

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ РФ
НАБЕРЕЖНОЧЕЛНИНСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)
ГОСУДАРСТВЕННОГО АВТОНОМНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ
«КАЗАНСКИЙ (ПРИВОЛЖСКИЙ) ФЕДЕРАЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

**Учебно-методическое пособие к лабораторным и
практическим занятиям по дисциплине «Основы
научных исследований»**

Набережные Челны
2019

УДК 001.891

У 91

«Основы научных исследований»/ Составили:
Шафигуллин Л.Н., Романова Н.В., Панфилов Э.В. –
Набережные Челны: НЧИ (ф) КФУ, 2019. – 50 с.

Учебно-методическое пособие по проведению лабораторных и практических занятий: «Основы научных исследований» для студентов направления подготовки бакалавриата 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» и 22.04.01 магистратуры «Материаловедение и технологии материалов».

Рецензент: д.т.н., профессор, профессор
кафедры «Материалы, технологии и качества» НЧИ
КФУ Астащенко В.И.

@ НЧИ (ф) КФУ
2019 г.

Содержание

Введение.....	4
1. Лабораторная работа №1. Разработка новых идей с помощью ассоциативных методов поиска.....	5
2. Лабораторная работа №2. Решение изобретательских задач методом «мозгового штурма».....	12
3. Лабораторная работа №3. Поиск идей с помощью синектических процессов.....	18
4. Лабораторная работа №4. Генерирование идей с использованием морфологического анализа Ф. Цвикки.....	25
5. Лабораторная работа №5. Решением задач с использованием АРИЗ.....	29
6. Лабораторная работа №6. Оформление заявки на изобретение и на полезную модель.....	40
Список литературы.....	50

Введение

Дисциплина «Основы научных исследований» знакомит студента с современными методами разработки и генерирования новых идей. Известно, что в основе любого нового технического устройства, способа, метода лежит конкретная идея, выдвинутая в свое время конкретным человеком или группой специалистов. Стремительное развитие научно-технического прогресса предъявляет к современному специалисту ряд требований, среди которых не последнее место занимает наличие у специалиста способности к самостоятельной творческой работе и проявлению личной инициативы в нестандартных ситуациях.

Инструментарий специалиста, предназначенный для решения творческих задач претерпел сильные изменения. В настоящее время для решения творческих задач используются прогрессивные методы групповой работы на задачами (метод «конференций идей», ассоциативные методы, метод «мозгового штурма»). Одним из наиболее значимых этапов является переход к систематизированной работе над изобретательскими задачами – разработка теории решения изобретательских задач (ТРИЗ).

Лабораторные работы и практические занятия по дисциплине «Основы научных исследований» позволяют бакалавру и магистру закрепить полученные теоретические знания путем решения конкретных творческих задач.

Современный специалист должен уметь не только решить поставленную перед ним творческую задачу путем предложения конкретной идеи решения, но и знать как защитить свое решение с помощью законов, защищающих авторские права.

1. Лабораторная работа №1. Разработка новых идей с помощью ассоциативных методов поиска

Целью работы является ознакомление студента с методами поиска новых идей: метод каталога, метод фокальных объектов, метод гирлянд случайностей и ассоциаций, которые могут применяться для решения творческих задач с помощью различных ассоциаций.

Теоретический раздел

Решение задач по расширению ассортимента изделий требует от разработчика хорошо развитого творческого воображения, умения фантазировать и других качеств. Для активизации поиска новых идей в практике инженерного творчества применяются так называемые ассоциативные методы – метод фокальных объектов и гирлянд ассоциаций.

Процесс поиска новых идей с помощью ассоциативных методов осуществляется путем поиска аналогов совершенствуемого объекта, переноса знаний из одной области в другую, интерпретации нового посредством известных понятий и т. д. В связи с этим в творческом процессе достаточно эффективно используются такие источники генерирования новых идей, как ассоциация, метафора и аналогия.

Ассоциация – это связь между отдельными представлениями, при которой одно представление вызывает другое. Метафора означает перенесение свойств одного предмета (явления) на другой объект на основании общего для обоих признака. Аналогия отражает сходство предметов, явлений, процессов в каких-либо свойствах.

Рисунок модели одежды, обуви, головного убора – это готовый результат работы художника-модельера, тогда как на стадии замысла модели он облакает свои идеи в словесную форму, которая вызывает определенные ассоциации. Последние разделяют по сходству, контрасту, смежности и смыслу. Ассоциации по сходству – это материал для эвристической аналогии. Например, прообразом домашней туфли (рисунок 1 а) послужила нахохлившаяся птица, выходной туфли (рисунок 1 б) – головное оперение птицы, полуботинка (рисунок 1 в) – лежащая собака, выходных туфель (рисунок 1 г, д) – соответственно рыба и бабочка.

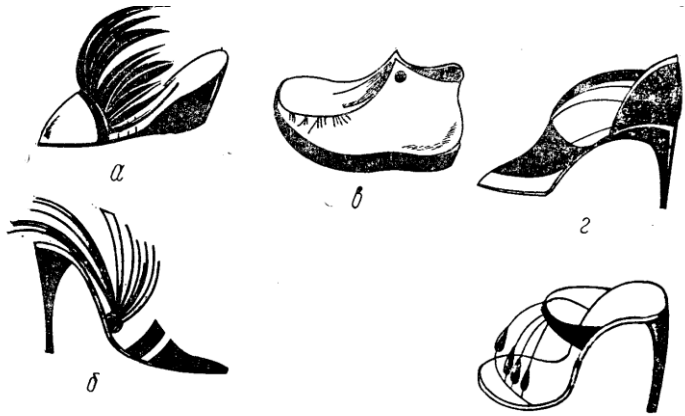


Рисунок 1. Аналогия в модельных решениях обуви

Применение ассоциаций, метафор и аналогий позволяет находить подсказки решения различных инженерных задач. Эти свойства ассоциаций, метафор и аналогий и послужили основой для создания ассоциативных методов активизации творческого мышления.

Метод фокальных объектов. Название метода определяется тем, что предмет (объект), который совершенствуется, как бы берется в фокус нашего внимания. Идея метода состоит в том, что если на совершенствуемый объект перенести признаки других, случайно выбранных объектов, то резко возрастает число неожиданных вариантов решения. Метод дает хорошие результаты при поиске новых модификаций известных предметов, устройств, способов, а также при поиске новых модельных решений в одежде, обуви и других изделиях. Кроме того, он может быть использован для поиска новых инженерных решений, позволяющих расширить функциональные возможности обуви и одежды, и для тренировки творческого воображения.

Сущность метода состоит в перенесении признаков случайно выбранных объектов на совершенствуемый предмет, что приводит к резкому увеличению числа оригинальных вариантов решения задачи.

Алгоритм метода фокальных объектов:

1. Выбор фокального объекта.
2. Выбор трех – четырех случайных объектов (их берут наугад из словаря, каталога, журнала и т. д.).

3. Составление для каждого случайного объекта признаков, их характеризующих.

4. Генерирование идей путем присоединения к фокальному объекту признаков случайных объектов.

5. Развитие полученных сочетаний путем свободных ассоциаций.

6. Оценка полученных идей и отбор полезных решений.

Дальнейшим развитием метода фокальных объектов является **метод гирлянд случайностей и ассоциаций**. Он помогает найти большое количество подсказок для новых идей путем образования ассоциаций.

Для примера решим такую простую задачу: необходимо предложить новые, оригинальные и полезные модификации стульев для расширения ассортимента мебельной фабрики. Алгоритм данного метода определяет следующий порядок действия:

1. Определение синонимов объекта. Гирлянда синонимов для слова “стул”: стул – кресло – табурет – пуф – скамейка.

2. Произвольный выбор случайных объектов. Образует вторую гирлянду из слов, взятых наугад, например: электролампочка – решетка – карман – кольцо – цветок – пляж.

3. Образование комбинаций из элементов гирлянд синонимов и случайных объектов, т. е. каждый синоним соединяют с каждым случайным объектом. Таким путем получаем: стул с электролампочкой, решетчатый стул, стул с карманами, табурет для цветов и т. д.

4. Составление перечня признаков случайных объектов (таблица 1).

Таблица 1. Наименования и признаки случайных объектов

Наименование	Признаки
Электролампочка	Стеклопанная, светo- и теплоизолирующая, электрическая, колбообразная, с цоколем, с электроконтактами, матовая, цветная
Решетка	Металлическая, пластмассовая, плетеная, сварная, кованая, гибкая, жесткая, крупная, мелкая, с одинаковыми или неодинаковыми ячейками из разных по материалу элементов

Карман	Передний, боковой, задний, наружный, внутренний, накладной, ложный, с молнией, для хранения документов, носовых платков, денег, письменных принадлежностей, зеркала, карманного фонаря, радиоприемника
Кольцо	Металлическое, деревянное, пластмассовое, витое, сплошное, надувное, эмалированное, с гальваническим покрытием, с орнаментом, с часами, с радиоприемником, для спортивных упражнений, кольцо Сатурна, с прорезью для кольцевания птиц
Цветок	Одноцветный, многоцветный, душистый, колоколообразный, чашеобразный, пятнистый, автоматически поворачивающийся к солнцу, зонтичный, самораскрывающийся, полевой, горный, осенний, водяной, садовый, с шипами, симметричный, лекарственный, волосистый
Пляж	Морской, речной, солнечный, песчаный, галечный, гладкий, бугристый, узкий, широкий, длинный

5. Генерирование идей путем поочередного присоединения к техническому объекту и его синонимам признаков случайно выбранных объектов.

Например, введя в гирлянду синонимов признаки электролампочки, можно получить: стеклянный стул, теплоизлучающее кресло, колбообразный пуф, прозрачное кресло, табурет с цоколем и т. д. Аналогично получают новые идеи конструкций, присоединяя к гирлянде синонимов признаки других случайных объектов – решетки, кармана, кольца, цветка, пляжа.

6. Генерирование гирлянд ассоциаций. Поочередно из признаков случайных объектов, выявленных на 4-м шаге, генерируются гирлянды свободных ассоциаций.

