

Министерство образования и науки Российской Федерации

Набережночелнинский институт (филиал)
Федерального государственного автономного
образовательного учреждения высшего
профессионального образования
«Казанский (Приволжский) федеральный университет»

Кафедра «Эксплуатация автомобильного транспорта»

Эксплуатация и ремонт автомобилей

Методическое пособие

Набережные Челны
2022

УДК 629.1

Печатается по решению кафедры «Эксплуатация автомобильного транспорта»

Рецензент:

кандидат технических наук,
доцент кафедры «Сервис транспортных систем» **Мухаметдинов Э.М.**

Басыров Р.Р., Барыкин А.Ю.

Эксплуатация и ремонт автомобилей / А.Ю. Барыкин, Р.Р. Басыров. – Набережные Челны: НЧИ К(П)ФУ, 2022. - 29 с.

В предлагаемом методическом пособии изложены лабораторные работы, посвящённые изучению технологических процессов и оборудования, применяемых при профилактике и текущем ремонте автомобильных механизмов и систем. Приведены причины отказов и неисправностей автотранспортных средств, дано краткое описание назначения оборудования и методов восстановления работоспособности автомобильных узлов.

Методическое пособие может быть использовано при проведении лабораторных работ и для самостоятельной работы студентов, обучающихся по следующим направлениям:

- 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы» (Автомобили) по курсу «Эксплуатация и ремонт автомобиля»;

- 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» (Автомобили и автомобильное хозяйство) по курсам «Конструкция и эксплуатационные свойства транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования», «Модернизация транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования»;

- 23.04.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» (Техническая эксплуатация автомобилей) по курсу «Современные проблемы и направления развития конструкций и технической эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования».

© Басыров Р.Р., 2022

© Барыкин А.Ю., 2022

© Набережночелнинский институт (филиал) Казанского
(Приволжского) федерального университета, 2022 г.

1. Подъёмно-транспортные работы при проведении технического обслуживания и текущего ремонта

Применяемое оборудование: винтовой электромеханический четырёхстоечный подъёмник типа П-178Д или аналогичный, ручная таль грузоподъёмностью $0,25...1\text{ т}$.

Краткие теоретические сведения:

Автомобильные подъёмники классифицируют по типу конструкции (стационарные и передвижные, подвесные, канавные и напольные), по типу привода (пневматические, гидравлические и электромеханические), по числу стоек или плунжеров, по конструкции опорной рамы (с колеиной, межколеиной, поперечной рамами и с опорными траверсами).

Подъёмники всех типов позволяют проводить работы по обслуживанию и ремонту на уровне пола помещения, используя естественное освещение и свободу перемещения рабочих. Работа на двух уровнях одновременно может производиться на подъёмниках балконного типа или заглубляемых в осмотровую канаву. Общим недостатком гидравлических подъёмников можно считать недостаточную надёжность, для подъёмников, заглубляемых в пол – сложность монтажа и демонтажа.

В электромеханических стационарных четырёхстоечных подъёмниках грузоподъёмностью $3...7\text{ т}$ применяют винтовые, цепные, тросовые или карданные силовые передачи с приводом от электродвигателя. Подъёмник с карданной передачей (рис. 1) предназначен для подъёма грузовых автомобилей и автобусов массой до 7 т .

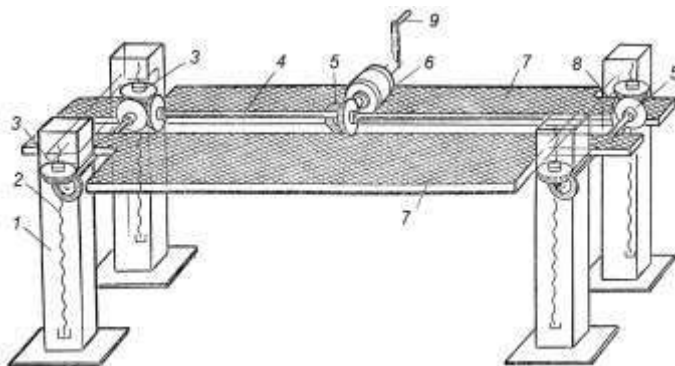


Рис. 1. Схема электромеханического подъёмника

Высота подъёма автомобиля – до 1,4 м за 1,5 мин. Подъёмник монтируется на четырёх опорных стойках 1, в которых установлены неподвижные винты 2 и синхронно работающие несущие гайки 3. Привод от электродвигателя 6 осуществляется коническими зубчатыми передачами 5 и передаточными валами 4. Колейная (подъёмная) рама 7 опирается концами поперечных траверс 8 на несущие гайки.

Ограничение движения подъёмной рамы обеспечивается концевыми выключателями. Рукоятка 9 предназначена для аварийного опускания платформы.

Четырёхстоечный напольный подъёмник типа П-178Д (рис. 2) представляет собой конструкцию с вращающимися ходовыми винтами и неподвижными опорными гайками на подъёмной раме. Синхронность работы винтов обеспечиваются цепными передачами, монтируемыми в фундаментной раме. К преимуществам данного типа подъёмника относятся простоту и надёжность конструкции, большую грузоподъёмность, безопасность в эксплуатации; к недостаткам – трудоёмкость технического обслуживания (тщательный уход за винтовой парой) и низкий КПД. Рекомендуемая скорость подъёма V_n составляет 1,5...2 м/мин.



