов, выделяемый среднестатистической машиной за 25 000 км пробега.

Таким образом, автомобильный транспорт сыграл огромную роль в жизни человечества. В то же время он вызвал и многие отрицательные явления: ежегодно с отработавшими газами в атмосферу поступают сотни миллионов тонн вредных веществ; автомобиль – один из главных факторов загрязнения; дорожная сеть, вблизи городских агломераций, «съедает» ценные сельскохозяйственные земли. Под влиянием вредного воздействия автомобильного транспорта ухудшается здоровье людей, отравляются почвы и водоёмы, страдает растительный и животный мир.

Литература

1. Аксенов И.Я. Аксенов В. И. Транспорт и охрана окружающей среды. – М.: Транспорт, 1986. – 176с.
- 2.Словарь экологических терминов [Электронный ресурс]: <http://www.geol.vsu.ru/ecology/ForStudents/Terms.html> (Дата обращения 18.02.2016)
- 3.Экология городов и регионов [Электронный ресурс]: <http://www.dishisvobodno.ru> (Дата обращения 18.02.2016).

*Гаврикова А.М., Гаврикова И.М., Насырова Г.М.
(научный руководитель Фридланд С.В.)
Набережночелнинский институт КФУ
(г.Набережные Челны)*

Влияние электроактивированной воды на коррозию металлов

Природная вода является самым распространенным веществом планеты. Клетки животных и растений на 75-80% состоят из воды. Все биохимические процессы в организме протекают в жидкой среде. Вода ежедневно используется для питья, приготовления пищи, различных хозяйственных нужд. Более подробно мы с Вами рассмотрим свойства электроактивированной воды и ее влияние на коррозию металлов.

Системы электрической активации воды работают на принципе индуцированного внешним электрическим воздействием направленного отклонения активности электронов в водной среде от равновесного состояния. В электрохимической системе переносчиками заряда через границу раздела фаз «электрод-электролит», являются электроны (см. рис.1).

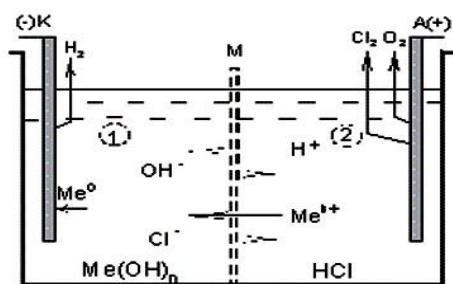


Рис. 1. Схема электроактивации воды.

К – катод; **А** – анод; **Meⁿ⁺** – ионы металла;

М – полупроницаемая мембрана;

1 – катодная камера; **2** – анодная камера.

В результате электрической обработки пресной или слабоминерализованной воды в катодной камере вода приобретает щелочную реакцию за счет превращения некоторой части растворимых солей в гидроксиды. При наложении разности потенциалов объем воды между электродами подвергается воздействию электрического поля, и через электролит начинает протекать электрический ток.

Электроактивация воды основанная на переносе ионов и электронов через полупроницаемую мембрану, помещенную в раствор электролита, при создании в жидкости разности потенциалов по обе стороны мембраны. В процессе электроактивации в катодной камере получается католит - щелочная («живая») вода, в анодной -анолит, кислотная («мертвая») вода.

Для правильного определения причин разрушения металла, из которого сделан предмет, приостановления и предотвращения этого процесса необходимо знать некоторые основы теории коррозии и защиты металлов. Умение различить виды коррозии необходимо как реставратору для правильной оценки состояния металла при составлении точного описания в реставрационном паспорте и выбора наиболее подходящего метода реставрации, так и хранителю для определения начавшихся изменений, и опасности этих изменений для сохранности предметов.

По механизму разрушения различают химическую и электрохимическую коррозию.

Химическая коррозия происходит при контакте металла с сухими газами или воздухом, в жидкостях-не-электролитах, т.е. не проводящих электрический ток. К этому виду коррозии относится, в частности, окисление металлов - образование на поверхности тонкой пленки оксидов, приводящей к пассивности. Электрохимическая коррозия возникает при наличии физико-химической неоднородности поверхности металла или среды в присутствии жидкости, проводящей ток, - электролита. Так как на поверхности металла практически всегда находится пленка влаги, часто тончайшая, практически невидимая,

содержащая растворенные соли, которые попадают в нее из атмосферы, с пылью, из почвы, т.е. проводящая ток, а поверхность металла не бывает однородной, то металлические предметы разрушаются вследствие электрохимической коррозии.

При **электрохимической коррозии** металлов происходит два основных процесса:

1) **анодный процесс** - переход металла в раствор в виде гидратированных ионов или его окисление; при этом в металле остается соответствующее число электронов;

2) **катодный процесс** - поглощение появившихся в металле избыточных электронов депполяризаторами, которыми могут быть атомы, молекулы или ионы раствора, подвергающиеся восстановлению на всей поверхности металла или отдельных его участках.

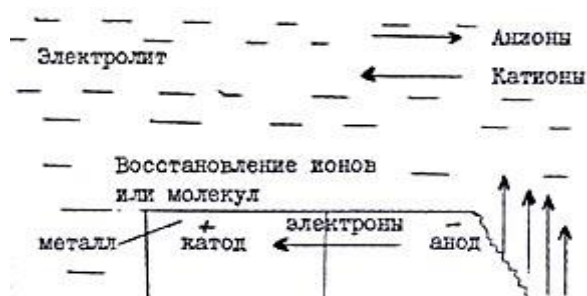


Рис. 2. Схема электрохимического коррозионного процесса

Идеальное равновесие и прекращение растворения могли бы быть достигнуты только в случае полной химической и физической однородности как металла, так и электролита, и в случае невозможности побочных реакций ионов металла. Так как такая идеальная однородность недостижима, то практически процесс растворения или коррозия может продолжаться, хотя и очень медленно, до полного разрушения металла.

Таким образом, процесс электрохимической коррозии очень приближенно можно уподобить процессу, происходящему в простом гальваническом элементе. Электродвижущая сила гальванического элемента зависит от активности, проявляемой в реакциях вытеснения металлов друг другом из растворов их солей.

Литература

1. Богатырев А.Е., Шушунова Л.И., Цыганов Г.М. Активирование веществ и его технологические применения. М., 1984, с. 44.
2. О природе электрохимической активации сред. Структурные изменения водных растворов / Кирпичников П.А. [и др.] // Доклады АН СССР. — 1990. — Т. 310, № 1. — С.126-129.

3. Антонченко В. Я. Основы физики воды / В. Я. Антонченко, А. С. Давыдов, В.В. Ильин. Киев: Наукова думка, 1991. – 672 с.
4. Петрушанко И. Ю. Физико-химические свойства водных растворов, полученных в мембранном электролизере / И. Ю. Петрушанко, В. И. Лобышев// Биофизика, 2004. – Т. 49(1). – С. 22–31.
5. Делимарский Ю. К. Электролиз: Теория и практика / Ю. К. Делимарский. - Киев: Техника, 1982. – 167 с.

Гараева И.Р., Гимазетдинова Р.Р.
(научный руководитель Саримов Л.Р.)
Набережночелнинский институт КФУ
(г.Набережные Челны)

Мероприятия по ослаблению воздействия терроризма на людей

Данная статья посвящается проблеме современного терроризма и попыткам остановить распространение его по всему миру. Терроризм — политика, основанная на систематическом применении террора, то есть устрашение мирного населения и не только, выражающееся в физическом насилии, вплоть до уничтожения. Террором также называется угроза физической расправы по политическим или каким-либо иным мотивам либо запугивание с угрозой расправы или убийства. На сегодняшний день это очень актуальная тема, так как в современном мире терроризм быстро развивается и увеличивается, угрожая всему населению Земли.

Терроризм стал фактором политической жизни, превратился в одну из главных угроз человечества, то есть, проблема международного терроризма превратилась в одну из острейших глобальных проблем современности.

Для запугивания людей и воздействия на общественное сознание террористы захватывают заложников, применяют поджоги, взрывы магазинов, вокзалов, транспортных средств, штаб-квартир, политических партий, в общем, все общественные места. Проявления терроризма влекут за собой массовые человеческие жертвы, разрушаются духовные, материальные, культурные ценности. Для многих людей, групп, организаций, терроризм стал способом решения политических, религиозных, национальных проблем, следствием которого жертвами могут стать невинные люди, каждый, кто не имеет никакого отношения к конфликту [1].

По мнению большинства исследователей, терроризм — исторически и социально обусловленное явление, его появление и воспроизводство вызвано совокупностью объективных и субъективных причин социального,

экономического, национального, идеологического, психологического характера. Наиболее существенными называются такие причины, как ухудшение социально-экономического положения населения; нарастание социального напряжения в обществе; борьба за власть политических партий и движений; криминализация общества, уголовная преступность [2].

"Терроризм не есть нечто беспричинное или нечто коренящееся в каких-то дефектах человеческой биологической природы. Это — явление социальное, имеющее корни в условиях социального бытия людей. Сейчас же говорят о терроризме вообще, полностью игнорируя социальную сущность тех или иных террористических актов. Тем самым стремятся скрыть социальную природу происходящей мировой войны, изобразить её так, будто с одной стороны стоят благородные борцы за благо всего человечества (США и их союзники), а с другой — недочеловеки-террористы. И чтобы хоть как-то сгладить чудовищное неравенство сил, изобретается некая мощная мировая террористическая сеть, якобы угрожающая самому существованию человечества."— А. А. Зиновьев, «Как иголкой убить слона», 2005 г.

Практически все крупные международные террористические структуры широко используют в информационно-пропагандистских акциях, ориентированных на молодежь, сеть «Интернет», учитывая ее доступность и популярность в молодежной среде. В сети присутствует большое количество людей, разделяющих их идеологию и оказывающих террористам поддержку. Многие сайты специально постоянно меняют свой адрес, а в террористические объединения все чаще входят специалисты, как правило, из числа молодых программистов, владеющие навыками компьютерного взлома и т.п. Интернет сегодня превратился в мощный инструмент манипуляции сознанием и поведением молодых людей, способный эффективно влиять на общественное мнение, как в России, так и за рубежом. Этому способствует простота доступа в глобальной сети, независимость от географического расположения, неограниченное количество людей, высокая скорость передачи информации, трудности в осуществлении контроля со стороны правоохранительных органов и другие. В социальных сетях привлекают пользователей, которые представляются наиболее заинтересованными в деятельности объединения или подходящими для выполнения какого-либо задания, входят в контакт [3].

Мы же хотим предложить свои идеи, как можно хоть как-нибудь ослабить воздействие терроризма. Мы считаем, что сейчас много людей могут легко получить нужную информацию про терроризм в интернете и социальных сетях, любая информация им доступна. Подростки с легкостью узнают о терроризме, об его идеях и целях. Это может завлечь его и присоединиться к опасным группам. Также молодежь можно привлечь к терроризму с помощью онлайн видеоигр, так

как современные подростки легко общаются с незнакомыми людьми в социальных сетях, и террористам не составляет труда убедить присоединиться к ним, в их группировки. Мы предлагаем запретить детям и подросткам играть в видеоигры, особенно, которые связаны с военными действиями.

Таким образом, на возникновение и развитие терроризма влияет достаточно сложный комплекс политических, экономических, социальных, идеологических, этнонациональных и правовых факторов. В свою очередь сами причины терроризма неразрывно связаны с современными условиями жизни общества, производны от общих причин и условий преступности и заключается во взаимодействии негативных факторов в социально-экономической, социально-культурной, политической, правовой, организационно-управленческой и др. сферах жизни общества.

Поэтому, всем нужно сделать вывод, и понять, что будущее зависит только от нас, от нашего взаимоотношения в обществе, группах, организациях.

Литература

1. <http://center-yf.ru/data/stat/Globalnye-problemy-chelovechestva-terrorizm.php>
2. http://otherreferats.allbest.ru/international/00306979_1.html
3. https://11.mvd.ru/Protivodejstvie_ideologii_terrorizma_v_s

Гильметдинова А.В.

(научный руководитель Мифтахов М.Н.)

Набережночелнинский институт КФУ

(г.Набережные Челны)

Мировые тенденции развития «зеленой экономики»

Сложившиеся на сегодняшний день в экономической науке модели развития уже поспособствовали повышению уровня жизни населения, но и привели к неравномерности экономического роста, возникновению социального неравенства, а также систематическим рыночным и институциональным сбоям, и, соответственно, нанесению огромного экологического ущерба.

Модель экономики, функционирующую на сегодняшний день, называют «коричневой». Термин «коричневая экономика» едва ли имеет точную формулировку, но для себя мы просто будем считать, что это тип построения промышленности и общественного сознания, основанный на потребительском и безответственном отношении к природе, что в конечном счете, самой собой, приведет к экологической катастрофе [1].

Последний фактор обуславливает активное обсуждение международными сообществами на протяжении последних лет о необходимости построения нового уровня экономического мышления, новой системы экономики, учитывающей не только все более возрастающие интересы человечества, но и состояние нашей планеты в целом. Такая модель глобальной системы получила название «зеленой экономики» [2].

ЮНЕП (англ. UNEP, United Nations Environment Programme) — созданная в рамках системы ООН программа, способствующая координации охраны природы на общесистемном уровне. Программа учреждена еще в 1972 году ООН. Основной целью ЮНЕП является организация и проведение мер, направленных на защиту и улучшение окружающей среды на благо нынешнего и будущих поколений. Девиз Программы — «Окружающая среда в интересах развития» [3]. Данная программа определяет "зеленую" экономику как "такую, результатом которой являются рост благосостояния населения и социальная справедливость, и которая в то же время значительно уменьшает экологические риски и дефицит природных ресурсов". Это экономика с низкими углеродными выбросами, эффективно использующая природные ресурсы и отвечающая интересам всего общества [4].

Многогранность концепции «зеленой экономики» соединила в себе идеи направления экономической науки и философии, такие как экологическая экономика, теория международных отношений и тесно связанные с ней проблемы повышения благосостояния населения и устойчивого развития.

В существующей многогранной экономической системе, вызывающей большую критику со стороны «зеленых», очень много отрицательных последствий, таких как рост потребления природных ресурсов, деградация основных компонентов биосферы, истощение природного разнообразия и нехватка продуктов питания и пресной воды, и.т.д.

Чтобы оказаться на пути «зеленой экономики», требуется создание преимущественно инновационных, экологически «чистых» производств, максимально возможная минимизация выбросов загрязняющих веществ от стационарных и передвижных источников, кардинальная модернизация транспортной инфраструктуры, в соответствии с новейшими достижениями науки и техники, производство и переработка «экологически чистой» сельскохозяйственной продукции, создание рекреационных зон мирового качества, всемерное содействие биоразнообразию, формирование нового неповторимого визуального облика территории, гармонизирующего с природой и отличающегося санитарно-гигиеническим и эстетическим совершенством, разработка и внедрение новых экологических архитектурных решений при

планировании и развитии муниципальных образований в соответствии с международным опытом создания и развития «умных городов».

Вот некоторые инициативы стран, регионов и международных организаций: Большую роль в продвижении концепции «зеленой экономики» в жизнь внесла Экономическая и Социальная Комиссии для Азии и Тихого океана (ЭСКАТО), членами которой из стран постсоветского пространства являются Армения, Азербайджан, Грузия, Казахстан, Кыргызстан, Россия. В Таджикистане, Узбекистане и Туркменистане по инициативе ЭСКАТО была принята стратегия «зеленого» роста, которая первоначально включала четыре приоритетных направления: рациональные модели потребления и производства; «озеленение» предприятий и рынков; устойчивая инфраструктура и «зеленая» налоговая и бюджетная реформы. Впоследствии были добавлены еще два направления – инвестирование в природный капитал и показатели экологической эффективности. Многие страны используют различные инструменты «зеленой экономики» в своей национальной политике и стратегиях развития. О необходимости «зеленого» роста все чаще говорят и в России, в том числе на высоком политическом уровне [5].

Литература

1,5. Интернет-ресурс:

<http://www.newlineclub.net/ourbelarus/spring2012/answers2012/zadanie2/zadnie2itog.pdf>

2,4. Интернет-ресурс: <http://ekonomika.snauka.ru/2012/05/928> (Дата обращения: 17.02.16)

3. Интернет ресурс:

http://wikipedia.org/wiki/Программа_ООН_по_окружающей_среде (Дата обращения: 17.02.16)

Данилова Е.А.

(научные руководители Маврин Г.В., Харлямов Д.А.)

Набережночелнинский институт КФУ

(г.Набережные Челны)

Применение отходов деревообработки для очистки воды от нефтепродуктов

Содержание нефтепродуктов в сточных водах нередко превышают допустимые уровни [1] по причине несовершенства систем очистки на предприятиях, что обуславливает потребность в разработке предложений по

доступным способам уменьшения остаточного количества нефтепродуктов в соответствующих стоках.

В представленной работе на основе отходов древесного волокна (ОДВ) производства МДФ плит получен композиционный сорбент, который был применен для очистки нефтесодержащих водных растворов. С целью повышения эффективности сорбента на поверхность отходов древесного волокна производили осаждение магнетита [2]. Преимущество такого сорбционного материала по сравнению с немагнитными состоит в том, что при контактной очистке сточных вод использование магнитных сорбентов существенно упрощает адсорбционный процесс за счет проведения сорбции на больших скоростях и легкости отделения сорбента от растворов путем магнитной сепарации.

Для оценки эффективности полученного композиционного сорбента при очистке сточных вод от нефтепродуктов использовали модельные растворы (вода, загрязненная дизельным топливом). Адсорбцию проводили на лабораторной фильтрационной установке путем пропускания сточных вод с заданным расходом через заполненные композиционным сорбентом стеклянные колонки (высота слоя сорбента – 50 мм, масса – 0,5 гр.). Через адсорбционный слой пропускали по 100 мл модельного раствора, загрязненного нефтепродуктами с различной концентрацией. Начальное и конечное содержание нефтепродуктов определяли на анализаторе КН-3. Результаты экспериментов приведены в таблице. Для сравнения сорбционной способности композиционного сорбента представлены результаты очистки воды с применением ОДВ и активированного угля марки БАУ-А.

Таблица. Результаты очистки модельных растворов от нефтепродуктов

Сорбционный материал	Концентрация НП±Δ, мг/дм ³		Степень очистки, %
	до очистки	после очистки	
КС	163	22,7	86,1
ОДВ		31,5	78,7
БАУ-А		8,62	94,2
КС	1480	253	82,9
ОДВ		392	73,5
БАУ-А		118	92,0

Согласно полученным результатам, для активированного угля скорость расхода очищаемой воды составила 0,1–0,3 см³/мин, средняя эффективность очистки от нефтепродуктов – 93%. Высокую степень очистки (85%) при высокой скорости протекания сточных вод (18–23 см³/мин) проявил композиционный

сорбент. Модифицирование поверхности волокна магнетитом позволило существенно увеличить сорбционную емкость ОДВ. Следует отметить, что сами по себе ОДВ обладают достаточно высокой степенью очистки от нефтепродуктов (76%).

Таким образом, проведенные эксперименты позволяют в дальнейшем рассматривать композиционный сорбент в качестве недорогого и эффективного сорбента для очистки водных растворов от нефтепродуктов.

Литература

1. Постановление Правительства РФ от 29.07.2013 N 644 «Об утверждении Правил холодного водоснабжения и водоотведения».
2. Д.А. Харлямов, Р.Р. Зиннатов, Г.В. Маврин, И.Г. Шайхиев. Очистка сточных вод от ионов тяжелых металлов с применением магнитного композиционного сорбента на основе отходов древесного волокна. Научно-технический вестник Поволжья. - 2015. - №4. - С. 139-141.

Зиганшина Г.Р.

(научный руководитель Исрафилов И.Х.)

Набережночелнинский институт КФУ

(г.Набережные Челны)

Разработка рецептуры хлебобулочных изделий с добавлением различных сортов муки

В рационе питания населения отмечается недостаток белка, витаминов и минеральных веществ, дефицит которых в организме приводит к нарушениям многих физиологических процессов, вызывающие алиментарно зависящие заболевания.

Это определяет и основные направления государственной политики РФ в области здорового питания населения на период до 2020 года – увеличение доли производства продуктов массового потребления, обогащенных витаминами и минеральными веществами, так как в рационе населения отмечается их недостаток. Одним из эффективных способов решения этой проблемы является разработка хлебобулочных изделий, обогащенных микронутриентами: витаминами, минеральными веществами, микроэлементами, а также пищевыми волокнами, которые при технологическом процессе сохраняют свою активность. Объектами исследовательской работы являются хлебобулочные изделия с добавлением гороховой, чечевичной и кукурузной муки.

Наиболее важными показателями при оценке качества хлебобулочных

изделий являются форма, окраска корки, пористость, физико-механические свойства мякиша, вкус и запах, разжевываемость, которые устанавливаются при помощи органов чувств человека: вкуса, обоняния, зрения, осязания. Как показали результаты дегустационной оценки, качество всех исследуемых образцов можно характеризовать как отличное, так как хлебобулочные изделия имеют привлекательный внешний вид, приятный вкус и аромат, развитую пористость. Результаты балльной оценки определили, что наивысшую оценку по органолептическим показателям имеет хлебобулочное изделие с добавлением кукурузной муки. При определении органолептических и физико-химических показателей качества сырья и готовых изделий применены общепринятые, регламентированные Государственными Стандартами методы и приборы.

После выполнения всех опытов можно сделать следующие выводы, используемые в качестве добавления гороховая, чечевичная и кукурузная мука, не изменили в худшую сторону качество хлебобулочных изделий. По органолептическим показателям разработанные изделия показывают высокие результаты. Изделия с добавлением гороховой, чечевичной и кукурузной муки имеют выраженный специфический вкус. Дефекты у всех трех видов изделий не обнаружались.

Образец 1 – хлебобулочное изделие с добавлением гороховой муки – имеет приятный внешний вид с гладкой, ровной поверхностью без трещин и подрывов. По вкусовым качествам уступают двум другим образцам. При этом показатели крупности и равномерности пор получают высокую оценку. Кислотность данного образца составляет 3,10 град., что является наивысшим по сравнению с другими образцами. Влажность составляет 42,5 %.

Образец 2 – хлебобулочное изделие с добавлением чечевичной муки – имеет приятный внешний вид с гладкой, ровной поверхностью без трещин и подрывов. Имеет хорошую пористость и разжевываемость. По важнейшим показателям качества хлебобулочных изделий (вкус и запах) данный образец показывает самую высокую оценку. Кислотность данного образца составляет 2,00 град., влажность 41,2 %.

Образец 3 – хлебобулочное изделие с добавлением кукурузной муки – имеет приятный внешний вид с гладкой, ровной поверхностью без трещин и подрывов. По органолептическим показателям имеет наивысшую общую оценку. Кислотность составляет 1,6 град, влажность 35,0%.

Образцы хлебобулочных изделий представлены на рисунке 1.



**Рисунок 1. – Исследуемые образцы: Хлебобулочное изделие с добавлением
а) гороховой, б) чечевичной, в) кукурузной муки.**

Экспериментальным путем доказано, что у всех трех изделий увеличивается срок годности. По нормативным документам срок годности неупакованного хлебобулочного изделия составляет 16 часов, тогда как хлебобулочное изделие с добавлением гороховой и чечевичной сохранял потребительские свойства в течение 21 часа, хлебобулочное изделие с кукурузной мукой – в течение 18 часов.

Установлено во всех трех образцах отсутствие картофельной болезни

Таким образом, физико-химические показатели изделий имеют незначительное различие от показателей, установленных нормативными документами для хлебобулочных изделий ГОСТ 31805-2012 Изделия хлебобулочные из пшеничной муки. Общие технические условия. На сегодняшний день результаты исследований находятся на стадии внедрения в производство на хлебобулочное производство.

Литература

1. ГОСТ 31805–2012. Изделия хлебобулочные из пшеничной муки. Общие технические условия. Введ. 2013–07–01. М.: Изд-во Стандартиформ. 2013. С. 19.
2. Позняковский, В.М. Романов, А.С., Давыденко, Н.И., Шатнюк, Л.Н., Матвеева, И.В.: Экспертиза хлеба и хлебобулочных изделий. Качество и безопасность: учебно-справочное пособие / В.М. Позняковский. Новосибирск: Сибирское университетское издательство. 2010. С.258.
3. Пьяникова, Н.А. Функциональные хлебобулочные изделия // Товаровед продовольственных товаров. 2014. №3. С.85.

