

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна

Должность: проректор по учебной работе

Дата подписания: 26.05.2022 11:13:56

Уникальный программный ключ:

0b817ca911e6668abb13a5d426d39e5f1c11eabbf73e943df4a48514f550089

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Юго-Западный государственный университет»
(ЮЗГУ)

Кафедра технологии материалов и транспорта

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

« 10 » 02



ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА АВТОМОБИЛЕЙ

Методические указания к выполнению лабораторных и самостоятельных работ для студентов направления подготовки 23.03.01 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» и специальности 23.05.01 «Подземные транспортно-технологические средства»

Курск 2022

УДК 629.083

Составитель: Н.М. Хорьякова

Рецензент кандидат химических наук, доцент кафедры
«Технологии материалов и транспорта»
ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет»
Л.П. Кузнецова

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА АВТОМОБИЛЕЙ: методические указания к выполнению лабораторных и самостоятельных работ для студентов направления подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» и специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Н.М. Хорьякова. Курск, 2022, 174 с.

Содержит необходимый материал для лабораторных и самостоятельных работ по дисциплине «Технологические процессы технического обслуживания и ремонта автомобилей». Предназначен для студентов ЮЗГУ очной и заочной форм обучения направления подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» и специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства».

Приведены общие положения по техническому обслуживанию и текущему ремонту автомобилей. Предложены теоретические и практические задания по существующим системам и агрегатам автомобилей. Даны вопросы для контроля знаний студентов. В приложениях приведены основные данные, необходимые для выполнения лабораторных работ.

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать. Формат 60x84 1/16.
Усл. печ. л. 3,72. Уч.-изд. л. 3,37. Тираж 100 экз. Заказ. Бесплатно.
Юго-Западный государственный университет.
305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
Лабораторная работа № 1	
ТЕХНОЛОГИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ	6
Лабораторная работа №2	
ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ КРИВОШИПНО-ШАТУННОГО И ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО МЕХАНИЗМОВ ДВИГАТЕЛЕЙ	15
Лабораторная работа № 3	
ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ И СМАЗКИ ДВИГАТЕЛЕЙ	23
Лабораторная работа № 4	
ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ СИСТЕМЫ ПИТАНИЯ БЕНЗИНОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ	27
Лабораторная работа № 5	
ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ СИСТЕМЫ ПИТАНИЯ ДИЗЕЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ	31
Лабораторная работа № 6	
ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ АГРЕГАТОВ ТРАНСМИССИИ АВТОМОБИЛЕЙ	37
Лабораторная работа № 7	
ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ ХОДОВОЙ ЧАСТИ АВТОМОБИЛЕЙ	42
Лабораторная работа № 8	
ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ ТОПОМОЗНОЙ СИСТЕМЫ АВТОМОБИЛЕЙ	47
Лабораторная работа № 9	
ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ	53
Лабораторная работа № 10	
ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ СИСТЕМЫ ЗАЖИГАНИЯ И ПУСКА ДВИГАТЕЛЕЙ	58
Лабораторная работа № 11	
ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ, ГЕНЕРАТОРОВ, ПРИБОРОВ КОНТРОЛЯ, ОСВЕЩЕНИЯ И СИГНАЛИЗАЦИИ АВТОМОБИЛЕЙ	62
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	66
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	67
ПРИЛОЖЕНИЯ	69

ВВЕДЕНИЕ

Учебная дисциплина «технологические процессы технического обслуживания и ремонта автомобилей» изучает принципы определения и устранения неисправностей в современных автомобилях.

Снижение аварийности и уровня загрязнения окружающей среды в процессе дорожного движения, повышение производительности труда водителей во многом зависят от технического состояния и надежности изделий и систем автомобилей.

Уровень работоспособности автотранспорта зависит от его технического состояния, вида деятельности транспортных организаций, надежности конструкции автомобильных средств и их компонентов, принимаемых мер по поддержанию их в исправном состоянии и условий эксплуатации. Работоспособность автомобилей обеспечивает система технической эксплуатации.

Система технической эксплуатации представляет собой комплекс взаимосвязанных материально-технических, экономических, организационных и социальных мероприятий, которые поддерживают транспортные средства в исправном состоянии при рациональном использовании трудовых и материальных ресурсов, а также обеспечивают нормативные уровни дорожной и экологической безопасности при нормированных условиях труда обслуживающего персонала.

В зависимости от характера деятельности автотранспортной организации, техническая эксплуатация автомобилей осуществляется либо в рамках производственной структуры, поддерживающей транспорт в работоспособном состоянии, либо независимым хозяйствующим субъектом, оказывающим платные услуги владельцам транспортных средств любых форм собственности, т.е. сервисной системой, которую можно рассматривать как совокупность средств, способов и методов предоставления платных услуг по приобретению и эффективному использованию транспортных средств, обеспечению их работоспособности, дорожной и экологической безопасности в тече-

ние всего срока службы.