Рис. 2. Привод и опорная стойка подъёмника П-178Д

Тали применяют для подъемно-транспортных работ и подразделяют по типу привода на ручные, пневматические и электрические. При выборе типа подъемно-транспортного оборудования учитывают массу и габариты груза, расстояние транспортирования и требуемую производительность.

Таль с ручным приводом (рис. 3) подвешивают к опоре или ходовой тележке за крюк 3. Привод тали производится от бесконечной цепи 7 через приводное (цепное) колесо 4. Подъем груза осуществляется пластинчатой или сварной калиброванной цепью 1 с грузозахватным приспособлением (грузовой крюк, петля). Удержание поднятого груза обеспечивается дисковым тормозом 5, замыкаемым весом груза. При этом ступица цепного колеса 4 выполняет роль гайки, затягивающей храповое колесо 6 тормоза. Собачка 2 тормоза расположена на корпусе тали.

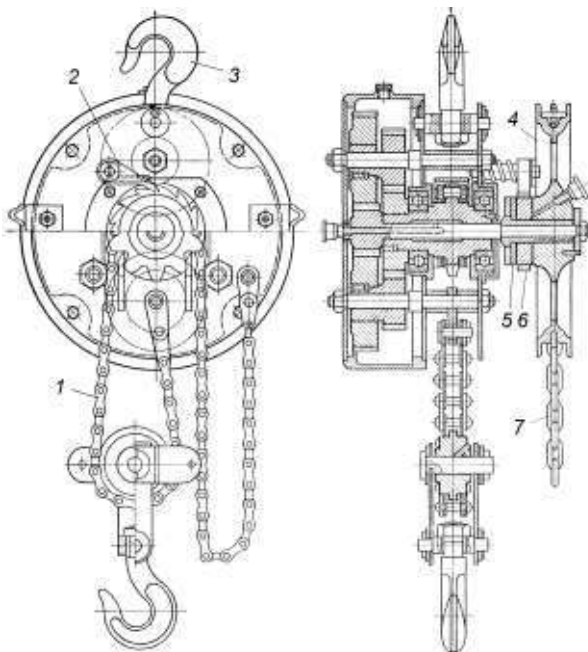


Рис. 3. Таль с ручным приводом

Перемещение тали с грузом в горизонтальном направлении производится ходовой тележкой с приводом (рис. 4) или без него. Тележка

передвигается на опорных катках (колёсах) по прямым или криволинейным путям транспортирования. Грузоподъёмность ручных талей составляет 0,25...1 т, талей с электроприводом – 0,25...15 т, скорость подъёма электроталей 5...25 м/мин.



Рис. 4. Таль и путь транспортирования

Пути транспортирования представляют собой профили двутаврового сечения (рис. 4). При малых нагрузках используют обычные двутавровые прокатные балки, при больших - балки специального профиля (с большей толщиной стенки и полки, но меньшей шириной полки). При необходимости усиливают полосой нижнюю полку двутавра, или применяют составной профиль, где нижний тавр представляет собой специальный ездовой профиль, изготавливаемый из стали 14Г2.

Жёсткость и прочность подвесного пути на криволинейных участках обеспечивают правильным выбором количества и расположения дополнительных опор.

Выполнение работы:

1. Ознакомиться с устройством и принципом действия ударно-импульсного гайковёрта. Подготовить гайковёрт к работе с автомобильным

агрегатом. Получив разрешение преподавателя или лаборанта, включить гайковёрт. Провести демонтаж (монтаж) резьбовых соединений.

2. Ознакомиться с устройством ручной тали и конструкцией путей транспортирования. Получив разрешение преподавателя или лаборанта, проверить работоспособность тали.

3. Сделать выводы по работе.

Контрольные вопросы:

- 1) *Какие конструкции подъёмников применяются при техническом обслуживании и ремонте автомобилей?*
- 2) *Перечислите основные узлы и детали электромеханического подъёмника.*
- 3) *Назовите основные достоинства и недостатки конструкции винтового электромеханического подъёмника.*
- 4) *Как устроена таль с ручным приводом?*
- 5) *Как оборудуется путь транспортирования тали?*

2. Разборочно-сборочные работы при проведении текущего ремонта автомобильных узлов

Применяемое оборудование: стенд-кантователь, двигатель КАМАЗ-740.11-240, ударно-импульсный гайковёрт, съёмники и приспособления из комплектов И801.00.000-01, И801.00.000-02 для ремонта автомобилей КАМАЗ.

Краткие теоретические сведения:

Оборудование для закрепления узлов и агрегатов можно классифицировать по назначению (универсальные стенды для установки различных агрегатов, и специализированные), по способам установки и крепления (контурный и консольный способы в зависимости от расположения центра тяжести узла), по количеству установленных агрегатов (одно- и многоместные), по типу привода (ручной, электромеханический, пневматический, гидравлический).