Рассмотрим, например, генерирование гирлянды ассоциаций по первому признаку случайного объекта “электролампочка”. Этим признаком является эпитет “стеклянная”. Гирлянда ассоциаций создается путем постановки вопроса: “Что напоминает слово “стеклянная”?”. Ответ может быть, например: “Стекловолоконное волокно”. Далее задается вопрос: “Что напоминает слово “волоконное”?”. Кому-нибудь это может напоминать плетение, вязание. Аналогично, продолжая поиск элементов гирлянды

ассоциации, можно увеличить длину гирлянды. Вязание может напоминать бабушку, лечащую ревматизм на курортах юга, где от жары можно укрыться в тени или под зонтиком, напоминающим крышу садовой беседки, под которым отдыхают в летние солнечные дни. Солнце может нам напомнить эллиптические орбиты, по которым движутся планеты и летают космонавты, которых так любят наши дети. Дети посещают школы, имеющие свои кинопередвижки. Понятие “передвижка” может ассоциироваться с передвижением швейной машины на колесиках. Колесо изобретено в Индии, которая расположена далеко. Дальние расстояния быстрее всего преодолеваются на самолете. Самолетами управляют летчики, которые в случае аварии могут катапультироваться. Катапульты применяются для запуска летательных аппаратов в воздух с военных кораблей, охраняющих морские границы. На морских пляжах отдыхают отпускники и т. д.

Гирлянда ассоциаций в этом случае будет выглядеть следующим образом: стекло – волокно – вязание – бабушка – ревматизм – курорт – юг – жара – спасение – тень – зонтик – крыша – сад – беседка – лето – солнце – эллипс – орбита – планета – космонавт – дети – школа – кино – передвижка – швейная машина – колесо – Индия – самолет – летчик – авария – катапульта – летательный аппарат – воздух – военный корабль – море – граница – пляж – курорт – отпускник.

7. Генерирование новых идей.

К элементам гирлянды синонимов технического объекта поочередно пытаются присоединить элементы гирлянды ассоциаций.

Так, например, используя только первую гирлянду ассоциаций, можно получить следующие сочетания: стеклянный стул, кресло из стекловолокна, вязаный пуф, табуретка для бабушки, кресло для лечения ревматизма, курортное кресло, кресло от жары (или создающее жару), спасательный стул, кресло с зонтиком, кресло с крышей, садовый стул, табуретка для беседки, летний стул, солнечное кресло (для загара), кресло для отдыха, эллипсообразный пуф, стул для космонавта, детская табуретка, школьный стул, индийский пуф, самолетное кресло, кресло летчика, спасательный стул при авариях, катапультируемое кресло, кресло для летательных аппаратов, пуф, наполненный воздухом, корабельное кресло, кресло для пляжа и т. д.

8. Выбор альтернативы. На этом шаге решают вопрос: продолжать генерирование гирлянд ассоциаций или их уже

достаточно для отбора полезных идей.

9. Оценка и выбор рациональных вариантов идей.

10. Отбор оптимального варианта.

Отбор оптимального варианта из рациональных осуществляется разными приемами оптимизации. Весьма простым и эффективным является метод экспертной оценки.

Анализ показывает, что найденные идеи разнообразны по своему существу и в данном случае могут быть классифицированы по предлагаемому изменению:

- функционального назначения объекта (кресло для лечения ревматизма);
- конструкции объекта (кресло с зонтиком, кресло со встроенным радиоприемником и т. д.);
- технологии изготовления объекта (плетеное кресло, эмалированный стул и т. д.);
- материала (стеклянный стул, пластмассовое кресло и т. д.);
- формы объекта (чашеобразное кресло, эллипсообразный стул и т. д.);
- принципа действия (передвижной стул, катапультируемое кресло и т. д.);
- внешнего вида и оформления (прозрачное кресло, разноцветный пуф).

Аналогичным образом создается гирлянда ассоциаций по всем признакам технических объектов, перечисленных на четвертом шаге.

Возьмем, например, у объекта “электролампочка” другой признак – “с цоколем”. Тогда на шестом шаге можно получить гирлянду ассоциаций: цоколь – дом – кирпич – пористый – губка – моющее средство – порошок – пена – пузырь – воздух – кислород – окислы – металл – звон – звук – колебания и т. д.

На этапе генерирования новых идей (7-й шаг) к элементам гирлянды синонимов технического объекта присоединяют элементы гирлянд ассоциаций. Тогда образуются такие новые варианты: кресло в виде пузыря, табурет из пены, стул из пористого материала, пуф, наполненный воздухом и т. д.

Порядок проведения работы

1. Преподаватель разбивает группу на подгруппы (6 человек) и назначает каждой подгруппе вариант задания (таблица 2).

2. Внутри группы студентами самостоятельно назначаются

“генераторы идей”, “эксперты” и “секретарь”.

3. После ознакомления с методами ассоциативного поиска выбирается наиболее подходящий метод для решения задачи.

4. Происходит генерация идей в ходе, которой записываются все идеи (20 минут).

5. Происходит оценка полученных идей и выбор наиболее рациональных.

6. Оформляется отчет по работе.

Таблица 2. Варианты заданий

№ варианта	Текст задания
1.	Разработать новую модель сотового телефона
2.	Разработать новую модель настольного календаря
3.	Разработать новую тару изделий типа «Шестерня редуктора»
4.	Модернизировать кондуктор.
5.	Разработать новый предмет мебели – стул.
6.	Модернизировать модель автомобиля ВАЗ 2107

Оформление отчета по работе

Отчет по работе должен включать: титульный лист; текст задания; теоретическую часть по выбранной методике поиска; содержательное описание процесса поиска идей с помощью данной методики с приведением списка всех сгенерированных идей; обоснованное заключение “эксперта” для выбранной идеи.

Контрольные вопросы

1. Что такое ассоциация? Где она может применяться?
2. Что такое ассоциативный переход? Приведите примеры.
3. В чем суть методов ассоциативного поиска идей.
4. Из каких этапов состоит выбранная вами методика?
5. Поясните роль каждого из этапов в общем ходе поиска идей.
6. В чем заключается суть метода каталогов.
7. Почему так называется метод фокальных объектов? В чем его суть.
8. В чем суть метода гирлянд случайностей и ассоциаций?

Лабораторная работа №2. Решение изобретательских задач методом «мозгового штурма»

Целью работы является ознакомление студента с методом групповой работы над поиском решения творческой задачи – методом “мозгового штурма”.

Теоретическая часть

«Мозговой штурм» (мозговая атака) - один из наиболее популярных методов активизации коллективной творческой деятельности. Его предложил А. Осборн в 1953 г.

А. Осборн подметил следующие психологические особенности: критика и боязнь критики тормозят творчество. Если автор боится критики, то он хорошую идею придержит при себе. Поэтому А. Осборн предложил разделить во времени процессы генерирования идей и их критическую оценку. При этом проводить эти два процесса должны разные люди. В этом заключается основа метода мозгового штурма.

Метод мозгового штурма дал наилучшие результаты в процессе получения новых идей в науке, технике, административной и торговой деятельности.

Основные правила метода мозгового штурма:

1. Задачу последовательно решают две группы людей по 4 - 15 человек в каждой (оптимальный состав 6 - 12 человек).
2. Первая группа только выдвигает различные идеи - это группа «генераторов идей». В ней желательно иметь людей, склонных к абстрагированию, обладающих буйной фантазией. Эта группа «штурмует» задачу в течение 20 - 40 мин.
3. Другая группа по окончании «штурма» выносит суждение о ценности выдвинутых идей - это группа «экспертов». В нее желательно включать людей с аналитическим, критическим складом ума.

Область применения метода «мозгового штурма (инсайта)» ограничивается решением задач при соблюдении следующих правил:

1. Условия изобретательских задач формулируются перед «штурмом» только в общих чертах.
2. Основная задача группы «генераторов идей» - выдать как можно больше идей за отведенное время. Следует выдвигать любые идеи, в том числе фантастические, явно ошибочные и шутливые. Генерирование идей ведут свободно, высказывая любые

идеи.

Чем более фантастические, нереальные идеи, тем сильнее сказывается их действие на последующем процессе генерации идей. «Плохие» идеи - это катализаторы, без них не будет «хороших» идей. При окончательном разборе, который состоится позже, многие идеи окажутся бесполезными, однако сам процесс должен вызвать бурные потоки идей. Идеи должны следовать непрерывно, дополняя и взаимно обогащая друг друга. Коллективный разум должен генерировать непрерывную последовательность идей. Регламент на каждую идею - не более 2 мин. Идеи высказываются без доказательства. Все идеи записываются в процессе генерации в протокол (или фиксируются магнитофоном).

3. При генерации идей запрещена всякая критика, не только явная словесная, но и скрытая, молчаливая - в виде скептических улыбок, жестов, мимики и т. д.

В ходе «штурма» между участниками «штурма» должны быть установлены свободные доброжелательные отношения. Желательно, чтобы идея, которую выдвинул один участник «мозгового штурма», подхватывалась и развивалась другими. Рекомендуется приглашать на «штурм» людей разных специальностей и разного уровня образования.

Нежелательно в одну группу включать людей, присутствие которых может в какой-то степени стеснять других (например, руководителей с подчиненными).

4. Экспертиза и отбор идей после окончания процесса их генерирования должны проводиться чрезвычайно внимательно. При оценке идей следует тщательно продумывать все идеи, даже те, которые считаются несерьезными, нереальными, даже абстрактными.

5. Процессом решения задачи управляет руководитель «мозгового штурма», который должен уметь обеспечить соблюдение всех без исключения условий и правил «мозгового штурма».

Руководитель должен выполнять свои обязанности без приказаний и критики, умело направлять работу сессии в нужное русло. Для этого он задает различные вопросы, иногда что-то подсказывает или уточняет задачу. Но при этом не допускается перерывов в беседе. Руководитель также должен следить за тем, чтобы высказывание идей не происходило только в рациональном направлении. Если непрерывно высказываются слишком прак-

тичные идеи, руководитель должен сам высказать заведомо фантастическую идею или отвести 3 - 5 мин для высказывания только заведомо непрактичных идей.

6. Если задача не решена в процессе «штурма», можно повторить процесс решения. Однако лучше это сделать с другим коллективом. Если же повторная сессия проводится с тем же коллективом, проблему нужно обсудить в другом аспекте или в более широком диапазоне, что делает старую задачу не узнаваемой. Участники «мозгового штурма» воспринимают ее как новую, что способствует движению мыслей по другому руслу.

7. При осуществлении «мозгового штурма» желательно пользоваться инверсией (сделай наоборот), аналогией (сделай так, как это сделано в другом решении), эмпатией (считай себя частью совершенствуемого объекта и выясни при этом чувства, ощущения), фантазией (сделай нечто фантастическое).