Таким образом, к причинам, а иногда одновременно и к следствиям изменения технического состояния изделий и систем автомобилей в процессе эксплуатации можно отнести повышение нагрузки на их элементы, взаимное перемещение последних, воздействие тепловой и электрической энергии, химически активных компонентов, факторов внешней среды, водителя и т.д.

Умение оценить случайные величины в процессе эксплуатации автомобилей позволяет с определенной вероятностью предвидеть и предупреждать отказы и неисправности, обеспечивать предупредительное обслуживание и ремонт изделий и систем, что повышает качество и эффективность эксплуатации транспортного средства.

Лабораторная работа № 1

ТЕХНОЛОГИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ

Общие положения

Техническое обслуживание является планово-предупредительной системой, проводимой с целью профилактики выхода из строя и появления неисправностей автомобиля.

Качественное выполнение ТО с соблюдением установленных сроков и в требуемом объеме обеспечивает высокую техническую готовность подвижного состава, увеличивает сроки его службы, снижает потребность в ремонте и, следовательно, затраты на его содержание.

ТО предназначено для поддержания подвижного состава в технически исправном состоянии, уменьшения интенсивности изнашивания деталей, а также для выявления отказов и неисправностей с целью их своевременного устранения,

Операции ТО или ремонта производятся с предварительным контролем или без него. Основным методом контроля является техническое диагностирование, позволяющее без разборки определять техническое состояние автомобиля, его агрегатов и механизмов и которое относится к одному из технологических элементов ТО и ремонта.

Соблюдение установленных сроков ТО и качественное его выполнение в требуемом объеме обеспечивают высокую техническую готовность подвижного состава, увеличивают сроки его службы, снижают потребность в ремонте и затраты на его содержание.

Техническое обслуживание подвижного состава по периодичности, а также по трудоемкости подразделяется на следующие виды: ежедневное ТО (ЕО); первое ТО (ТО-1); второе ТО (ТО-2); сезонное ТО (СО); для автомобилей КамАЗ, кроме ЕО, предусмотрены следующие виды обслуживания: сервис А; сервис В; сервис 1; сервис 2; сервис С.

ЕО включает контрольно-осмотровые работы, направленные на обеспечение безопасности движения, а также работы по поддержанию надлежащего внешнего вида; заправку топливом, маслом и охлаждающей жидкостью, а для некоторых видов специализированного подвижного состава – санитарную обработку кузова. ЕО выполняется на АТП после работы подвижного состава на линии. Контроль технического состояния автомобилей перед выездом на линию, а также при смене водителей на линии осуществляется ими за счет подготовительно-заключительного времени.

ТО-1, ТО-2 и А, В, 1, 2 – сервисное обслуживание – включает контрольно-диагностические, крепежные, регулировочные, смазочные и другие работы, направленные на предупреждение и выявление неисправностей, снижение интенсивности износа деталей и предотвращение ухудшения параметров технического состояния подвижного состава, экономию топлива и других эксплуатационных материалов, уменьшение отрицательного воздействия автомобилей на окружающую среду.

Периодичность выполнения технического обслуживания установлена для I категории эксплуатации автомобилей в условиях умеренного климата. Их, а также другие нормативы следует корректировать в зависимости от конкретных условий эксплуатации автомобилей в данном районе, с учетом характера покрытия дорог и пробега автомобилей до КР, а также в зависимости от наличия автомобилей в АТП и количества технологически совмещенных групп подвижного состава. Техническое обслуживание (ТО) является профилактическим мероприятием, проводимым в плановом порядке через определенные длительность пробега или срок работы подвижного состава.

Для оперативного учета изменений конструкции подвижного состава и условий эксплуатации в Положении предусматриваются две части. Первая часть Положения излагает основы ТО и ремонта подвижного состава, определяет систему и принципы содержания подвижного состава, В ней устанавливаются системы и виды корректирования нормативов, принципы органи-

зации ТО и ремонта подвижного состава и другие основополагающие моменты.

Вторая часть применительно к конкретным моделям различных семейств автомобилей устанавливает виды ТО и ремонта, перечни выполняемых при этом операций и их трудоемкости; межремонтные пробеги; содержит химмотологическую карту и другие материалы, необходимые для планирования и организации ТО и ремонта. Разрабатывается в виде отдельных приложений к первой части и утверждается Министерством автомобильного транспорта РСФСР по мере изменения конструкции автомобилей, условий их эксплуатации и других факторов, требующих корректировки исходных установок первой части Положения.