Применение таких установок позволяет повысить производительность труда при перемещении узлов, удобство и безопасность проведения сборочно-разборочных работ (рис. 5).



Рис. 5. Стенд-кантователь с двигателем КамАЗ 740.11-240

Наиболее часто на АТП применяют специализированные станды-кантователи с электромеханическим приводом. Основными недостатками пневмопривода можно считать большие размеры и необходимость питания сжатым воздухом, гидравлического привода – высокую стоимость и сложность в эксплуатации. Консольное расположение узла обеспечивает его лучшую доступность, но требует значительного времени на монтажные работы. Контурное расположение агрегата чаще используется для объёмных и тяжелых конструкций.

Привод станда обычно осуществляется червячной передачей, так как она обеспечивает высокое передаточное число и стабильность положения узла. Скорость скольжения червячной передачи определяет выбор материала червячного колеса.

В зависимости от значения скорости скольжения и необходимых противозадирных свойств применяют три группы материалов:

- Для $v_c < 2$ м/с и в ручных приводах применяют серые или модифицированные чугуны марок СЧ15, СЧ20;
- Для $v_c = 2...5$ м/с применяют безоловянные (алюминиево - железистые) бронзы и латуни марок ЛАЖМц66-6-3-2, БрА9ЖЗЛ, БрА10Ж4Н4, обладающие повышенными механическими характеристиками и ограниченными противозадирными свойствами;
- При больших скоростях скольжения применяют оловянистые бронзы БрО5Ц5С5 ($v_c \leq 8$ м/с), БрО10Ф1 ($v_c \leq 12$ м/с), БрО10Н1Ф1 ($v_c \leq 25$ м/с), которые обладают наилучшими противозадирными свойствами, но являются дорогостоящими и дефицитными.

Червяки изготавливаются из тех же сталей, что и зубчатые колёса (конструкционные и легированные стали марок 45, 40Х, 40ХН, 35ХМ и другие), при работе в паре с безоловянными бронзами требуется высокая твёрдость (более 45 HRC) и качество рабочей поверхности (шлифовка, полирование).

Применение гайковёртов позволяет повысить уровень механизации сборочно-разборочных работ, уменьшить трудоёмкость работ и ремонта в целом, повысить производительность труда. Гайковёрты, применяемые в автомобильной отрасли, классифицируют по типу привода (электрические, пневматические и гидравлические), конструкции (ручные, подвесные, подвижные, стационарные), принципу действия преобразователя момента (с прямой передачей от двигателя к шпинделю, с регулировочной муфтой, с преобразующей муфтой или ударно-импульсные).

Гайковёрты с прямой передачей отличаются простотой конструкции, но из-за опасности перегрузки оснащаются только пневмоприводом.

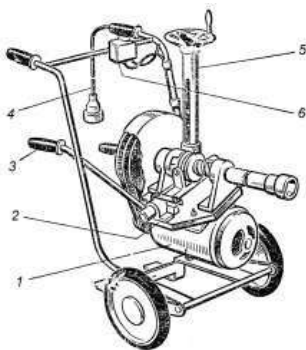
Гайковёрты с регулировочной муфтой могут быть настроены на предельное значение крутящего момента, передаваемого на шпиндель.

Преобразование момента осуществляется редуктором. Ударно-импульсные гайковёрты позволяют наряду с вращательным движением осуществить в необходимый момент вращательно-ударные импульсы. Это позволяет значительно увеличить крутящий момент, исключив при этом реактивное воздействие на рабочего.

Преимуществами пневматического привода гайковёртов является высокая надёжность конструкции, безопасность в работе и отсутствие реактивных нагрузок. Необходимость подачи сжатого воздуха от компрессорной станции, применения устройств для очистки и регулирования давления сжатого воздуха, дозирования и подачи смазки, частично компенсируется малыми размерами и весом гайковёртов, большей удельной мощностью и простотой обслуживания. Кроме того, к недостаткам пневмопривода относят резкий высокочастотный шум, и, как следствие, низкий КПД.

Гидравлические гайковёрты бесшумны и надёжны в работе, легко регулируются, обладают наиболее высокой удельной мощностью и КПД. Недостатками следует считать сложность и высокую стоимость конструкции.

При малых объёмах ремонтных работ наиболее часто применяются электрогайковёрты (рис. 6), которые достаточно компактны, малошумны, имеют высокий КПД.



*Рис. 6. Гайковёрт для гаек колёс грузовых автомобилей
1 - электродвигатель, 2 - механизм гайковёрта, 3 - рычаг включения ударного режима, 4 - провод со штепселем, 5 - подъёмное устройство, 6 - переключатель оборотов электродвигателя*

К основным недостаткам электрогайковёртов относят низкую

удельную мощность, чувствительность к перегрузкам и опасность поражения электрическим током. При этом высокочастотные гайковёрты, работающие от сети низкого напряжения, более безопасны и эффективны.

Электромеханический гайковёрт состоит из механизма, установленного на тележке и включающего электродвигатель, привод маховика и ведомого вала с торцовым ключом.