8. Руководитель «мозгового штурма» в ходе «штурма» может пользоваться списком контрольных вопросов. При анализе нужно стремиться извлечь из идей рациональное зерно. Может быть, даже нужно развить высказанную идею. Если идея отвергается, нужно еще раз задать вопрос: «А почему все-таки это плохо?»

Идеи можно оценивать, например, по десятибалльной системе, а затем выводить средний балл по оценкам каждого эксперта. Если по какой-то идее есть отдельные, резко отличающиеся мнения (все эксперты поставили 2, а один 9), надо выяснить причину расхождения.

«Мозговой штурм» дает лучшие результаты при решении проблем организационного характера и при решении несложных изобретательских задач.

В процессе занятия можно в качестве примеров использования «мозгового штурма» рассмотреть следующие задачи: удаление самолета со взлетной полосы в ангар или раскалывание грецких орехов.

Письменный «мозговой штурм» состоит в том, что формулируется в письменном виде творческое задание и цель задачи. Все это рассылается участникам «мозгового штурма». Иногда письменный «мозговой штурм» оказывается эффективнее устного, так как замечено, что во время устного «мозгового штурма» часть участников «приспосабливается» к мыслям других участников «мозгового штурма». Письменный «мозговой штурм» исключает такую возможность и способствует ликвидации

психологических барьеров при генерировании идей.

Индивидуальный «мозговой штурм» - это когда разработчик сам генерирует идеи и, спустя какое-то время, дает им оценку. Длительность непрерывной генерации идей не должна превышать 10 - 15 мин. Окончательную оценку результата «штурма» желательно, чтобы выполнял другой разработчик. Если оценку идей будет давать сам автор, то необходимо записать предложенные технические идеи, а через 3 - 5 дней производить их оценку.

В обратном «мозговом штурме» вместо недопущения критики ей придают основное значение. Задачу подбирают не общего характера, а более конкретную. Особенность метода обратного мозгового штурма и его эффективность заключаются в раскрытии противоречий, дефектов, недостатков и ограничений рассматриваемого объекта или высказанной идеи, которую надо усовершенствовать.

Вопрос задачи полезно формулировать следующим образом: «Что бы вы сделали, если бы сами отвечали за это дело?» Первыми должны высказаться младшие по чину, а потом старшие.

Установлено, что реакция на поставленную задачу, дающая положительный эффект, имеет тенденцию быть тем более отсроченной, чем сложнее проблема. Так, например, в ходе одного «мозгового штурма» за 44 мин было получено 105 предложений, а на следующий день было подано еще 23 дополнительных предложения, четыре из которых оказались лучше любого из первых 105.

Вопрос об авторстве и приоритете решений, найденных в результате «мозгового штурма», является довольно сложным. В случае же получения решения на уровне изобретения вопрос оформления авторских прав изобретателя и обеспечения приоритета страны становится исключительно важным. Сложность состоит в том, что одни идеи развивают другие и являются их основой. И, кроме того, любая идея, высказанная в данный момент любым участником сессии, могла уже ранее «мысленно» принадлежать его коллеге, ожидающему слова.

В связи с этим рекомендуется проводить «мозговой штурм» малыми коллективами, по 5 - 6 человек. При этом вопрос авторства решается или признанием всех участников авторами на одинаковых правах или установлением авторства за лицами, сделавшими заключительный шаг в формировании новой идеи. В обоих случаях порядок установления авторства должен быть

оговорен заранее.

Порядок проведения работы

1. Преподаватель разбивает группу на подгруппы (6 человек) и назначает каждой подгруппе вариант задания (таблица 3).
2. Внутри группы студентами самостоятельно назначаются “руководитель”, “генераторы идей”, “эксперты” и “секретарь”.
3. После ознакомления с методом “мозгового штурма” приступают к формированию структуры его проведения и установления правил проведения внутри группы.
4. Происходит генерация идей, в ходе которой записываются все идеи (40 минут). Участие в генерации идей принимают все члены группы.
5. Происходит оценка полученных идей и выбор наиболее рациональных группой “экспертов”.
6. Оформляется отчет по работе.

Таблица 3. Варианты заданий

№ варианта	Текст задания
1.	Используя “мозговой штурм” найти решение следующей проблемы: как избавиться от брака при изготовлении изделия типа бампер?
2.	Используя “мозговой штурм” найти решение следующей проблемы: в компании производящей большегрузные автомобили возникла проблема со сбытом продукции. В ходе проведенных маркетинговых исследований было установлено, что конкурирующая фирма наладила производство более дешевых и менее грузоподъемных автомобилей. Предложите способ выхода из сложившейся ситуации, например, изготавливать другой вид продукции (какой?).
3.	Используя “мозговой штурм” найти решение следующей проблемы: необходимо в полевых условиях отремонтировать каким-либо образом проколотое колесо автомобиля, учитывая, что “запаски” нет и можно использовать только подручные средства.

4.	Используя “мозговой шторм” найти решение следующей проблемы: как сделать так, чтобы обувь не скользила по льду? (Учесть, что человек в этой обуви может ходить и в помещении, при этом он не должен царапать пол).
5.	Используя “мозговой шторм” найти решение следующей проблемы: Доменный шлак (температура расплава 1000°) перевозят в шлакоперерабатывающей установке в ковшах. Из-за действия холодного воздуха на поверхности расплава образуется толстая корка твердого ишака. Теряется около трети перевозимого жидкого шлака. В корке приходится пробивать отверстия для слива шлака, а после удалять затвердевший шлак. Можно предотвратить образование корки, применив теплоизолирующую крышку. Но это существенно затруднит работу: нужно будет снимать и надевать крышку. Как быть?
6.	Используя “мозговой шторм” найти решение следующей проблемы: как сделать так, чтобы посуда не разбивалась при падении?

Оформление отчета по работе

Отчет по работе должен включать: титульный лист; текст задания; теоретическую часть по выбранной методике поиска; содержательное описание процесса поиска идей с помощью данной методики с приведением списка всех сгенерированных идей; обоснованное заключение “эксперта” для выбранной идеи.

Контрольные вопросы

1. Что такое метод «мозгового шторма»? Где она может применяться?
2. В чем суть метода «мозгового шторма».
3. Из каких этапов состоит выбранная вами методика?
4. Поясните роль каждого из этапов в общем ходе поиска идей.
5. Какие разновидности метода «мозгового шторма» существуют?

Лабораторная работа №3. Поиск идей с помощью синектических процессов

Целью работы является ознакомление студента с проведением синектических процессов, позволяющих отыскивать новые оригинальные идеи.

Теоретическая часть

Синектика - комплекс методов психологической активизации творческого процесса. В переводе с греческого «синектика» означает совмещение разнородных элементов. Синектика - наиболее сильное средство для психологической активизации деятельности, являющееся логическим продолжением «мозгового штурма».

В полном словаре английского языка дано такое определение: «Синектические группы - группы людей различных специальностей, которые встречаются с целью попытки творческих решений проблем путем неограниченной тренировки воображения и объединения несовместных элементов».

Как мы уже говорили, в основу синектики положен «мозговой штурм». Однако обычный «мозговой штурм» проводится с людьми, которые не обучены специальным приемам творческой деятельности. Синектика же предполагает создание постоянных групп. Такие группы, накапливая приемы, опыт, естественно, работают сильнее случайно собранных коллективов. Синектика, другими словами, - это профессиональный «мозговой штурм», проводимый с использованием аналогий и ассоциаций.

Организация проведения сессии синекторов заимствована из «мозгового штурма», однако отличается от него использованием некоторых приемов психологической настройки, в том числе активным применением аналогий.

Основные «заповеди» синектики: творческий процесс познаваем; творческий процесс одного лица подобен творчеству коллектива; поиск рационального решения, творческие способности можно активизировать.

Главная заповедь синектора - никогда не идти проторенной дорогой, избегать всевозможных шаблонов и т. п., преодолевать психологические барьеры. Отсюда можно заключить, что суть метода заключается в настойчивом и сознательном желании участников взглянуть на задачу с какой-нибудь иной стороны, с какой-то иной точки зрения и тем самым разорвать

психологические барьеры на пути поиска оригинальных творческих решений.

Рассмотрим структуру современного синектического процесса:

1. Формулируют проблему в общем виде. Особенность этого этапа: в ряде случаев никого из синекторов, кроме руководителя сессии, не посвящают конкретные условия изобретательской задачи. Считается, что преждевременное четкое формулирование задачи затрудняет абстрагирование, нарушает привычный ход мышления. Сессия начинается с обсуждения некоторых признаков задачи. Обсуждение охватывает широкий диапазон общих проблем и постепенно сужается под влиянием вопросов руководителя сессии, который должен направлять обсуждение в желаемое русло.

В последние годы синекторы все чаще формулируют проблемы в том виде, в каком они даны заказчиком (задачедателем). На синектические заседания приглашаются эксперты, специалисты в области обсуждаемых проблем, которые проясняют проблемную ситуацию. Эксперт должен быть подготовлен к обсуждению и знаком с основами синектики. Он является помощником руководителя, может задавать наводящие вопросы. Главная задача эксперта - выявление полезных и конструктивных идей путем оперативного анализа высказываний.

Синекторы называют этот этап формулировкой проблемы «как она дана». В начальной стадии обсуждения проблемы участники стремятся немедленно, без соблюдения синектических процедур, найти ее решение. Путем анализа первых решений эксперт обязан показать их слабые стороны, так как эти идеи зачастую тормозят творческое мышление участников. Эксперт должен разъяснить сущность действительной проблемы.

2. Начинают анализ проблемы, который синекторы проводят совместно с экспертом. Изыскиваются возможности превратить незнакомую и непривычную проблему в некоторые привычные проблемы. Каждый участник, включая эксперта, обязан найти и по-новому сформулировать одну цель решения проблемы.

Руководитель записывает эти цели на доске. Таким образом, после объяснения сути проблемы и ее целей членам синектической группы дается возможность сформулировать ее так, как они ее понимают или как она им представляется. Здесь выявляются привычные направления, по которым можно было бы осуществить поиск решения задачи. По существу в большинстве

случаев этот этап означает дробление проблемы на части, на подпроблемы.

Одну из наиболее удачных формулировок выбирает эксперт или руководитель. Этот этап синекторы называют формулировкой проблемы, «как ее понимают».