При планировании ТО необходимо учитывать следующие рекомендации:

1. Периодичность ТО грузовых автомобилей КамАЗ, МАЗ, ГАЗ, автобуса ЛАЗ устанавливается второй частью Положения по конкретному семейству подвижного состава.
2. Допустимое отклонение от нормативов периодичности ТО составляет $\pm 10\%$.
3. Периодичность замены масел и смазок уточняется в зависимости от типов (моделей) и конструктивных особенностей агрегатов и механизмов, а также марки применяемого масла или смазки.
4. Периодичности ТО прицепов и полуприцепов равны периодичностям ТО их тягачей.
5. СО проводится 2 раза в год и включает работы по подготовке подвижного состава к эксплуатации в летний и зимний периоды.
6. В качестве отдельно планируемого вида обслуживания СО подвижного состава рекомендуется проводить в районах очень холодного, жаркого сухого и очень жаркого сухого климата. Для большинства условий СО совмещается преимущественно с ТО-2 с соответствующим увеличением трудоемкости.

7. Все виды ТО подвижного состава проводятся в соответствии с перечнем основных операций, приведенных в прил. 5 и химмотологической карте Положения. Применительно к конкретным моделям подвижного состава операции ТО уточняются во второй части Положения.

8. ТО должно обеспечивать безотказную работу подвижного состава в пределах установленных периодичностей при выполнении требуемых операций ТО.

9. Нормативы трудоемкостей ТО-1 и ТО-2 не включают трудоемкость ЕО.

10. Нормативы СО по отношению к трудоемкости ТО-2 составляют 50 % для районов очень холодного и очень жаркого сухого климата, 30 % для районов холодного и жаркого сухого климата и 20 % для других климатических районов.

11. Нормативы трудоемкости не учитывают трудовые затраты на выполнение работ, не превышающих 30 % суммарной трудоемкости ТО и ТР по АТП.

В состав вспомогательных работ входят: обслуживание и ремонт оборудования и инструмента; транспортные и погрузочно-разгрузочные работы, связанные с ТО и ремонтом подвижного состава; перегон автомобилей внутри АТП; хранение, приемка и выдача материальных ценностей; уборка производственных помещений, связанная с ТО и ремонтом подвижного состава.

Ежедневное техническое обслуживание подвижного состава состоит из уборочно-моечных, контрольно-осмотровых, смазочных и заправочных работ, выполняемых специальной бригадой.

К уборочно-моечным работам относятся уборка кузова (кабины) и платформы, мойка и сушка автомобиля (прицепа, полуприцепа), санитарная обработка специального подвижного состава, чистка и обтирка зеркала заднего вида, фар, подфарников, указателей поворота, задних фонарей и стоп-сигнала, переднего и боковых стекол кабины и номерных знаков.

К контрольно-осмотровым работам относятся внешний осмотр автомобиля (прицепа, полуприцепа) с целью выявления наружных повреждений, а также проверка работоспособности важнейших агрегатов, механизмов и систем. Внешним осмотром проверяется состояния дверей кабины, платформы, стекол, зеркал заднего вида, противосолнечных козырьков, оперения, номерных знаков, механизмов дверей запорного механизма опрокидывающейся кабины, запоров бортов платформы, капота, крышки багажника, заднего борта автомобиля-самосвала и механизма его запора, рамы, рессор, колес, опорно-сцепного (буксирного) устройства, опорных катков полуприцепа, надежность сцепки прицепного состава, правильность и целостность опломбирования спидометра и таксометра, действие приборов освещения и световой сигнализации, звукового сигнала, стеклоочистителей, смыкателей ветрового стекла и фар, системы отопления и обогрева стекол (при низких температурах), системы вентиляции.

Следует проверять также состояние и герметичность гидроусилителя рулевого управления, люфт рулевого колеса, состояние ограничителей максимальных углов поворота управляемых колес, привода тормозов и механизма выключения сцепления, систем питания, смазки и охлаждения двигателя, гидросистемы механизма подъема платформы автомобиля-самосвала, натяжение приводных ремней. Работу спидометра, таксометра и других контрольно-измерительных приборов, двигателя, сцепления, рулевого управления, тормозов необходимо проверять на ходу автомобиля. При остановке двигателя на слух проверить работу фильтра центробежной очистки масла по характерному гулу.

Специфические контрольно-осмотровые работы по автобусам заключаются в осмотре состояния пола, подножек, поручней, сидений, стекол окон и дверей салона автобуса, проверке исправности механизма открывания крышек потолочных вентиляционных люков, герметичности пневматической подвески, проверке действия механизмов открывания дверей, у автобусов с гидромеханической коробкой передач – частоты вращения коленчатого вала

двигателя на холостом ходу (при необходимости нужно отрегулировать ее таким образом, чтобы незаторможенный автобус оставался неподвижным на ровном месте при включенной передаче и отпущенном педали акселератора).