К преимуществам ударно-импульсного гайковёрта можно отнести высокую эффективность при разборке и сборке резьбовых соединений, отсутствие реактивных моментов, относительно малый вес и компактность (рис. 7). Недостатком можно считать повышенные требования к прочности основных деталей вследствие динамических нагрузок.



Рис. 7. Подвижный ударно-импульсный гайковёрт с электроприводом (модель IZ30UX14)

При техническом обслуживании и ремонте автомобилей КАМАЗ в условиях АТП и СТО применяют комплекты съёмников и приспособлений, что позволяет повысить качество разборки и сборки узлов, сократить время операций и облегчить труд рабочих. Простота и малая стоимость конструкции съёмников достигается благодаря ручному приводу с винтовым или рычажным механизмом. Максимальное усилие рабочего при перемещении рукоятки (воротка) не должно превышать *30 кгс (294 Н)*.

В зависимости от конструкции узла съёмник работает на преодолении усилий различного рода. Так, в процессе демонтажа агрегатов) цилиндропоршневой группы необходимо, в частности, обеспечить достаточную деформацию пружин клапанов.

Головка цилиндра устанавливается в установочные отверстия на основании с помощью штифтов (рис. 8). За счёт вращения рукоятки и винта происходит осевое перемещение тарелки и деформация пружин клапанов. При достаточном сжатии пружин обеспечивается свободный доступ к сухарям клапанов. После их снятия необходимо выкрутить винт из траверсы, удалить тарелку и снять пружины клапанов.



Рис. 8. Съёмник пружин клапанов и головка цилиндра

Выполнение работы:

1. Изучить конструкцию станда-кантователя для двигателей автомобилей КАМАЗ.

2. Под руководством преподавателя или лаборанта провести демонтаж (монтаж) отдельных деталей или агрегатов двигателя, установленного на стенде.

3. Ознакомиться с устройством и принципом действия ударно-импульсного гайковёрта. Подготовить гайковёрт к работе с автомобильным агрегатом. Получив разрешение преподавателя или лаборанта, включить гайковёрт. Провести демонтаж (монтаж) резьбовых соединений.

4. Ознакомиться с устройством съёмника и произвести демонтаж пружин клапанов двигателя КАМАЗ.

5. Сделать выводы по работе.

Контрольные вопросы:

1. Назовите разновидности стендов для закрепления автомобильных узлов и агрегатов.

2. Какими факторами определяется выбор параметров стенда-кантователя?

3. Какие материалы рационально применять для червячной передачи стенда-кантователя?

4. Назовите преимущества и недостатки различных приводов гайковёртов.

5. Как устроен ударно-импульсный гайковёрт?

6. Объясните назначение и принцип действия съёмников и приспособлений, применяемых при техническом обслуживании и ремонте автомобилей.

7. Как производится демонтаж пружин клапанов с помощью специализированного съёмника?

3. Техническая эксплуатация топливных систем дизельных двигателей

Применяемое оборудование: универсальный стенд для испытания топливных насосов и топливный насос высокого давления в сборе, специальный стенд для проверки и регулировки форсунок.

Форсунки предназначены для подачи топлива в цилиндры дизельного двигателя под большим давлением и в распыленном состоянии. Основной частью форсунки является распылитель, в корпусе которого плотно притёрта игла, закрывающая проход в сопло. Корпус и игла распылителя представляют собой пару деталей, приработанных совместной притиркой для получения минимального зазора.

На современных автомобильных и тракторных дизельных двигателях устанавливаются автоматические форсунки с несколькими распыливающими отверстиями (бесштифтовые) диаметром $0,30...0,33$ мм (рис. 9). Детали форсунки смонтированы в стальном корпусе 10. Распылитель форсунки включает иглу 11 и корпус 12. Игла прижата к коническому седлу корпуса пружиной 4 с помощью штанги 8. Пружину регулируют винтом 2 на определённое давление. Регулировочный винт ввёрнут в донышко стакана, установленного в корпусе форсунки, и предохраняется от самоотвинчивания контргайкой. Сверху винт закрыт колпаком 1, в котором находится резьбовое отверстие для сливного топливопровода, через который отводится топливо, просочившееся в полость пружины.

В процессе работы двигателя топливо поступает из топливного насоса по топливопроводу высокого давления через канал 9 в камеру 15. Когда давление топлива в камере превысит усилие пружины, сила, действующая на иглу снизу, приподнимает её, топливо из камеры поступает к распыливающим отверстиям и через них впрыскивается в камеру сгорания. После начала отсечки топлива давление в камере 15 распылителя резко падает и игла под действием пружины перекрывает канал распылителя форсунки.

На двигателях КамАЗ применена система питания топливом разделённого типа, состоящая из топливного насоса высокого давления, форсунок, фильтров грубой и тонкой очистки, топливоподкачивающего насоса низкого давления, топливопроводов низкого и высокого давлений, топливных баков, электромагнитного клапана и факельных свечей электрофакельного пускового устройства.

Форсунка двигателя КамАЗ - закрытого типа с многодырчатым распылителем и гидравлически управляемой иглой (рис. 10).