3. Ведется генерирование идей решения задачи в той ее формулировке, на которой сделан выбор. Для этого начинается «экскурсия» по различным областям техники, живой природы, политики, психологии и т. п. с целью выявления того, как аналогичные проблемы могли бы быть решены в этих далеких от решаемой задачи областях. Основная цель этой «экскурсии» - найти новую точку зрения на рассматриваемую проблему. Такой подход позволяет мысленно уйти далеко в сторону от обсуждаемой проблемы. Это, по мнению синекторов, способствует активизации творческого мышления.

«Экскурсия» начинается с того, что руководитель просит привести примеры-прецеденты, в которых имела бы место ситуация, аналогичная обсуждаемой, задает вопросы, вызывающие аналогии.

В процессе нахождения таких примеров синекторы используют четыре вида аналогий: прямую, личную, символическую, фантастическую.

Прямая аналогия - аналогия, при которой рассматриваемый объект или процесс сравнивается с более или менее аналогичным объектом или процессом из другой отрасли техники или из живой природы. Делается попытка использовать готовые решения из других областей. Прямая аналогия по мере накопления опыта применения синектики превратилась в поиск аналогичных примеров в широком смысле.

Личная аналогия, или эмпатия, персональная аналогия - отождествление себя с техническим объектом. Решая задачу, изобретатель вживается в образ совершенствуемого объекта, пытаясь выяснить возникновение при этом ощущения, т. е. «прочувствовать» задачу. Если в случае прямой аналогии делается попытка использования готовых решений из других областей, то в случае личной аналогии человек отождествляет себя с каким-либо объектом. Применение личной аналогии имеет целью добиться лучшего понимания задачи, определение условий ее осуществления, выявления ряда факторов, связанных с решением задачи, но обычно ускользающих от внимания. В некоторых случаях именно этот прием позволяет найти хорошее решение.

Символическая аналогия - некоторая обобщенная, абстрактная аналогия. Требуется в парадоксальной форме, кратко сформулировать (буквально в двух словах) фразу, отражающую суть явления. Эта фраза должна выражать связь между словами, которые обычно никак друг с другом не сопоставляются и содержат в себе нечто неожиданное, удивительное. Впоследствии применение символической аналогии было сокращено до приема нахождения, «названия книги», характеризующего определенное ключевое понятие так, чтобы оно обязательно содержало парадокс.

В практике на сессиях синекторов поиск оригинального «названия книги» понимают как в высшей степени сжатую, часто поэтическую формулировку смысла ключевого слова, выбранного ими при рассмотрении проблемы, «как ее понимают», или в ходе обсуждения аналогичных примеров.

Сначала выбирают ключевое слово, представляющее интерес с точки зрения руководителя сессии, затем предлагается выразить сущность этого слова в виде оригинальной короткой фразы, состоящей из прилагательного и существительного и содержащей парадокс (таблица 4).

Таблица 4. Ключевое слово и его «название книги»

Ключевое слово	«Название книги»
Мрамор	Радужное пространство
Раствор	Взвешенная неразбериха
Множество	Благоразумная ограниченность
Восприимчивость	Непроизвольная готовность
Пулеметная очередь	Объединенные перерывы
Пламя	Видимая теплота
Прочность	Принудительная целостность
Атом	Энергичная незначительность

Нахождение удачного «названия книги» не сразу удается даже тренированному коллективу. Поэтому первые варианты поправляют с точки зрения соответствия сущности ключевого слова, четкости определения, оригинальности и парадоксальности. Обычно после 5 -10 попыток находят желаемый вариант.

Фантастическая аналогия состоит в том, что в задачу вводятся какие-нибудь фантастические средства или фантастические персонажи, выполняющие то, что требуется по

условиям задачи. Например, можно задавать вопрос: «Как изменится ваша проблема, если перестанет действовать тяготение?» Фантастическая аналогия способствует генерации свежих идей, активизирует творческую деятельность.

4. Далее производят перенос или перемещение выявленных в процессе генерации новых идей к проблеме, «как она дана», или к проблеме, «как ее понимают». Выявляют возможности этих идей.

Ведущий заканчивает этап «экскурсии», возвращая группу к рассматриваемой проблеме, и пытается связать полученный внешне не относящийся к делу на стадии обсуждения материал с проблемой, как она была представлена. Отдельные слова, возникающие в процессе обсуждения, используются, чтобы вызвать новые точки зрения на проблему, способствующие успешному ее разрешению.

Важный элемент этой стадии - критическая оценка экспертов. Если полученный взгляд на решение проблемы оказывается практически нереализуемым, можно повторить весь процесс для разбора других идей.

Заключительная часть синектического заседания - развитие и максимальная конкретизация идей, признанная наиболее удачной, - ведется уже на специальном техническом языке.

Каждый синектор должен обладать шестью качествами:

1) уметь абстрагироваться от обычного суждения, мысленно отделиться от исследуемого объекта, выделить сущность задания и научиться бороться с привычным ходом мышления;

2) иметь склонность к свободным раздумьям, уметь свободно работать, доходя до уровня фантазии;

3) уметь задержать дальнейшее развитие найденных идей и верить в то, что впереди появятся лучшие идеи; благожелательно воспринимать чужие идеи даже в тех случаях, когда они нечетко сформулированы;

4) иметь целенаправленность и нерушимую веру в успешное решение задачи;

5) быть уверенным в своих изобретательских способностях и способностях товарища;

6) находить в обычном необычное и в необычном обычное, уметь в обычных предметах и явлениях усматривать нечто особенное, использовать это особенное в качестве исходного пункта для развития творческого воображения. Синектор должен использовать различные виды аналогий.

Порядок проведения работы

1. Преподаватель разбивает группу на подгруппы (6 человек) и назначает каждой подгруппе вариант задания (таблица 5).
2. Внутри группы студентами самостоятельно назначаются “руководитель”, “генераторы идей”, “эксперт” и “секретарь”.
3. После ознакомления с основами проведения синектического процесса намечают план проведения заседания и переходят к генерации.
4. Происходит генерация идей, в ходе которой все идеи записываются (40 минут). Участие в генерации идей принимают все члены группы.
5. Происходит оценка полученных идей и выбор наиболее рациональных группой “экспертов”.
6. Оформляется отчет по работе.

Таблица 5. Вариант задания

№ варианта	Текст задания
1.	Предложить новое название торговой марки для какого-либо товара (автомобиля, конфет, духов и т.п.).
2.	Предложить способ устранения тряски зданий во время землетрясения.
3.	Предложить способ повышения устойчивости высокого автомобиля на поворотах
4.	Предложить способ повышения прочности изделий из пластмасс.
5.	Предложить способ повышения упругости изделий из пластмасс.
6.	Предложить способ очистки выхлопных газов автомобиля перед их выбросом в атмосферу.

Оформление отчета по работе

Отчет по работе должен включать: титульный лист; текст задания; теоретическую часть по выбранной методике поиска; содержательное описание процесса поиска идей с помощью данной методики с приведением списка всех сгенерированных идей; обоснованное заключение “эксперта” для выбранной идеи.

Контрольные вопросы

1. Что такое синектика?
2. Каковы основные “заповеди” синектики?
3. Какова структура современного синектического процесса?
4. Как формулируется проблема?
5. Как проводится анализ проблемы?
6. Как ведется генерирование идей?
7. Что подразумевает прямая аналогия?
8. Что подразумевает личная аналогия?
9. Что подразумевает символическая аналогия?
10. Что подразумевает фантастическая аналогия?
11. Перечислите 6 основных качеств синектора.

Лабораторная работа №4. Генерирование идей с использованием морфологического анализа Ф. Цвикки

Целью работы является ознакомление студента с методами морфологического анализа, а также развитие умения применять данный метод в разных областях техники.

Теоретическая часть

Морфологический анализ - простой и эффективный способ генерирования альтернатив - предложен Ф. Цвикки. Он состоит в выделении всех независимых переменных проектируемой системы, перечислении возможных значений этих переменных и генерировании альтернатив перебором всех возможных сочетаний этих значений.

Метод морфологического анализа позволяет упорядоченным способом добиться систематизированного обзора всех возможных решений поставленной изобретательской задачи. Метод построен таким образом, что выдается новая информация, касающаяся таких комбинаций, которые при несистемном подходе выпадают из рассмотрения.

Сущность метода морфологического анализа, применяемого при решении изобретательских задач общего характера, состоит в том, что в совершенствуемой системе выделяют несколько типичных для нее структурных (морфологических) признаков. По каждому выделенному морфологическому признаку составляю список различных конкретных вариантов (альтернатив), технических параметров, характеристик.

Признаки с их альтернативами удобно располагать в виде таблицы, называемой морфологическим ящиком (матрицей картой, таблицей), что делает поисковое поле более наглядным. Перебирая возможные сочетания альтернатив выделенных морфологических признаков, можно выявить новые варианты решения задачи, которые при простом переборе, как правило, упускаются.

Метод предусматривает решение задачи в пять этапов: 1) точная формулировка задачи, подлежащей решению; 2) составление списка всех морфологических признаков (всех характеристик, параметров, от которых зависит решение проблемы); 3) раскрытие возможных вариантов (альтернатив) морфологических признаков и составление морфологического ящика; 4) определение функциональной ценности полученных вариантов решения; 5) выбор наиболее рациональных конкретных

решений.

Пусть в объекте выделены морфологические признаки А, В, Г, Д. Каждый из этих признаков содержит K_i независимых свойств, например: по признаку А – А1, А2, А3 ; по признаку В – В1, В2, В3 и т.д. Сочетание одного из возможных вариантов морфологического признака с другими от каждого дает одно из возможных технических решений. Полное число возможных решений в этом случае определяется формулой:

$$N = \prod_{i=1}^n K_i,$$

где n – число морфологических признаков; K_i – число вариантов (альтернатив) по каждому признаку.

Суть морфологического анализа представлена на упрощенном примере разработки системы телевизионной связи (таблица 6):

Таблица 6. Существенные признаки телевизионной связи

Независимая переменная	Значения переменной
1. Цвет изображения	1. Черно-белое
	2. Одноцветное (например, все оттенки красно-белого)
	3. Двухцветное
	4. Трехцветное
	5. Четырехцветное
	6. Пятицветное
	7. Шестицветное
	8. Семицветное
2. Размерность изображения	1. Плоское изображение
	2. Объемное изображение
3. Градация яркости	1. Непрерывные
	2. Дискретные (оцифрованные)
4. Звуковое сопровождение	1. Без звука
	2. Мензуральный звук
	3. Стерефонический звук
5. Передача запахов	1. Без передачи запахов
	2. С сопровождением запахов
6. Обратная связь	1. Без обратной связи
	2. С обратной связью

Эта таблица порождает $8 \times 2 \times 2 \times 3 \times 2 \times 2 = 384$ различные возможные системы. Современному телевизионному вещанию соответствует только одна альтернатива: 1.4-2.1-3.1-4.2-5.1-6.1. Имеется повод для размышления, почему остальные альтернативы до сих пор не привлекли внимания инженеров.