Кузнецова Н.П.

(научные руководители Сиппель И.Я., Денисова Т.Р.)

Набережночелнинский институт КФУ

(г. Набережные Челны)

**Исследование отходов деревообработки ясеня и их химических модификатов
в качестве сорбционных материалов нефти**

Рост и развитие химической и нефтехимической промышленности приводит к значительному загрязнению гидросферы нефтью и продуктами ее переработки. Для устранения этой проблемы необходимо выбрать наиболее эффективный метод сбора нефти и нефтепродуктов (НП). На сегодняшний день наибольшее предпочтение отдается сорбционным методам, так как они обладают рядом преимуществ по сравнению с другими методами очистки в силу дешевизны, доступности, экологической чистоты, широкой сырьевой базы [1].

В данной работе изучена возможность применения в качестве альтернативных сорбционных материалов (СМ) нефти отходов деревообработки – опилок ясеня (*Fraxinus excelsior*), образующихся на одном из предприятий г. Набережные Челны, а также исследовано влияние обработки низкоконцентрированными растворами кислот на нефтеемкость опилок ясеня.

Поскольку СМ имеет различный фракционный состав, для проведения дальнейших исследований использовалась фракция СМ с размером частиц 1-2 мм. Были определены следующие физико-химические характеристики исследуемого опила: насыпная плотность – 0,232 г/см³, влажность – 10,09 %, зольность – 0,76 %, плавучесть – 60,4 %. Для определения нефтеемкости в статических условиях использовали нефть карбонового и девонского отложений, добытую в НГДУ «Ленингорскнефть» ПАО «Татнефть» с показателями, приведенными в табл. 1.

Таблица 1. – Показатели качества нефти девонского и карбонового отложений

№	Наименование показателя	Значения	
		Девонская нефть	Карбоновая нефть
1	Плотность нефти при 20°C, кг/м ³	868	882
2	Массовая доля воды, %	0,03	0,09
3	Массовая доля механических примесей, %	0,05	0,009
4	Массовая доля серы, %	1,79	3,49
5	Массовая доля асфальтенов, %	3,98	4,89
6	Массовая доля парафинов, %	4,66	2,59
7	Массовая доля силикатных смол, %	18,05	20,41

Графики изменения массы поглощенной нефти в зависимости от вида нефти и времени контактирования сорбата с опилками ясеня приведены на рис. 1.

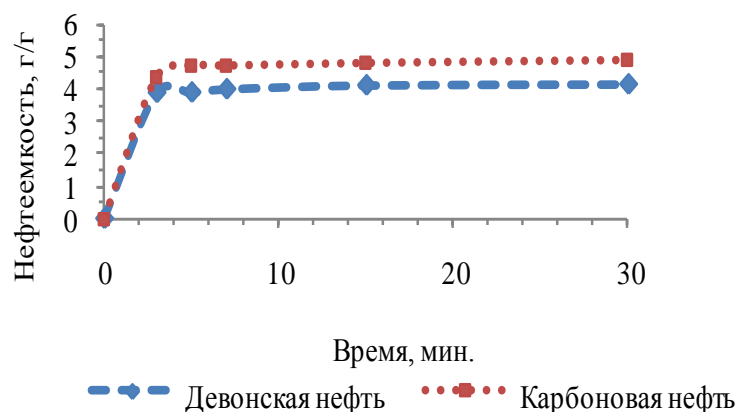


Рисунок 1. – Зависимость нефтеемкости от времени контакта и вида сорбата

Очевидно, что основное поглощение нефти опилками происходит в первые 3 минуты контактирования. Максимальное значение нефтеемкости составило $4,14 \pm 0,05$ г/г для нефти девонского отложения и $4,9 \pm 0,05$ г/г для нефти карбонового отложения.

Одним из способов улучшения сорбционных характеристик сорбентов по отношению к нефти и НП является модификация с использованием различных химических соединений, в том числе растворов кислот [2]. Поэтому на следующем этапе работы произвели обработку исходного материала 0,5, 1 и 3%-ными растворами серной, азотной, ортофосфорной, уксусной, соляной и хлорной кислот.

Как показали результаты экспериментов по определению нефтеемкости обработанных кислотами СМ, модификация способствует увеличению поглощения нефти опилками (табл. 2). При этом наибольшей нефтеемкостью по сравнению с исходным материалом обладает образец, модифицированный 3%-ным раствором азотной кислоты ($5,93 \pm 0,06$ г/г (увеличение на 43,0 %) и $6,6 \pm 0,15$ г/г (увеличение на 34,7 %) для девонской и карбоновой нефти, соответственно).

Такое увеличение нефтеемкости может быть обусловлено повышением пористости и площади межфазной поверхности СМ, а также его гидрофобности, о чем свидетельствуют результаты определения физико-химических свойств и водопоглощения обработанных образцов опила. Установлено, что насыпная плотность модифицированных СМ по сравнению с исходным уменьшилась (здесь и далее для образца, обработанного 3%-ной азотной кислотой, - $0,207$ г/см³), что, согласно литературным данным [2], говорит об освобождении и увеличении поровых пространств. Предположение о снижении гидрофильности СМ подтверждают улучшенные показатели плавучести обработанных образцов (78,2%) и уменьшение водопоглощения (с $5,22 \pm 0,01$ г/г у исходного до $4,68 \pm 0,02$

г/г у образца, обработанного 3%-ной азотной кислотой).

Таблица 2. – Значения максимальной нефтеемкости опилок ясеня в зависимости от вида и концентрации кислоты по отношению к нефти

Модифицирующий реагент	Максимальная нефтеемкость опилок при обработке кислотами концентрацией, г/г		
	0,5 %	1 %	3 %
<i>Нефть девонских отложений</i>			
Серная кислота	5,44±0,05	5,66±0,15	5,54±0,05
Азотная кислота	5,46±0,07	5,70±0,10	5,93±0,06
Соляная кислота	5,11±0,07	5,07±0,11	5,25±0,10
Хлорная кислота	5,72±0,07	5,75±0,05	5,52±0,05
Ортофосфорная кислота	4,76±0,10	5,46±0,10	4,77±0,06
Уксусная кислота	5,56±0,12	5,10±0,05	4,96±0,10
Без обработки	4,14±0,05		
<i>Нефть карбоновых отложений</i>			
Серная кислота	5,79±0,21	5,92±0,07	5,82±0,08
Азотная кислота	6,13±0,10	6,52±0,12	6,60±0,15
Соляная кислота	5,71±0,05	5,37±0,12	5,68±0,15
Хлорная кислота	6,36±0,12	5,81±0,08	5,91±0,10
Ортофосфорная кислота	5,26±0,08	5,70±0,10	5,97±0,12
Уксусная кислота	5,92±0,05	5,91±0,07	5,36±0,12
Без обработки	4,90±0,05		

Таким образом, обработка опилок ясеня слабоконцентрированными растворами кислот, в целом, способствует увеличению значения максимальной нефтеемкости СМ.

Литература

1. Артемов А.В., Пинкин А.В. Вода // Химия и экология. – 2008. – №1. – С. 17-24.
2. Т.А. Прокопенко, С.В. Степанова, И.Г. Шайхиев. Влияние обработки растворами кислот на маслосемотность и структуру поверхности семенных оболочек пшеницы // Вестник Казанского технологического университета. – 2012. – №14. – С. 182-186.

Мансурова А.И., Газизова А.А.
(научный руководитель Шарафутдинов Р.Н.)
Набережночелнинский институт КФУ
(г.Набережные Челны)

Загрязнение почвы тяжелыми металлами на территории машиностроительного комплекса

Одним из распространенных видов загрязнения является поступление в различные среды городов химических элементов-загрязнителей (тяжелых металлов). Это оказывает значительное отрицательное влияние на химический состав почв, пищевые свойства растительности, качество питьевой воды. Попадая в почву тяжелые металлы, вступают во все процессы, происходящие в ней. Затрагиваются все главные функции, которые выполняет почва, а также попадают во все основные циклы миграции, происходящие в биосфере. Важность понимания проблемы загрязнения почв тяжелыми металлами определяется также в том, что почвы являются природным накопителем тяжелых металлов в окружающей среде и основным источником загрязнения сопредельных сред, включая растения [1].

Набережные Челны – моногород, один из крупнейших промышленных центров России.

Развитие города, как машиностроительного центра, привело к целому комплексу экологических проблем, которые представляют серьезную угрозу здоровью населения и устойчивости природных экологических систем, в особенности почвенному покрову, который является основным геохимическим барьером для загрязняющих веществ, поступающих преимущественно с атмосферными осадками. Увеличение содержания ТМ в почве ведет к изменению химических и физико-химических свойств почвы, а также к ухудшению биологического разнообразия данной территории.

На территории машиностроительного комплекса сосредоточены различные предприятия, которые включают в себя также и литейное производство. Нами в сентябре 2015 года в образцах почвы, отобранных на промышленной площадке

машиностроительного комплекса КАМАЗ, определены валовые содержания тяжелых металлов свинца, кадмия и хрома (рис. 1).

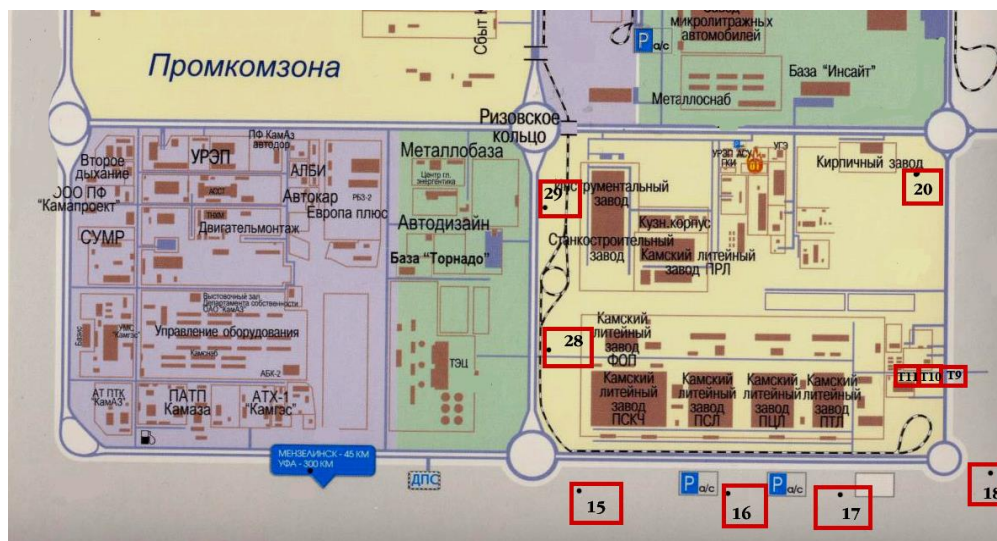


Рисунок 1. – Карта отбора проб.

Полевое описание на пробных точках позволило отнести практически все почвы к урбанозёмам со значительными механическими включениями. На некоторых площадях исследуемой территории отбора присутствовали небольшие стихийные свалки бытовых и промышленных отходов.

Анализ почвенных образцов показал, что массовое содержание хрома колеблется в пределах от 0,09 до 1,6 г/кг, свинца – от 0,03 до 0,48 г/кг, кадмия – от 0,003 до 0,1 г/кг, при этом высокие значения концентраций в точках 15, 18, 20, 28, 29. Превышение предельно-допустимой концентрации в почве данных загрязняющих веществ обнаружено во всех исследуемых точках и варьируются от 1,7 ПДК до 276 ПДК.

По полученным результатам и с учетом всех факторов, влияющих на загрязнение территории, можно сделать вывод о том, что, в высокое содержание ТМ в почвах вносят вклад не только выбросы литейного производства, но и выбросы автотранспорта и загрязняющие вещества от стихийных свалок промышленных и бытовых отходов.

Литература

1. Агротехногенное загрязнение почвенного покрова тяжелыми металлами: источники, масштабы, рекультивация / Большаков В.А., Краснова Н.М., Борисочкина Т.И. и др. - М.: Упромирафиздат Мособместполкома, 1993. - 91с.

Мубаракшина А.Ю.
(научные руководители Сиппель И.Я., Денисова Т.Р.)
Набережночелнинский институт КФУ
(г.Набережные Челны)

Отходы деревообработки *Tilia cordata* (липы сердцевидной) и их химические модификаты для удаления нефти

В среднем в год в окружающую среду попадает более 150 млн т нефти, не считая потерь при различных катастрофах с танкерами или нефтепроводами. Для удаления нефти и НП используют разнообразные сорбенты. Однако их производство связано с дополнительными материальными и энергетическими затратами. В связи с этим актуальным для решения данной проблемы является поиск альтернативных сорбционных материалов (СМ). В роли таковых могут выступать, в частности, отходы деревообработки. Одним из методов улучшения сорбционных характеристик исследуемого материала по отношению к нефти является его химическая модификация различными реагентами [1].

Целью данной работы явилось изучение свойств отходов деревообработки *Tilia cordata*, образующиеся на деревообрабатывающем предприятии в г. Набережные Челны.

Для проведения исследований использовалась фракция СМ с размером частиц 1 – 2 мм. В качестве сорбата выступала нефть карбонового и девонского отложений, добытая в НГДУ «Лениногорскнефть» ПАО «Татнефть».

На первоначальном этапе были определены следующие физико-химические характеристики исследуемого опила *Tilia cordata*: насыпная плотность – 0,14 г/см³, влажность – 7,30 %, зольность – 0,44 %, плавучесть – 64,4 %. Последний показатель особенно важен для нефтесорбентов и является одним из определяющих при решении вопроса о возможности использования СМ, поскольку зачастую необходимо удалять нефть с поверхности воды.

В дальнейшем для увеличения нефтеемкости опилок провели обработку исследуемого СМ низкоконцентрированными растворами серной, уксусной, соляной, азотной, хлорной и ортофосфорной кислот в течение 30 минут при комнатной температуре. Для этого в колбы объемом 250 мл наливалось 200 мл раствора нужной кислоты определенной концентрации (0,5%, 1% или 3%) и помещалось по 10 г древесных опилок. Содержимое тщательно перемешивалось в течение 30 мин, затем образцы СМ промывались дистиллированной водой, помещались в сушильный шкаф при температуре 70°С и высушивались до постоянной массы.

Определение нефтеемкости (водопоглощения) проводилось следующим образом: в чашки Петри помещалась предварительно взвешенная латунная сетка, наливалось 50 мл нефти (воды) и сплошным слоем наносился образец СМ массой 1 г. Через определенные промежутки времени (3, 5, 7, 15, 30 мин.) образцы извлекались и после стекания избыточного количества нефти (воды) взвешивались на лабораторных весах.

По результатам экспериментов (табл. 1) было установлено, что наибольшей нефтеемкостью по сравнению с исходным материалом обладает образец, обработанный 3 %-ным раствором азотной кислоты ($5,99 \pm 0,01$ г/г (увеличение на 32,8 %) и $7,24 \pm 0,16$ г/г (увеличение на 37,4 %) для девонской и карбоновой нефти, соответственно).

Таблица 1. – Значения максимальной нефтеемкости опилок липы в зависимости от вида и концентрации кислоты по отношению к нефти девонского и карбонового отложений

Модифицирующий реагент	Максимальная нефтеемкость опилок при обработке кислотами концентрацией, г/г		
	0,5 %	1 %	3 %
<i>Нефть девонского отложения</i>			
Серная кислота	$5,18 \pm 0,07$	$5,79 \pm 0,02$	$5,66 \pm 0,04$
Азотная кислота	$5,81 \pm 0,01$	$5,89 \pm 0,07$	$5,99 \pm 0,01$
Соляная кислота	$5,19 \pm 0,03$	$5,61 \pm 0,12$	$5,46 \pm 0,09$
Хлорная кислота	$4,86 \pm 0,07$	$5,09 \pm 0,14$	$4,92 \pm 0,02$
Ортофосфорная кислота	$5,75 \pm 0,10$	$5,91 \pm 0,11$	$5,73 \pm 0,02$
Уксусная кислота	$4,96 \pm 0,09$	$5,29 \pm 0,07$	$4,94 \pm 0,07$
Без обработки	$4,51 \pm 0,08$		
<i>Нефть карбонового отложения</i>			
Серная кислота	$6,04 \pm 0,02$	$6,59 \pm 0,21$	$6,48 \pm 0,11$
Азотная кислота	$6,63 \pm 0,07$	$7,11 \pm 0,09$	$7,24 \pm 0,16$
Соляная кислота	$6,20 \pm 0,02$	$6,53 \pm 0,04$	$6,27 \pm 0,09$
Хлорная кислота	$6,08 \pm 0,04$	$6,40 \pm 0,14$	$6,30 \pm 0,01$
Ортофосфорная кислота	$5,93 \pm 0,12$	$6,95 \pm 0,09$	$6,66 \pm 0,04$
Уксусная кислота	$5,70 \pm 0,03$	$6,17 \pm 0,02$	$6,35 \pm 0,05$
Без обработки	$5,27 \pm 0,12$		

При ликвидации нефтяных разливов сорбентами помимо нефти поглощается и вода, поэтому далее в работе определялось водопоглощение образцов (табл. 2).

Таблица 2. – Значения максимального водопоглощения опилок липы в зависимости от вида и концентрации кислоты

Модифицирующий реагент	Максимальное водопоглощение опилок при обработке кислотами концентрацией, г/г		
	0,5 %	1 %	3 %

Серная кислота	5,25±0,10	5,52±0,02	5,92±0,05
Азотная кислота	5,96±0,09	5,63±0,06	5,70±0,07
Соляная кислота	6,85±0,01	6,24±0,14	6,05±0,05
Хлорная кислота	6,29±0,09	5,65±0,02	5,87±0,04
Ортофосфорная кислота	6,26±0,11	5,72±0,14	5,26±0,02
Уксусная кислота	6,21±0,12	6,28±0,03	5,87±0,18
Без обработки	6,47±0,04		

Модификация в данном случае способствует снижению значения водопоглощения, что, согласно литературным данным, может быть объяснено протеканием гидролиза природных полимеров [2]. Установлено, что плавучесть обработанных кислотами образцов, по сравнению с исходным материалом, повысилась. Также наблюдали некоторое снижение плотности модифицированных СМ (с 0,14 г/см³ у исходного до 0,11 г/см³ у кислотообработанных образцов СМ), что говорит об освобождении межпоровых пространств и способствует увеличению нефтеемкости образцов СМ.

Таким образом, результаты проведенных экспериментов показали, что наибольший положительный эффект на исследуемый СМ, исходя из величины нефтеемкости, оказала обработка последнего 3%-ным раствором азотной кислоты.

Литература

1. Собгайда Н. А. Использование отходов производства в качестве сорбентов нефтепродуктов// Экология и промышленность России. 2009. №1. С. 36–38.
2. Степанова С.В. Исследование сернокислотной обработки отходов переработки овса на нефте- и водопоглощение// Вестник Казанского технологического университета. 2014. №8. С. 228-231

Мустафина А.Р.

(научный руководитель Шарафутдинов Р.Н.)

Набережночелнинский институт КФУ

(г.Набережные Челны)

Оценка физического состояния почв рекреационных территорий г.Набережные Челны

Введение. В экологическом состоянии города важную роль выполняют парковые зоны, выполняющие важные рекреационные функции. Уровень комфортности проживания наряду с показателями здоровья городского населения непосредственным образом связан с наличием рекреационных зон. Установлено, что один га леса за день поглощает из атмосферного воздуха более 220 кг

углекислого газа и выделяет столько же кислорода [1]. В атмосферном воздухе парков на 40-60% меньше пыли и на 20-25 % - токсичных газов, чем в районе городских улиц, за вегетационный период зеленые насаждения задерживают 21-86 % пыли [2].

Большое влияние на почвы и зеленые насаждения парковых территорий оказывают отдыхающие горожане. Состояние почвенного покрова зависит как от интенсивности воздействия антропогенных факторов, так и от природных – литологического состава почвообразующих пород, рельефа, характера увлажнения, зрелости почвенного профиля, обилия и разнообразия растительности.

В нашу задачу входила оценка некоторых физических характеристик почв рекреационных территорий в пределах г. Набережные Челны.

Объекты исследования. Были изучены рекреационные территории г. Набережные Челны и сгруппированы по литологии почвообразующих пород: I группа - суглинистые почвы парков «Победа» и «Гренада» и II группа - супесчано-песчаные почвы парков «Комсомольский» и «Прибрежный» (табл.1).

Табл.1 – Характеристика пробных площадей

Почвы	Номер точки	Адреса и типы биоценозов исследуемых точек
Черноземы суглинистые	100	парк «Победа» - парцелла лиственничная
	101	парк «Победа» - парцелла липняковая
	102	парк «Победа» - парцелла берёзовая
	112	парк «Гренада» - парцелла липняковая
Боровые неоподзоленные супесчаные	111	парк «Комсомольский» - сосняк разнотравный
	103	парк «Прибрежный» - сосняк лишайниково - мшистый
	104	парк «Прибрежный» - сосняк разнотравный

Методы исследования. Почвенные образцы исследовали примерно до полуметровой глубины. Изучены следующие физические свойства почв: плотность почвы в ненарушенном сложении, гранулометрический состав (физическая глина), потеря при прокаливании, гигроскопическая влага.

Результаты и обсуждение. Точный гранулометрический анализ на лазерном анализаторе частиц «Микросайзер» - 201С показал принадлежность почв I группы к легкосуглинистым. (табл.2). Во II группе - почва точки 103, находящейся в нижней по рельефу части парка «Прибрежный», представлена рыхлой супесью, а почвы на повышенной части этого же парка в т.104, а также в т.111 – супеси несколько тяжелее (табл. 3). Плотность сложения в почвах I группы на всю глубину практически одинаковая и незначительная – 1,1 г/см³, во второй группе

эти значения разнообразнее и, как правило, в верхнем более рыхлом гумусовом горизонте меньше от 1,2 до 1,4 г/см³, то в нижних – 1,5 – 1,6 г/см³.

Табл.2 – Физические свойства суглинистых почв

№№ точки	Горизонт, глубина, см	Плотность, г/см ³	Физическая глина (< 0,01 мм), %	Потеря при прокаливании, %	Гигроскопическая влага, %
100	A1(I)(0-10)	1,1	25,1	7,6	4,9
	A1(II)(30-50)	1,1	23,0	7,5	3,6
101	A1(0-45)	1,1	24,2	6,3	4,5
102	A1 (I)(3-32)	1,1	23,8	7,6	3,9
	A1(II)32-45)	1,1	23,7	6,0	4,7
112	A1(0-27)	1,1	27,8	8,5	5,4
	A1(II)2(27-60)	1,1	28,2	8,0	5,5

Табл.3 - Физические свойства супесчаных почв

№№ точки	Горизонт, глубина, см	Плотность г/см ³	Физическая глина (< 0,01 мм), %	Потеря при прокаливании, %	Гигроскопическая влага, %
103	A1(5-8)	1,3	11,4	3,5	0,7
	AB(8-35)	1,6	12,2	1,7	0,7
104	A1(4-10)	1,4	15,0	2,3	0,4
	A1B(20-57)	1,5	13,2	2,2	0,5
111	A1(5-7)	1,2	17,9	7,2	2,1
	A1B(7-35)	1,6	17,2	6,4	1,6

Показатели потери при прокаливании, характеризующие в значительной степени содержание органического вещества, и для первой и для второй группы отражают типичное распределение гумусовых веществ - их снижение от верхнего горизонта к нижележащему. Но нужно отметить, что черноземы по сравнению с боровыми супесями более тяжелы по гранулометрическому составу и более гумусированы.

Содержание гигроскопической влаги как одна из характеристик поглотительной способности почв наряду с гранулометрическим составом и потерей при прокаливании имеет большие величины для почв первой группы.

Корреляционный анализ между обсуждаемыми показателями свойств почв уточнил наблюдаемые при первом взгляде взаимосвязи между некоторыми из них. Так, поглотительная способность почв по показателю содержания гигроскопической влаги, в легкосуглинистых почвах больше связана с изменением значений физической глины в пределах, не превышающих 5 % (коэффициент корреляции равен 0,91) и менее - с содержанием органического вещества (коэффициент корреляции – 0,51), то в супесчаных почвах с точностью

до наоборот - содержание гигроскопической влаги лучше коррелирует с изменением количества органического вещества (коэффициент корреляции – 0,96), чем с содержанием физической глины (коэффициент корреляции – 0,48).