Следует проверить также действие сигнализации из салона к водителю, исправность приборов освещения в салоне и подножек, габаритных фонарей, наличие маршрутных указателей, исправность системы вентиляции, отопления салона (при низких температурах), громкоговорящего устройства, состояние основания кузова, пневматических баллонов, подвески, накопительных касс и компостеров. Необходимо убрать салон, очистить обивку подушек и спинок сидений, очистить урны для использованных билетов.

У автомобиля с двигателем, работающим на сжиженном или сжатом газе, необходимо перед выездом на линию проверить состояние и крепление газовых баллонов, редуктора, вентилей, смесителя (карбюратора- смесителя), электромагнитного клапана и другого оборудования, герметичность соединений газовой системы на слух при открытых расходных и магистральных вентилях, легкость пуска и работу двигателя на холостом ходу и при различных частотах вращения коленчатого вала, работу двигателя на бензине.

Цель работы: изучить технологию, виды, периодичность технического обслуживания и карту смазки автомобилей.

Порядок выполнения работы

1. Укажите периодичность технического обслуживания для 1-й категории условий эксплуатации по форме табл. 1.1. Предварительно определите категорию условий эксплуатации, по заданию преподавателя, и периодичность ТО для заданных условий.

2. Укажите напротив каждого элемента автомобиля по форме табл. 1.2 в кодированном виде выполняемые операции при соответствующем виде ТО. Предварительно занесите в колонку «Элементы автомобиля» те узлы и

агрегаты, которые входят в состав автомобиля заданной марки. Опишите отличительные особенности ЕО, ТО-1, ТО-2.

3. Составьте таблицу смазки автомобиля по форме табл. 1.3. Найдите точки смазки и заправки на изучаемом автомобиле в лаборатории технического обслуживания.

Таблица 1.1 – Виды и периодичность технического обслуживания автомобилей

Вид технического обслуживания автомобиля	Периодичность технического обслуживания автомобиля	
	1 категория	заданная
1. ЕО		
2. Сервис А		
3. Сервис В		
4. ТО-1 (Сервис 1)		
5. ТО-2 (Сервис 2)		
6. СО (Сервис С)		

Таблица 1.2 – Операции обслуживания элементов автомобиля при различных видах ТО

Элементы автомобиля	Периодические ТО				Ежесменное ТО	Сезонное ТО
	Сервис А	Сервис В	ТО-1 (Сервис 1)	ТО-2 (Сервис 2)		
1	2	3	4	5	6	7
1. Двигатель: – картер – ГРМ – КШМ – масляный фильтр – масляный радиатор – топливный фильтр – водяной насос – радиатор – воздушный фильтр – впускной тракт – вентилятор – привод управления – карбюратор (ТНВД)						

2. Трансмиссия: – муфта сцепления – коробка перемены передач – карданный вал – задний мост – рычаги и педали управления					
3. Ходовая часть: – шины – тормоза – компрессор – ресивер – тормозной кран – тормозные камеры – гидроамортизаторы – ступицы передних колес – передний мост					
4. Рулевое управление: – рулевой механизм – рулевой привод					
5. Электрооборудование: – аккумуляторная батарея – свечи – катушка – прерыватель-распределитель – К-И приборы – генератор – реле-генератор – звуковой сигнал – фары и подфарники – стеклоочистители – электропроводка – стартер					
6. Кабина: – оперение – топливный бак – кузов					
Примечание. После заполнения таблицы опишите отличительные особенности ЕО, ТО-1, ТО-2.					

Таблица 1.3—Таблица смазки автомобиля

Точки смазки, заправки	Периодичность смазки, заправки	Наименование и марка смазочного материала	Особенности смазки, заправки
Двигатель: —			
Трансмиссия: —			
Ходовая часть, рулевое управление: —			

Контрольные вопросы

1. Перечислите виды ТО.
2. Охарактеризуйте категории условий эксплуатации автомобилей.
3. Какова периодичность номерных ТО, зависимость ее от условий эксплуатации?
4. Перечислите виды операций ТО.
5. Покажите основные точки смазки (заправки) двигателя (трансмиссии, ходовой части, рулевого управления) и поясните способ смазки (заправки), марку масла и периодичность.
6. Какие проверочные работы проводятся при ТО-1?
7. Какие соединения регулируют при ТО-2?
8. Диагностирование каких узлов производится только при ТО-2?
9. У каких элементов автомобиля и при каких ТО проверяют, доливают и заменяют масло, рабочую жидкость?
10. При каких ТО очищают и промывают фильтры различных систем?
11. Какие операции сезонного ТО выполняются по автомобилю?
12. Назовите отличительные особенности сервисного обслуживания автомобилей КамАЗ.