Отметим также, что количество вариантов можно увеличить, вводя новые независимые переменные (в рассмотренном примере ввести размеры изображения с градацией от обычных на сегодня до размеров во всю стену, ввести дополнительные каналы передачи информации, например кожно-электрический или тактильный; перейти от одноэкранной системы к многоэкранной и т.д.). Одна из основных проблем морфологического анализа при увеличении числа переменных - это проблема сокращения перебора. Она решается наложением различных ограничений, которые позволяют отбросить варианты, не подлежащие рассмотрению.

Наиболее целесообразно применять метод морфологического анализа при решении задач общего характера в поиске компоновочных или схемных решений. Метод может быть применен для выявления простых изобретений, которые до сих пор никем не замечались. Он также используется при прогнозировании систем, при определении возможности патентования в том или ином абстрактном виде комбинаций основных параметров с целью заблокировать возможные будущие изобретения.

Порядок проведения работы

1. Преподаватель разбивает группу на подгруппы (6 человек) и назначает каждой подгруппе вариант задания (таблица 7).
2. Внутри группы студентами самостоятельно назначаются “генераторы идей”, “эксперты” и “секретарь”.
3. После ознакомления с методом морфологического анализа выбирают в зависимости от задачи количество осей морфологического ящика и приступают к генерации идей.
4. Происходит генерация идей, в ходе которой строится и заполняется морфологический ящик (40 минут). Участие в генерации идей принимают все члены группы.
5. Происходит оценка полученных идей и выбор наиболее рациональных группой “экспертов”.
6. Оформляется отчет по работе.

Таблица 7. Вариант задания

№ варианта	Текст задания
1.	Предложить новый вид тары для деталей типа вал
2.	Разработать новый технологический процесс получения отверстий нужного диаметра в ПКМ
3.	Предложить новый вид носителя информации
4.	Предложить новое армированное изделие из полимерных композиционных материалов
5.	Предложить новый вид диванов
6.	Предложить новый способ измерения массы

Оформление отчета по работе

Отчет по работе должен включать: титульный лист; текст задания; теоретическую часть по выбранной методике поиска; содержательное описание процесса поиска идей с помощью данной методики с приведением списка всех сгенерированных идей; обоснованное заключение “эксперта” для выбранной идеи.

Контрольные вопросы

1. В чем заключается морфологический анализ.
2. Что такое морфологический ящик?
3. Каково число вариантов решения, получаемых с помощью морфологического анализа?
4. Из каких этапов состоит морфологический анализ?
5. Приведите пример решения задачи с помощью морфологического анализа.

Лабораторная работа №5. Решением задач с использованием АРИЗ

Целью работы является изучение алгоритма решения изобретательских задач и обретение навыков применения АРИЗ для решения практических задач.

Теоретическая часть

Теория решения изобретательских задач (ТРИЗ) появилась в 60-х годах в СССР. Основателем теории являлся Г.С. Альтшуллер (15.10.1926 - 24.09.1998) – писатель-фантаст, инженер, изобретатель.

ТРИЗ представляет собой набор методов, объединенных общей теорией. ТРИЗ помогает в организации мышления изобретателя при поиске идеи изобретения, и делает этот поиск более целенаправленным, продуктивным, способствует нахождению идеи более высокого изобретательского уровня. В ТРИЗ в качестве главного направления впервые стало изучение и использование в изобретательстве законов развития технических систем.

Основным инструментом ТРИЗ являлся Алгоритм решения изобретательских задач (АРИЗ). АРИЗ представляет собой ряд последовательных логических шагов, целью которых является выявление и разрешение противоречий, существующих в технической системе и препятствующих ее совершенствованию. В своем развитии АРИЗ имел ряд модификаций. Практическое применение имели модификации АРИЗ-77 и АРИЗ-85В.

В ТРИЗ используется ряд инструментов для решения задач. К ним относятся:

1. Таблица устранения технических противоречий, в которой противоречия представляются двумя конфликтующими параметрами. Эти параметры выбираются из списка. Для каждого сочетания параметров предлагается использовать несколько приемов устранения противоречия. Всего 40 приемов. Приемы сформулированы и классифицированы на основе статистических исследований изобретений.

2. Стандарты решения задач. Сформулированы стандартные проблемные ситуации. Для разрешения этих ситуаций предлагаются типовые решения.

3. Вепольный (вещественно-полевой) анализ. Определены и классифицированы возможные варианты связей между

компонентами технических систем. Выявлены закономерности и сформулированы принципы их преобразования для решения задачи. На основе вепольного анализа были расширены стандарты решения задач.

4. Указатель физических эффектов. Описаны наиболее распространенные для изобретательства физические эффекты и возможности их использования для решения изобретательских задач.

5. Методы развития творческого воображения. Используется ряд приемов и методов, позволяющих преодолеть инерционность мышления при решении творческих задач. Примерами таких методов являются Метод маленьких человечков, Оператор РВС.

Изобретательские задачи принципиально отличаются от задач инженерно-конструкторских, для решения которых имеется достаточно информации и заранее известно, что и как нужно и можно сделать. Задача становится изобретательской в том случае, когда для ее решения необходимо преодолеть противоречие. Поэтому в условиях задачи кроме описания технической системы и ее недостатков должно обязательно фигурировать и противоречие, которое выявляется в сравнении реальной технической задачи с идеальной, не имеющей недостатка, присущего реальной системе.

Смысл формулировки идеального конечного результата (ИКР) заключается в том, чтобы получить ориентир для движения к сильным решениям высокого уровня. Идеальное решение - наиболее сильное из всех мыслимых решения данной задачи. Очень важно освоить понятие ИКР. Например, «идеальная машина - машины нет, но требуемое действие выполняется; «идеальный способ» - расхода энергии нет, но требуемое действие выполняется; «идеальное вещество» - вещества нет, но его функции выполняются.

При решении изобретательской задачи необходимо максимально приблизиться к ИКР; резко улучшить какие то показатели, не ухудшив других. Идеальность решения означает, что нужный эффект достигается «даром», без использования каких бы то ни было средств.

В самом факте возникновения изобретательской задачи уже присутствует противоречие: нужно что-то сделать, но как это сделать - неизвестно.

Каждое техническое противоречие обусловлено физическими причинами. Причина технического противоречия - фи-

зическое противоречие: к одной и той же части системы предъявляются взаимопротивоположные требования. Именно такая взаимопротивоположность требований и создает парадокс, имеющийся всегда в изобретательской задаче.

В соответствии с требованиями системного подхода совершенствуемый объект рассматривается как целостная система, состоящая из подсистем, взаимосвязанных элементов и одновременно являющаяся частью надсистемы, состоящей из взаимосвязанных систем.

Перед решением задачи (прямой задачи), связанной с техническим объектом, производят поиск задач в надсистеме (обходные задачи) и выбирают наиболее приемлемый путь.

При постановке задачи в АРИЗ учитывается, что источником психологической инерции является техническая терминология и пространственно-временное представление об объекте. Поэтому рекомендуют формулировать нежелательный эффект или главную трудность какой-либо ситуации, а не требование того, что надо сделать.

Действие психологической инерции уменьшается также применением операторов РВС (размер - время - стоимость), суть которых состоит в проведении серии мысленных экспериментов по изменению размеров объекта от заданной величины до нуля, а затем до бесконечности и стоимости объекта от заданной до нуля и до бесконечности.

Формулировка условий задачи дается по определенной схеме в терминах, которые доступны неспециалисту.

Стратегия решения изобретательской задачи по АРИЗ состоит в следующем. Формулируют исходную задачу (ЗИ) в общем виде. Обработывают и уточняют ее, учитывая действие вектора психологической инерции (ВИ) и технические решения в данной и других областях. Излагают условия задачи, состоящие из перечисленных элементов системы и нежелательного эффекта, производимого одним из элементов (обработанная задача ЗО).

Формулируют по определенной схеме идеальный конечный результат (ИКР). Этот результат является ориентиром, в направлении которого идет решение задачи. При формулировке ИКР не нужно задумываться над тем, как он будет достигнут. В сравнении ИКР с реальным техническим объектом выявляется техническое противоречие (ТП), а затем его причина – физическое противоречие (ФП).

Понятие о техническом противоречии основано на том, что

всякая система, машина или процесс характеризуется комплексом взаимосвязанных параметров: масса, мощность и т. д. Попытка улучшить один параметр при решении задачи известными способами неизбежно приводят к ухудшению какого-либо другого параметра. Так, увеличение прочности конструкции может быть связано с недопустимым увеличением массы, улучшение точности - недопустимым увеличением расходов и т. п.

Такое сочетание улучшения одних показателей с ухудшением других названо техническим противоречием.

Смысл АРИЗ состоит в том, чтобы путем сравнения идеального и реального выявить техническое противоречие или его причины - физическое противоречие - и устранить (разрешить) их путем перебора относительно небольшого числа вариантов.

При разработке АРИЗ путем анализа 40 тыс. изобретений, было установлено, что в них преодолено около 1200 противоречий, для чего в основном использованы 40 типовых приемов. Причем определенный тип противоречий устраняется определенным небольшим числом «своих» приемов. Это позволяет составить таблицу приемов преодоления технического противоречия. В такой таблице по вертикали расположены параметры, которые необходимо улучшать, а по горизонтали - параметры, которые недопустимо ухудшатся, если решать задачу известными путями. При этом пересечение строки (улучшаемого параметра) со столбцом (ухудшающимся параметром) дает сочетание, определяющее конкретный тип технического противоречия, которое может быть устранено с помощью приемов, указанных в соответствующей ячейке таблицы.

Фонд типовых приемов устранения технического противоречия и фонд физических эффектов и явлений являются тем мощным информационным аппаратом, который значительно увеличивает вероятность решения задачи и повышает уровень решений.