Выводы.

1. Черноземные почвы на легкосуглинистых породах обладают относительно хорошей устойчивостью к уплотнению – показатели вполне удовлетворительные – 1,1 г/см³, супесчаные в силу своей литологии несколько плотнее, но тоже – в пределах допустимых значений. Важную роль в этом отводим древесным фитоценозам.

2. Корреляционный анализ показал большую значимость для супесчаных почв органического вещества в почвообразовательных и в целом биогеоценологических процессах.

Литература

1. Федина Л.А. Виды природной флоры в зеленом строительстве г. Уссурийска // Вестн. Иркут. Го.с/х акад. 2011. №44-7. С.140.

2. Приваленко В.В, Безуглова О.С., Экологические проблемы антропогенных ландшафтов Ростовской области Т.1. экология города Ростова-на-Дону. Ростов н/Д.: Изд-во СКНЦ ВШ, 2003. С.53.

Насыров И.А.

(научный руководитель Соколов М.П.)

Набережночелнинский институт КФУ

(г.Набережные Челны)

Адсорбция ионов железа продуктом пиролиза иловых осадков

Очистка хозяйственно-бытовых и промышленных сточных вод является актуальной задачей. Канализационные стоки поступают на очистные сооружения, пройдя этапы очистки. Схема очистки сточных вод традиционна и включает в себя следующие основные операции [1]: механическую очистку сточных вод в первичных отстойниках, биологическую очистку в аэротенках, очистку от взвешенных частиц активного ила во вторичных отстойниках, доочистку воды и обеззараживание.

В процессе прохождения сточными водами стадий очистки на очистных сооружениях образуется иловый осадок, в большинстве своем, не поддающийся какой-либо переработке, кроме как обезвоживанию на иловых полях в естественных условиях [2]. Этот процесс долгосрочен и занимает огромные площади под иловые карты. Кроме того, складирование иловых осадков

приводит к образованию и распространению неблагоприятных запахов и не исключает загрязнение почв, поверхностных и подземных вод, растительности токсичными компонентами, входящими в состав осадков.

В Российской Федерации, в целом, образуется ежегодно более 2 млн. тонн осадков сточных вод в пересчёте на сухое вещество [3]. Большие количества осадков, их многокомпонентность и наличие в их составе соединений тяжелых металлов наряду с другими загрязняющими ингредиентами, а также отсутствие соответствующих технологий утилизации приводит к большому их накоплению и, соответственно, отторжению земель для складирования.

Одним из способов утилизации иловых осадков является возможность использования последних для получения активированного угля пиролизом. Применение осадков сточных вод для получения активированного угля объясняется высоким содержанием углерода в сухом веществе осадка и невысокими потерями массы при карбонизации. В процессе пиролиза образуется твердый остаток – пирокарбон или органо-минеральная композиция [1]. Проведенные исследования показали возможность использования продукта пиролиза в качестве доступного сорбционного материала. Наиболее целесообразно использование полученного материала в качестве сорбента при ликвидации локальных аварийных разливов нефти и нефтепродуктов, а также для глубокой доочистки сточных вод, прошедших биологическую очистку [1].

Утилизация осадка указанным способом позволяет избавиться от илонакопителей и повысить качество очистки сточных вод.

Для оценки сорбционных свойств угольного сорбента по отношению к ионам железа, через заполненные им колонки был пропущен модельный водный раствор с концентрацией 5,09 мг/л. Адсорбция ионов железа проводилась на опытной фильтровальной установке, состоящей из воронки, стеклянной колонки с внутренним диаметром 10 мм, длиной 150 мм и перфорированной перегородкой с активированным углем (масса загрузки – 1,5 грамма), отвода и емкости для приема фильтрата. Определено массовое содержание железа в жидкой фазе на выходе из колонки. График удерживания ионов железа из потока водной фазы и зависимость производительности (W) от объема пропускаемого модельного раствора (V) представлены на рис. 5 и 6.

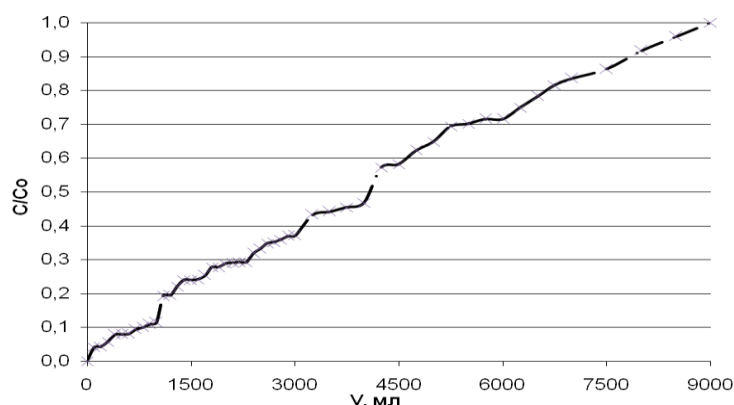


Рисунок 1. – График удерживания ионов железа из потока водной фазы на угольном сорбенте.

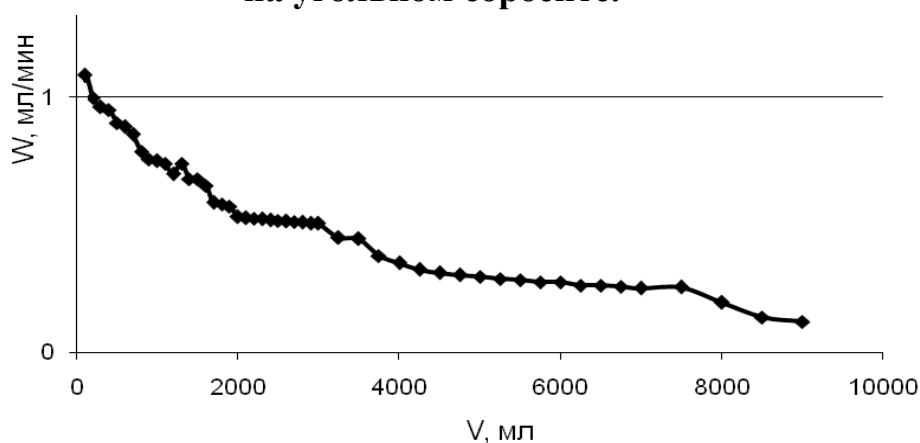


Рисунок 2. – График зависимости производительности угольного сорбента от объема пропускаемого модельного раствора.

Полученные результаты настоящей работы показали, что сорбент обладает высокой селективностью по отношению к ионам железа, что позволяет его использовать для глубокой доочистки сточных вод от ионов железа.

Литература

1. Гуляева И.С., Дьяков М.С., Савинова Я.Н., Глушанкова И.С. Анализ и обоснование методов обезвреживания и утилизации осадков сточных вод биологических очистных сооружений // Вестник ПНИПУ. Охрана окружающей среды, транспорт, безопасность жизнедеятельности. – Пермь, 2012. № 2. С. 18-32.
2. Насыров И.А., Маврин Г.В., Шайхиев И.Г. Проблемы утилизации иловых осадков очистных сооружений // Вестник Казанского технологического университета. 2015. Т. 18. № 19. С. 257-259.
3. Свергузова С.В., Севастьянов В.С., Сапронова Ж.А., Спирин М.Н., Шайхиев И.Г. Использование осадков от очистки сточных вод и рекультивации иловых карт – актуальная задача рационального природопользования // Вестник Казанского технологического университета. 2013. Т. 16. № 4. С. 199-202.

Влияние электроактивированной воды на биологическую активность

Известно, что при воздействии разных физических факторов - электрического тока, магнитного поля, высокого давления - изменяются свойства воды, такие как температура кипения, замерзания, коэффициент испарения, способность к растворению, минеральный состав. Обработка воды с помощью электрического тока является перспективным методом обеззараживания воды, в результате чего получаются электрохимически - активированные водные растворы, несущие новые физико-химические свойства, предусматривающие изменения электрохимических характеристик воды, таких как ОВП, рН. [1]. Электрохимически - активированные водные растворы - католит и анолит могут быть использованы для дезинфекции воды, в медицине для лечения различных бактериальных и вирусных заболеваний. Процесс электрохимической обработки воды включает в себя различные физические, химические и биологические методы, с помощью которых можно провести активацию воды и дальнейший ее перевод в неравновесное термодинамическое состояние. Среди этих методов наиболее эффективным является электроактивация.

Системы электроактивации воды работают на принципе индуцированного внешним электрическим воздействием направленного отклонения активности электронов в водной среде от равновесного состояния. (рис.1)

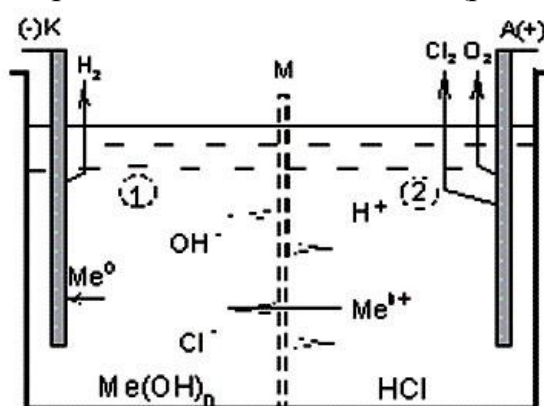


Рис. 1. Схема электроактивации воды.

К – катод; А – анод; Me^{n+} – ионы металла;

М – полупроницаемая мембрана;

1 – катодная камера; 2 – анодная камера.

После электроактивации пресной или слабоминерализованной воды в электроактиваторе в катодной камере вода приобретает щелочную реакцию за счет того, что некоторая часть растворимых солей преобразовывается в гидроксиды. Окислительно - восстановительный потенциал понижается до значения $-(800-1000)$ мВ, уменьшается поверхностное натяжение, электрическая проводимость, снижается содержание растворенного кислорода, азота, увеличивается концентрация водорода, сводных гидроксильных групп.

В анодной камере, напротив, кислотность воды возрастает, увеличивается электропроводность, окислительно-восстановительный потенциал до значения $(1000 - 1200)$ мВ), повышается содержание кислорода, азота, хлора.

Католит («живая» вода) - это радиопротектор, сильнейший стимулятор биологических процессов. Эта вода обладает хорошими свойствами экстрагирования и растворения. Также является иммуностимулятором, обладает отхаркивающими свойствами и стимулирует процессы восстановления тканей, улучшает кровообращение.

Многочисленные исследования на животных в лабораториях позволяют делать вывод о том, что при внутреннем употреблении католита стимулируются защитные свойства организма, снижается восприимчивость к простудным и инфекционным болезням, улучшаются репродуктивные функции животных, вес увеличивается.

Положительное действие католита выявлено и на растениях. При обработке семян растений католитом они лучше развиваются, имеют высокую морозоустойчивость, стойки к различным вирусам. У клубней картофеля при обработке католитом быстрее заживают раны, они меньше болеют.

Анолит («мертвая» вода) имеет антисептические, антиаллергические, подсушивающие, противозудные и противовоспалительные свойства. По обеззараживающему действию подобен обработке йодом, зеленкой, перекисью водорода. При питье анолита понижается давление крови у гипертоников, замедляется обмен веществ, уменьшается боль в суставах. При наружном использовании дезинфицирует бинты, убивает микробы в гнойных ранах. Благополучно предупреждает грипп, спасает от пищевых отравлений. Анолит также обладает размягчающим действием, способствует удалению мертвого, ороговевшего эпителия.

Анолит используется для дезинфекции или стерилизации. В результате опытов на стерильность, исследований с бактериями, включая сальмонеллы и *Campylobacter*, вирусов, включая вируса птичьего гриппа H5N1, простейших, включая *Giardia* и *Cryptosporidium*, водорослей, грибов и спор, сделан вывод о том, что анолит является мощным дезинфицирующим

средством против бактерий, вирусов, спор, плесени, грибков, даже если оно разбавлено в воде или опрыснуто в воздухе.

Также выявлено, что «живая» и «мертвая» воды являются практически нетоксичными при внутреннем употреблении, не оказывают отрицательного влияния на картину крови, состояние печени и показатели электролитного обмена [2].

Таким образом, электроактивация позволяет не только обеззараживать исходную воду, но и получать воду с бактерицидными и биостимулирующими свойствами.

Литература

1. Стародубцева Г.П., Федорищенко Г.М. Вода и электрические явления в природе: Науч. изд./ Ставроп. ГСХА. Ставрополь, 1997. - 48 с.
2. Куртов В.Д. Об удивительных свойствах электроактивированной воды/ Киев, 2008. – 236 с.

Новиков Н.М.

(научный руководитель Маврин Г.В.)

Набережночелнинский институт КФУ

(г.Набережные Челны)

Применение газового хроматографа ФГХ-1 для анализа содержания органических соединений в выбросах ЗАО «Челны-Хлеб»

Вопрос, насколько предприятие «Челны-Хлеб» загрязняет атмосферный воздух, нас интересовал давно. Экологическая ситуация сегодня такова, что нельзя оставаться равнодушным наблюдателем того, как постепенно атмосферный воздух в Набережных Челнах становится не пригодным для благоприятной жизни человека.

Целью данной работы является освоение метода газовой хроматографии и его применение для определения выбросов органических веществ на источниках загрязнения ЗАО "Челны-Хлеб".

Материалы и методы. В ходе представленной работы были произведены работы по инвентаризации источников загрязнения атмосферного воздуха ЗАО «Челны-Хлеб». На источниках определены объемы выбросов и проведены измерения содержания органических веществ с применением газового хроматографа ФГХ-1.

Хроматографический метод анализа заключается в разделении смеси веществ при их перемещении вдоль слоя сорбента в потоке газа-носителя. Распределение

веществ осуществляется между двумя фазами, одна из которых неподвижная (сорбент), другая подвижная (газ-носитель). При этом в зависимости от своих сорбционных свойств компоненты смеси удерживаются сорбентом в различной степени и движутся с различными скоростями. Возможности варьирования твердого сорбента позволяют найти такие условия, при которых можно разделять близкие по природе компоненты смеси [1].

Результаты и их обсуждения. В ходе данной работы выполнены измерения параметров выбросов и содержания органических соединений на объекте Булочно-кондитерский комбинат ЗАО «Челны-Хлеб».

Для определения содержания органических соединений применяли метод газовой хроматографии, измерение проводили на хроматографе ФГХ-1.

Согласно полученным хроматограммам среди соединений выбрасываемых Булочно-кондитерским комбинатом ЗАО «Челны-Хлеб» присутствуют следующие вещества: этиловый спирт, изопропиловый спирт, уксусная кислота, толуол, ксилол, ацетон, бензол, спирт н-бутиловый, бутилацетат. Практически на всех источниках загрязнения атмосферы обнаруживаются уксусная кислота и этиловый спирт. Суммарный фактический выброс органических веществ составляет – 12 г/сек, или же 164 т/год.

Согласно полученным данным по содержанию органических веществ минимальное содержание ($\text{мг}/\text{м}^3$) этилового спирта составляет 0,11 максимальное – 5,03, среднее – 0,87; изопропилового спирта: минимальное – 0,11, максимальное – 0,54, среднее – 0,20; уксусной кислоты: минимальное – 0,04, максимальное – 5,03, среднее – 0,87; толуола: минимальное – 0,41, максимальное – 5,03, среднее – 4,08; ксилола: минимальное – 0,42, максимальное – 5,03, среднее – 3,63; ацетона: минимальное – 0,04, максимальное – 5,03, среднее – 2,19.

И результаты расчетов значений коэффициентов концентраций органических веществ на источниках загрязнения атмосферы.

Согласно рассчитанным данным коэффициентов концентраций органических веществ минимальное значение k_c этилового спирта составляет 0,02, максимальное – 1,01, среднее – 0,16; изопропилового спирта: минимальное – 0,18 $\text{мг}/\text{м}^3$, максимальное – 0,90, среднее – 0,10; уксусной кислоты: минимальное – 0,20, максимальное – 25,15, среднее – 3,58; толуола: минимальное – 0,68, максимальное – 8,38, среднее – 1,19; ксилола: минимальное – 2,10, максимальное – 25,15, среднее – 3,63; ацетона: минимальное – 0,11, максимальное – 14,37, среднее – 2,12 [2].

Таким образом проведен расчет рассеивания по наиболее значимым источникам загрязнения атмосферы. Согласно результатам расчетов на границе жилой зоны максимальное значение коэффициента концентрации по ксилолу составляет - 0,06; по толуолу – 0,02; по этиловому спирту – 0,04; по ацетону -

0,03; по уксусной кислоте – 0,10. Превышения в жилой зоне не обнаружено, но зато было обнаружено загрязнение в рабочей зоне. Там было превышение уксусной кислоты.

Литература

1. Интернет-ресурс: <http://www.ecoproect.su/katalog-priborov/khromatografy/portativnyj-gazovuj-khromatograf-fgkh-1-detail.6>.

Методические указания для Хроматографа ФГХ – 1.

2. ОНД-86. «Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий». Л.: Гидрометеоздат, 1987.

*Нуртдинов И.А., Сотников А.М.
(научный руководитель Басыров Р.Р.)
Набережночелнинский институт КФУ
(г. Набережные Челны)*

Особенности обеспечения безопасности пешеходов в городе

В данной статье рассматривается проблема безопасности пешеходов на дорогах города. Наиболее многочисленной и самой уязвимой группой участников дорожного движения являются пешеходы. В качестве примера рассмотрим город Набережные Челны, где остро стоит проблема нарушений ПДД на «зебре». Так, в 2015 году выявлено 5395 водителей, не уступивших дорогу пешеходам. Произошло 126 наездов на пешеходов, при которых погибли пять человек, а травмы получили 128. В 2014 году эти показатели равны 215 и 8, соответственно. В 2013 году, для сравнения, произошло 249 наездов на пешеходов, при которых 19 человек погибли. Самыми аварийными в этом плане в городе являются четыре проспекта: Мира, Чулман, Яшьлек и Дружбы Народов.

Одним из вариантов для решения данной проблемы является увеличение строительства надземных и подземных пешеходных переходов.

Надземный пешеходный переход — внеуличный пешеходный переход, выполненный в форме пешеходного моста и расположенный над проезжей частью (рисунок 1).



Рисунок 1 – Конструкция надземного пешеходного перехода

Преимущества:

- меньшая стоимость;
- отсутствие необходимости сужения дороги на время производства работ;
- меньшая зависимость от геологических условий (в т. ч. от наличия подземных вод);
- затрагивание меньшего количества коммуникаций, находящихся в районе строительства;
- отсутствие необходимости круглогодичного освещения и, как следствие, возможность подключения к линии освещения дороги;
- возможность наблюдения со стороны всего происходящего в переходе;
- в зимний период времени, намного безопаснее при спуске и подъеме, так как многие надземные пешеходные переходы оборудованы крышей и не допускают образования снега и льда на ступенях.

Недостатки:

- большой (почти в два раза) перепад высот (большее количество ступеней на сходах) между поверхностями дороги и проходной части на переходе.

Подземный пешеходный переход обычно состоит из тоннеля под проезжей частью или железной дорогой и ведущих к нему ступеней, расположенных на пешеходных дорожках [1]. Часто ступеньки оборудованы наклонными дорожками для спуска велосипедов и детских колясок.

Преимущества:

- небольшая глубина залегания (около 1,5 средних человеческих роста);
- возможность использования подуличного пространства в коммерческих целях.

Недостатки:

- очень дорогое строительство;

- в зимнее время требуются затраты на расчистку ступеней от снега и льда, если подземный пешеходный переход не оборудован крышей.

Как видим из сравнения, преимущества безусловно на стороне надземных пешеходных переходов.

На данный момент времени в городе Набережные Челны 257 пешеходных переходов, из них 30 – подземных, 3 – надземных и 224 – наземных. В ближайшее время строительство новых надземных пешеходных переходов не планируется [2].

Для повышения комфортабельности и удобства пешеходов можно оснащать переходы лифтом. В конструкции многие подземные и надземных пешеходных переходах не предусмотрен лифт. Но не все люди могут самостоятельно передвигаться по данным пешеходным переходам. Речь идёт об инвалидах на инвалидных колясках, людях с ограниченными возможностями, которым очень сложно или даже порой невозможно пройти по лестнице пешком самостоятельно (рисунок 2).



Рисунок 2 - Фотография надземного пешеходного перехода с лифтом

Помимо лифта, для удобства пешеходов на многих надземных пешеходных переходах возможно установить эскалатор или траволатор, движущаяся бесступенчатая дорожка, которая позволяет ускорить или облегчить передвижение пешеходов.

Предложенные мероприятия позволяют повысить безопасность пешеходов в городе, одновременно обеспечивая им удобство пересечения оживлённых городских дорог, не создавая препятствий автомобильному транспорту.

Литература

1. Интернет-ресурс: Надземные и подземные пешеходные переходы
<http://www.am-is.ru/we-can/passages/most-m10-33.html> (Дата обращения 10.02.15)
2. Интернет-ресурс: Надземный пешеходный переход
<http://mindortrans.tatarstan.ru/innov.proekt/perehod.htm> (Дата обращения 11.02.15)

Пясковский Д.С.
(научный руководитель Павлова С.В.)
Набережночелнинский институт КФУ
(г.Набережные Челны)

Исследование проблемы компьютерной зависимости у студентов первого курса специальности 08.02.01 «Строительство и эксплуатация зданий и сооружений»

Актуальность исследования проблемы компьютерной зависимости выявилась с возрастанием популярности сети Интернет, подростки стали увлекаться виртуальным пространством, проводя за компьютером до 3 часов в день [1, 2].

В результате анализа примерной программы общеобразовательной учебной дисциплины «Основы безопасности жизнедеятельности» для профессиональных образовательных организаций и образовательных стандартов, обнаружено, что проблема по профилактике компьютерной зависимости не рассматривается [3]. Поэтому необходимы разъяснение понятий, причин компьютерной зависимости и меры профилактики среди студентов [4].

Объект исследования: процесс развития компьютерной зависимости у студентов первого курса Инженерно-экономического колледжа специальности 08.02.01 «Строительство и эксплуатация зданий и сооружений».

Предмет исследования: показатели компьютерной зависимости у студентов первого курса специальности 08.02.01 «Строительство и эксплуатация зданий и сооружений».

Гипотеза: мы предполагаем, что студенты первого курса специальности 08.02.01 «Строительство и эксплуатация зданий и сооружений» имеют компьютерную зависимость.

Цель исследования: выявить компьютерную зависимость у студентов первого курса специальности 08.02.01 «Строительство и эксплуатация зданий и сооружений».

Задачи исследования:

1. Проанализировать научно-методическую литературу по теме исследования;

2. Исследовать студентов первого курса специальности 08.02.01 «Строительство и эксплуатация зданий и сооружений» на наличие компьютерной зависимости;

3. Разработать рекомендации по профилактике компьютерной зависимости у студентов.

Методы исследования:

1. Анализ научно-методической литературы;
2. Тестирование;
3. Математическая обработка полученных результатов.

Практическая значимость:

Результаты исследования могут быть использованы в воспитательном процессе со студентами преподавателями колледжа.

Организация исследования:

Исследование проводилось на базе Набережночелнинского института (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Казанский (Приволжский) федеральный университет», Инженерно-экономический колледж в январе 2016 г.

В исследовании приняли участие 52 студента первого курса специальности 08.02.01 «Строительство и эксплуатация зданий и сооружений».

Исследование проводилось поэтапно:

1. На первом этапе изучалось содержание научно-методической литературы, определялась актуальность; были поставлены цель, задачи исследования; выбраны методы исследования.

2. На втором этапе исследования было проведено тестирование на выявление компьютерной зависимости у студентов первого курса специальности 08.02.01 «Строительство и эксплуатация зданий и сооружений».

3. На третьем этапе был анализ полученных результатов исследования, формулировались выводы и рекомендации.

Исследование компьютерной зависимости у студентов показало следующие результаты, что у 60% учащихся не выявлена зависимость, у 31% есть предпосылки компьютерной зависимости, а у 9 % подростков выявлена компьютерная зависимость.

По результатам «Личностного опросника Айзенка» среди семи студентов с компьютерной зависимостью был проанализирован показатель экстраверсии-интроверсии: у 5-ти студентов (78%) преобладает экстраверсия и у 2 человек (22%) интроверсия.