Лабораторная работа № 2

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ КРИ- ВОШИПНО-ШАТУННОГО И ГАЗОРASПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО МЕХАНИЗМОВ ДВИГАТЕЛЕЙ

Общие положения

За амортизационный срок службы двигателя на эксплуатационные затраты приходится около 70 %, из них – на кривошипно-шатунный механизм 15–20 %, газораспределительный механизм 4–5 %, смазочную систему около 1 %, систему охлаждения 2–3 %, систему питания 12–15 % и систему зажигания 30–35 %.

В процессе работы двигателей основные рабочие параметры с увеличением наработки ухудшаются, появляются отказы и неисправности: уменьшается компрессия в цилиндрах, появляются шумы и стуки, увеличивается прорыв газов в картер двигателя. Неисправности и износы деталей цилиндро-поршневой группы вызывают снижение мощности двигателя на 15–20 % и увеличение расхода топлива и масла.

Техническое состояние двигателя в процессе эксплуатации определяют методом прослушивания, проверкой давления в цилиндрах в конце такта сжатия, замером утечки воздуха в цилиндрах, а также по внешним признакам – цвету отработавших газов, появлению дыма из маслозаливной горловины, нарушениям теплового режима, слабой компрессии, повышенному расходу масла, наличию стуков и следов воды в масляном поддоне, перебоям в работе цилиндров, равномерности нагрева патрубков выпускного коллектора в процессе прогрева двигателя после пуска.

Изменения в кривошипно-шатунном механизме возникают в результате изнашивания поршневых колец, поршней и гильз цилиндров, коренных и шатунных подшипников и шеек коленчатого вала, поршневых пальцев, отверстий в бобышках поршня или бронзовых втулок верхней головки шатуна, повреждения прокладок головок блока цилиндров или ослабления крепления

головок блока. Внешними признаками указанных неисправностей являются характерные стуки.

Для того чтобы по стуку (шуму) правильно определить причину его появления, нужно знать характер стуков при различных неисправностях. Так, стуки поршней характеризуются глухим щелкающим звуком, который прослушивается выше плоскости разъема картера при резком уменьшении частоты вращения коленчатого вала сразу после пуска холодного двигателя. Стук коренных подшипников сопровождается сильным, глухим, низкого тона звуком, прослушивается в плоскости разъема картера двигателя при резком изменении частоты вращения коленчатого вала.

Стук шатунных подшипников более резкий и звонкий по сравнению со стуком коренных подшипников. Прослушивается в зоне вращения кривошипа соответствующего цилиндра. Исчезновение или заметное уменьшение стука при выключении зажигания или форсунки в этом цилиндре свидетельствует о неисправности подшипника.

Стук поршневого пальца, резкий, звонкий, высокого тона, слышен в зоне расположения цилиндров, в местах, соответствующих верхнему и нижнему положениям поршневого пальца, при изменении частоты вращения коленчатого вала двигателя. Однако этот стук не следует смешивать с детонационными стуками, которые появляются при большом угле опережения зажигания и исчезают при его уменьшении. Снижение давления масла в системе, в основном, связано с увеличением зазоров в подшипниках коленчатого вала в процессе их изнашивания. Устраняется эта неисправность при ремонте двигателя. Однако, прежде всего надо убедиться в наличии необходимого количества масла в поддоне двигателя и исправности манометра.

Повышенный расход масла и увеличение дымности отработавших газов могут быть результатом «залегания» поршневых колец или повышенного их износа, а также результатом подтекания масла через неплотности в соединениях. Последние неисправности устраняются путем подтяжки штуцеров, пробок и креплений агрегатов и узлов системы смазывания, соединения

шлангов, замены уплотнительных элементов или изношенных поршневых колец.

Для устранения «залегания» поршневых колец необходимо двигатель прогреть, а затем залить в каждый цилиндр 20-25 г смеси равных частей керосина и денатурированного спирта на 8–10 ч. После этого в цилиндры заливают немного масла, пускают двигатель и дают ему проработать 20–25 мин. Размягченный нагар выгорает и выбрасывается с отработавшими газами. Закончив операцию удаления нагара, необходимо заменить масло в картере двигателя.

Если указанный способ не дает положительного результата, то для удаления нагара необходимо произвести частичную разборку двигателя со снятием головок цилиндров и прокладок. Для размягчения его необходимо обильно смочить с помощью ветоши керосином и спустя несколько часов удалить деревянными или текстолитовыми скребками с днищ поршней, головок клапанов и цилиндров. После очистки рекомендуется поверхности деталей промыть керосином.