Рассмотрим одну из модификаций алгоритма - АРИЗ-77. Он состоит из четырех блоков, а каждый блок из определенного количества подшагов:

1. Выбор задачи: 1) Определить конечную цель решения задачи; 2) Проверить обходной путь; 3) Определить, решение какой задачи целесообразнее – первоначальной или одной из обходных; 4) Определить требуемые количественные показатели; 5) Увеличить требуемые количественные показатели, учитывая время, необходимое для реализации изобретения; 6) Уточнить требования,

вызванные конкретными условиями, в которых предполагается реализация изобретения; 7) Проверить, решается ли задача прямым применением стандартов на решение изобретательских задач. Если ответ получен, перейти к 5.4. Если ответа нет, перейти к 1.8. 8) Уточнить задачу, используя патентную информацию; 9) Применить оператор РВС.

2. Построение модели задачи: 1) Записать условие задачи, не используя специальные термины; 2) Выделить и записать конфликтующую пару элементов. Если по условиям задачи дан только один элемент, перейти к шагу 4.2.

Правило 1: В конфликтующую пару элементов обязательно должно входить изделие.

Правило 2: Вторым элементом пары должен быть элемент, с которым непосредственно взаимодействует изделие (инструмент, второе изделие, внешняя среда).

Правило 3: Если один из элементов (инструмент) по условиям задачи может иметь два состояния, надо взять то состояние, которое обеспечивает наилучшее осуществление главного производственного процесса (основной функции технической системы, указанной в задаче).

Правило 4: Если в задаче есть пары однородных взаимодействующих элементов, достаточно взять одну пару.

3) Записать два взаимодействия (действия, свойства) инструмента и изделия: имеющееся и то, которое надо ввести (или: полезное и вредное); 4) Записать стандартную формулировку модели задачи, указав конфликтующую пару и техническое противоречие.

3. Анализ модели задачи. 1) Выбрать из элементов, входящих в модель задачи, тот, который можно легко изменять, заменять и т. д.

Правило 5: Технические объекты легче менять, чем природные.

Правило 6: Инструменты легче менять, чем изделия.

Правило 7: Если в системе нет легко изменяемых элементов, следует указать элемент "Внешняя среда".

2) Записать стандартную формулировку ИКР (идеального конечного результата): элемент (указать элемент, выбранный на шаге 3.1.) сам устраняет вредное воздействие (указать, какое), сохраняя способность выполнять полезное воздействие.

Правило 8: В формулировке ИКР всегда должно быть слово "сам" ("сама", "само").

3) Выделить ту зону элемента (указанного в 3.2), которая

непосредственно не справляется с требуемым по ИКР комплексом двух взаимодействий. Что в этой зоне - вещество, поле?

4) Сформулировать противоречивые физические требования, предъявляемые к состоянию выделенной зоны элемента конфликтующими взаимодействиями (действиями, свойствами): а) Для первого действия (указать полезное взаимодействие или то взаимодействие, которое надо сохранить) необходимо (указать физическое состояние: быть нагретой, подвижной, заряженной и т.д.); б) Для второго действия (указать вредное взаимодействие или взаимодействие, которое надо ввести) необходимо (указать физическое состояние: быть холодной, неподвижной, незаряженной и т.д.).

Правило 9: Физические состояния, указанные в пунктах "а" и "б", должны быть взаимно противоположными.

5) Записать стандартную формулировку физического противоречия: выделенная зона элемента (указать) должна быть (указать состояние, обозначенное на 3.4 а), чтобы выполнять полезное взаимодействие (указать), и должна быть (указать состояние, обозначенное на 3.4 б), чтобы предотвращать вредное воздействие (указать).

4. Устранение физического противоречия. 1) Рассмотреть простейшие преобразования выделенной зоны: а) Разделение противоречивых свойств в пространстве; б) Разделение противоречивых свойств во времени; в) Разделение противоречивых свойств путем использования переходных состояний, при которых сосуществуют или попеременно появляются противоположные свойства; г) Разделение противоречивых свойств перестройкой структуры: частицы выделенной зоны наделяются имеющимся свойством, а вся выделенная зона в целом наделяется требуемым (конфликтующим) свойством.

Правило 10: Рассматривать только те преобразования, которые соответствуют ИКР (т. е. осуществляются сами по себе).

2) Использовать таблицу типовых моделей задач и вепольных преобразований; 3) Использовать таблицу применения физических эффектов и явлений; 4) Использовать таблицу основных приемов устранения технических противоречий; 5) Перейти от физического ответа к техническому: сформулировать способ и дать схему устройства, осуществляющего этот способ.

Каждый изобретатель довольно часто имеет свой набор из нескольких приемов, которые значительно повышают вероятность

нахождения новых решений изобретательских задач и улучшения известных. Это определяет его творческий почерк. Наиболее полным является фонд эвристических приемов обобщенного алгоритма поиска новых технических решений.

Существуют некоторые стабильные образования приемов и эффектов, составляющие фонд стандартов на решение творческих изобретательских задач. В настоящее время разработано около 50 стандартов, которые позволяют устранять физические противоречия в определенном классе задач и соответствуют основным законам развития систем.

Рассмотрим первые десять стандартов на решение творческих задач.

Стандарт 1. Если объект трудно обнаружить в какой-то момент времени и если можно заранее ввести в него добавки, то задача решается предварительным введением в объект добавок, которые создают легко обнаруживаемое, чаще всего электромагнитное поле или легко взаимодействуют с внешней средой, обнаруживая себя и следовательно, объект.

Аналогично решаются задачи на измерение, если их можно представить в виде последовательности задач на обнаружение.

Стандарт 2. Если нужно сравнить объект с эталоном, чтобы выявить отличия, то задача решается оптическим совмещением изображения объекта с эталоном или с изображением эталона, причем изображение объекта должно быть противоположно по окраске эталону и его изображению.

Аналогично решаются задачи на измерение, если есть эталон или его изображение.

Стандарт 3. Если два подвижных относительно друг друга вещества соприкасаются и при этом возникает вредное явление, то задача решается введением между ними третьего вещества, являющегося видоизменением одного из веществ, данным по условиям задачи.

Стандарт 4. Если нужно управлять движением объекта, в него следует ввести ферромагнитное вещество и использовать магнитное поле.

Аналогично решаются задачи на обеспечение деформаций веществ, на обработку его поверхности, дробление, перемешивание, изменение вязкости, пористости и т. п.

Стандарт 5. Если нужно увеличить технические показатели системы (массу, размеры, скорость и т. д.) и это наталкивается на принципиальные трудности (запрет со стороны законов природы,

отсутствие в современной технике необходимых веществ, материалов мощностей и т. п.), то система должна войти в качестве подсистемы в состав другой, более сложной системы. Развитие исходной системы прекращается, оно заменяется более интенсивным развитием сложной системы.

Стандарт 6. Если трудно выполнить операцию с тонкими хрупкими и легкодеформируемыми объектами, то на время выполнения этих операций объект надо объединить с веществом, делающим его твердым и прочным, а затем это вещество удалить растворением, испарением и т. д.

Стандарт 7. Если надо совместить два взаимоисключающих действия или два взаимоисключающих состояния объекта, то каждое из этих действий надо сделать прерывистым и совместить таким образом, чтобы одно действие или состояние совершалось в паузах другого. При этом переход от одного действия или состояния к другому должен осуществляться самим объектом, например за счет использования фазовых переходов, происходящих при изменении внешних условий.

Стандарт 8. Если невозможно непосредственно определить изменение состояния (массы, размеров и т. п.) механической системы, то задача решается путем возбуждения в систем резонансных колебаний, по изменению частоты которых можно определить происходящие изменения.

Стандарт 9. Если нужно увеличить технические показатели системы (точность, быстродействие и т.п.) и это наталкивается на принципиальные препятствия (запрет со стороны законов природы, резкое ухудшение других свойств системы), то задача решается переходом с макроуровня на микроуровень: система или ее часть заменяется веществом, способным при взаимодействии с полем выполнять требуемые действия.

Стандарт 10. Если нужно ввести добавки, а это запрещено условиями задачи, следует использовать обходные пути: вместо вещества вводится поле; вместо «внутренней» добавки используют «наружную»; добавка вводится в очень малых дозах; добавка вводится на время; в качестве добавки используют часть имеющегося вещества, которую перевели в особое состояние, или уже находящуюся в таком состоянии; вместо объекта используют его копию (модель), в которую допустимо вводить добавки: добавка вводится в виде химического соединения, из которого она потом выделяется.

Порядок проведения работы

1. Преподаватель разбивает группу на подгруппы (6 человек) и назначает каждой подгруппе вариант задания (таблица 8).
2. Внутри группы студентами самостоятельно назначаются "руководитель", "решатели" и "секретарь".
3. После ознакомления с основами АРИЗ вырабатывают стратегию решения задачи.
4. Решают задачу используя АРИЗ.
5. Оформляется отчет по работе.

Оформление отчета по работе

Отчет по работе должен включать: титульный лист; текст задания; теоретическую часть с кратким описанием АРИЗ; содержательное описание процесса с помощью любой из модификаций АРИЗ.

Таблица 8. Варианты задания

№ вар-та	Текст задания
1	Доменный шлак (температура расплава 1000°) перевозят в шлакоперерабатывающей установке в ковшах. Из-за действия холодного воздуха на поверхности расплава образуется толстая корка твердого ишака. Теряется около трети перевозимого жидкого шлака. В корке приходится пробивать отверстия для слива шлака, а после удалять затвердевший шлак. Можно предотвратить образование корки, применив теплоизолирующую крышку. Но это существенно затруднит работу: нужно будет снимать и надевать крышку. Как быть?