По данным нашего исследования подростки с ярко выраженной экстраверсией наиболее общительны и если им не удастся найти достаточного общения среди сверстников, они пытаются заменить - это «живое общение» на общение с компьютером.

Литература

1. Выгонский С.И. Обратная сторона Интернета. Психология работы с компьютером и сетью. М. : Феникс, 2010. 320 с.
2. Моторин В. «Во что играют наши дети», «Воспитательная работа в школе», журнал №2, М. : Народное образование, 2008. 34 с.
3. Программы для учащихся общеобразовательных учреждений «Основы безопасности жизнедеятельности 5-11 классы», Латчук В.Н., Миронов С.К., Вангородский С.Н. - М. : Дрофа, 2009. 29 с.
4. Примерная программа образовательной учебной дисциплины «Основы безопасности жизнедеятельности» для профессиональных организаций / Н.В. Косолапова, Н.А. Прокопенко. - М. : Издательский центр «Академия», 2015. 22 с.

Хазиева Г.Р.

*(научный руководитель Маврин Г.В.)
Набережночелнинский институт КФУ
(г.Набережные Челны)*

Определение эффективности работы системы замкнутого движения паров нефтепродуктов при сливе топлива на АЗС

Значительная часть вредных компонентов накапливается на территориях резервуарных парков автозаправочных станций (АЗС) и полотне дороги и прилегающих территориях на высоте до полутора метров. Именно до этой отметки поднимаются такие тяжелые токсичные фракции, которыми дышат люди, как бензол, толуол, этилбензол, ксилол, способные накапливаться в организме человека, что вызывает различные заболевания [1].

Целью данной работы является определение эффективности работы системы замкнутого движения паров нефтепродуктов при сливе топлива на АЗС.

В работе по исследованию выбросов загрязняющих веществ на АЗС применялись: «Газовый хроматограф ФГХ-1» и хроматограф «Кристалл-5000».

Для определения содержания суммы предельных углеводородов C₁-C₅, C₆ и выше применялся хроматограф «Кристалл-5000», определение содержания бензола, ксилола, толуола, этилбензола выполнялось на хроматографе ФГХ-1 [2].

Для определения объема выброса применялся дифференциальный манометр ДМЦ-01М. Согласно полученным данным объем выброса при не замкнутой системе составил $0,009\text{ м}^3/\text{с}$, при замкнутой системе он уменьшился до $0,002\text{ м}^3/\text{с}$. Применение замкнутой системы позволило снизить содержание суммы предельных углеводородов $\text{C}_1\text{-C}_5$ с 192 до $46\text{ мг}/\text{м}^3$, а сумму предельных углеводородов C_6 и выше с 785 $\text{ мг}/\text{м}^3$ до 193 $\text{ мг}/\text{м}^3$. Эффективность по фактическому выбросу при этом составила $94,7\%$ для углеводородов $\text{C}_1\text{-C}_5$ и $91,8\%$ углеводородов C_6 и выше. Результаты измерений представлены в таблице 1.

Таблица 1

№ п/п	Ингредиенты	Объем выброса (Q) $\pm\Delta$ $\text{ м}^3/\text{с}$ (760 мм.рт.ст., 273°К)		Результаты анализа (C) $\pm\Delta$ $\text{ мг}/\text{м}^3$		Фактический выброс, г/с		Эффективность, %
		незамкнутая система	замкнутая система	незамкнутая система	замкнутая система	незамкнутая система	замкнутая система	
1	Сумма предельных углеводородов $\text{C}_1\text{-C}_5$, $\text{ мг}/\text{м}^3$	$0,009\pm 0,001$	$0,002\pm 0,001$	192 ± 48	46 ± 12	$0,001728$	$0,000092$	$94,7$
2	Сумма предельных углеводородов C_6 и выше, $\text{ мг}/\text{м}^3$			785 ± 196	193 ± 48	$0,007065$	$0,000579$	$91,8$

Определение непредельных углеводородов $\text{C}_2\text{-C}_5$

Согласно полученным данным применение замкнутой системы позволило снизить содержание суммы непредельных углеводородов $\text{C}_2\text{-C}_5$ с $5,12$ $\text{ мг}/\text{м}^3$ до менее 1 $\text{ мг}/\text{м}^3$. Эффективность применяемой системы при этом составила $>95,6\%$. Результаты измерений представлены в таблице 2.

Таблица 2.

№ п/п	Ингредиенты	Объем выброса (Q) $\pm\Delta$ $\text{ м}^3/\text{с}$ (760 мм.рт.ст., 273°К)		Результаты анализа (C) $\pm\Delta$ $\text{ мг}/\text{м}^3$		Фактический выброс, г/с		Эффективность, %
		незамкнутая система	замкнутая система	незамкнутая система	замкнутая система	незамкнутая система	замкнутая система	
1	Сумма непредельных углеводородов $\text{C}_2\text{-C}_5$	$0,009\pm 0,001$	$0,002\pm 0,001$	$5,12\pm 1,28$	<1	$0,000046$	$<0,000002$	$>95,6$

Определение содержания бензола, ксилола, толуола, этилбензола выполнялось на хроматографе ФГХ-1. Результаты измерений представлены в таблице 3.

Таблица 3.

№ п/п	Ингредиенты	Объем выброса (Q) ±Δ м ³ /с (760 мм.рт.ст., 273°K)		Результаты анализа (С) ±Δ мг/м ³		Фактический выброс, г/с		Эффективность, %
		незамкнутая система	замкнутая система	незамкнутая система	замкнутая система	незамкнутая система	замкнутая система	
1	Бензол	0,009± 0,001	0,002± 0,001	0,35±0,09	<0,05	0,000003	<0,000001	>96,8
2	Ксилол			0,28±0,07	<0,05	0,000003	<0,000001	>96,0
3	Толуол			0,23±0,06	<0,05	0,000002	<0,000001	>95,2
4	Этилбензол			0,21±0,05	<0,05	0,000002	<0,000001	>94,7

Согласно полученным данным применение замкнутой системы позволило снизить содержание: бензола с 0,35 до <0,05 мг/м³; ксилола с 0,28 до <0,05 мг/м³; толуола с 0,23 до <0,05 мг/м³; этилбензола с 0,21 до <0,05 мг/м³.

Эффективность применяемой системы при этом составила по бензолу – >96,8 %; по ксилолу – >96 %; по толуолу – >95,2%; по этилбензолу – >94,7%.

Согласно полученным данным применение системы замкнутого движения паров нефтепродуктов при сливе топлива позволило снизить фактические выбросы органических веществ в среднем на 95%.

Полученные результаты позволяют рассматривать систему замкнутого движения паров нефтепродуктов исследованную в данной работе в качестве недорогого и эффективного метода снижения поступления загрязняющих веществ в атмосферный воздух.

Литература

1. http://www.booksite.ru/natural/14_st-7.html
2. <http://www.ecoproect.su/katalog-priborov/khromatografy/portativnyj-gazovyj-khromatograf-fgkh-1-detail>. 6. Методические указания для Хроматографа ФГХ – 1.

Халиуллина Д.А.

(научный руководитель Шарафутдинов Р.Н.)

Набережночелнинский институт КФУ

(г.Набережные Челны)

Биологическая активность и токсичность почв г.Набережные Челны

Важным компонентом природной среды, формирующимся в условиях урбанизации, является почва, так как она быстро поглощает поллютанты и очень медленно их трансформирует [1]. Изучение биологической активности почв является более предпочтительным, чем прямое определение содержания в почвах отдельных токсичных веществ, поскольку позволяет судить о суммарном влиянии всех факторов, воздействующих на определенный участок почвенного покрова [2].

Характеристика объектов и методы исследования. Объектами выбраны разные по генезису пробные площади в пределах г. Набережные Челны. Т.102 – участок березового биоценоза (35-40-летнего возраста) в «Парке Победы» с мало нарушенным черноземом суглинистым. На перекрестке проспектов Х. Туфана и Сююмбике исследованы почвы трех пробных площадок: а) т.105 –внутри сосновой парцеллы (35-40-лет) в 10 м от автодороги с сильно нарушенной почвой – урбаноземом суглинистым; б) т.106 – в 20 м от т.105 внутри еловой парцеллы (35-40-лет) в 10 м от дороги с сильно нарушенной почвой – урбаноземом суглинистым; в) т.106(1мц-н.) – в 5 м от т.106 с насыпным (месяц назад) слоем чернозема из складированных ранее буртов, в 0,5 м от автодороги; т.5(2Гд-н.) – на участке между автодорогами, отремонтированными 2 года назад с насыпным слоем чернозема и проведенной биологической рекультивацией (посев трав).

Выбор объектов обусловлен учетом следующих факторов: 1) антропогенного влияния на почвы: а) участок на территории парка (т.102), б) участки вблизи автодороги (т.105,106,106 (1мц-н.), 5(2Гд-н.); 2) различных биоценозов: елового, соснового, березового; 3) времени нанесения насыпного слоя на придорожную полосу и соответствующего его включения в почвообразовательные процессы.

Биологическую активность почв оценивали исходя из активности фермента – каталаза. Активность каталазы определяли газометрическим методом.

Токсичность определяли путем проращивания семян кресс-салата с дальнейшим анализом показателей интенсивности начального роста семян. Для того чтобы определить насколько достоверны различия морфометрических характеристик проращиваемых тест-объектов, провели анализ достоверности различий средних величин измеренных показателей с помощью t-критерия Стьюдента.

Результаты и обсуждения. Для т.102, т.105 и т.106 проведены исследования биологической активности и токсичных свойств. На объектах с насыпными почвами т.106(1мц-н.) и 5(2Гд-н.) были проведены анализы только на токсичность.

В результате статистической обработки материалов по проращиванию кресс-салата были получены данные, приведенные в таблице 1, по которой можно сделать вывод, что наибольшей вариабельностью обладают данные по длине корней. Наибольшие значения средней длины стеблей и корней принадлежат мало нарушенной почве рекреационной территории под березняком (т.102), а наименьшие показатели на перекрестке в почве после 1 месяца рекультивации (т.106 (1мц-н.)).

Таблица 1. – Средние значения и вариабельность показателей при проращивании кресс-салата на почвах пробных площадей

Статистические показатели	102		105		106		106(1мц-н.)		5(2Гд –н.)	
	стебель	корень	стебель	корень	стебель	корень	стебель	корень	стебель	корень
Средние значения(\bar{X} ср)	6,8	6,1	4,6	3,5	5,8	4,5	3,6	0,5	5,1	4,3
Дисперсия (σ^2)	1,1	0,7	3,2	2,1	2,1	2,0	1,0	0,07	0,99	2,2
Среднеквадратическое откл. (σ)	1,06	0,82	1,79	1,46	1,46	1,42	1,0	0,26	0,99	1,50
Коэфф. вариации (V),%	15	13	39	42	25	32	28	53	19	35

Определение достоверности различия морфометрических характеристик проращиваемых тест-объектов с помощью t-критерия Стьюдента выявило отношения: почва под березняком по значениям длины стеблей имеет существенные различия от других пробных площадей, так между т.102 и рекультивированной 2 года назад на проспекте Вахитова т.5(2 гд-н.) $t_{\text{эксп}}=13,12$ при $t_{\text{табл}} = 2,04$, между т.102 и недавно рекультивированной т.106(1мц-н.) $t_{\text{эксп}}=7,76$ при $t_{\text{табл}} = 2,07$, но несколько меньше различие между т.102 и т.106 (сосновая парцелла) $t_{\text{эксп}}=5,85$ при $t_{\text{табл}} = 2,04$ и т.105 (еловая парцелла) - $t_{\text{эксп}}=3,35$ при $t_{\text{табл}} = 2,04$. Существенные различия выявлены между т.106 и т.106(1мц-н.) - $t_{\text{эксп}}=12,90$ при $t_{\text{табл}} = 2,04$, а также т.105 - $t_{\text{эксп}}=5,89$ при $t_{\text{табл}} = 2,04$.

По значениям длины корней т.106 (1мц-н.) резко отличается от всех точек: т.102 ($t_{\text{эксп}}=22,47$ при $t_{\text{табл}} = 2,07$), т.5 ($t_{\text{эксп}}=23,66$ при $t_{\text{табл}} = 2,04$), т.106 ($t_{\text{эксп}}=26,13$ при $t_{\text{табл}} = 2,04$). Существенными оказались различия между почвами разных фитоценозов: березового от других (т.105 - $t_{\text{эксп}}=5,33$ при $t_{\text{табл}} = 2,07$, т.106 - $t_{\text{эксп}}=9,71$ при $t_{\text{табл}} = 2,04$, т.5 $t_{\text{эксп}}=10,33$ при $t_{\text{табл}} = 2,04$). Между сосновой и еловой парцеллами также есть отличие: $t_{\text{эксп}}=5,12$ при $t_{\text{табл}} = 2,04$.

Сопоставляя активность каталазы и токсичность, заметно прямо пропорциональное изменение сравниваемых величин: наибольшие в березовом биоценозе и меньше в ранжированном порядке под сосновым и еловым посадками, то есть почвы наименее токсичны под березняком и наиболее в еловой парцелле (рис.1).

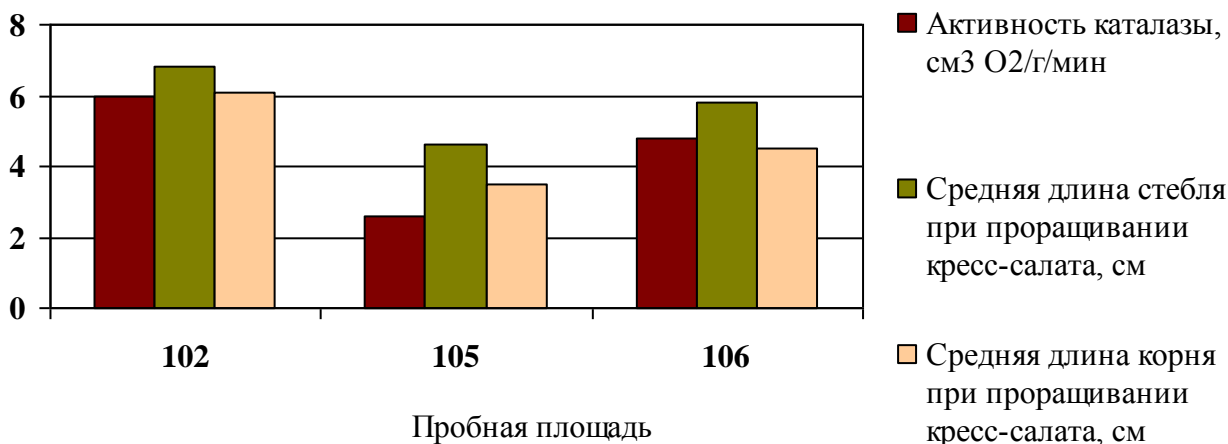


Рисунок 1. - Средние значения исследуемых показателей

Выводы.

1. Использование растительного тест-объекта для выявления антропогенного влияния позволило доказать меньшее воздействие на почву в парковой зоне в березовом биогеоценозе при лучших показателях ферментативной активности.

2. В пределах одного участка, но под разными фитоценозами выявили достоверно различные показатели токсичности между сосновой и еловой парцеллами.

3. На придорожных полосах свежие насыпные почвы оказались более токсичные по сравнению с почвами 2-летнего срока рекультивации.

Литература

1. Федорец Н. Г., Медведева М. В. Методика исследования почв урбанизированных территорий: учебное пособие. - Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2009. – 84 с.

2. Титова, В.И. Агро- и биохимические методы исследования состояния экосистем: учебное пособие для вузов. - Н. Новгород: ВВАГС, 2011. – 170 с.

Харитонова Е.А.

(научные руководители Маврин Г.В., Фазуллин Д.Д.)

Набережночелнинский институт КФУ

(г.Набережные Челны)

Ацетатцеллюлозная мембрана модифицированная полианилином

В последнее время большой интерес исследователей привлекает химический синтез полианилина (ПАНИ). Это обусловлено возможностью получения последнего с комплексом физико-химических свойств, изменяющихся в широком интервале при изменении химической структуры поликислоты, используемой в качестве матрицы [1].

Полимерная цепь электропроводящего ПАНИ состоит из регулярно чередующихся бензольных колец и азотсодержащих групп. Такая структура цепи обеспечивает полисопряжение. Полимерная цепь образует зигзаг, лежащий в одной плоскости, при этом облака π -электронов перекрываются над и под плоскостью цепи. Носители заряда формируются в таком полимере при его окислении. Центрами окисления ПАНИ служат атомы азота, имеющие не задействованную в химических валентных связях пару электронов. При окислении, т.е. изъятии одного из электронов, в полимерной цепи появляется положительный заряд. Удаление одного из электронов пары означает формирование неспаренного спина, что приводит к нетривиальным магнитным свойствам ПАНИ. Наиболее стабильной формой последнего является эмералдин, где окислен каждый второй атом азота.

Положительный заряд, возникающий при окислении в основной цепи, должен быть стабилизирован противоионом. Лучшими стабилизаторами носителей заряда ПАНИ являются сильные кислоты. Анион кислоты связан кулоновским взаимодействием с электронной дыркой, образовавшейся при окислении. Взаимодействие ПАНИ с кислотой обратимо и называется протонированием. Удаление стабилизирующей кислоты (депротонирование) ведет к снижению электропроводности и концентрации неспаренных спинов.

Процессы окисления-восстановления и протонирования-депротонирования ПАНИ обратимы. Данное обстоятельство создает многообразие форм полимера, обладающих различными свойствами [2].

В данной работе нами была получена ионообменная мембрана «МФА-ПАНИ». Микрофильтрационная мембрана типа МФА-МА - №9, представляет собой полупроницаемый пленочный материал на основе ацетатов целлюлозы, с общей пористостью 78-85% , с размером пор 0,2 мкм, диаметром 3,5 см и площадью 9,61 см².

Чтобы получить модифицированную мембрану МФА-ПАНИ, ее выдерживали в растворе гидрохлорида анилина концентрацией 1 моль/дм³ в течение 2 часов, после чего выдерживали в течение 10 минут в растворе

персульфата аммония такой же концентрацией в 1 моль/дм³. После чего мембрану необходимо поместить во влажную среду (влажность 90 %) на 96 часов [1].

Производительность модифицированных мембран (см³/см²*мин) определялась пропусканием через мембраны определенного объема дистиллированной воды. Результаты проведенных экспериментов приведены в таблице 1.

Таблица 1. – Производительность мембран

Наименование мембраны	Время обработки мембраны персульфатом аммония, мин	Удельная производительность мембран, см ³ /см ² *мин		
		По дистиллированной воде	После пропускания 550 мл р-ра FeCl ₃	После промывки
МФА	-	16,3	3,5	8,7
МФА-ПАНИ	10	15,1	2,4	5,4

Концентрации ионов металлов определяли на атомно-абсорбционном спектрометре марки «Квант Z.ЭТА». Результаты представлены в таблице 2.

Степень очистки от ионов ТМ мембраной рассчитывалось по формуле:

$$\varphi = (C_f - C_p) / C_f, \quad (1)$$

где C_f – концентрация растворенного вещества в исходном растворе и C_p – концентрация растворенного вещества в фильтрате.

Для изучения селективности модифицированной мембраны «МФА-ПАНИ», через мембрану пропускали модельные растворы ионов ТМ: железа (III), свинца (II), меди (II). Результаты приведены в таблице 2. Через мембрану растворы пропускали под давлением 0,01-0,03 МПа.

Таблица 2. – Анализ степени очистки от ионов ТМ модифицированной ацетат целлюлозной мембраны «МФА-ПАНИ»

№ п/п	ИТМ	Концентрация ионов, мг/дм ³		Степень очистки, %
		Исходный раствор	После очистки	
1	Fe ³⁺	10,2±2,6	1,15±0,29	88,6
2	Cu ²⁺	10,3±2,6	4,7±1,2	54,4
3	Pb ²⁺	10,0±2,5	4,1±1,0	55,8

Из таблицы 2 видно, что наиболее высокая степень очистки от ионов ТМ наблюдается у Fe^{3+} . Данное обстоятельство обусловлено тем, что в модельном растворе железо присутствует не только в виде ионов, но и в виде продуктов гидролиза железа, которые задерживаются на поверхности и в порах мембран. Fe^{3+} растворяется в воде не полностью, растворимость Fe^{3+} зависит от водородного показателя воды.

Средняя степень очистки от ионов ТМ модифицированной мембраной МФА-ПАНИ составила 67,2 %.

Литература

1. Иванов В.Ф., Грибкова О.Л., Чеберяко К.В., Некрасов А.А., Тверской В.А., Ванников А.В., – Электрохимия. 2004. – Т. 40. № 3. С. 339.
2. Капустин Д.В., Зубов В.П., – Вестник МИТХТ, 2011, т. 6, № 5, С. 21-22.
3. Фазуллин Д. Д., Маврин Г. В., Шайхиев И. Г. Свойства катионообменных мембран нейлон-ПАНИ Вестник технологического университета. Т.18, №12, 2015. – С. 194-197.
4. Харитоновна Е.А., Фазуллин Д.Д., Маврин Г.В., Шайхиев И.Г. Модификация гидрохлоридом анилина рулонных обратноосмотических мембран «ЭМО-Н 45-300» и их свойства. Вестник технологического университета. Т. 18 № 19, 2015. – С. 270-271.

Шмыков Э.А.

(научный руководитель Смирнова Н.Н.)

Набережночелнинский институт КФУ

(г.Набережные Челны)

Повышение эффективности использования водорастворимых СОЖ путем применения моюще-дезинфицирующего средства улучшенной рецептуры

Для повышения срока службы СОЖ важную роль играют моюще-дезинфицирующие средства (МДС). МДС в отличие от обычных моющих средств должны обладать бактерицидной способностью и совместимостью с водосмешиваемыми СОЖ. Это позволяет производить очистку станков и оборудования путем введения МДС в подлежащую сливу эмульсию на 6-24 часа[1].

Целью данной работы является разработка улучшенной рецептуры МДС для повышения эффективности использования СОЖ.

Материалы и методы. В качестве основного компонента для МДС используется НП АВ. Для дальнейшего исследования на коррозионную агрессивность методом отпечатков и моющую способность были приготовлены 2-х %-ные растворы следующих НП АВ: НП АВ-К, НП АВ-Ф, НП АВ-Ф1, НП АВ - S, НП АВ-А. Для разработки рецептуры МДС был взят НП АВ-К. Далее были приготовлены несколько образцов МДС с различным содержанием компонентов. Рецептура представлена в таблице №1.

Результаты и их обсуждение. Данные по коррозии и моющей способности представлены в таблицах №2 и №3 соответственно.

Таблица 1. Состав МДС

Наименование химического вещества	Содержание, г				
	Образец №1	Образец №2	Образец №3	Образец №4	Контроль
НП АВ-К	0,5	1	1,5	0,25	7
ГЭА	0,2	0,35	0,5	0,6	1,5
NaNO ₂ (ингибитор коррозии)	0,75	1,5	2	2,5	0,25
Трилон Б	17,5	15	12,5	10	-
Бактерицид	0,05±0,0001	0,005±0,0001	0,01±0,0001	0,0015±0,0001	0,05±0,0001
Вода	31	32,15	33,49	36,65	39,75
Триполифосфат натрия	-	-	-	-	1,5

Таблица 2 Результаты исследования на коррозионную агрессивность

№ образца	Балл	Степень коррозии
1	3	умеренная
2	4	сплошная
3	2	легкая
4	4	сплошная
Контроль	3	умеренная

Таблица 3 Моющая способность ПАВ

Название ПАВ	Балл
1	5
2	5
3	6

4	4
Контроль	3

Как видно из данных таблиц №2 и №3, наименьший показатель по коррозии и высокий по моющей способности показал образец под номером 3.

Выводы. В ходе данной работы была разработана новая рецептура МДС и исследование ее на коррозию и моющую способность. Разработанная рецептура МДС обладает высокими технологическими свойствами.

Литература

1. Интернет ресурс: http://www.oleokam.ru/pub/2006/08/28/pub_1.html

СЕКЦИЯ «ДИЗАЙН»

Ахметова Р.Р.

(научный руководитель Дмитриев С.В.)