Если двигатель работал на этилированном бензине, то перед очисткой нагара необходимо детали смочить в керосине, соблюдая при этом правила обращения с ядовитыми отложениями этилированного бензина. Чтобы не повредить прокладку головки, при ее снятии нужно соблюдать особую осторожность. Перед постановкой прокладки ее поверхности с обеих сторон натирают графитовым порошком для предохранения от пригорания к поверхностям головки и блока цилиндров. Места прокладки, прилегающие к отверстиям под болты или шпильки крепления головки блока, с обеих сторон смазываются специальной пастой для предупреждения проникновения воды к резьбовым соединениям.

Наличие воды в системе смазывания может быть результатом ослабления затяжки болтов (гаек) крепления головок блока цилиндров стаканов форсунок, наличия трещин в головке или блоке цилиндров а также нарушения уплотнения гильз с блоков цилиндров. Ослабленные болты (гайки) крепле-

ния головок блока цилиндров и стаканов форсунок следует подтянуть, а неисправности уплотнений гильз цилиндров (резиновых колец) или трещин в гильзах цилиндров и головках устраняются при ремонте двигателя.

Последовательность затяжки болтов (гаек) крепления головок блока цилиндров показана на рис. 2.1.

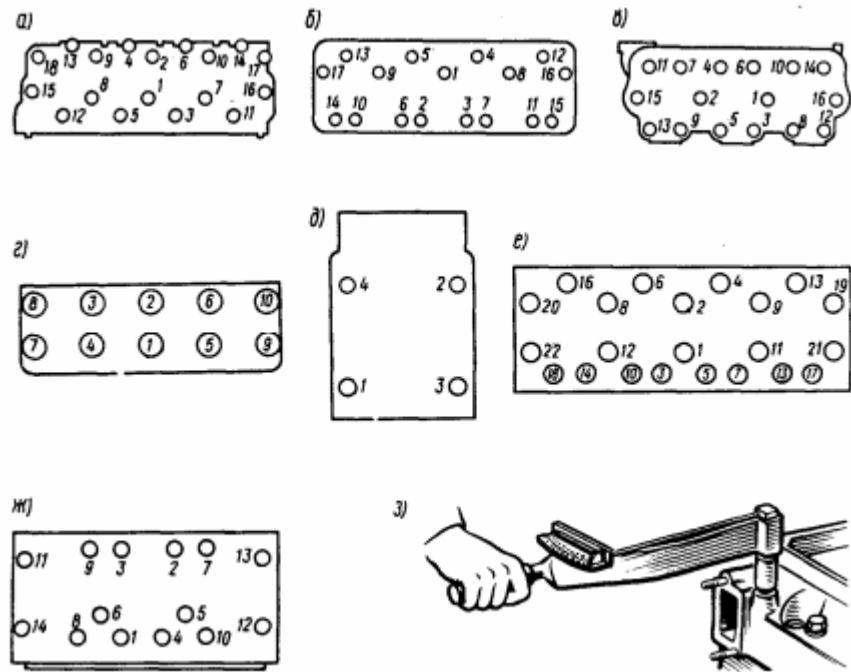


Рисунок 2.1 – Порядок затяжки болтов (гаек) крепления головки блока цилиндров двигателей автомобилей: а – ГАЗ-53-12; 66-11; -14 «Чайка»; б – ЗИЛ-130, Урал-375Д, автобусы ЛиАЗ-677, ЛАЗ-695Н, – 699Р; в – МАЗ-5335; г – ГАЗ-24, -3102 «Волга»; д – КамАЗ-5320; е – ЗИЛ-4331; ж – Икарус-260; з – торцовый ключ с динамометрической рукояткой

Плотность прилегания головки к поверхности блока обеспечивается правильной затяжкой болтов (гаек) крепления головок цилиндров. Для обеспечения равномерности затяжки и предупреждения коробления головки затяжку начинают с середины головки. У чугунных головок болты (гайки) затягивают на прогретом двигателе, а у головок из алюминиевого сплава – на холодном. Окончательную затяжку производят торцовым ключом с динамометрической рукояткой.

При слабой затяжке головки цилиндров герметичность цилиндров в последующем может быть нарушена, что может вызвать прогорание прокладки и попадание охлаждающей жидкости в цилиндр. В результате пуск двигателя затрудняется, двигатель на малых частотах вращения коленчатого вала работает неустойчиво, а иногда и останавливается. При сильной же затяжке болты (шпильки) растягиваются и могут даже оборваться.