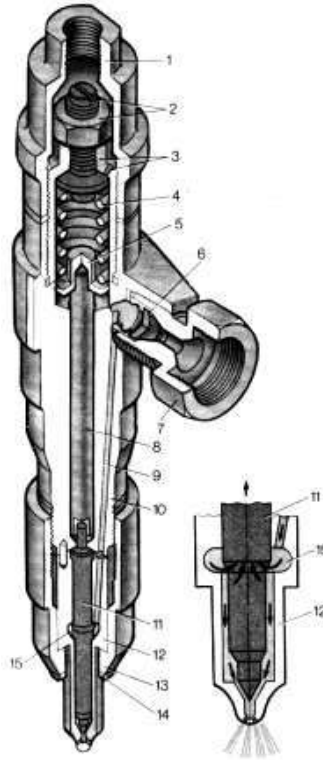


Рис. 9. Беситифтовая автоматическая форсунка



Рис. 10. Топливная форсунка двигателя КАМАЗ

Характеристика автоматической топливной форсунки дизельного двигателя КамАЗ-740 приведена в табл. 1.

Табл. 1.
Характеристика топливной форсунки двигателя КамАЗ.

<i>№ п/п</i>	<i>Параметр</i>	<i>Значение</i>
1	<i>Число распыливающих отверстий</i>	4
2	<i>Диаметр распыливающих отверстий</i>	0,300...0,308
3	<i>Давление начала подъёма иглы, кгс/см² при эксплуатации первоначальное при заводском регулировании</i>	180...185 195...202

Специальный стенд для проверки и регулировки форсунок (Рис. 11) включает в себя ручной подкачивающий насос, топливную емкость, установочное приспособление, манометр, топливопровод и станину.

Давление начала впрыскивания проверяется по манометру для форсунки, установленной в приспособление. Качество распыливания устанавливается визуально с помощью листа бумаги, располагаемого на расстоянии 15-20 см от распыливающих отверстий форсунки. При проверке давления начала впрыскивания следует во избежание загрязнения окружающих поверхностей установить соответствующую емкость напротив распыливающих отверстий форсунки.



Рис. 11. Стенд для проверки и регулировки форсунок

Устройство универсального стенда для испытания топливных насосов высокого давления показано на рис. 12.



Рис. 12. Стенд для испытания топливных насосов высокого давления

К форсункам дизельных двигателей КАМАЗ предъявляются следующие требования:

1. Форсунка должна быть герметичной по запирающему конусу распылителя. Допускается увлажнение носика распылителя.
2. Гидравлическая плотность форсунок должна быть не менее 5 с при падении давления с 16,7 МПа (170 кгс/см²) до 12,8 МПа (130 кгс/см²).
3. В форсунках должна быть обеспечена подвижность иглы; Впрыскивание топлива должно сопровождаться характерным звуком, начало и конец впрыскивания должны быть четким. Отсутствие звука

высокой тональности при обеспечении качества распыливания не является браковочным признаком.

4. Качество распыливания топлива форсунками должно соответствовать следующим требованиям; распыленное топливо, выходящее из распылителя форсунки, должно быть туманообразным, без заметных на глаз отдельных капель, сплошных струек и легкоразличимых местных гущений.

5. Течь и увлажнение топливом мест уплотнений и соединений не допускаются.

6. 90-процентный ресурс форсунок до первого капитального ремонта при условии соблюдения всех правил эксплуатации и обслуживания должен быть не менее ресурса двигателя и соответствовать не менее 350 тыс. км пробега автомобиля в условиях первой категории эксплуатации.

7. В течение указанного периода допускается замена распылителей. Ресурс распылителей должен быть не менее 3500...4000 ч (96...110 тыс. км пробега по первой категории условий эксплуатации) до замены.

8. Нарботка форсунок на отказ должна соответствовать не менее 120000 км пробега автомобиля.

Выполнение работы:

1. Ознакомиться с назначением и устройством стенов для испытания топливных насосов высокого давления и топливных форсунок.

2. Проверить герметичность распылителя форсунки, отсутствие течи и увлажнения в местах уплотнений и соединений полости высокого давления, подвижность иглы и качество распыливания.

2. Проверить пропускную способность форсунки.

3. Сделать выводы о соответствии форсунки требованиям технических условий и о возможности ее дальнейшего использования.

Контрольные вопросы:

1. Какие технические требования предъявляются к топливным форсункам дизельных двигателей?

2. Как устроена топливная форсунка двигателя КАМАЗ-740?

3. Какие параметры проверяются при контроле технического состояния форсунок?

4. Как проводится проверка пропускной способности форсунок?

4. Текущий ремонт шин и колёс

Применяемое оборудование: грузовой автомобиль, тележка для монтажа, транспортирования и установки колёс модели П-217 или аналогичная, электровулканизатор типа 6134 или Ш-113, балансировочный стенд, автомобильное колесо, балансировочные грузы.

Краткие теоретические сведения:

Грузовые тележки используют для подъёма и транспортирования агрегатов (коробок передач, редукторов мостов, карданных валов, рессор, колёс и др.) внутри производственного помещения при техническом обслуживании и ремонте автомобилей (рис. 13). Для снятия, установки и внутригаражной транспортировки колёс грузовых автомобилей и автобусов применяют тележки с ручным приводом 1115М грузоподъёмностью 2,0 т и П-217 грузоподъёмностью 0,7 т и диаметром обслуживаемых колёс 90...1300 мм.