Набережночелнинский институт КФУ

(г.Набережные Челны)

Кожа в дизайне

Кожа – прочный и гибкий долговечный материал, получаемый путём выделки шкур в условиях традиционного хозяйства или промышленного предприятия. Отдельную категорию представляет меховое производство.[1]

В современном мире кожаные изделия считаются имиджевыми. Кожаная мебель, например, стала символом дорогого интерьера. А когда-то кожаный материал рассматривался только лишь как способ защиты от суровой окружающей среды. Правда, в те далекие времена шкуры не обрабатывались в современном понимании. Они быстро пересыхали, становились жёсткими, а со временем рассыпались. Процесс обработки шкур и выделки кожи был освоен в античные времена. Пик развития кожевенного производства приходится на эпохи Средневековья и Нового времени. В этот период широко применялась тиснёная кожа. До наших дней дошли кожаные ширмы, обрамлённые позолотой, покровы для алтарей, разнообразные элементы и аксессуары одежды.

При выделке кожи получают различные ее виды, которые можно разделить на три части: сырая кожа, сыромятная кожа и дублёная кожа. Производится множество сортов кожи с разнообразными свойствами. Кожа используется в различных областях, от производства обуви и одежды до переплёта книг и изготовления обивки мебели и кожаных обоев.

В современном дизайне интерьера все большую популярность завоевывают стили, созданные в прошлом веке, такие как арт-деко и ар-нуво. В этих интерьерных стилях обязательно присутствует такой прекрасный отделочный материал, как натуральная кожа. Он придает интерьерам изысканность и роскошный вид. Современные дизайнеры предлагают идеи декорирования стен, пола, изголовья кровати, потолка этим великолепным материалом, создают необычный декор и украшения из натуральной кожи.

Решающую роль в оформлении интерьера играет световой дизайн, определяя стилистику, настроение, а также его восприятие, помогая подчеркнуть достоинства помещения и создать представление об индивидуальности, личных предпочтениях и вкусах хозяев комнаты. На сегодняшний день существует множество светильников, выполненных из различных материалов. Наш дом могут украшать и дарить ему тепло, самые разнообразные по форме, размерам и цветам осветительные приборы. Не главный элемент квартиры или дома позволяет грамотно завершить дизайн помещения. Дизайнеры все чаще используют для воплощения своих идей натуральные природные материалы.



Рисунок 1. – Кожаный светильник «Pod Luxe».

Так, например, дизайнер Loz Abberton которая любит и применяет в своих творениях только природные материалы, использовала кожу для создания светильника «Pod Luxe» (рис. 1). Это изделие, являющееся источником света, представляет собой плафон, подвешенный на шнуре, материал из которого изготовлен верх изделия – тасманийская кожа. Кожистые сегменты неплотно прилегают друг к другу, образуя просвет, через который комната наполняется светом. По своей форме они напоминают листочки правильной формы какого-то растения, либо чешуйки. Сегменты образуют ансамбль ровных рядов веточек-линий. Светильник «Pod Luxe» – это подтверждение того, что лампа может

сочетать в себе и простоту, и изящество, и красоту, даруя помещению тепло и комфорт.

Кожа всегда использовалась в дизайне помещений. Если раньше кожа использовалась в основном в качестве обивки для мягкой мебели, в наше время диапазон использования этого материала значительно расширился. Сегодня можно встретить самые разнообразные кожаные аксессуары. Возможности натуральной кожи безграничны. Благодаря современным технологиям обработки кожа может быть самых разных цветов – от нежно-розового и оттенка слоновой кости, до темно-бордового или шоколадного.

Кожа не выходит из моды на протяжении многих веков, являясь символом всего того, что мы называем «красивой жизнью». Секрет такой долгоиграющей популярности кожи – не только в ее прочности, долговечности и практичности. По своему богатству и разнообразию фактуры она по праву относится к благородным материалам. К тому же она удивительно пластична и может принимать самые разные формы. А ее нежная бархатистая поверхность так приятна на ощупь, что к ней хочется прикасаться снова и снова.

Литература

1. Интернет-ресурс: Википедия. Кожа (материал). <https://ru.wikipedia.org/wiki/> (Дата обращения: 17.12.2015).
2. Интернет-ресурс: Википедия. Способы выделки. <https://ru.wikipedia.org/wiki/> (Дата обращения: 17.12.2015).

Бычкова К.А.

(научный руководитель Дмитриев С.В.)

Набережночелнинский институт КФУ

(г.Набережные Челны)

Дизайнерские бумаги

Бумага – это тонкие и ровные листы или ленты материала, состоящего в основном из целлюлозных волокон (древесная целлюлоза, древесная масса, волокна хлопка, льна, макулатурная масса и некоторые другие вспомогательные добавки) [1]. Существует множество видов бумаги – от толстых картонов до очень тонких. Не прекращаются разработки новых видов бумажной продукции. Так,

сочетание пластика с бумагой привело к рождению целого семейства новых писчих материалов, срок службы которых необычайно долгов.

Дизайнерская бумага – так называют виды и сорта бумаг, которые используются при воплощении того или иного дизайнерского проекта печатной продукции [2]. Дизайнерская бумага бывает самых разных видов, фактур, расцветок и обладает оригинальной текстурой. Видов дизайнерской бумаги очень много: белая и цветная, гладкая и текстурная. Одной из самых ходовых дизайнерских бумаг является металлизированная. Блеск металлизированной бумаги привлекает к себе взгляды. Такая бумага способна не только сделать полиграфическую продукцию необычайно выразительной и запоминающейся, но и создать особое настроение. Еще один вид ходовой бумаги — перламутровая, поскольку она таит в себе особое очарование. Нежные жемчужные оттенки окраски настраивают на особый лад и диктуют свои правила. Преимущество перламутровой дизайнерской бумаги заключается в том, что ее применение часто избавляет от необходимости сложного полиграфического исполнения. Достаточно лишь умелой комбинации цветов и типографики.

Дизайнерскую бумагу в основном используют для печати рекламы, эксклюзивных открыток, писем, визиток, папок, буклетов, конвертов, художественной продукции, для обложек журналов и книг, упаковки и т.д. Создаются целые коллекции дизайнерской бумаги из различных по окраске и фактуре поверхностей.

Некоторые виды дизайнерской бумаги плотностью 100 и 135 г/м² с успехом применяются в качестве упаковочной бумаги для дорогих подарков, для производства бланков, винных этикеток. Толстые и пухлые бумаги плотностью 200 и 250 г/м² идеально подойдут для печати приглашений, открыток, обложек, визиток, а картоны плотностью 300 и 400 г/м² станут верным выбором для изготовления элитной упаковки или ресторанного меню.

Вообще к дизайнерской бумаге относятся все виды бумаги и картона, которые отличаются от широко применяемых в печати видов бумаги. Дизайнерская бумага, как правило, приятная на ощупь и имеет привлекательный внешний вид. Она может быть окрашена с одной или обеих сторон в одинаковый или разный цвет, отливать золотом, серебром, иметь блеск или перелив. Необычная фактура бумаги или тиснение — тоже огромный плюс для дизайна. Возможно вкрапление ворсинок или блесток. Обычно плотность дизайнерской

бумаги составляет от 80 до 350 г/м², но в производстве возможна и большая плотность в зависимости от цели использования картона.

Бумагу дизайнеры применяют для самых различных проектов. Так, например, необыкновенная модульная лампа Loomi, разработанная дизайнерами из Бруклина, сделана из этого материала (рис.1).

Ни один интерьерный объект не пользуется такой популярностью у дизайнеров, как осветительный прибор. Казалось бы, нового уже и придумать ничего нельзя, но дизайнеры продолжают поражать нас, создавая всё более изумительные, уникальные, креативные осветительные приборы. При этом нередко встречаются модели, способные трансформироваться. Другими словами, мы можем сами принять роль в разработке освеженного дизайна осветительного прибора и адаптировать сей предмет под собственный индивидуальный вкус.

К примеру, модульная лампа Loomi, состоит из 33 четырехугольных частей абстрактной формы. Соединяя отдельные элементы в разной последовательности, можно придать лампе другую форму, вид, конфигурацию. Осветительные приборы, которые в конечном итоге получаются, просто восхитительны!



Рисунок 1. – Модульная лампа «Loomi».

Применение дизайнерской бумаги существенно удорожает изделие, но придает ему неповторимость. А ведь для этого она и предназначена. Дизайнерская бумага используется не в массовом производстве, а там, где необходим, как сейчас любят говорить, «эксклюзив».

Литература

1. Бумага // Википедия. [2014—2014]. Дата обновления: 07.01.2014. URL: <https://ru.wikipedia.org/oldid=66445859> (Дата обращения 20.01.2016)
2. Применение бумаги // Википедия. [2014—2015]. Дата обновления: 03.01.2015. URL: <https://ru.wikipedia.org/oldid=66445899> (Дата обращения 20.01.2016)

Васильева Ю.А.

(научный руководитель Дмитриев С.В.)

Набережночелнинский институт КФУ

(г.Набережные Челны)

Стекло

Наша жизнь немыслима без стекла. Посуда, зеркала, окна, полки. История стекла уходит своими корнями в далёкое прошлое, о нем знают люди уже более шести тысяч лет. Считается, что стеклоделие берёт своё начало в четвертом тысячелетии до нашей эры. Это доказывают артефакты, обнаруженные в Корее, Китае, Египте и Индии.

Любой материал, который при охлаждении переходит из жидкого состояния в твердое без кристаллизации, правильно называть стеклом независимо от его химического состава. Под это определение подпадают как органические, так и неорганические материалы. Однако стекла, используемые в широком обиходе, почти всегда изготавливают из неорганических оксидов.

Широкая употребительность стекла обусловлена неповторимым и своеобразным сочетанием физических и химических свойств, не свойственным никакому другому материалу. Например, без стекла, вероятно, не существовало бы обычного электрического освещения в том виде, в каком мы его знаем. Не было найдено никакого другого материала для колбы электрической лампы, который объединял бы в себе такие важные качества, как прозрачность, теплостойкость, механическая прочность, хорошая свариваемость с металлами дешёвизна. Аналогично, прецизионные оптические элементы микроскопов, телескопов, фотоаппаратов, кино- и видеокамер и дальномеров в отсутствие стекла, вероятно, не из чего было бы изготовить [1] Все указанные выше свойства, в конечном счете, связаны с тем фактом, что стекла являются аморфными, а не кристаллическими материалами. При комнатной температуре стекло представляет

собой твердый хрупкий материал и обычно остается таковым при повышении температуры вплоть до 400 С. Однако, при дальнейшем нагреве стекло постепенно размягчается, вначале почти не заметно, пока, наконец, не становится вязкой жидкостью. Процесс перехода стекла из твердого состояния в жидкое не характеризуется сколько-нибудь определенной температурой плавления. При правильном охлаждении жидкого стекла этот процесс происходит в обратном направлении также без кристаллизации (деаморфизации).

Литература

1. Микульский В.Г. Строительные материалы, учебник. – М.: АСВ 2000 г. – 536 с.

Вильданова А.И.

(научный руководитель Дмитриев С.В.)

Набережночелнинский институт КФУ

(г.Набережные Челны)

Пластик в нашей жизни

Пластмассы (пластические массы) или пластики — органические материалы, основой которых являются синтетические или природные высокомолекулярные соединения (полимеры). Широкое применение получили пластмассы на основе синтетических полимеров. Процесс формования сопровождается переходом пластически деформируемого (вязкотекучего или высокоэластического) состояния в твёрдое состояние (стеклообразное или кристаллическое). [1]

Первая пластмасса была получена английским металлургом и изобретателем Александром Парксом в 1855 году. Паркс назвал её паркезин (позже получило распространение другое название — целлулоид). Паркезин был впервые представлен на Большой Международной выставке в Лондоне в 1862 году. Развитие пластмасс началось с использования природных пластических материалов (жевательной резинки, шеллака). Далее продолжилось с использованием химически модифицированных природных материалов (резина, нитроцеллюлоза, коллаген, галалит) и, наконец, пришло к полностью синтетическим молекулам (бакелит, эпоксидная смола, поливинилхлорид, полиэтилен и другие). Паркезин — торговая марка первого искусственного пластика, состоял из целлюлозы, обработанной азотной кислотой и

растворителем. Его часто называли искусственной слоновой костью. Преемником паркезина стали ксилонит и целлулоид. [2] В последующие годы было синтезировано много новых пластмасс. Большое распространение получили прочные прозрачные пластмассы, заменяющие хрупкое стекло. Наиболее пригодным для этих целей оказался полиметилметакрилат. Из него производят прочное и легкое органическое стекло. Незаменимым материалом для высокочастотной изоляции стал полистирол (получают из этилена и бензола).

В 1940 году немецкий химик Мюллер получил первые силиконовые пластмассы. Их молекулы состоят из углерода и кремния, что сообщает новому виду пластмасс ценные свойства: высокую теплостойкость (выдерживают температуру до 400-500 градусов), стойкость к воде, кислотам и органическим растворителям. [3]

Область применения пластика поражает своими масштабами. Его широко применяют в строительстве, при производстве компьютерных технологий, телефонов, одежды и многом другом. В состав строительного пластика входят экологически безопасные вещества. Соблюдение всех технологий и пропорций при производстве пластика гарантирует высокую прочность материала. Прочные и легкие изделия из пластика закрепились в нашем быту. Яркий пример – это производство пластиковых карт. Пластик эффективно используется для пластиковой тары, деталей автомобилей, в различных системах контроля и предупреждения. Последняя новинка – искусственное сердце. Самая популярная сфера нашей жизни, где применяется пластик, – мобильные телефоны и компьютеры. Ежедневно соприкасаясь с этим материалом, мы можем ощутить качество, текстуру и легкость пластика.

Однако каждый новый материал, придуманный учеными, в той или иной степени негативно отражается на состоянии экологии. Современный пластик получают из продуктов нефти и при эксплуатации он не токсичен, но при утилизации становится губителен для человека и окружающей среды. Разрушение биосистем и нарушение экологической связи делает непригодным для жизни огромные территории нашей планеты. [4] Появилась индустрия переработки пластиковых отходов. Около трети вторичного пластика используется для изготовления волокна для ковров, синтетических нитей, одежды. Остальные направления включают производство листа, пленки, бандажной ленты, обивки для автомобилей. Приблизительно 70% всего вторичного европейского ПЭТ используется для производства волокон полиэстера. Волокна большого размера

используются как утеплитель спортивной одежды, спальня мешков и как наполнитель для мягких игрушек. Вторичный пластик также используется для изготовления волокон меньшего диаметра. Из них получают искусственную шерсть, используемую для трикотажных рубашек, свитеров и шарфов. Такие ткани могут содержать до 100 % вторичного материала. Например, для изготовления теплого свитера из искусственной шерсти требуется в среднем 25 переработанных ПЭТ-бутылок.

Лист и лента — «классические» продукты из вторичного пластика. Лист производится для изготовления пластмассовых коробок. Бандажная лента из вторичного пластика используется в промышленности наряду с лентами из полипропилена и стали. Волокнистый материал используют в качестве сорбента на очистных сооружениях АЗС, утеплителя или наполнителя. В 2006 году нидерландская компания к строительству предприятий по переработке пластиковых отходов в высококачественное дизельное топливо[5].

Пластик как материал не теряет своей актуальности. У этого материала есть и достоинства, и недостатки, над которыми современная наука продолжает работать, чтобы сделать его полностью безопасным для человека и окружающей его среды. Несомненно, что пластик еще очень долго будет присутствовать в жизни людей, поэтому важно знать основные правила эксплуатации пластиковых изделий, чтобы не наносить ущерб своему здоровью и природе.

Литература

1. Тростянская Е.Б., Бабаевский А.Г. [Пластические массы](#) // [Химическая энциклопедия](#). – М.: Большая Российская энциклопедия. 1992. – 564с.
2. Интернет-ресурс. Википедия. История пластмассы. <https://ru.wikipedia.org/wiki/> (Дата обращения 9.01.2016)
3. Интернет-ресурс. Пластмассы. История развития: <http://eco-ifp.ru> (Дата обращения 21.01.2016)
4. Интернет-ресурс. Роль пластика в современном мире и жизни человека. Пластик.: <http://www.plastikp.ru> (Дата обращения 21.01.2016)
5. Интернет-ресурс. Переработка пластиковых отходов. Cleandex. Аналитика <http://www.cleandex.ru> (Дата обращения 21.01.2016)

Карамуллина З.И.
(научный руководитель Лоншакова М.М.)
Набережночелнинский институт КФУ
(г.Набережные Челны)

Компьютерная графика и стилизация в дизайне

Для современных условий характерны две тенденции: рост качества жизни и ужесточение конкуренции во всех областях производства и сервиса. Повышаются требования к удобству и эстетическому совершенству всего, что окружает человека, а конкуренция приводит к тому, что преуспевают те, кто уделяет этому фактору значительное внимание. Поэтому значение дизайна (и, в частности, промышленного дизайна) в жизни современного общества сложно переоценить. Возрастание роли дизайна и спроса на продукцию дизайнеров привели к необходимости интенсификации и повышения эффективности этого вида труда.

Из-за того, что творческая составляющая профессиональной деятельности дизайнера не поддается формализации и в этом аспекте эффективность его труда определяется только мерой таланта, радикально увеличить эффективность деятельности можно только за счет сокращения объема и трудоемкости рутинных операций [1]. Компьютерная графика является той базой, на основе которой можно добиться этой цели. Пользуясь программами компьютерной графики, дизайнер может не только быстрее материализовать свои творческие замыслы, но и оперативно проверить несколько вариантов реализации каждого из них. В частности, при работе над шрифтовыми композициями применение программных средств векторной графики позволяет сократить затрачиваемое время в несколько раз (рис.1).

Конечно, рост эффективности возникает только при достаточно профессиональном владении арсеналом компьютерной графики. Она незаменима при выполнении стилизованных изображений, которые применяются при разработке брендбуков.

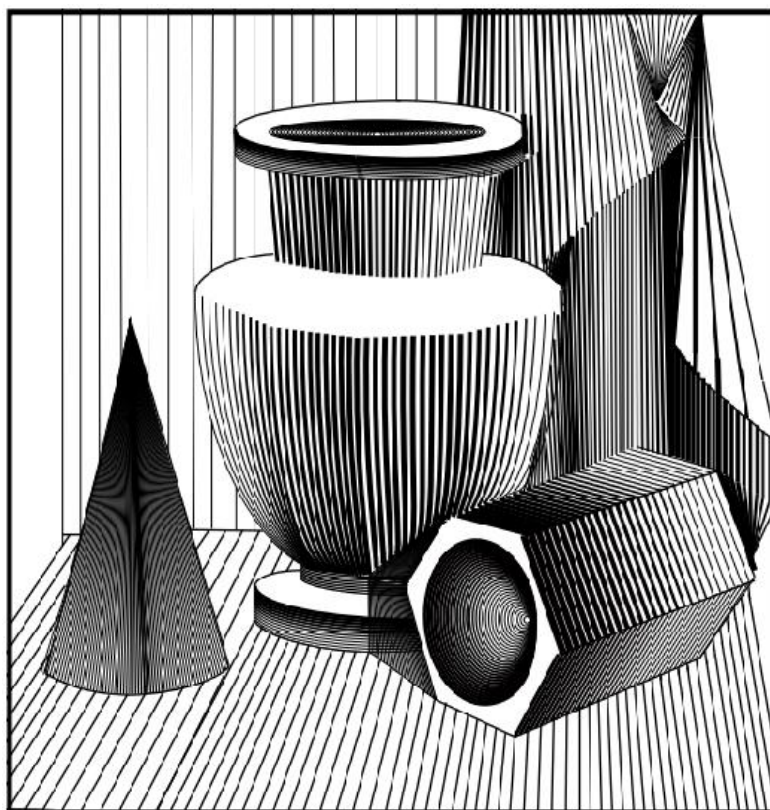


Рисунок 1. Натюрморт в технике раstra.

Стилизация предполагает выполнение знаковых форм, являющимися константами фирменных стилей. Здесь выявляются характерные особенности изображаемых, например животных, и выполняются в виде иконических знаков или знаков-индексов. 2D-графика широко распространена при выполнении стилизации (рис.2), так как позволяет легко получить выразительное изображение.



Рисунок 2. Стилизованное изображение Панды и Обезьяны.

Эффективное средство повышения производительности труда дизайнера – трехмерное моделирование, интенсивно использующееся в графическом, промышленном, архитектурном и ландшафтном дизайне, дизайне интерьеров и мебели. Кроме того, в условиях перехода к информационному обществу

появились новые области: дизайн мультимедиа, Web-дизайн, дизайн пользовательского интерфейса информационных систем. В этих прикладных областях в силу их специфики традиционные техники дизайна, не связанные с компьютерной графикой, просто неприменимы.

В компьютерной графике вы можете почувствовать себя настоящим художником и творцом оригинальных произведений. Самое интересное, что компьютерная графика может вселить веру в себя и дать человеку, который не умеет рисовать, возможность почувствовать себя настоящим художником.

Большая часть графических работ выполненных на компьютере, пронизаны невероятной чувственностью, оригинальными красками и нестандартным мышлением. А есть просто красивые картины, созданные руками простых обывателей, которые не претендуют на лавры Репина или Саврасова, Дали или Ван Гога, но выполнены очень проникновенно.

Компьютерная графика за все время своего развития подверглась грандиозному скачку эволюции. Ведь только подумайте, что первые компьютеры имели настолько скудные возможности, что на них можно было творить лишь шедевры из простейших геометрических фигур и точек. Хотя, по большей части, человек использовал компьютерную графику для создания различных диаграмм, была категория оригиналов, которые уже тогда задумались над тем, что компьютерную графику можно использовать во благо искусства, создавая на мониторе компьютера, как на холсте, удивительные шедевры.

Со временем возможности компьютеров росли, а талантливые программисты изобретали удобные графические редакторы. И вот сегодня эволюционный процесс достиг таких вершин, что любой школьник с помощью компьютера или планшета с графическим редактором может создавать чудесные картины, оригинальные ролики, мультипликацию, 3D-модели и т.д.

С другой стороны, сегодня компьютерная графика превратилась в искусство, которое способствует эволюции других видов искусств. Взять, к примеру, кино.

Компьютерная графика – это уникальный вид современного искусства, который, несомненно, оставит свой отпечаток во всех сферах человеческой жизни.

Литература

1. Миронов Д.Ф. Компьютерная графика в дизайне. С-Птб.: 2008. – 270 с.

Карпова Т.Ф.
(научный руководитель Дмитриев С.В.)
Набережночелнинский институт КФУ
(г.Набережные Челны)

Гипс в дизайне

Гипс — минерал из класса сульфатов, по составу $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Волокнистая разновидность гипса называется селенитом, а зернистая — алебастром. Гипс среди эффективных строительных материалов занимает одно из ведущих мест. Это обусловлено большими запасами гипсового сырья, низкой топливо и энергоемкостью производства, технологичностью материалов и конструкций и высокими их эксплуатационными и эстетическими свойствами. На изготовление 1 тонны изделий из гипса удельных капитальных вложений требуется в два раза, а электроэнергии в четыре раза меньше, чем на получение 1 тонны изделий из цемента. [1]

История использования гипса насчитывает много веков. Но сегодня человечество заново открывает для себя этот материал, находя ему применение в новых сферах. Стиль жизни в XXI веке предполагает экологичность, разумную экономию и творческий подход к решению любых задач. Гипсовые светильники полностью отвечают современным требованиям. Подобные изделия уже несколько лет широко используются в Германии, Италии и Франции – странах, диктующих миру моду на интерьерные решения. Теперь гипс доступен и россиянам.[1]

Накануне XXI века человечество все больше осознает, что современные масштабы и темпы развития различных производств требуют радикальной их реорганизации на основе гармоничной и сбалансированной эколого-экономической деятельности по отношению к окружающей природной среде. Сложные экологические и новые экономические условия в стране определяют и новый подход к созданию, производству и применению строительных материалов различного функционального назначения. При этом особое внимание следует обращать на ресурсосбережение, максимальное использование местного сырья и отходов различных производств, повышение конкурентоспособности строительной продукции, использование эффективных наукоемких технологий и материалов, а также на социальную и эколого-экономическую переориентацию производителей продукции на потребность рынка. Гипс среди эффективных

строительных материалов занимает одно из ведущих мест. Это обусловлено большими запасами гипсового сырья, низкой топливо и энергоемкостью производства, технологичностью материалов и конструкций и высокими их эксплуатационными и эстетическими свойствами [3].