Проверка компрессии в цилиндрах двигателя. Для проверки компрессии в цилиндрах карбюраторного двигателя необходимо: пустить двигатель, прогреть до температуры охлаждающей жидкости 70-85° и остановить его; полностью открыть дроссельную и воздушную заслонки; отсоединить провода и вывернуть все свечи зажигания; плотно вставить резиновый наконечник компрессометра в отверстие для свечи одного из цилиндров; провернуть стартером коленчатый вал двигателя на 10-12 оборотов.

Давление, регистрируемое манометром, должно соответствовать приведенным выше значениям. Далее выпустить сжатый воздух через выпускной клапан компрессометра и проверить давление в остальных цилиндрах; разность давлений в отдельных цилиндрах не должна превышать 98 кПа.

Для выявления причин снижения компрессии в цилиндрах двигателя следует: залить 20-25 г свежего масла в цилиндры с пониженной компрессией и снова определить в них давление сжатия; если давление увеличится, это будет свидетельствовать о пригорании поршневых колец, если давление не изменится – о неплотном прилегании клапанов к седлам из-за их пригорания или повреждении прокладки головки блока цилиндров.

Основными неисправностями механизма газораспределения являются: нарушение тепловых зазоров между стержнями клапанов и носками коромысел, подгорание рабочих фасок клапанов и седел, потеря упругости или поломка пружин клапанов, повышенный износ толкателей, штанг, коромысел, направляющих втулок клапанов, опорных шеек, втулок и кулачков распределительного вала, его упорного фланца и зубьев распределительной шестерни.

На работу ГРМ основное влияние оказывает тепловой зазор в клапанном механизме, обеспечивающий плотную посадку клапана на седло и компенсирующий тепловое расширение деталей механизма в процессе работы двигателя. Неисправности, вызванные повышенным износом деталей механизма газораспределения, устраняются при ремонте двигателя.

При увеличенном тепловом зазоре в механизме впускного клапана уменьшается высота подъема и соответственно проходное сечение клапана, в результате чего уменьшается наполнение цилиндра свежим зарядом воздуха или горючей смеси. Увеличение теплового зазора в механизме выпускного клапана приводит к ухудшению очистки цилиндра от отработавших газов, что в свою очередь ухудшает процесс сгорания. При данной неисправности происходит повышенное изнашивание стержней клапанов и снижение мощности двигателя. Характерным признаком увеличенного теплового зазора является резкий звонкий стук, который хорошо прослушивается при работе двигателя без нагрузки с малой частотой вращения коленчатого вала. При уменьшенном тепловом зазоре клапанов нарушается герметичность их посадки в седлах, а как результат уменьшается компрессия в цилиндрах, подготавливают фаски клапанов и их седла, двигатель работает с перебоями, падает мощность.

Признаками неплотного закрытия клапанов являются периодические хлопки в впускном или выпускном трубопроводе. У карбюраторных двигателей при уменьшенных тепловых зазорах впускных клапанов возникают хлопки в карбюраторе, а выпускных клапанов – в глушителе. Причинами указанной неисправности могут быть также отложения нагара на седлах клапанов, поломки пружин клапанов, обгорания рабочих поверхностей клапанов и седел.

Техническое обслуживание КШМ и ГРМ направлено на поддержание механизмов в чистом виде, а также на подтяжку креплений с целью предотвращения вытекания технических жидкостей и выхода из строя элементов конструкций.

Цель работы: изучить методику и оборудование для проведения технического обслуживания и текущего ремонта кривошипно-шатунного и газораспределительного механизмов двигателя.

Порядок выполнения работы

1. Приведите в виде табл. 2.1 неисправности кривошипно-шатунного и газораспределительного механизмов, способы их выявления и устранения.

Таблица 2.1 – Неисправности кривошипно-шатунного и газораспределительного механизмов, способы их выявления и устранения

Неисправности КШМ и ГРМ	Причины неисправностей	Способы выявления неисправностей	Способы устранения неисправностей
1. Снижение мощности двигателя			
2. Повышенный расход масла			
3. Повышенный расход топлива			
4. Дымление			
5. Стуки при работе двигателя			

2. Составьте перечень операций ТО для кривошипно-шатунного и газораспределительного механизмов и укажите периодичность проведения по видам ТО по форме табл. 2.2.

Таблица 2.2 – Перечень операций технического обслуживания для кривошипно-шатунного и газораспределительного механизмов двигателя по видам ТО

Операции ТО	Вид ТО				
	EO	Сервис А	Сервис В	TO-1 (Сервис 1)	TO-2 (Сервис 2)

3. Изобразите схемы стетофонендоскопов, опишите их устройство и порядок проверки сопряжений двигателя. Проведите проверку сопряжений двигателя с помощью стетофонендоскопа СФСК в лаборатории ТО. Сделайте выводы о состоянии элементов двигателя.