2	Для изучения вихреобразования макет парашюта (вышки и т. п.) размещают в стеклянной трубе, по которой прокачивают воду. Наблюдение ведут визуальное. Однако бесцветные вихри плохо видны на фоне бесцветного потока. Если окрасить поток, наблюдение вести еще труднее: черные вихри совсем не видны на фоне черной воды. Чтобы выйти из затруднения, на макет наносят тонкий слой растворимой краски - получаются цветные вихри на фоне бесцветной воды, К сожалению, краска быстро расходуеться. Если же нанести толстый слой краски, размеры макета искажаются, наблюдение лишается смысла. Как быть?
3	При движении судна по шлюзу часто происходит смещение траектории корабля с заданного курса, что приводит к соприкосновению бортов со стенками канала. Замедляется ход судна, и повреждаются контактируемые поверхности. Предложить эффективный способ решения задачи.
4	Ледокол движется во льдах по принципу клина. Если лед имеет толщину 2-3 метра, скорость ледокола не превышает 4 км/час. Нарастивать мощность двигательной установки, больше возможности нет. Как значительно повысить скорость движения ледокола?
5	Требуется защитить антенну радиотелескопа от повреждения молнией во время грозы. Известно, что молниеотводы (стальные стержни) используемые для этих целей склонны к поглощению радиоволн. Найти оптимальное решение проблемы.
6	Существует способ валки деревьев, когда дерево не рубится и не пилится, а как бы перекусывается супермощными «кусачками». Однако импортное оборудование фирмы «Drott» слишком дорогое и сильно деформирует ствол при перекусывании, что приводит к потерям деловой древесины. Как повысить эффективность валки деревьев и уменьшить количество брака?
7	Кривые стволы и сучья деревьев разрубают на щепу. Получается смесь кусков коры и щепы древесины. Как отделить куски коры от щепы древесины, если они практически неотличимы по плотности и другим характеристикам?

Контрольные вопросы

1. Что такое АРИЗ?
2. В чем отличие инженерной задачи от изобретательской?
3. Что такое ИКР?
4. В чем причина технического противоречия?
5. Как АРИЗ предусматривает устранение психологической инерции?
6. В чем состоит стратегия решения изобретательской задачи?
7. Из каких блоков состоит АРИЗ?
8. Что такое стандарты на решение изобретательских задач?
9. Приведите пример стандарта на решение изобретательской задачи.

Лабораторная работа №6. Оформление заявки на изобретение и на полезную модель

Целью работы является ознакомление студента с основными принципами обеспечения защиты своей идеи путем патентования.

Теоретическая часть

Правила составления, подачи и рассмотрения заявки на выдачу патента на изобретение утверждены приказом Роспатента от 06.06.2003 № 82.

Правом на подачу заявки и получение патента в соответствии с пунктами 1, 2 статьи 8 и пунктом 1 статьи 9 Закона Патентного закона Российской Федерации от 23 сентября 1992 г. № 3517-1 обладают авторы изобретения, работодатели, правопреемники автора или работодателя (далее - заявители).

Авторское право регламентируется гражданским кодексом РФ от 18.12.2006 N 230-ФЗ - Часть 4. Патентное законодательство различает трех субъектов, которые не всегда могут совпадать в одном лице:

- автор - это физическое лицо (человек), творческим трудом которого создано изобретение;
- заявитель - это то лицо, которое подает заявку;
- лицо, на чье имя испрашивается патент - то лицо, которое получит патент при положительном исходе экспертизы.

Автор изобретения имеет право на подачу заявки и получение патента в следующих случаях:

- если изобретение не является служебным;
- если изобретение является служебным, но договором между автором и работодателем предусмотрено право на получение патента или если работодатель в течение четырех месяцев с даты уведомления его автором о созданном служебном изобретении не подаст заявку, не переуступит право на подачу заявки другому лицу и не сообщит автору о сохранении изобретения в тайне.

Подтверждение права на подачу заявки каким-либо документом не требуется.

Заявка подается заявителем самостоятельно или через патентного поверенного, зарегистрированного в федеральном органе исполнительной власти по интеллектуальной собственности, либо через иного представителя.

Физические лица, постоянно проживающие за пределами Российской Федерации, или иностранные юридические лица либо их патентные поверенные подают заявку через патентного поверенного, зарегистрированного в федеральном органе исполнительной власти по интеллектуальной собственности, или, в случаях, предусмотренных международными договорами Российской Федерации, самостоятельно.

В качестве изобретения охраняется техническое решение в любой области, относящееся к продукту или способу: продукт, способ.

Продуктом как объектом изобретения является, в частности, устройство, вещество, штамм микроорганизма, культура (линия) клеток растений или животных, генетическая конструкция. К устройствам относятся конструкции и изделия. К веществам относятся, в частности: химические соединения, в том числе нуклеиновые кислоты и белки; композиции (составы, смеси); продукты ядерного превращения. К штаммам микроорганизмов относятся, в частности, штаммы бактерий, вирусов, бактериофагов, микроводорослей, микроскопических грибов, консорциумы микроорганизмов. К линиям клеток растений или животных относятся линии клеток тканей, органов растений или животных, консорциумы соответствующих клеток. К генетическим конструкциям относятся, в частности, плазмиды, векторы, стабильно трансформированные клетки микроорганизмов, растений и животных, трансгенные растения и животные.

Способом как объектом изобретения является процесс осуществления действий над материальным объектом с помощью материальных средств.

Согласно пункту 2 статьи 4 Закона не считаются изобретениями, в частности: открытия, а также научные теории и математические методы; решения, касающиеся только внешнего вида изделий и направленные на удовлетворение эстетических потребностей; правила и методы игр, интеллектуальной или хозяйственной деятельности; программы для электронных вычислительных машин; решения, заключающиеся только в представлении информации.

Согласно пункту 3 статьи 4 Закона не признаются патентоспособными: сорта растений или породы животных; топологии интегральных микросхем; решения, противоречащие общественным интересам, принципам гуманности и морали.

Заявка должна относиться к одному изобретению или

группе изобретений, связанных между собой настолько, что они образуют единый изобретательский замысел.

В соответствии с пунктом 2 статьи 16 Патентного Закона Российской Федерации от 23 сентября 1992 г. № 3517-1 заявка должна содержать: 1) заявление о выдаче патента с указанием автора (авторов) изобретения и лица (лиц), на имя которого (которых.) испрашивается патент, а также их местожительства или местонахождения; 2) описание изобретения, раскрывающее его с полнотой, достаточной для осуществления; 3) формулу изобретения, выражающую его сущность и полностью основанную на описании; 4) чертежи и иные материалы, если они необходимы для понимания сущности изобретения; 5) реферат.

Описание изобретения должно раскрывать изобретение с полнотой, достаточной для осуществления.

Описание начинается с названия изобретения (а в случае установления рубрики действующей редакции МПК, к которой относится заявляемое изобретение, - также индекса этой рубрики) и содержит следующие разделы: 1) область техники, к которой относится изобретение; 2) сущность изобретения; 3) перечень фигур чертежей и иных материалов (если они прилагаются); 4) сведения, подтверждающие возможность осуществления изобретения; 5) перечень последовательностей нуклеотидов и аминокислот (если такие последовательности использованы для характеристики изобретения).

Не допускается замена раздела описания отсылкой к источнику, в котором содержатся необходимые сведения (литературному источнику, описанию в ранее поданной заявке, описанию в ранее поданной заявке, описанию к охранному документу и т.п.).

Название изобретения, как правило, характеризует его назначение и излагается в единственном числе.

Сущность изобретения выражается в совокупности существенных признаков, достаточной для достижения обеспечиваемого изобретением технического результата. Признаки относятся к существенным, если они влияют на достигаемый технический результат, т.е. находятся в причинно-следственной связи с указанным результатом.

Технический результат представляет собой характеристику технического эффекта, свойства, явления и т.п., которые могут быть получены при осуществлении (изготовлении) или использовании средства, воплощающего изобретение.

Технический результат может выражаться, в частности в

снижении (повышении) коэффициента трения; в предотвращении заклинивания; снижении вибрации; в улучшении кровоснабжения органа; локализации действия лекарственного препарата, снижении его токсичности; в устранении дефектов структуры литья; в улучшении контакта рабочего органа со средой; в уменьшении искажения формы сигнала; в снижении просачивания жидкости; в улучшении смачиваемости; в предотвращении растрескивания; повышении иммуногенности вакцины; повышении устойчивости растения к фитопатогенам; получении антител с определенной направленностью; повышении быстродействия или уменьшении требуемого объема оперативной памяти компьютера.

В следующем разделе подробно раскрывается задача, на решение которой направлено заявляемое изобретение, с указанием технического результата, который может быть получен при осуществлении изобретения.

Если при создании изобретения решается задача только расширения арсенала технических средств определенного назначения или получении таких средств впервые, технический результат может заключаться в реализации этого назначения, и специального его указания не требуется.

Приводятся все существенные признаки, характеризующие изобретение, выделяются признаки, отличительные от наиболее близкого аналога, при этом указывается совокупность признаков, обеспечивающая получение технического результата во всех случаях, на которые распространяется испрашиваемый объем правовой охраны, и признаки, характеризующие изобретение лишь в частных случаях, в конкретных формах выполнения или при особых условиях его использования.

Не допускается замена характеристики признака ссылкой к источнику информации, в котором раскрыт этот признак.

Для характеристики устройств используются, в частности, следующие признаки: 1) наличие конструктивного (конструктивных) элемента (элементов); 2) наличие связи между элементами; 3) взаимное расположение элементов; 4) форма выполнения элемента (элементов) или устройства в целом, в частности, геометрическая форма; 5) форма выполнения связи между элементами; 6) параметры и другие характеристики элемента (элементов) и их взаимосвязь; 7) материал, из которого выполнен элемент (элементы) или устройство в целом; 8) среда, выполняющая функцию элемента.

Не следует использовать для характеристики устройств

признаки, выражающие наличие на устройстве в целом или его элементе обозначений (словесных, изобразительных или комбинированных), не влияющих на функционирование устройства и реализацию его назначения.

Признаки, используемые для характеристики композиций. Для характеристики композиций используются, в частности следующие признаки: 1) качественный состав (ингредиенты); 2) количественный состав (содержание ингредиентов); 3) структура композиции; 4) структура ингредиентов.

Для характеристики композиций не установленного состава могут использоваться их физико-химические, физические и иные характеристики, а также признаки способа получения.

Для характеристики способов используются, в частности, следующие признаки: 1) наличие действия или совокупности действий; 2) порядок выполнения таких действий во времени (последовательно, одновременно, в различных сочетаниях и т.п.); 3) условия осуществления действий; режим; использование веществ (исходного сырья, реагентов, катализаторов и т.д.), устройств (приспособлений, инструментов, оборудования и т.д.), штаммов микроорганизмов, культур клеток растений и животных.

В разделе осуществление изобретения показывается, как может быть осуществлено изобретение с реализацией указанного заявителем назначения, предпочтительно путем приведения примеров, и со ссылками на чертежи или иные графические материалы, если они имеются.