Сегодня гипс применяется практически во всех областях строительства, а также при производстве огромного ассортимента строительных гипсовых материалов. В производстве любых штукатурных работ и заделки швов. В производстве строительных изделий всех видов и во всевозможных строительных работах. В производстве сухих строительных смесей, шпатлевок, штукатурок и клея. В изготовлении самых разных строительных растворов, а также, при получении смешанных гипсовых вяжущих. В изготовлении декоративных деталей, тонкостенных изделий для строительства. [2]

В интерьере гипс играет важную роль. Именно гипс объединяет исторические дома в Париже, Лондоне, Дублине и Нью-Йорке. Жители этих городов вместе со старинными домами родственников наследуют и старые интерьеры. Они легко и со вкусом реставрируют стены с гипсовой лепниной, а мебель может быть какой угодно: купленной в ИКЕА, найденной на блошином рынке либо созданной именитым дизайнером. Так вот, гипс — это идеальная деталь каркаса интерьера, особенно современного. Невероятный материал: натуральный, фактурный, хрупкий и массивный одновременно, к тому же один из тех, что действительно помнит создавшие его руки. [3] Гипс даёт широчайший простор для проработки деталей. Только я не имею в виду, что его нужно облепить позолотой или выкрасить в контрастный стенам цвет. Потолочный гипс, бесспорно, должен быть архитектурно-белым, а вот если это декор стен, то здесь два варианта: либо, опять-таки, оставить его белым, либо выкрасить вровень с основным цветом стен, добавляя ему фактурный характер. [1]

У гипса немало практических преимуществ. Например, он обладает способностью увеличивать высоту: от белого потолочного плинтуса шириной 19 сантиметров отступаем около 11 сантиметров и крепим еще один плинтус шириной 3 сантиметра, а промежуток выкрашиваем в цвет на несколько тонов темнее основной стены. [3]

Множество изделия можно выполнить из гипса. Его широкое применение немало важно как в интерьере, так и в строительстве. Архитектурные элементы из гипса сейчас очень распространены. В интерьере, к примеру мы можем увидеть множество таких изделий: колонны из гипса, пилястры из гипса, арки из гипса,

фронтоны из гипса, зеркала из гипса, а также светильники из гипса. Стоит отметить, что гипс не только функциональный и удобный, но и безопасный материал. Он не проводит электрический ток и не выделяет вредных веществ. При изготовлении светильников использован гипс с полимерными добавками, придающими корпусу дополнительную прочность.[2]

Волокнистый гипс используют как поделочный камень для недорогих ювелирных изделий. Из алебаstra издревле вытачивали крупные ювелирные изделия – предметы интерьера (вазы, столешницы, чернильницы и т.д.). Обожженный гипс применяют для отливок и слепков (барельефы, карнизы и т.д.), как вяжущий материал в строительном деле, в медицине. Используется для получения строительного гипса, высокопрочного гипса, гипсоцементно-пуццоланового материала. И наконец, не стоит бояться сочетать гипс и современные материалы.[3]

Литература

1. Волженский А.В. Эстрих-гипс.
2. Хаметова Л.: Гипс: Техника. Приемы. Изделия,
3. Интернет-ресурс: Гипс и его применение в дизайне.

<http://wiki.web.ru/wiki/%D0%93%D0%B8%D0%BF%D1%81> (Дата обращения: 09.02.2016).

Колесова Ю.А.

(научный руководитель Дмитриев С.В.)

Набережночелнинский институт КФУ

(г.Набережные Челны)

Натуральный камень VS искусственный камень

В природных условиях на камни воздействуют солнце и дождь, мороз и ветер, вода и лед, внутреннее тепло Земли. При изменении условий минералы разрушаются и участвуют в формировании новых горных пород. Минералогии установили способы существования камня, а геологи открыли тайны их образования. Горные породы - это физически сложные тела, состоящие из минералов, которые образовались в результате естественных процессов в земной коре. Минералы появились на самой ранней стадии развития Земли как планеты.

Все виды каменных материалов, минералы, кристаллы образовались в разных условиях. Эти условия разделяются на три группы: эндогенные, экзогенные и метаморфические процессы. В результате этих трех процессов образовалась земная кора с ее камнями. В литосфере много геоплит, в геоплите много геоблоков и так далее. Они разделены ветвящимися трещинами, которые образуются в глубине земной коры при остывании магмы во время кристаллизации породообразующих материалов, при медленном падении температуры с 1000°C до 350°C. При охлаждении порода сжимается и рвется на составляющие — плиты, блоки, глыбы. Часто образовавшиеся трещины заполняются остаточными расплавами, которые связывают породы. Камни продолжают дробиться. Процесс образования камней завершают солнце, ветер, вода и мороз. Получается большое разнообразие камней и стройматериалов, которые используют люди. [1] С появлением человека, началась новая история камня, связанная с его добычей, обработкой, применением и с разрушением.

Самые большие камни на поверхности земли скалы, а затем — глыбы. Фракция камня — это размер природного камня, выраженный в миллиметрах. Различают каменные стройматериалы, представляющие собой монументы размерами от 5 до 10 кубических метров. Такие природные монолиты длиной до 30 метров предназначаются для монументальных памятников или архитектурных конструкций. Виды камней для строительства размерами 2х1х1,5 метра считаются уникальными, если не имеют трещин, предназначаются для строительства памятников, скульптур, декоративных рельефов, монолитных колонн и т.п. Штучный, уникальный и монументальный камень более одного кубического метра используется скульпторами. Остальные камни являются бутом, щебнем, гравием, крошкой или брекчией — обрезками нарезанных плит.

Бут находится в горах в виде обломков глыб, скал и гор и используется в строительстве. Это крупные обломки неправильной формы с длиной ребра 150-500 миллиметров. Применяется для кладки фундаментов, стен, подпорных стенок, канализационных каналов, гидротехнических сооружений, для облицовки кирпичных стен и сооружения малых архитектурных форм. Многогранные камни размером от 5 до 15 сантиметров называются щебнем. Он получается дроблением и рассевом горных пород. Природный щебень называется дресвой. Щебень применяют в качестве заполнителя бетона, балласта железнодорожных путей, при устройстве автомобильных дорог, для образования дренирующих слоев. Камушки меньших размеров называются гравием. Гравий — это окатанные обломки горных

пород, размером от 1-2 до 10-20, реже 50 миллиметров. Гравий применяется в качестве заполнителя бетона, для устройства дорожной одежды и балластного слоя, железных дорог, для водопроводных фильтров. Галька — это обломки твердой породы овальной, шарообразной или яйцевидной формы, диаметром от 1 до 10 сантиметров, окатанные действием воды. Морская галька имеет более плоскую форму, называется лещадной, применяется в облицовке малых архитектурных форм и в мозаиках. Неплоская галька применяется в облицовках, дренажных слоях и комбинированных кладках.

В классификацию каменных материалов входят самоцветы, жеоды с халцедонами, метеориты, окаменелости, конкреции и тектиты, которые покоряют красотой и удивляют формами. Натуральный камень — старейший строительный материал. Он сыграл большую роль в утилитарной и духовной жизни человека, Натуральный камень сочетает строгость, эффектность, прочность, изящество. Это идеальный материал для отделки фасадов домов интерьеров офисов, магазинов, баров, ресторанов. Долговечность и многообразие форм позволяют использовать его в обустройстве ландшафта (изготавливают дорожки, площадки, подпорные стенки, бордюры, садовые скамейки). Часто применяется морская, речная, озерная галька и валуны.

Натуральный камень применяют при отделке стен и пола, изготовлении каминов, колонн, столешниц, рам для зеркал, ваз, подсвечников, орнаментов и скульптур, подоконников, карнизов, плинтусов, перил, журнальных столиков. Дополнением к интерьеру может служить живописная мозаика из натурального камня, воплощающая сюжетные картины, пейзажи или натюрморты. Как отделочные материалы используются разные породы камня от туфа до редчайших пород мрамора, оникса и яшмы. Примером величия и долголетия являются каменные мозаики Помпеи. Один из главных материалов у скульпторов и архитекторов использовался редко из-за высокой стоимости. Искусственный камень в интерьере вернул лидирующие позиции этому элементу декора. [2]

Декоративный камень обладает рядом преимуществ: Богатый ассортимент и универсальность. Неприхотливость в уходе. Прочность и морозоустойчивость. Роскошный вид при скромной цене. Влагостойкость. Легкость, так как для его изготовления используются песок, глина, гипс и гипсополимерный материал. Простота и скорость укладки. Не требует дополнительной обработки. Экологичность и безопасность. Бюджетность. У натурального камня, как и у искусственного, есть свои недостатки и достоинства, но как материалы, они

актуальны и по сей день. И будут применяться не только в экстерьерах, интерьерах, но и в промышленности.

Литература

1. Байер В.Е. Архитектурное материаловедение. – М.: «Архитектура-С», 2007. – 264 с.
2. Комар А.Г. Строительные материалы и изделия. – Издательство: Высш. шк. 1988 – 527 с: ил.

*Лихачев К.А.
(научный руководитель Дмитриев С.В.)
Набережночелнинский институт КФУ
(г.Набережные Челны)*

Голографические модели

Нам сложно представить мир без интернета и телефона, но уже через несколько лет нам будет непонятно, как мы жили без голограмм. Существует множество проектов, которые достойны называться голографической проекцией. Множество концертов было проведено с не живыми людьми, а с их проекциями с помощью этого устройства. Хитрое устройство проецирует изображение на зеркало, которое находится под сценой, это изображение отражается, в результате получается трехмерная картина человека. Эффект впечатляющий.[1]

Что такое голограмма? Для начала следует ознакомиться с так называемыми стоячими волнами. Они возникают всякий раз, когда взаимодействуют (интерferируют) бегущие волны, обладающие одинаковой частотой. Это явление легко наблюдается на поверхности воды, возбуждаемой вибратором в нескольких точках. Появляется рябь с устойчивым узором, образованным областями интенсивных вертикальных движений (пучностями), отделенными друг от друга линиями спокойной воды (узлами). Совпадение частот у бегущих волн нужно для того, чтобы пучности оставались на одном и том же месте. Малейшее рассогласование частот приводит к тому, что узор теряет устойчивость. Поскольку свет обладает волновой природой, ему присуща интерференция. С изобретением лазеров появились надежные источники монохроматического когерентного излучения, то есть такого, когда свет описывается волной, обладающей четко

определенной частотой, причем она сохраняется неизменной достаточно долгое время.

Для получения голограмм используют разные схемы, общей чертой которых является единый луч лазера, разделенный надвое. Первая половина, называемая опорным лучом T (Рис.1, а), беспрепятственно освещает фотопластинку. Вторая половина, называемая предметным лучом S , освещает объект и после рассеяния на нем попадает на ту же фотопластинку. Благодаря интерференции этих двух когерентных лучей, в пространстве между объектом и пластинкой возникает система стоячих электромагнитных волн. Их пучности засвечивают фотоматериал, а узлы оставляют его нетронутым. После проявки пластинка и становится голограммой.

Условие когерентности необходимо для того, чтобы за время экспозиции не смазался узор стоячих волн. Если бы экспозицию можно было сделать мгновенно, то не были бы нужны лазеры. Тогда любая засвеченная фотопластинка оказывалась бы голограммой, так как мы живем посреди океана интерферирующих электромагнитных излучений. Только картина этой интерференции крайне изменчива, поэтому не удается получить ее четкий отпечаток на фотоэмульсии.

На рисунках 1а и 1б показаны два случая. Первый, когда опорный T и предметный S лучи остаются идентичными (объект голографирования отсутствует). Тогда фронты световых волн в обоих лучах остаются ненарушенными и их условно можно изобразить параллельными прямыми. При интерференции они дадут систему параллельных черно-белых полос. Как известно из классических опытов Юнга, такую систему полос порождают два точечных источника света. Во втором случае предметный луч S претерпел рассеяние на объекте. Поэтому фронты световых волн в нем искажены. На голограмме возникает нерегулярный узор, не имеющий ничего общего с изображением объекта. Правда, при статистической обработке даже в этом хаосе удается выявить ряд закономерностей. Самое интересное начинается, когда полученную голограмму вновь облучают опорным лучом (процедура “восстановления”). При этом лазерное излучение нужно только для облучения двумерных голограмм. Трехмерные, у которых толщина эмульсии превышает

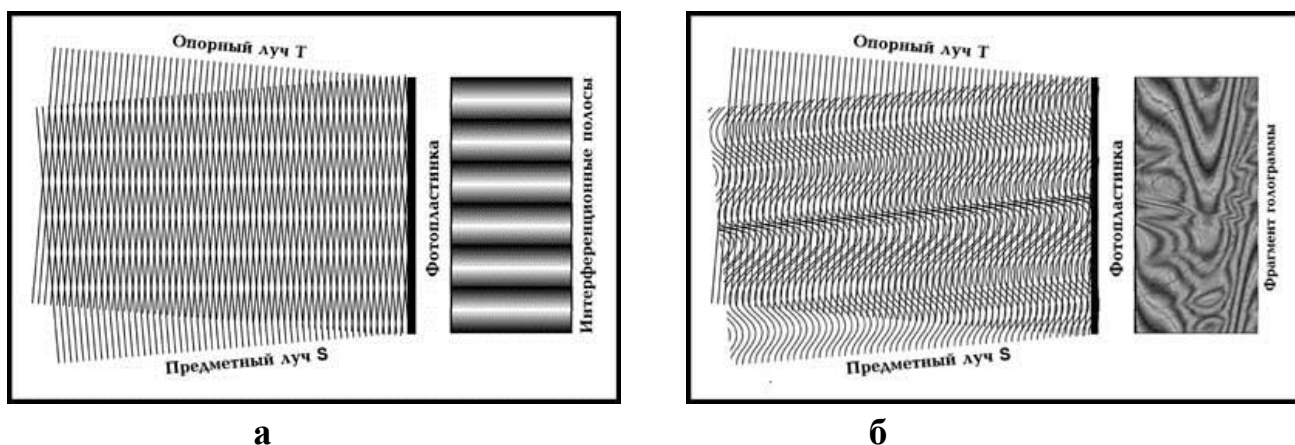


Рис. 1 Голограммы.

несколько длин волн излучения, можно облучать обычным белым светом. Перед наблюдателем в тот же миг возникает объемное изображение объекта. Для двумерных голограмм оно черно-белое, для трехмерных – цветное. Сдвигаясь вправо-влево, наблюдатель может в некоторой степени видеть обратную сторону объекта. Одного этого уже было бы достаточно для восторга. Но голограммы обладают многими другими замечательными свойствами.

На самом деле в интернете и по сей день не так много информации по применению голографических моделей, однако в данной статье я попробовал подробно объяснить, как работают голограммы и указать возможные и реализованные способы их применения. [2]

Литература

1. Интернет-ресурс: Голография. <http://plurrimi.com/future/3> (Дата обращения: 03.02.2016).
2. Интернет-ресурс: Концепция многомерного человека. http://ushelets.ru/kontseptsiya-mnogomernogo-cheloveka/index.php?option=com_content&view=article&catid=127&id=307 (Дата обращения: 09.02.2016).

Мотыгуллина А.М.
(научный руководитель Дмитриев С.В.)
Набережночелнинский институт КФУ
(г.Набережные Челны)

Керамические материалы

В глубокой древности из глин путем обжига получали посуду, а позднее (около 5000 лет назад) стали изготавливать кирпич, а затем черепицу. Большая прочность, значительная долговечность, декоративность многих видов керамики, а также распространенность в природе сырьевых материалов обусловили широкое применение керамических материалов и изделий в строительстве. В долговечности керамических материалов можно убедиться на примере Московского Кремля, стены которого сложены почти 500 лет назад.

Керамические изделия по плотности можно условно разделить на две основные группы: пористые и плотные. Пористые керамические изделия впитывают более 5% по весу воды. В среднем, водопоглощение пористых изделий составляет 8 - 20% по весу или 15 - 35% по объему. Плотные изделия характеризуются водопоглощением менее 5%. Чаще всего оно составляет 2 - 4% по весу или 4 - 8% по объему. [1]

По назначению в строительстве различают следующие группы керамических материалов и изделий: стеновые материалы (кирпич глиняный обыкновенный, пустотелый и легкий, камни керамические пустотелые); кровельные материалы и материалы для перекрытий (черепица, керамические пустотелые изделия); облицовочные материалы для наружной и внутренней облицовки (кирпич и камни лицевые, плиты керамические фасадные, малогабаритные плитки); материалы для полов (плитки); материалы специального назначения (дорожные, санитарно-строительные, химически стойкие, материалы для подземных коммуникаций, в частности, трубы, теплоизоляционные, огнеупорные); заполнители для легких бетонов (керамзит, аглопорит).

Наибольшее развитие получили стеновые материалы, причем наряду с общим увеличением объема производства особое внимание обращено на увеличение выпуска эффективных изделий (пустотелый кирпич и камни, керамические блоки и панели и т. д.). Предусмотрено также расширить производство фасадной керамики, особенно для индустриальной отделки зданий, глазурованных плиток

для внутренней облицовки, плиток для полов, канализационных и дренажных труб, санитарно-строительных изделий, искусственных пористых заполнителей для бетонов. [3]

В области художественной керамики с конца 19 века работы художников-керамистов большинства стран отмечены поисками нового стиля: стремлением обнажить естественную красоту керамической массы или, наоборот, придать ей утонченную урбанистичность. Знаменитым стал фарфор в стиле модерн, изготовлявшийся на заводе в Копенгагене. В ряде стран проявилась характерная для модерна стилизация народного творчества, возврат к изделиям ручного производства. К керамике обращаются многие художники и скульпторы. В мастерских Абрамцева керамика приобретает новые формы и колорит (работы М. А. Врубеля). Свойственное модерну внимание к декоративно-прикладному убранству приводит к широкому использованию керамики в отделке зданий и интерьеров. [2]

Дизайнеры-функционалисты, начиная с 1920-х гг., стремились к новым простым формам, очищенным от излишней декоративности и пригодным для массового производства. Особое внимание придавалось выявлению фактуры материала. Развиваются технологии: появляются новые виды глазури, эмалей. Крупные панно и мелкую пластику из керамики делают практически все крупные художники 20 века. Особенно знамениты панно французского скульптора Ф. Леже. Керамика становится важной частью интерьеров. В 1953 организована международная Академия керамики в Женеве (Швейцария).

Развитие технологии и рост уровня жизни приводит к тому, что керамика становится довольно массовым увлечением; многие имеют свои печи для обжига. В работах многих художников-керамистов заметно стремление соединить западные стили с восточными традициями и технологиями. В СССР керамикой славились республики Прибалтики. [1]

Освоение керамики сыграло огромную роль в истории человечества. Историки нередко используют термин «неолитическая революция». Одним из главных компонентов стало изготовление изделий из керамики. В керамическом производстве с самого начала были заложены большие возможности. Керамика фактически является первым искусственным материалом, изобретенным человечеством. До этого человек, изготавливая необходимые орудия труда, оружие, одежду, жилища, лишь механически преобразовывал такие природные материалы, как камень, кость, дерево, кожа, раковины и др. [3] Превращение

веществ с помощью огня из одного состояния в качественно другое началось с переработки пищевых продуктов природы на заре палеолита (древнекаменного века). Появление керамики дало новые возможности в разных сферах человеческой жизни. Появление глиняной посуды, в которой продукты можно было подвергать различным видам тепловой обработки (варить, тушить, жарить), привело к увеличению разнообразия блюд, улучшило способность их переваривания и тем самым способствовало развитию деятельности головного мозга, укреплению иммунной системы и повышению продолжительности жизни людей. Вместе с глиняной посудой появилась новая культура кухни и стола.

Литература

1. Кингери У.Д. Введение в керамику. — Стройиздат. 1967. — 503с.
2. Карабасова Ю.С. Новые материалы. — М.: Мисис, 2002. — 738с.
3. Сажин В.Б. Основы материаловедения. — М.: Теис, 2005. — 155с.

Петрова Л.Р.

(научный руководитель Анютина Г.П.)

Набережночелнинский институт КФУ

(г.Набережные Челны)

Текстиль в дизайне

Текстильные изделия обладают особенной формой отображения и познания мира. Им свойственны широкие возможности преобразовывать каждого из нас по законам красоты окружающего мира. Искусство создания дизайнерских объектов из текстильных материалов удовлетворяет эстетические потребности людей, оказывает положительное эмоциональное воздействие.

Любая ткань состоит из волокон. Их состав, строение и свойства отличаются в зависимости от происхождения материала, из которого они производятся. Современные ткани бывают двух видов: натуральные и химические. В состав натуральных тканей входят волокна растительного и животного происхождения - лён, хлопок, пенька, джут, шёлк и шерсть. Химические ткани производят из химических волокон, которые разделяются на искусственные и синтетические.

Новые направления развития текстильного искусства более отчетливо проступают при изучении пространства современного жилища человека, так как именно здесь текстиль представлен в различном функциональном назначении.

Современное жилое пространство является площадкой для художественных формотворческих экспериментов с текстилем. Изменение различных характеристик современных интерьеров влечет за собой и преобразование применяемого в них текстиля. Элементы внутреннего пространства, призванные быть дополняющими, переопределяют стиль и общее впечатление от интерьера. Хорошим примером этому может послужить текстильный дизайн. Декоративные текстильные изделия, чехлы для мебели, шторы, подушки вносят новые краски в облик помещения. Текстиль подчеркивает стилевое решение и логически завершает интерьер. Декорирование подушек и покрывал создают свободу и простор для воображения современных дизайнеров, наполнить его новыми образами и изменить его настроение. В зависимости от использованной ткани помещение можно сделать более теплым (например, мягким велюром) или более светлым (при помощи прозрачных вуалей). Шторы выполняют и практическую функцию – защищают от яркого солнечного света и ночного освещения улиц. Для усиления визуального эффекта можно использовать ту же ткань в обивке мебели и декоративных покрывал, подушек и скатерти.

Функции пространственной организации, социальной, духовной, и обрядовой функции в совокупности с основными функциями, помогает наиболее цельно понимать особенность организации современного жилого интерьера.

Индивидуальное применение текстильных материалов в современном жилом интерьере заключается в том, что текстильные объекты используются не только эстетически, но и затрагивают область тактильных и сенсорных ощущений. Фактурным характеристикам поверхности текстиля уделяется особое внимание.

Имеются такие материалы, фактура которых отвечает особым требованиям: ткани могут быть очень прочными, не требовать особого ухода (утюжки, например), многоразового использования и т.д. Ткани имеют определенные свойства: воздухопроницаемость, гигроскопичность, сминаемость, паропроницаемость, водоупорность, капиллярность, теплозащита, пылеёмкость, электризуемость и т. д.

Процесс деятельности дизайнера расширился за счет овладения широким спектром художественных средств и технических возможностей работы с текстильной поверхностью, что привело к появлению уникальных техник при создании объектов интерьерного текстиля и создает потенциал для экспериментов в данном виде. Одним из направлений является определенные изменения, основанные на использовании современных материалов. Это роспись

текстильными красителями на акриловой основе с применением загустителей красок на основе пластичных синтетических смол и красок, создающих эффект рельефной поверхности. Поиск новых способов формирования фактуры в текстиле привел к новому витку развития техники текстильного коллажа. Распространение получили авторские комбинации различных техник декоративно-прикладного текстиля — это соединение росписи по ткани с вышивкой, аппликацией, печатью, как компьютерной, так и ручной, соединение ткачества и печати, ткачества и аппликации. Получила распространение и техника пэчворк, которая приобрела иное звучание с использованием новых материалов и технических возможностей современных швейных машин.

Творческие инновации проникли и в сферу формообразования авторского текстиля. Но, несмотря на обширные эксперименты, дизайнеры и декораторы недостаточно внимания уделяют творческому процессу формообразования объектов интерьерного текстильного дизайна, что может явиться в будущем перспективным направлением для практических разработок.

Таким образом, мы должны помнить, что каждый метр текстильного материала, произведенного в наши дни, несет на себе память и знания, накопленные и формировавшиеся веками и тысячелетиями, на протяжении которых человек занимался одной из древнейших технологий.

Литература

1. Лейнхаузер Дж., Вайсс Р. Текстиль в интерьере. – Издательство: Ниола - Пресс Серия: Новые идеи. 2008г. – 32с.
2. Клифтон-Могг К. Textile Style. – Издательство: Арт-Родник. 2007г. – 192с.