Тележка П-217 (рис. 14) состоит из трубчатой рамы, опирающейся на четыре колеса 18. Внутри колонок рамы 16 и 17 проходит грузовой винт 13, соединённый через храповой механизм 10, 11 с рукояткой 6. Усилие на рукоятке при подъёме и опускании колёс не должно превышать 10 кгс (98 Н). На раме имеются поручни 2 для опоры демонтированных колёс и передвижения тележки.



13. Грузовая тележка для монтажа, транспортирования и установки колёс

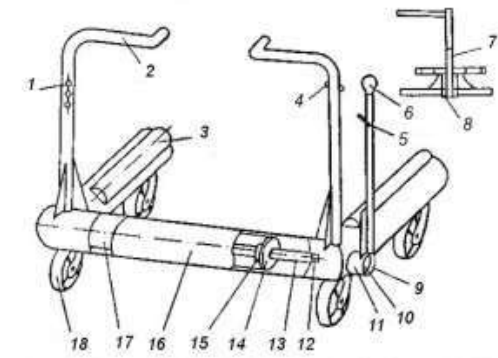


Рис. 14. Устройство грузовой тележки П-217

Вертикальное перемещение колёс происходит за счёт изменения расстояния между опорными катками 3 рамы при вращении рукоятки 6. Съёмник 7 для демонтажа колёс устанавливается на крючках 12 рамы. Колесо крепится на тележке с помощью цепи 1 и крючка 4. при движении тележки рукоятка 6 фиксируется цепью 5 с кольцом. Фиксатор 14 препятствует провороту половин трубчатой рамы 16 и 17 друг относительно друга.

Надёжная работа храпового механизма обеспечивается прижатием храповика 11 к храповому колесу 10 планкой 9 пружины. Для изменения направления поворота половинок рамы 16 и 17 следует переставить храповик 11 на обратное вращение храпового колеса 10.

Характерными неисправностями тележки являются поломки прижимной планки храповика или пружины планки, заедание грузового винта вследствие повреждения резьбы.

Техническое состояние колёс оказывает большое влияние на изнашивание шин, надёжность и экономичность работы автомобиля в целом. Поэтому к колесу предъявляются следующие эксплуатационные требования:

1. По геометрическим размерам, форме, грузоподъёмности, колесо должно соответствовать конструкции шины и транспортного средства и условиям их работы.

2. Колесо должно надёжно работать в течение всего срока службы изделия. Это обусловлено требованиями безопасности, так как внезапный выход колеса из строя, особенно колеса переднего моста, может явиться причиной тяжёлой аварии.

3. Биения, дисбаланс, отклонения размеров и формы конструктивных элементов и, прежде всего, сопрягаемых с шиной и ступицей, не

должны превышать норм, предусмотренных технической документацией.

4. Колесо должно быть таким, чтобы на монтаж и демонтаж шины, а также на установку и снятие колеса со ступицы расходовались минимальные усилия и время. Это оказывает большое влияние на трудоёмкость обслуживания машины, на которой устанавливается колесо.

Основными конструктивными элементами шины являются каркас, брекер, протектор, борта, камера или герметизирующий слой, ободная лента и вентиль.

Соблюдение правил эксплуатации шин и колёс, систематический уход за ними являются основными условиями повышения их долговечности и обеспечения безопасности движения. Необходимо обеспечивать выполнение в процессе эксплуатации следующих требований к шинам:

- ✓ герметичность конструкции и стабильность внутреннего давления;
- ✓ надёжное сцепление шины с дорогой и малое сопротивление качению;
- ✓ соответствие нормативам по дисбалансу, биению и уровню шума при движении;
- ✓ высокая прочность и износостойкость протектора;
- ✓ удобство проведения монтажных и ремонтных работ.

Ремонт покрышек с заделкой местных повреждений и наложением нового протектора позволяет в два раза увеличить пробег машины. Затраты на ремонт составляют не более 25-30 % стоимости новой покрышки.

В зависимости от характера повреждений покрышки разделяют на следующие группы: предназначенные для проведения профилактического ремонта (мелкие порезы, царапины и т.п.), текущего ремонта (глубокие порезы или сквозные повреждения), восстановления (износ протектора до подушечного слоя без повреждения каркаса) и утилизации (расслоение каркаса, разрушение корда и т.п.).

Покрышки, пригодные для ремонта, очищают от грязи, промывают в воде, нагретой до температуры $50-70^{\circ}\text{C}$ и извлекают застрявшие предметы (гвозди, стекло и др.). После этого покрышки сушат в сушильной камере не менее 48 ч при температуре $60-75^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха не более 60 %. После сушки содержание влаги в любом месте покрышки не должно превышать 3 %. Влажность определяют индикатором влажности.

Для того, чтобы прочно соединить ремонтные материалы с покрышкой, необходимо предварительно разметить повреждённые участки.