Формула изобретения: 1) предназначена для определения объема правовой охраны, предоставляемой патентом; 2) должна быть полностью основана на описании, т.е. характеризовать изобретение понятиями, содержащимися в его описании; 3) признается выражающей его сущность, если она содержит совокупность его существенных признаков, достаточную для достижения указанную заявителем технического результата; 4) признаки изобретения выражаются в ней таким образом, чтобы обеспечить возможность их идентифицирования, т.е. однозначного понимания специалистом на основании известного уровня техники их смыслового содержания; 5) характеристика признака в ней не может быть заменена отсылкой к источнику информации.

Признак изобретения целесообразно характеризовать общим понятием (выражающим функцию, свойство и т.п.), охватывающим разные частные формы его реализации, если именно характеристики, содержащиеся в общем понятии, обеспечивают

совокупности с другими признаками получение указанного заявителем технического результата.

Признак может быть выражен в виде альтернативы при условии, что такой признак при любом допустимом указанной альтернативой выборе в совокупности с другими признаками изобретения обеспечивают получение одного и того же технического результата.

Чертежи в формуле изобретения не приводятся.

Формула может быть однозвенной и многозвенной и включать, соответственно, один или несколько пунктов.

Первый пункт формулы состоит, как правило, из ограничительной части, включающей признаки изобретения, совпадающие с признаками наиболее близкого аналога, в том числе, родовое понятие, отражающее назначение, с которого начинается изложение формулы, и отличительной части, включающей признаки, которые отличают изобретение от наиболее близкого аналога.

При составлении пункта формулы с разделением на ограничительную и отличительную части после изложения ограничительной части вводится словосочетание "отличающийся тем, что", непосредственно после которого излагается отличительная часть.

Особенности формулы изобретения, относящегося к устройству: "Признаки устройства излагаются в формуле так, чтобы характеризовать его в статическом состоянии. При характеристике выполнения конструктивного элемента устройства допускается указание на его подвижность, на возможность реализации им определенной функции (например, с возможностью торможения, с возможностью фиксации) и т.п."

Особенности формулы изобретения, относящегося к способу: "При использовании глаголов для характеристики действия (приема, операции) как признака способа их излагают в действительном залоге, в изъявительном наклонении, в третьем лице, во множественном числе (нагревают, увлажняют, прокаливают и т.п.)".

Материалы, поясняющие сущность изобретения, могут быть оформлены в виде графических изображений (чертежей, схем, рисунков, графиков, эпюр, осциллограмм и т.д.), фотографий и таблиц.

Реферат служит для целей информации об изобретении и представляет собой сокращенное изложение содержания описания

изобретения, включающее название, характеристику области техники, к которой относится изобретение, и/или области применения, если это не ясно из названия, характеристику сущности с указанием достигаемого технического результата. Сущность изобретения в реферате характеризуется путем свободного изложения формулы, предпочтительно такого, при котором сохраняются все существенные признаки каждого независимого пункта.

При необходимости в реферат включают чертеж или химическую формулу. Чертеж, включаемый в реферат, представляют на отдельном листе в таком же количестве экземпляров, как и текст реферата, в том числе и в случае, когда он идентичен одной из фигур чертежей, иллюстрирующих описание.

Реферат может содержать дополнительные сведения, в частности, указание на наличие и количество зависимых пунктов формулы, графических изображений, таблиц. Рекомендуемый объем текста реферата - до 1000 печатных знаков.

Порядок оформления заявки на выдачу патента РФ на изобретение и полезную модель

Патентование изобретения и полезной модели (далее - изобретение) является довольно сложным, трудоемким и дорогостоящим процессом. Поэтому, прежде чем приступить к оформлению заявки на выдачу патента РФ, следует убедиться, что изобретение обладает патентоспособностью, достаточными технико-экономическими преимуществами и может быть в ближайшие годы реализовано в промышленном производстве или коммерческим путем.

Основные этапы оформления заявки

1. Определить (ориентировочно) вид заявляемого объекта техники (способ, устройство, вещество) и название предполагаемого изобретения.
2. Исходя из технической сущности изобретения, составить тематический рубрикатор, затем определить индексы Международной патентной классификации (МПК) изобретения с использованием алфавитно-предметного указателя (АПУ).
3. Из базы данных ФИПС (fips.ru) и других источников патентно-технической информации отобрать аналоги и

подвергнуть их анализу. Выбрать не менее трех аналогов, из числа которых наиболее близкий по использованию взять за прототип изобретения.

4. Составить вводную часть описания изобретения, для чего: 1) уточнить и привести название изобретения; 2) в соответствии с рубриками МПК определить область техники, к которой относится изобретение, указать, где и для чего оно может найти применение; 3) поочередно кратко охарактеризовать отобранные аналоги и указать их недостатки; 4) привести достаточно развернутую характеристику прототипа, указать на его недостатки, подчеркивая при этом, чем эти недостатки обусловлены; 5) сформулировать задачу изобретения; 6) дать краткую характеристику технической сущности изобретения в совокупности его существенных признаков.

5. Изготовить чертежи и иные графические материалы, причем каждому из них дать название, а позиции чертежей пронумеровать, например – «на фиг. 1 изображен общий вид устройства».

6. Составить основную часть описания изобретения, для чего: 1) дать детальное описание изобретения с обязательными ссылками на фигуры чертежей и позиции изображенных на них элементов, указывая их в порядке возрастания или ссылаясь на показатели таблиц; 2) привести конкретные примеры осуществления изобретения; 3) доказать наличие причинно – следственной связи между признаками изобретения и достигаемым техническим результатом.

7. Указать технический результат изобретения.

8. Проверить, имеются ли нарушения принципа единства изобретения и принципа единства терминологии, а также соответствие используемой технической терминологии общепринятой терминологии.

9. Составить формулу изобретения по форме: 1) название изобретения; 2) ограничительная часть - совокупность существенных признаков прототипа и таких же признаков предполагаемого изобретения, слова «отличающееся тем, что», затем отличительная часть - совокупность новых существенных признаков предполагаемого изобретения. Формула изобретения - одно предложение.

10. Подготовить чертежи и иные графические материалы, таблицы, графики, причем, каждому из них дать название, а позиции чертежей пронумеровать.

11. Произвести взаимную корректировку формулы и описания.

12. Составить реферат изобретения по форме: 1) указать название изобретения; 2) изложить текст реферата, а именно: к чему относится изобретение, область техники, на что направлено, технический результат изобретения; 3) указанный технический результат достигается тем, что ..., привести совокупность существенных признаков изобретения в объеме формулы.

13. Оформить материалы заявки по следующим правилам: 1) текстовая часть заявки: формат 210*297 мм, 2) поля: верхнее, правое и нижнее – не менее 20 мм, левое – не менее 25 мм; 3) текст печатается через 1,5 интервала с высотой заглавных букв не менее 2,1 мм; 4) графические материалы: чертежи выполняются схематично, размер используемой площади листа 262*170 мм, высота цифр и букв не менее 3,2 мм, поля: верхнее и левое – не менее 25 мм, правое – не менее 15 мм, нижнее – не менее 10 мм, на каждом листе чертежей указывается название изобретения, под каждой фигурой чертежа указывается номер фигуры, все детали и элементы чертежей нумеруются.

14. Заполнить заявление на выдачу патента РФ.

Порядок проведения работы

1. Преподаватель проверяет наличие идей, найденных на прошлых лабораторных занятиях у студента.

2. Студент детально изучает теоретический материал и разрабатывает схему патента для своей идеи.

3. Записывается название изобретения.

4. Составляется формула изобретения.

5. Оформляется отчет по работе.

Оформление отчета по работе

Отчет по работе должен содержать: титульный лист; описание изобретения; формулу изобретения; чертежи и иные материалы, если они необходимы для понимания сущности изобретения.

Контрольные вопросы

1. Каким документом регламентируется право на подачу заявки и получения патента?
2. Кто является автором изобретения?
3. Что может являться объектом изобретения?
4. Какие изобретения не признаются патентоспособными?
5. Что приводится в описании изобретения?
6. В чем выражается сущность изобретения?
7. В чем выражается технический результат?
8. Какие признаки используются для характеристики устройства?
9. Какие признаки используются для характеристики способа?
10. Что такое формула изобретения и для чего она нужна?
11. Каковы особенности формулы изобретения, относящегося к устройству?
12. Каковы особенности формулы изобретения, относящегося к способу?
13. Зачем нужен реферат и какие данные в нем приводятся?

Список литературы

1. Кожухар В. М. Основы научных исследований [Текст] : учебное пособие / В. М. Кожухар. - Москва : Дашков и К', 2010. - 216 с. - Прил.: с. 200-216. - ISBN 978-5-394-00346-2. (25 экз.)
2. Шкляр М. Ф. Основы научных исследований [Текст] : учебное пособие / М. Ф. Шкляр. - 3-е изд. - Москва : Дашков и К', 2010. - 244 с. - Библиогр.: с. 242-243. - Прил.: с. 213-241. - В пер. - ISBN 978-5-394-00392-9. (55 экз.)
3. Шкляр М. Ф. Основы научных исследований [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. Ф. Шкляр. - 5-е изд. - Москва : Дашков и К°, 2013. - 244 с. - ISBN 978-5-394-02162-6. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=415019>
4. Кузнецов И. Н. Основы научных исследований [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. Н. Кузнецов. - Москва : Дашков и Ко, 2013. - 284 с. - ISBN 978-5-394-01947-0. - Режим доступа : <http://znanium.com/bookread.php?book=415064>.
5. Кожухар В. М. Основы научных исследований [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. М. Кожухар. - Москва : Дашков и К, 2013. - 216 с. - ISBN 978-5-394-01711-7. - Режим доступа : <http://znanium.com/bookread.php?book=415587>.
6. Рыжков И. Б. Основы научных исследований и изобретательства [Электронный ресурс] / И. Б. Рыжков. - Москва : Лань, 2012. - 224 с.: ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 220. - ISBN 978-5-8114-1264-8. - Режим доступа : http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&p11_id=2775.

Подписано в печать _____
Формат 60x84/16 Бумага офсетная Печать ризографическая
Уч.-изд.л. 86 Усл.-печ.л. 5,4 Тираж 50 экз.

Заказ _____
Издательско-полиграфический центр
Набережночелнинского института
Казанского (Приволжского) федерального университета

423810, г. Набережные Челны, Новый город, проспект Мира, 68/19
тел./факс (8552) 39-65-99 e-mail: ic-nchi-kpfu@mail.ru