Пинейдер Т.В.

(научный руководитель Дмитриев С.В., Анютина Г.П.)

Набережночелнинский институт КФУ

(г.Набережные Челны)

Нанотехнологии в текстильных волокнах

Нанотехнологии применяют в различных областях человеческой деятельности, в том числе и в производстве текстильных волокон. Текстильные

волокна – это прочные гибкие тела с небольшими поперечными размерами и ограниченной длиной, пригодные для изготовления текстильных изделий.

Таблица 1. – История нанотехнологий



Высокая механическая прочность, теплоизоляция, грязеотталкивание, теплопроводность, огнестойкость, термостойкость, радиационная стойкость, способность проводки электричества и другие уникальные свойства зависят от химической природы наночастиц, наполняющих волокна. Современный текстиль нельзя произвести без участия специалистов и применения традиционно химических и нано-, био- и инфо-, когнитивных (NBIC) технологий. Динамично развивается текстиль в области защитной одежды, изделий спортивного и медицинского назначения и технических тканей. [1]

Внедрение в текстиль микро и нанoeлектроники расширяет возможности повседневной одежды. Компания «France Telecom» представила беспроводные дисплеи, расположенные на рукаве и отображающие эмоциональное состояние носителя наноодежды. Разработаны гибкие дисплеи, которые вставляются в карманы и эксплуатируются как записные книжки, присоединенные к компьютеру с целью передачи данных. Новая революционная идея состоит в передаче изображения в виде MMS с нашивки на одежде на мобильное устройство. Для хранения и передачи информации используются матрицы транзисторов, встроенные в структуру ткани, в которой тонкие алюминиевые нити, покрытые

наноматериалами, совмещаются с хлопковой пряжей. Одежда представляет собой компьютерную сеть, взаимодействующую с Интернетом.

Производится текстиль, в состав которого входит «электронная пряжа» – это набор нитей, покрытых красящей жидкостью, меняющих цвет в зависимости от температуры. В волокнах протекает электрический ток низкого напряжения, и при нагреве ворсинок чернила меняют цвет одежды. Плащ с подобным дисплеем меняет цвет при изменении погодных условий.

Датчики, встроенные в текстиль, позволяют наблюдать за состоянием человеческого тела, благодаря чему открываются новые возможности в медицине, спорте и жизнеобеспечении человека в экстремальных условиях. В медицинской практике в результате мониторинга общего состояния тела человека больному своевременно назначаются необходимые инъекции. Ткани, в которые встроены биоактивные вещества, важны в сфере медицины, они предотвращают рост бактерий, снижают риск переноса инфекций, износоустойчивые и не требуют утилизации. На основе полиэфирных, коллагеновых, углеродных, природных, полиэтиленовых и других волокон создаются имплантанты. Из них изготавливают монофиламентарные нити и ткани, которые внедряют в сосуды и сухожилия. Экстракорпоральные устройства в различных органах человека, выполняются также на основе текстиля. В восстановительной медицине используются материалы для создания биоплатформ различного назначения. [1]

Принципы бионики используются при создании новых волокон. Самоочистка биометрической ткани создана на основе изучения строения листа лотоса, покрытие которого отталкивает грязь и воду. Другой пример биомиметики – это ткани - липучки, механизм которой заимствован у ящерицы – геккона. Рептилия передвигается по разным поверхностям за счет системы работы лапок, на которых помещен ряд кератиновых волосков большой плотности размерами около 200 нм. Капиллярные силы дают возможность передвигаться по влажным поверхностям, а силы Ван-Дер-Ваальса – по засушливым. Каждая волосинка устанавливает связь с поверхностью с силой в 10^{-7} Н, а плоскость из волосков кератина размером 10x10 см может выдержать нагрузку в 100 кг. [2]

Технический текстиль – это материалы, произведенные для специального применения, с комплексом особых требований и свойств. Например, утеплительная материя Aspen's Pyrogel AR5401, изготовленная на основе полимерного материала с нанопорами, сберегает тепло лучше, чем существующие

ткани при минимальном расходе материала, в сравнении с которыми термические характеристики улучшились с 3 до 20 раз. [3]

На протяжении всей истории производство и потребление текстиля являлось аккумулятором открытий в науке и технике. В данной статье представлена малая доля инновационных достижений, которые будут применяться в различных сферах деятельности человека. В ближайшем будущем численность нано-новинок возрастет многократно, и текстильная промышленность без них не обойдется, так как исследования в этой области не прекращаются.

Литература

1. Кричевский Г.Е. Нано -, био -, химические технологии в производстве нового поколения волокон, текстиля и одежды. – М., изд-во «Известия». 2011. –528с.
2. Интернет-ресурс: Нанотехнологии в легкой промышленности. <http://kursak.net/nanotexnologii-v-legkoj-promyshlennosti-2/> (Дата обращения: 03.02.2016).
3. Интернет-ресурс: Нанотехнологии в текстиле. <http://rustm.net/catalog/article/232.html> (Дата обращения: 09.02.2016).

Полукчи В.А.

(научный руководитель Лоншакова М.М.)

Набережночелнинский институт КФУ

(г.Набережные Челны)

Художественный образ в мультипликации

Сегодня анимационный бум охватил весь мир. Анимация перестала быть просто искусством, она стала частью визуальной культуры и дизайна, органично вписалась в телевизионную рекламу и шоу, прочно поселилась в интернете и на специализированных анимационных каналах, в игрушках и играх. Она перестала ориентироваться только на детскую аудиторию.

Кинокультура, предназначенная детям, играет колоссальную роль в воспитании подрастающего поколения. Мультипликационное кино, как известно, пользуется у детей особой популярностью. В связи с этим становится актуальным вопрос, об особенностях детской мультипликации в выражении художественного образа. Принципы вовлечения в сферу мультипликации национальных

художественных традиций также очень важны. Важно рассмотреть вопрос о том, как они преломляются в среде экранного мира, выражаются в формах мультипликационного мира искусства.

Мультфильм – один из видов искусств, который не только с самого детства воспитывает в людях любовь к справедливости и правильному отношению к жизни, но и является веселым времяпровождением. Это общедоступный способ расслабиться, порадоваться и удовлетворить потребности внутреннего мира ребенка [1]. Герои мультфильмов запоминаются на всю жизнь и остаются в памяти наравне с кинозвездами. Они пробуждают воображение ребенка, учат его дружить, сопереживать другим, разъясняют, что такое добро и зло.

Истоки мультипликации стоит искать в изобразительном искусстве, театре, скульптуре, пантомиме. Она представляет собой своеобразный синтез этих многих искусств, благодаря которым герои мультфильмов и сюжеты становятся реальными и захватывающими. Мультипликационный художественный образ многогранен и достаточно сложен, но в тоже время прост и понятен.

Как вид киноискусства, мультипликация начала развиваться в самом начале двадцатого века в Европе и Америке. В сороковых годах появились подобные мультфильмы и в Советском Союзе. В тот период основной метод мультипликации заключался в покадровой съемке фаз движения персонажей. Такой метод популярен сейчас в меньшей степени, но все равно не теряет своей актуальности. Подходит он как для графической, объемной и рисованной, так и для кукольной анимации. Современные методы компьютерной графики позволяют создавать мультипликацию намного быстрее и с меньшими затратами финансовых средств, значительно расширяя возможности художников-мультипликаторов.

Для некоторых стран характерны свои уникальные жанры анимации. Например, в Японии в начале 60-х годов создали такой жанр, как аниме (создатель - легендарный Осама Тэдзуки) [2]. Молодежь сейчас любит [«мультики смотреть»](#) именно жанра аниме. Франция – родина рисованной мультипликации, а Россия – объемной. Если раньше персонажи рисовались плоскими на бумаге, то теперь они приобретали реалистичный объем.

«Приключения кота Леопольда» - один из популярных советских мультсериалов. Автор музыки Борис Исаакович Савельев один из известных детских композиторов. Завязка сюжета строилась на мести кота, которого буквально одолели злобные мыши. Но кот Леопольд- кот совершенно особый, не напоминающий кота, живущего без хозяев. Его главная черта- интеллигентность.

Самой узнаваемой фразой кота Леопольда стала незабываемая: «Ребята, давайте жить дружно». Он неизменно в добром расположении духа, с неизменной бабочкой на шее, и ходит исключительно на двух лапах, что говорит о его «человечности». Он в любой ситуации остается котом- джентльменом, хотя разочарования от жестокой действительности для него весьма болезненны. При этом миролюбивый кот никогда не опускается до мелких кошачьих разборок и всегда сохраняет достоинство.



Рисунок 1. Фрагмент мультфильма «Приключения кота Леопольда».

Большое внимание в российской мультипликации уделяется нравственным, этическим аспектам, внутреннему миру персонажей. Мультфильмы наполнены смыслом и сделаны так, что невольно становишься одним из участников этого удивительного действия на экране. Такая мультипликация, граничащая с реальностью, позволяет ребенку учиться делать нравственный выбор между добром и злом, расширять свой кругозор.

Литература

1. [Электронный ресурс] – Режим доступа – URL: <http://nsportal.ru/>
2. Осама Тэдзуки . [Электронный ресурс] – Режим доступа – URL: <http://wp-kama.ru/> (дата обращения 17.02.15)

Сагандыков Р.И.

(научный руководитель Дмитриев С.В.)

Набережночелнинский институт КФУ

(г.Набережные Челны)

Металлы в дизайне

Знакомство человека с металлами началось с золота, серебра и меди, то есть с металлов, встречающихся в свободном состоянии на земной поверхности;

впоследствии к ним присоединились металлы, значительно распространенные в природе и легко выделяемые из их соединений: олово, свинец, железо и ртуть. Эти семь металлов были знакомы человечеству в глубокой древности. Среди древнеегипетских артефактов встречаются золотые и медные изделия, которые, по некоторым данным, относятся к эпохе, удаленной на 3000—4000 лет от н. э.[1] Только в средние века к семи известным металлам прибавились цинк, висмут, сурьма, а в начале XVIII столетия мышьяк. С середины XVIII века число вновь открытых металлов быстро возрастает и к началу XX столетия доходит до 65, а к началу XXI века — до 96.

Ни одно из химических производств не способствовало столько развитию химических знаний, как процессы, связанные с получением и обработкой металлов; с их историей связаны важнейшие моменты истории химии. Свойства металлов так характерны, что уже в самую раннюю эпоху золото, серебро, медь, свинец, олово, железо и ртуть составляли одну естественную группу однородных веществ, и понятие о «металле» относится к древнейшим химическим понятиям. Однако воззрения на их натуру в более или менее определенной форме появляются только в средние века у алхимиков. Правда, идеи древнегреческого философа Аристотеля о природе образования всего существующего из четырёх элементов (огня, земли, воды и воздуха) уже указывали на сложность металлов; но эти идеи были слишком туманны и абстрактны. У алхимиков понятие о сложности металлов и, как результат этого, вера в возможность превращать одни металлы в другие, создавать их искусственно, является основным понятием их мирозерцания.

Французский естествоиспытатель Лавуазье, основоположник современной химии, выяснил роль воздуха при горении и показал, что прибавь в весе металлов при обжигании происходит от присоединения к металлам кислорода из воздуха. Таким образом, он установил, что акт горения металлов есть не распадение на элементы, а, напротив, акт соединения, вопрос о сложности металлов был решен отрицательно.[2]

Металл в современном интерьере занял основательную позицию благодаря своей прочности, великолепному блеску, вариативности текстуры и проводимости тепла и электричества. Самым древним металлом интерьера считается медь. Еще в далекие времена, люди научились применять медь для отделки своего жилья, уже тогда ее использовали, как кровельный материал, изоляцию проводов и материал для труб. Затем ее стали использовать, как элемент декора. Если

говорить о медном декоре, то такая отделка придает интерьеру красновато-апельсиновый оттенок, такой лоск великолепно смотрится как с внешней стороны, так и внутри жилья. В наше время пользуются популярностью сталь и латунь. Использование металла в интерьере – это довольно-таки недешево, что придает помещению некий определенный статус, такой декор говорит о респектабельности, драгоценности и силе. К тому же это просто красиво.

Также металл используется в различной электронике: смартфоны с металлическим корпусом или металлическими вставками смотрятся очень красиво и богато, корпуса компьютеров с фактурой металла придает монолитный вид, светильники, люстры сделанные из металла. Необходимо сказать про ювелирные изделия: кольца, серьги и т.д., сделанные из драгоценных металлов: золото, серебро, платина и их сплавов, с использованием различных видов художественной обработки. Эти металлы используются в качестве различных украшений, предметов быта, предметов культа и для декоративных целей, выполнения различных ритуалов и обрядов, а также как памятные, юбилейные и другие знаки и медали. Перечислять можно бесконечно.

Металл издавна украшал многие объекты и многих людей, и до сих пор металл используется для украшения и не только, естественно, там, где это уместно. Очень интересный и разносторонний материал металл, действительно является одним из самых функциональных и красивых материалов в мире. [3]

Литература

1. Интернет-ресурс. Металлы и металлоиды:
http://wiki.laser.ru/index.php/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%BB%D1%8B_%D0%B8_%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%BB%D0%BE%D0%B8%D0%B4%D1%8B (Дата обращения 23.01.2016)
2. Интернет-ресурс. Металлы:
<https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%BB%D1%8B> (Дата обращения 23.01.2016)
3. Интернет-ресурс. Использование металла в интерьере:
<http://www.remontbp.com/ispolzovanie-metalla-v-interere/> (Дата обращения 24.01.2016)

Сибгатуллина А.И.
(научный руководитель Дмитриев С.В.)
Набережночелнинский институт КФУ
(г.Набережные Челны)

Применение меха в интерьере

Для наших предков шкуры убитых животных чаще всего были необходимостью, чем охотничьим трофеем. С помощью шкур они могли спастись от непогоды, сохранить тепло в своих пещерах и сделать теплые люльки для своих детей.[1] Интересно, что тянет современных людей нести в дом шкуры животных? Неужели это один из элементов дизайна интерьера, который помогает достойно преобразить внешний вид жилища?

Да-да, именно уют — одно из предназначений меховых аксессуаров для дома, и это не просто шкуры, брошенные на пол или прикрывающие диван, а изысканные стильные вещи в стиле модерн: меховые обложки для книг, вставки в картины, декорированные «под шерсть» обои и многое другое.

В начале прошлого века авангардные дизайнеры предлагали своим клиентам мебель, полностью обитую мехом, одеяла и покрывала из этого материала. Определённую элегантность интерьерам это, безусловно, придавало, но вызывало бурные протесты защитников животных. Борьба «зелёных» с «меховщиками» успехом пока не увенчалась, и основная причина этого в том, что натуральные меха при их правильной обработке могут служить долгие годы, они практичны, удобны и импозантны.

В интерьере мех может быть ковром, пледом, обивкой мебели и украшением интерьера. Разнообразные узоры и фактуры животных являются оригинальным украшением для интерьера. Материалы подобного рода уместны в помещениях, которые не подвержены большому загрязнению, поэтому лучшими для них зонами будут гостиная и спальня.

Использовать кожу и шкуры можно как в их натуральном виде (расцветка, фактура), так сделанные специально под стиль и цветовую гамму вашей комнаты. Разнообразные драпировки в анималистическом стиле создадут в интерьере вашего дома прекрасные композиции, [в стиле сафари](#), которые выделяют ваш дом среди всех ваших друзей.[2]

Современное помещение, даже без стилистической нотки, можно украсить меховыми изделиями, в виде покрывала, ковра, обивки мебели, стен и различных аксессуаров.[3] Шкуры различных животных присутствуют в интерьере всех стилей: и в классике и в авангарде или в стиле хай-тек. Отличаются они лишь расцветками:

- в классике используют в основном черные или белые шкуры, либо их комбинации вроде зебры;
- шкурами леопардов и других экзотических кошек используют, чтобы разбавить холодный и строгий хай-тек, либо привнести колоритную нотку в этностиль;
- в стиле авангард используется крашенный мех, либо шкуру коровы.
- для интерьера экстра-класса используют гладкие фактуры и предпочтительно мех пони. В авангарде этот материал используют для обивки лежанок и кресел. А для окраски используют зеленые, голубые и розовые оттенки.
- также, мех пони используется и в стиле арт-деко для обивки мебели. В гостиной для обивки мягкой мебели подойдет овчина или норка, т.к. они являются износостойчивыми и за ними легче ухаживать.

Литература

1. Н. А. Харченко Н. А. , Афанасов В. С. «Товароведение. Пушно-меховое сырьё». — Ozon.ru 1997г. —320с.
2. Шепелев А. Ф., Печенежская И. А. — «Товароведение и экспертиза пушно-меховых товаров» — Ozon.ru 2006г. — 320с.

Тарасова О.А.

(научный руководитель Лоншакова М.М.)

Набережночелнинский институт КФУ

(г.Набережные Челны)

Компьютерная графика и иллюстрации в дизайне

Компьютерная графика – это область деятельности, в которой компьютеры используются в качестве инструмента, как для создания изображений, так и для обработки визуальной информации, полученной из реального мира. На данный

момент компьютерная графика стала очень популярной [3].

Компьютерная графика предназначена не только для создания художественных образов. Она используется практически во всех отраслях науки и техники. Область ее применения велика и разнообразна, она широко используется в науке. Работа строителей и архитекторов не обходится без компьютерной графики. Конструирование будущих зданий, выполнение чертежей осуществляется на компьютере. Разновидностью компьютерной графики является художественная графика. Она широко применяется при создании роликов, мультфильмов, видео уроков, компьютерных игр, рекламы и при выполнении иллюстраций.

Иллюстрация – вид книжной графики, ее основа. Термин «иллюстрация» понимать и в широком и узком смысле этого слова [3]. В широком значении это всякое изображение, поясняющее текст. В узком, строгом смысле – это произведения, предназначенные для восприятия в определенном единстве с текстом, то есть находящиеся в книге и участвующие в ее восприятии в процессе чтения. Иллюстрация является одной из составных частей дизайна книги.

Дизайн – это художественное проектирование и конструирование эстетических свойств окружающего нас предметного мира. Дизайн делится на несколько разновидностей, такие как архитектурный дизайн, графический, книжный, дизайн среды и многие другие виды [1]. Дизайн облегчает человеку работу и быт, влияет на стиль жизни. Он, как никакой другой вид проектно-художественной деятельности, стремится к созданию комфортной для человека среды на основе специальных научных исследований, оптимальных условий жизнедеятельности человека, его потребностей, условий взаимодействия с современной техникой. Дизайн находится в особом отношении ко всем традиционным видам проектирования, разрешая затруднения, которые связаны с внедрением в жизнь конкретных людей и общества в целом новых предметных организаций, создающих неравновесную ситуацию в предметном мире.

Дизайн книг предполагает эстетическую организацию литературного произведения, созданию комфортного для человека предмета, с точки зрения его восприятия. В настоящее время именно в полиграфическом дизайне чаще всего используют компьютерную графику. Она применяется для верстки книг, журналов и газет, а также для выполнения иллюстраций. Для работы применяются как векторные, так и растровые компьютерные программы. Для разработки дизайн-проекта книги и создания иллюстраций применяются программы Indesign, Adobe

Photoshop, Adobe Illustrator, CorelDRAW X6 и многие другие. Они позволяют создать качественное и выразительное изображение за достаточно короткий срок, помогая дизайнеру реализовать самые фантастические идеи.

Таким образом, компьютерная графика позволяет выполнять различные художественные образы в иллюстрации и играет огромную роль в дизайне. Создание яркого, выразительного дизайна книг, помогающего качественному восприятию литературного произведения, в наше время без компьютерной графики уже невозможно. В настоящее время компьютерная графика стала часто использоваться во всех сферах деятельности дизайнера.

Литература

1. Лаврентьев А.Н. История дизайна. Учебное пособие – М.:Гардарики, 2007. - 303с.:ил.
2. Википедия. [Электронный ресурс] – Режим доступа – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Иллюстрация> (дата обращения 18.02.15)
3. Словари и энциклопедии на Академике. [Электронный ресурс] – Режим доступа – URL: <http://dic.academic.ru/dic.nsf/es/28293/компьютерная> (дата обращения 18.02.15)

Фазлыева Э.Р.

*(научный руководитель Анютина Г.П.)
Набережночелнинский институт КФУ
(г.Набережные Челны)*

Рисунок как средство формообразования в дизайне

Формообразование – это решающая стадия творчества, на основе которой дизайнер или архитектор показывает эстетическое выражение создаваемого объекта или конструкции. С помощью линейно-конструктивного рисунка видимых и невидимых внешних контуров предмета, осей вращения и дополнительного построения можно создать ту или иную форму каркаса объекта. Линейно-конструктивный рисунок – это средство формообразования в дизайне. Поиски оптимальных средств познания и приёмов выражения учат студента умению изображать на листе трёхмерную сложную форму. Главной задачей рисунка является не только передача конструкции предмета, но и развитие объёмно-пространственного и образного мышления. [1]

История учебного рисунка даёт примеры пространственного построения формы предмета через условные приёмы. Традиция трехмерного моделирования формы на плоскости насчитывает более 500 лет. Школа выдающегося художника эпохи Возрождения Альбрехта Дюрера строилась по методу условной «обрубковки» – разбивки поверхности формы на основные и поворотные плоскости. По методу скульптора Анны Голубкиной форма головы человека состояла из 14 плоскостей.

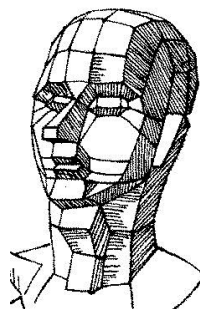


Рисунок 1. – Альбрехт Дюрер. Схема построения головы методом обрубковки.

Последователь художника-педагога Антона Ашбе Дмитрий Кардовский использовал «принцип шара» при моделировке объёмной формы на основе разложения объекта на свет, полутень и тень в зависимости от закономерностей освещения простейших геометрических тел, таких, как шар, цилиндр, куб.

Венгерский художник Шимон Холлоши рассматривал рисунок как область познавательной деятельности. В рисунке школы Холлоши особая роль принадлежит линии, выражающей движение некой точки, всесторонне исследующей предмет как часть целостного пространства. Холлоши применял конструктивное построение объёма по методу «сквозного рисования» каркаса композиции с выявлением динамических осей в распределении масс, уточнением пространственной формы согласно индивидуальному творческому заданию. Главным моментом была цельность видения натуры. В 19 веке русский педагог Сапожников использовал на занятиях по рисунку трехмерную проволочную модель головы и других трехмерных объектов с целью наглядно продемонстрировать их пространственную структуру.

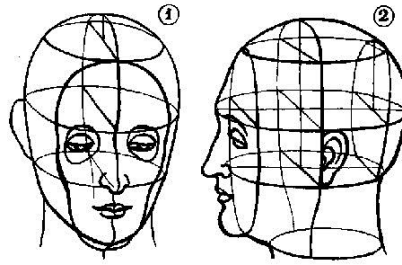


Рисунок 2. – Альбрехт Дюрер. Схемы построения головы методом сквозного рисунка.

А.А. Дейнека обращался к линейно-конструктивному методу, где большее внимание уделялось точности линейного построения.

«Художник должен руководствоваться чувствами, но не делать это бездушно. Трудно назвать художником того, кто подобно зеркалу копирует натуру», – сказал Леонардо да Винчи. [2]

Отсутствие логико-аналитического начала в раскрытии формообразования предмета становится тормозом в развитии полноценного, композиционного художественно-образного мышления – основы подлинного творчества дизайнера. При изображении предмета на плоскости важно анализировать объекты для тождественной передачи формы, пропорций, перспективы. В учебном рисунке применяется понятие фронтальной линейной, угловой и воздушной перспективы. Основными средствами в моделировании формы предмета и его пространственного положения являются линия и штрих. Контурная линия выражает трёхмерность и пластику объекта. Пятно передаёт светотонное соотношение предмета и пространства.

Таким образом, линейно-конструктивный рисунок и формообразование тесно взаимосвязаны друг с другом. Только с помощью аналитического изучения формы предмета можно правильно и пропорционально передать изображение объемного предмета в пространстве, показать его глубину. Дизайнер в своей деятельности может с помощью линейно-конструктивного рисунка грамотно объяснить и отобразить пожелания заказчика, передать свой замысел, создать инновации в дизайне. «Форма — это мистерия, которая не поддается описанию, но приносит людям удовольствие», – сказал архитектор и дизайнер Алвар Аалто.