Затем, в зависимости от их характера и места расположения, вырезают повреждённые участки, обнажая неповреждённые материалы покрышки. Участок с несквозными повреждениями протектора вырезают снаружи на конус с возможно меньшим углом среза. Широкое основание конуса должно быть направлено к наружной поверхности покрышки

Вулканизация - это физико-химический процесс, в результате которого пластическая масса наложенных ремонтных материалов приобретает прочность и эластичность при определённых температуре, времени и давлении опрессовки.

Оптимальная температура вулканизации - 140°C . Испытания показали, что при повышении температуры до 147°C продолжительность вулканизации снижается в два раза, а при снижении температуры до 133°C - увеличивается в два раза. Однако в случае увеличения температуры материалы вулканизируются неравномерно, а при более низкой температуре вулканизации удастся равномерно нагреть изделие, благодаря чему получают однородные по составу слои, хотя затрачиваемое время будет значительно больше.

Для получения требуемого качества толстостенные покрышки с местными повреждениями вулканизируют сначала с внутренней стороны на секторе, а затем на плите с профилированной алюминиевой прокладкой (рис. 15) или в специальной форме - мульде, в которую поступает пар для обогрева.

Продолжительность вулканизации покрышек зависит также от толщины вулканизуемого участка. Так, при температуре 140°C продолжительность вулканизации составляет *40-50 мин* при четырёх слоях корда и *90-120 мин* при десяти слоях.

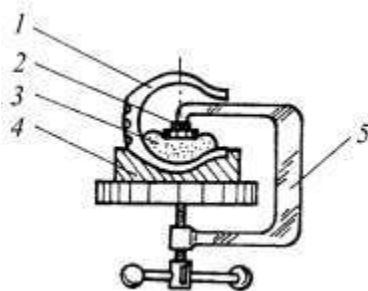


Рис. 15. Вулканизация покрышки с местным повреждением на плите:

- 1) покрышка;
- 2) опорная плита трубины;
- 3) мешок с песком;
- 4) профилированная алюминиевая прокладка;
- 5) трубина

При вулканизации необходимо создать надёжную опрессовку наложенных ремонтных материалов, обеспечивающую требуемую плотность и заполнение восстанавливаемого участка, а также прочность соединения этих материалов с покрышкой. Опрессовку вулканизуемого участка при ремонте местных повреждений создают при помощи специальных приспособлений. Необходимая величина давления в этом случае должна составлять $6-12 \text{ кгс/см}^2$ ($0,6...1,2 \text{ МПа}$). Перед вулканизацией места повреждений необходимо тщательно припудрить тальком во избежание прилипания резины к горячим поверхностям вулканизационного аппарата.

Качество вулканизации определяют по твёрдости резины твердомером. Твёрдость протекторной резины после вулканизации должна быть в пределах $58-62$ единицы по Шору. Покрышка должна быть монолитной. На восстановленных участках не должно быть раковин и пор. Края манжет должны плавно сливаться с каркасом. Заключительной операцией ремонта покрышки является балансировка на специальных станках.

Характерными неисправностями камер пневматических шин являются проколы, порывы и повреждения вентиля. Различают следующие виды ремонта:

- 1) путевой ремонт - при обычной температуре, а также с помощью портативных вулканизаторов;
- 2) ремонт в мастерской с помощью стационарных вулканизаторов (паровые или электронагревательные аппараты).

Электровулканизатор Ш113 предназначен для проведения ремонтных работ методом горячей вулканизации в стендовых условиях автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания.

Вулканизатор состоит из следующих основных элементов: скоба, нагревательная плита, нажимное устройство, приборная панель (рис. 16).

Скоба является основным силовым элементом, на котором установлены остальные части вулканизатора. В верхней бобышке скобы предусмотрены отверстия для крепления плиты и приборной панели, в нижней – отверстие для монтажа нажимного устройства.

Нагревательная плита состоит из алюминиевого корпуса с трубчатыми нагревателями. На плите находится терморегулятор, обеспечивающий заданную температуру рабочей поверхности плиты в процессе работы. Нерабочая (верхняя) часть плиты должна быть закрыта термоизолирующим кожухом.

Нажимное устройство предназначено для установки на опорной плите ремонтируемого участка камеры или пресс-формы, поджатия их к нагревательной плите с необходимым усилием.

Приборная панель крепится к опорной скобе. На панели находятся три сигнальные лампы, пакетный выключатель и реле времени.

При ремонте камер необходимо обеспечить монолитное соединение пластичной сырой резиновой смеси с ремонтируемыми участками камер, прижатие смеси к ремонтируемому участку с необходимым давлением $5-6 \text{ кгс/см}^2$ ($49-59 \text{ Н}$), нагрев её при рабочей температуре на заданное время.



Рис. 16. Электровулканизатор Ш113

Электровулканизатор может крепиться к стене или на специальной стойке. Конструкция вулканизатора предусматривает возможность включения его на заданное время с помощью реле времени или проведение непрерывной работы под контролем оператора с отключенным реле.