Литература

1. Дубровин А.А. Строгановская школа рисунка. – Издательство: М.: Сварог и К. 2001. – 352 с.
2. Ли Н.Г. Рисунок. Основы учебного академического рисунка. – Эксмо. 2015. – 480с.

СОДЕРЖАНИЕ

Секция «Материаловедение, технологии и оснащение современных машиностроительных производств»	3
<i>Валеев Д.И., Шайхутдинов Ф.Ф., Загитдинов З.Т., Маликов Р.Р.</i>	
Получение СВС-лигатуры алюминий-фосфор	3
<i>Габдрахманов Ал.Т., Сизов В.А., Фадеев А.Г.</i>	
Исследование электрического разряда между алюминиевым анодом и жидким катодом.....	5
<i>Гавариева К.Н., Гавариев Р.В.</i>	
Особенности процесса литья под давлением цинковых сплавов	8
<i>Егорова В.Е., Хабибова Р.Р., Яшина А.С.</i>	
Перспективы применения стеклонаполненного пенополиуретана в автомобильной промышленности	10
<i>Жарин Е.Д.</i>	
Исследование тонкой доменной структуры пьезокерамики системы ЦТС, полученной импульсным прессованием	13
<i>Занин А.С.</i>	
Разработка серворобота с использованием 3D печати	15
<i>Ибрагимов А.Р.</i>	
Разработка инструкции для проверки на ошибки 3D модели перед печатью на 3D принтере	17
<i>Игнатович Е.О.</i>	
Разработка квадрокоптера с использованием 3D печати	20
<i>Мингалеев А.М., Морозов М.А., Никонов П.С., Каримов Б.М.</i>	
СВС - ферроалюминий из дисперсных отходов машиностроения	22
<i>Мифтахов А.Ф.</i>	
Метод обработки зубьев цилиндрических зубчатых колес универсальным инструментом	24
<i>Мухаметзянов И.Р.</i>	
Влияние борирования на работоспособность штамповых сталей	27
<i>Назипова А.И.</i>	
Проектирование корпусных деталей из композитных материалов	29
<i>Фахрутдинов М.И.</i>	
Исследование теплопроводности полиуретановых композиционных материалов, применяемых в автомобилестроении	31
<i>Хабибова Р.Р., Егорова В.Е., Яшина А.С.</i>	
Применение термопанелей в строительстве	34
<i>Шафигуллина А.Н., Жарин Е.Д., Файзуллина Р.Ф., Шаяхметова Г.Р.</i>	
Разработка рекомендаций по созданию звукопоглощающих полиуретановых материалов, применяемых в автомобилестроении	36
<i>Шигапов А.И.</i>	

Исследование детали планера из алюминиевого сплава В95очТ2	38
Секция «Автоматизация и информационные технологии»	42
<i>Абдугаппаров Р.П., Мусифуллин А.А.</i>	
Значение доменной сети в структуре организации	42
<i>Антропова В.М.</i>	
Автоматизация в строительном производстве с использованием технологии контурного строительства	44
<i>Ахметзянов Р.М.</i>	
Шифрование - как способ защиты информации	47
<i>Ахметшина А.Ш.</i>	
Аналитический обзор информационных технологий в управлении транспортно-экспедиционной компанией	49
<i>Ахметшина А.Ш.</i>	
Информационное обеспечение гостиничного комплекса	51
<i>Беспалова А.С.</i>	
Автоматизация погрузочно-разгрузочных работ в строительстве	54
<i>Буров А.В.</i>	
Облегчение работы гостиничного комплекса путем автоматизации	56
<i>Ван Е.В., Гурьянова Е.О.</i>	
Разработка математической модели двигателя внутреннего сгорания для грузового автомобиля	58
<i>Вильданов И.З.</i>	
Обмен данными между системами САПР	60
<i>Винокуров М.Ю.</i>	
Информационная безопасность автоматизированных систем предприятий	62
<i>Волков В.Г.</i>	
Наблюдатель состояния привода промышленного манипулятора с заданной динамикой процесса оценивания на основе технологии вложения	65
<i>Габдурафикова Э.Д.</i>	
Оптимизация нагнетательного трубопровода системы подготовки воздуха для пневмопривода тормозов автомобиля	67
<i>Гайсин И.Ф.</i>	
Особенности и направления развития интеллектуальных систем проектирования материалов	70
<i>Ганиев А.Р.</i>	
Разработка комбинированной структурной схемы системы управления лазерным комплексом	73
<i>Гарифуллин И.Т.</i>	
Уменьшение технологических затрат посредством автоматизации технологического процесса упаковки в кондитерском производстве	76

<i>Гатина А.А., Харитонова О.Г.</i>	
Электронный курс как форма повышения эффективности обучения	78
<i>Гиниятуллина А.Р., Гатина А.А.</i>	
Автоматизированная библиотечная система каталогизации	80
<i>Гурьянова Е.О., Ван Е.В.</i>	
Алгоритмы управления AWD-системой гибридного большегрузного автомобиля	82
<i>Давлетшин Д.Ф.</i>	
Оптимизация работы городского электротранспорта	84
<i>Дмитриковский Е.П.</i>	
Особенности загрузки ядра LINUX	87
<i>Жданова О.А.</i>	
Система контроля усталости водителя	90
<i>Заварзова В.Д.</i>	
Интеграция программных средств для расширения функциональности APEX-приложения	92
<i>Загитов А.А., Кузнецов С.В.</i>	
Контроль сотрудников на работе	94
<i>Иванова Е.Д.</i>	
Применение имитационного моделирования при планировании маршрутов доставки товара	96
<i>Каюмова Д.Д.</i>	
Проектирование системы управления информационной безопасности в организациях.....	99
<i>Каюмова Д.Д.</i>	
Разработка модуля обработки платежных поручений на технологической платформе 1С ...	102
<i>Коннов М.И.</i>	
Создание базы данных для автоматизированной информационной системы «Электронное расписание»	103
<i>Коснырев Д.В., Мифтахов Р.Р., Халяфиев Р.А.</i>	
Методика создания веб-сайтов	106
<i>Коснырев Д.В.</i>	
Автоматизированная информационная система «Бот-помощник на предприятиях общественного питания»	108
<i>Лысанов Д.М.</i>	
Правильное использование триггеров для эффективного сайта	110
<i>Лысанов Д.М.</i>	
Разработка одностраничного сайта как элемент продвижения товаров и услуг на рынке	112
<i>Магдеев А.А.</i>	
Проблема автоматизации строительства	115
<i>Мухаметзянов И.Р.</i>	
Разработка метода подбора начальных весовых коэффициентов для нейронной сети WTA.....	117
<i>Набиуллина Г.И., Якупов Д.Т., Набиуллин И.И.</i>	

Экспертная система расчета параметров ЛТК для режимов резки	120
<i>Насыров Р.И.</i>	
Показатели ранжирования накопителей информации по степени надежности	122
<i>Ниязов Ф.Р.</i>	
Особенности применения пакета SciLab для решения вычислительных задач	125
<i>Петров А.И.</i>	
Обоснование необходимости автоматизации системы управления теплоснабжением промышленных объектов ПАО «КАМАЗ»	126
<i>Полякова Е.А.</i>	
Классификация сетевых атак и методы защиты от них	128
<i>Попова К.В.</i>	
Применение имитационных моделей для совершенствования процессов автосервиса	130
<i>Рожков Р.О.</i>	
Классификация средств защиты информации в локальных сетях	133
<i>Рябинин В.В.</i>	
Автоматизация в сварочном производстве с применением промышленных роботов	135
<i>Салаватов И.Х.</i>	
Методы определения движения объектов с использованием механизма вычитания фона	137
<i>Смирнов С.С.</i>	
Концепция интеллектуальной системы «Тиёми»	140
<i>Сычёв А.С.</i>	
Информационная безопасность в повседневной жизни человека	142
<i>Талибуллин Р.Р.</i>	
Системы управления контентом - сейчас и в дальнейшем	145
<i>Талибуллин Р.Р.</i>	
Умный дом легко изменит привычную жизнь	147
<i>Тахаева А.М.</i>	
Особенности создания автоматизированного участка по производству сэндвич-панелей	149
<i>Тихонов Д.П.</i>	
Разработка системы поддержки принятия решений на основе использования данных о пассажиropотоках	151
<i>Ушкова Т.В.</i>	
Планирование загрузки парковочных мест с помощью информационной системы	155
<i>Харасова Л.С.</i>	
К вопросу о разрешимости одной краевой задачи теории пологих оболочек типа Тимошенко.....	157
<i>Харитонова О.Г., Гиниятуллина А.Р.</i>	
Автоматизированная система управления документооборотом в методической деятельности образовательного учреждения	160
<i>Хафизов И.И., Хайрутдинова А.И.</i>	
Увеличение срока эксплуатации агрегатов за счет бортового диагностирования	162

<i>Хуснулгатин Р.М., Кожешкурт О.Н.</i>	
Биокомпьютеры. Уникальные машины человечества	164
<i>Хуснулгатин Р.М.</i>	
Использование стереокамер для определения занятости парковочных мест	166
<i>Шарафиева Л.Н.</i>	
Применение элементов искусственного интеллекта в нефтегазовой отрасли	167
<i>Шемельдин О.О., Дубенчук А.В.</i>	
Упрощение математических и геометрических вычислений в учебе и практике для учеников и студентов	170
<i>Юнусов И.Ф.</i>	
Лазерные установки-будущее ближе, чем кажется	172
<i>Юнусов И.Ф.</i>	
Хранители покоя. Роботы, охраняющие людей и объекты	174
<i>Якупов Д.Т., Набиуллина Г.И.</i>	
Пуско-наладка АСУТП объектов водоснабжения	176
<i>Якупова Г.А.</i>	
О существовании решений нелинейных краевых задач теории упругости для неоднородного анизотропного тела	179
<i>Ясавиев И.Р., Дубенчук А.В.</i>	
Solved Physics - упрощение решения примеров по физике для учеников и студентов	182
Секция «Проектирование, техническая эксплуатация и сервис автомобилей, двигателей и агрегатов»	185
<i>Андрянов С.М.</i>	
Анализ систем вентиляции картера и их перспективы	185
<i>Ахметов Д.Н., Гимадеев И.М.</i>	
Аварии грузовиков: причины и следствия	188
<i>Ахметов Д.Н., Гимадеев И.М.</i>	
Особенности и варианты ремонта гильзы цилиндров двигателя автомобиля КАМАЗ	190
<i>Ахметьянов Р.Р.</i>	
Применения регулируемой пневматической подвески с пневматическими рессорами.....	193
<i>Вафин И.И.</i>	
Влияние отрицательных температур на расход AdBlue	195
<i>Галиев А.Г.</i>	
Проблемы проектирования современных подвесок грузовых автомобилей	198
<i>Ермолаев В.А.</i>	
Выбор динамической модели шатуна для расчета современных форсированных двигателей	201
<i>Ермолаев В.А., Гольмаков В.С.</i>	
Двухмассовая модель шатуна для расчета современных форсированных двигателей	205
<i>Ефимов О.И.</i>	
Влияние интенсивности движения в городском цикле на надежность основных систем автомобиля	209
<i>Закирова Н.Ш.</i>	

Модернизация системы охлаждения линии глазирования кондитерских изделий	212
<i>Зиганшин Р.Н.</i>	
Использование самоблокирующихся дифференциалов в трансмиссии легкового полноприводного автомобиля	213
<i>Кариева Г.Р.</i>	
Состояние газомоторного рынка	216
<i>Качалков В.В., Феофанов К.В.</i>	
Методы выбора расположения рулевой тяги для гоночного автомобиля класса «Формула Студент»	218
<i>Киртиченков А.А.</i>	
Проблемы проектирования современных дисковых тормозных механизмов	220
<i>Криводуд А.В., Лобачев С.А.</i>	
Оценка герметичности подшипникового узла ротора, с целью устранения дефекта утечки масла через уплотнительные узлы турбокомпрессора	222
<i>Куликова А.А.</i>	
Модернизация цеха баранок и сушек на АО «Челны-Хлеб» с разработкой натирочного и разгружающего транспортеров	225
<i>Лапочкина Е.В.</i>	
Транспортное средство, предназначенное для Арктики	227
<i>Лобачев С.А., Криводуд А.В.</i>	
Двухступенчатый наддув	229
<i>Лупанчук С.А.</i>	
Создание семейств трехмерных моделей в среде NX на основе таблицы пользовательских управляющих параметров	233
<i>Маратканов Р.С.</i>	
Конструктивные особенности системы рулевого управления с функцией активной помощи водителю	236
<i>Милютин А.С.</i>	
Как защитить груз от перемещения?	238
<i>Милютин А.С.</i>	
Обзор европейских стандартов крепления грузов	241
<i>Минеева А.И.</i>	
Обзор правил по креплению грузов при перевозке автомобильным транспортом	243
<i>Нуретдинова Г.А., Гайфутдинова Г.Г.</i>	
Методика расчета элементов автомобиля на долговечность	245
<i>Нуретдинова Г.А.</i>	
Обеспечение долговечности элементов передней подвески автомобиля КАМАЗ с использованием компьютерного моделирования	247
<i>Орлов Д.В., Никифоров Д.Ю.</i>	
Жидкая резиновая краска Plasti Dip	251
<i>Переин А.Ю.</i>	
Особенности эксплуатации современных тормозных пневмосистем автобусов	254
<i>Рачков В.С., Якимова Р.П.</i>	
Сравнительный анализ способов регулирования турбокомпрессоров дизелей	257
<i>Рачков В.С., Якимова Р.П.</i>	
Стенд для исследования газодинамической эффективности лопаточных профилей соплового аппарата турбины	260

<i>Родыгин А.А., Фазылгалимов А.Ф., Хайбрахманова Э.Р.</i>	
Актуальность ремонта датчика скорости автомобиля Daewoo Nexia	262
<i>Рычков Н.В.</i>	
Универсальная 12-ти ступенчатая коробка передач	264
<i>Салахов Н.И.</i>	
Комбинированная энергосиловая установка для автомобилей амфибий	266
<i>Салахутдинов М.И., Салахутдинов Р.Р.</i>	
Компоновочное решение установки дисковых тормозных механизмов автомобиля	269
<i>Салахутдинов Р.Р., Салахутдинов М.И.</i>	
Разработка методики расчетно-экспериментальных исследований пневмогидравлического усилителя привода сцепления с целью обеспечения заданной надёжности	271
<i>Сафин Д.Ф., Салахов Н.И.</i>	
Перспективы использования комбинированной энергосиловой установки для городских автобусов и коммунальной грузовой спецтехники	274
<i>Свиякова А.В.</i>	
Технологическая схема доставки компримированного природного газа	277
<i>Тухватуллина А.Р.</i>	
Разработка и обоснование внедрения подключаемого гидравлического привода на переднюю ось автомобиля КАМАЗ	279
<i>Ханнанов М.Д.</i>	
Обзор конструкций ременных приводов агрегатов современных дизелей	281
<i>Хафизова А.Я.</i>	
Исследование способов перевозки цемента различными видами транспорта	286
<i>Шарафиева А.А., Хайруллин Р.Р.</i>	
Тестовый стенд для испытания гибридных автомобилей	287
<i>Шиблев С.А.</i>	
Коническая планетарная передача в конструкции колесных редукторов ведущих мостов современных самосвалов.....	290
Секция «Энергетика, энергосбережение и строительные технологии»	293
<i>Авзалов Р.Р.</i>	
Совершенствование технологического оборудования лесопогрузчика перекидного типа ...	293
<i>Ахметзянов И.Р.</i>	
Способы ликвидации гололеда на проводах воздушной линии	295
<i>Вазиева Э.Р.</i>	
Построение сечений поверхности прочности в пространстве внутренних сил и моментов для равнополочного горячекатанного стального уголка из изотропного материала	298
<i>Васильева Е.П.</i>	
Исключение проектно-строительных барьеров с целью организации инклюзивного образования детей с ограниченными возможностями в общеобразовательной школе	300
<i>Вахитов Р.Ф., Валиев Д.Н.</i>	
Решение экологических вопросов по снижению давления за счет перевода коммунально-бытовых отходов в топливо	302
<i>Вахитов Р.Ф., Валиев Д.Н.</i>	
Восстановление битума из битумосодержащих отходов	305
<i>Гайнутдинов А.Р.</i>	
Система устройств для дистанционной проверки фазного и линейного напряжения	308

<i>Гайнутдинов А.Р.</i>	
Индивидуальный бесконтактный сигнализатор низкого и высокого напряжения	309
<i>Гизатуллина О.Л., Новоселов М.Л.</i>	
Исследование влияния электрических характеристик на уровень освещенности	310
<i>Гильфанова И.Ф.</i>	
Рейтинг как инструмент мотивирующего воздействия. Алгоритм составления	313
<i>Закиров М.М.</i>	
Моделирование процесса теплообмена ТЭН в массе жидкости	315
<i>Закиров Т.Р., Сафиуллин Э.И.</i>	
Пути оптимизации электроэнергетических систем в России	317
<i>Маннанова А.А.</i>	
Генеральный рейтинг привлекательности городской среды проживания по итогам деятельности городов	319
<i>Мингазетдинова А.Р., Шафигуллина Л.Г.</i>	
Стекловолокнистая арматура в строительстве	321
<i>Мингазова Л.К.</i>	
Технология энергосберегающего строительства – миф или реальность для России?	323
<i>Морозов А.В.</i>	
Исследование энергосберегающих свойств непосредственного преобразователя частоты	326
<i>Новоселов М.Л., Гизатуллина О.Л.</i>	
Исследование влияния нелинейных потребителей на качество электрической сети с использованием в математической модели реального несинусоидального трёхфазного генератора напряжения	327
<i>Новоселов О.Г.</i>	
Определение несущей способности непылевой супеси, укрепленной битумной эмульсией, при объемном напряженном состоянии	330
<i>Нуриахметов Э.Д.</i>	
Методика оценки качества городской среды проживания	333
<i>Павлов К.С.</i>	
Применение табличного процессора MS Excel для расчетов режимно-наладочных испытаний	335
<i>Поляков В.Н.</i>	
Комплексное решение проблемы повышения эффективности выработки и сохранения энергии (на примере графеновых аккумуляторов)	337
<i>Саетгараев Д.Д.</i>	
Новые технологии в производстве строительных материалов	339
<i>Салахова Р.Р.</i>	
Особенности проектирования стационарного цирка в городе Набережные Челны	341
<i>Самарина А.С.</i>	
Применение гипсокартона в строительстве и отделке зданий	344
<i>Самигуллин А.Д., Самигуллин Аль.Д., Самигуллина А.Р.</i>	
Изменения в правилах проектирования тепловой защиты зданий в России	346
<i>Сафиуллин Э.И., Закиров Т.Р.</i>	
Оптимизация режимов работы электрических сетей в Республике Татарстан	349
<i>Сибгатуллин Б.И.</i>	
Емкость батареи конденсаторов в стенде испытаний танталовых конденсаторов импульсным током	352

<i>Сибгатуллин К.Э.</i>	
Определение коэффициента запаса прочности анизотропных брусьев	355
<i>Тагиров А.Н.</i>	
Исследование процесса создания керамических покрытий на изделиях при помощи высокоэнергетических потоков	358
<i>Фатихов Ф.А., Тюнин Ю.А.</i>	
Модернизация гидростанций автоматических формовочных линий	360
<i>Халилов И.Р.</i>	
Тепловое и аэродинамическое моделирование при проектировании жилой застройки	362
<i>Халилов И.Р.</i>	
Моделирование конвективных потоков воздуха многоэтажной жилой застройки	366
<i>Цепелева М.В., Яхин Р.Р.</i>	
Переключение подстанции на резервное электропитание при ограничении мощности ...	366
<i>Шакирова М.Р.</i>	
Нанотехнологии в производстве строительных материалов	369
<i>Шириев Р.Г., Тимергалиева Л.М.</i>	
Набережные Челны в системе рейтингования крупных городов Российской Федерации ...	372
Секция «Проблемы жизнедеятельности и экологической безопасности»	375
<i>Артемьева И.М.</i>	
Подбор поверхностно-активного вещества для концентрата экологически безопасной эмульсионной СОЖ	375
<i>Ахметов И.Р.</i>	
Строительные материалы на основе отходов картонно-бумажного производства – скопа ..	377
<i>Бажмина Д.М.</i>	
Оценка состояния здоровья студентов «Тольяттинского политехнического техникума» ...	379
<i>Беляева А.В., Фомкина В.В.</i>	
Загрязнение окружающей среды автомобильным транспортом	381
<i>Гаврикова А.М., Гаврикова И.М., Насырова Г.М.</i>	
Влияние электроактивированной воды на коррозию металлов	383
<i>Гараева И.Р., Гимазетдинова Р.Р.</i>	
Мероприятия по ослаблению воздействия терроризма на людей	386
<i>Гильметдинова А.В.</i>	
Мировые тенденции развития «зеленой экономики»	388
<i>Данилова Е.А.</i>	
Применение отходов деревообработки для очистки воды от нефтепродуктов	390
<i>Зиганишина Г.Р.</i>	
Разработка рецептуры хлебобулочных изделий с добавлением различных сортов муки ...	392
<i>Кузнецова Н.П.</i>	
Исследование отходов деревообработки ясеня и их химических модификатов в качестве сорбционных материалов нефти	394
<i>Мансурова А.И., Газизова А.А.</i>	
Загрязнение почвы тяжелыми металлами на территории машиностроительного комплекса	398
<i>Мубаракшина А.Ю.</i>	
Отходы деревообработки <i>Tilia cordata</i> (липы сердцевидной) и их химические модификаты для удаления нефти	400

<i>Мустафина А.Р.</i>	
Оценка физического состояния почв рекреационных территорий г.Набережные Челны ...	402
<i>Насыров И.А.</i>	
Адсорбция ионов железа продуктом пиролиза иловых осадков	405
<i>Насырова Г.М., Гаврикова А.М.</i>	
Влияние электроактивированной воды на биологическую активность	408
<i>Новиков Н.М.</i>	
Применение газового хроматографа ФГХ-1 для анализа содержания органических соединений в выбросах ЗАО «Челны-Хлеб»	410
<i>Нуртдинов И.А., Сотников А.М.</i>	
Особенности обеспечения безопасности пешеходов в городе	412
<i>Пясковский Д.С.</i>	
Исследование проблемы компьютерной зависимости у студентов первого курса специальности 08.02.01 «Строительство и эксплуатация зданий и сооружений»	415
<i>Хазиева Г.Р.</i>	
Определение эффективности работы системы замкнутого движения паров нефтепродуктов при сливе топлива на АЗС	417
<i>Халиуллина Д.А.</i>	
Биологическая активность и токсичность почв г.Набережные Челны	419
<i>Харитонов Е.А.</i>	
Ацетатцеллюлозная мембрана модифицированная полианилином	422
<i>Шмыков Э.А.</i>	
Повышение эффективности использования водорастворимых СОЖ путем применения моюще-дезинфицирующего средства улучшенной рецептуры	425
Секция «Дизайн»	428
<i>Ахметова Р.Р.</i>	
Кожа в дизайне	428
<i>Бычкова К.А.</i>	
Дизайнерские бумаги	430
<i>Васильева Ю.А.</i>	
Стекло	433
<i>Вильданова А.И.</i>	
Пластик в нашей жизни	434
<i>Карамуллина З.И.</i>	
Компьютерная графика и стилизация в дизайне	437
<i>Карпова Т.Ф.</i>	
Гипс в дизайне	440
<i>Колесова Ю.А.</i>	
Натуральный камень VS искусственный камень	442
<i>Лихачев К.А.</i>	
Голографические модели	445
<i>Мотыгуллина А.М.</i>	
Керамические материалы	448
<i>Петрова Л.Р.</i>	
Текстиль в дизайне	450
<i>Пинейдер Т.В.</i>	

Нанотехнологии в текстильных волокнах	452
<i>Полукчи В.А.</i>	
Художественный образ в мультипликации	455
<i>Сагандыков Р.И.</i>	
Металлы в дизайне	457
<i>Сибгатуллина А.И.</i>	
Применение меха в интерьере	460
<i>Тарасова О.А.</i>	
Компьютерная графика и иллюстрации в дизайне	461
<i>Фазлыева Э.Р.</i>	
Рисунок как средство формообразования в дизайне	463