Уравновешенность вращающихся деталей и узлов автомобиля является важным требованием повышения надёжности. Например, центробежные силы, возникающие в неуравновешенных деталях автомобильного колеса при движении на высоких скоростях, дополнительно нагружают подшипники и направляющие элементы подвески, вызывают биение, повышенный износ деталей ходовой части и рулевого управления, нарушают углы установки управляемых колёс. Нарушение балансировки колёс приводит также к ускоренному местному износу шин (в виде отдельных пятен) и ухудшению устойчивости автомобиля при движении.

В процессе эксплуатации автомобиля значение дисбаланса по разным причинам (неравномерный износ протектора, смещение балансировочных грузиков, деформация обода колеса, повреждение шины) может

превысить установленные техническими требованиями ограничения, поэтому в число контрольно-диагностических работ включают проверку значения дисбаланса и, при необходимости, балансировку колёс установкой специальных грузов. На покрышке может быть нанесена балансировочная метка, показывающая легкую часть (круг диаметром 5...10 мм).

Неуравновешенность колеса может быть статической, определяемой моментом силы тяжести неуравновешенной массы колеса относительно оси вращения (статический дисбаланс), и динамической, возникающей вследствие неравномерного распределения масс колеса относительно вертикальной плоскости симметрии (динамический дисбаланс).



Рис. 17. Балансировочный стенд LC1-01

Статическая балансировка не всегда устраняет неуравновешенность колеса, поэтому применяют специальные диагностические стенды для динамической балансировки колёс. К недостаткам стендов данного типа относят необходимость снятия колёс с автомобиля и невозможность учёта влияния элементов подвески и тормозной системы на общую балансировку колёсно-ступиичного узла.

Современные конструкции балансировочных стендов представляют собой прецизионные автоматические устройства с микропроцессорным управлением и обработкой информации. Например, балансировочная машина (стенд) модели LC1-01 (рис. 17) обеспечивает измерение динамического дисбаланса колеса в двух плоскостях коррекции (на наружной и внутренней сторонах обода) за один цикл измерений и представляет ин-

формацию в цифровом виде с требуемой степенью точности. Колесо устанавливается на шпиндель за центральное отверстие обода с помощью конуса и быстросъёмной гайки с раздвижными резьбовыми сухарями.

Выполнение работы:

1. Ознакомиться с устройством и принципом действия тележки для демонтажа, транспортирования и установки колёс грузовых автомобилей.
2. Под руководством преподавателя или лаборанта произвести демонтаж грузового колеса (блока спаренных колёс) грузового автомобиля.
3. Ознакомиться с устройством и принципом действия балансировочного стенда. Получив разрешение преподавателя или лаборанта, подготовить стенд к работе, установить колесо на стенд. Экспериментально определить значение дисбаланса колеса легкового автомобиля.
4. Сделать выводы по работе.

Контрольные вопросы:

1. *Объясните устройство и принцип действия грузовой тележки модели П-217 или аналогичной.*
2. *Какие эксплуатационные требования предъявляются к автомобильным колёсам?*
3. *Какие характерные причины выхода из строя автомобильных шин вы знаете?*
4. *Как произвести вулканизацию камеры с помощью стационарного вулканизатора Ш-113?*
5. *Для чего проводят балансировку автомобильных колёс?*

Литература

1. Агрегаты трансмиссии автомобилей КамАЗ. Устройство, эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт от КамАЗа 5320 до КамАЗа 6520. / 2-е изд., дополн. и испр. Сост. А. В. Савинков, А. И. Козадаев и др. Под общ ред. В. А. Ильченко. – Набережные Челны: ОАО КАМАЗ», 2008. – 820 с.
2. Барыкин, А.Ю. Конструирование и эксплуатация транспортно - технологических машин / А.Ю. Барыкин, Р.М. Галиев, А.Т. Кулаков [и др.] // Учебное пособие. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2016. – 177 с.
3. Власов Ю.А., Тищенко Н.Т. Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования: Учебное пособие. - Томск: Изд-во Томского архитектурно - строительного университета, 2004. - 277 с.
4. Гусаков Н.В., Зверев И.Н. и др. Конструкция автомобиля. Шасси. // Под общ. ред. А.Л. Карунина. – М.: МАМИ, 2000. – 528 с. Домкраты и подъёмники: Методические указания к практическим занятиям. / Сост. Р.Г.Хабибуллин, И.С.Набиев. – Наб. Челны: Изд-во КамПИ, 2005. – 40 с.
5. Кулаков А.Т., Денисов А.С., Макушин А.А. Особенности конструкции, эксплуатации, обслуживания и ремонта силовых агрегатов грузовых автомобилей: учебн. пособие. – М.: Инфра-Инженерия, 2013. – 448 с.
6. Применение и расчёт гаражного оборудования. / Лабораторный практикум по курсу «Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования». Сост. А.Ю. Барыкин. – Набережные Челны: ИНЭКА, 2010. – 42 с.
7. Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник. / Кузнецов Е.С. – 4-е изд. – М.: Наука, 2001. – 413 с.

Содержание

1. Подъёмно-транспортные работы при проведении технического обслуживания и текущего ремонта	3
2. Разборочно-сборочные работы при проведении текущего ремонта автомобильных узлов	8
3. Техническая эксплуатация топливных систем дизельных двигателей.....	14
4. Текущий ремонт шин и колёс	19
Литература	27