4. Опишите методику и проведите притирку клапанов газораспределительного механизма в лаборатории ТО и ТР.

5. Приведите схему и методику снятия клапанов с двигателей автомобилей.

Контрольные вопросы

1. Какое влияние оказывает ТО на состояние кривошипно-шатунного и газораспределительного механизмов?
2. Перечислите крепежные операции кривошипно-шатунного и газораспределительного механизмов и виды ТО, при которых они выполняются.
3. Какие группы операций проводятся при ежесменном обслуживании (ЕО) для кривошипно-шатунного и газораспределительного механизмов?
4. Каковы особенности проведения ТО-1, ТО-2 кривошипно-шатунного механизма?
5. Назовите причины возникновения неисправностей газораспределительного механизма и способы их устранения.
6. При каком ТО проводят проверку величины компрессии?
7. Назовите причины возникновения стуков в кривошипно-шатунном механизме и способы их выявления.

Лабораторная работа № 3

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ И СМАЗКИ ДВИГАТЕЛЕЙ

Общие положения

Система смазывания двигателя должна обеспечивать бесперебойную подачу масла к трущимся поверхностям с целью снижения потерь мощности на трение, уменьшения износа деталей, защиты их от коррозии, отвода тепла и продуктов износа от трущихся поверхностей,

От исправного состояния системы смазывания, своевременного проведения ТО и устранения неисправностей в процессе эксплуатации автомобиля в значительной степени зависит надежность работы двигателя.

Для обеспечения нормальной работы двигателя необходимо, чтобы температура охлаждающей жидкости в системе поддерживалась в определенных пределах: 80-95 °С для автомобилей ЗИЛ-130, ЗИЛ-131, ЗИЛ-375Я5; 75-95 °С для ЗИЛ-375ЯТ, ЗИЛ-645; 80-98 °С для КамАЗ-740; 80-90 °С для

ЗМЗ-53. При загорании контрольной лампы – сигнализатора аварийного перегрева охлаждающей жидкости двигатель должен быть остановлен для устранения причины перегрева.

Перегрев двигателя происходит при недостаточном количестве охлаждающей жидкости в системе охлаждения, пробуксовки ремня вентилятора из-за слабого натяжения или замасливания, неисправной работе термостата. Причиной переохлаждения двигателя являются заедание жалюзи в открытом положении и неисправная работа термостата.

От исправного состояния системы смазывания, своевременного проведения технического обслуживания и устранения неисправностей в процессе эксплуатации автомобиля в значительной степени зависит надежность работы двигателя.

В процессе эксплуатации автомобиля необходимо периодически проверять уровень и состояние масла в картере двигателя, своевременно

менять масло, очищать и промывать фильтры, менять фильтрующий элемент тонкой очистки, следить за давлением масла в системе смазывания и не допускать подтекания масла из фильтров, масляного радиатора, картера двигателя и соединений маслопроводов.

При повышенном уровне масла появляется нагар на стенках головки цилиндров, днищах поршней и головках клапанов. Избыток масла приводит к утечке его через сальники и уплотнительные прокладки.

Низкий уровень масла в картере двигателя приводит к нарушению его подачи к трущимся поверхностям, к их перегреву и даже к выплавлению антифрикционного сплава вкладышей подшипников коленчатого вала.

Между системами смазки и охлаждения имеется определенная взаимосвязь. При пониженном тепловом режиме масло поступает к трущимся поверхностям с опозданием, плохо разбрызгивается. Общий контроль за состоянием системы смазки и охлаждения осуществляется водитель по контрольно-измерительным приборам. Но при ТО необходима более глубокая проверка этих систем.

Цель работы: изучить периодичность, содержание операций и методику проведения технического обслуживания и текущего ремонта системы охлаждения и смазки двигателя.

Порядок выполнения работы

1. Приведите в виде табл. 3.1 неисправности системы охлаждения и смазывания двигателя, способы их выявления и устранения. Устраните неисправности по заданию преподавателя в лаборатории технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей.

Таблица 3.1 – Неисправности системы охлаждения и смазывания двигателя, способы их выявления и устранения

Неисправности системы охлаждения и смазывания двигателя	Причины неисправностей	Способы выявления неисправностей	Способы устранения неисправностей
1. Перегрев двигателя			
2.Чрезмерное охлаждение двигателя			
3.Пониженное давление масла			
4.Повышенное давление масла			
5. Повышенный расход масла			

Составьте перечень операций ТО для системы охлаждения и смазки двигателя и укажите периодичность проведения по видам ТО по форме табл. 3.2.

Таблица 3.2 – Перечень операций технического обслуживания для системы охлаждения и смазки двигателя по видам ТО

Операции ТО	Вид ТО					
	EO	Сервис А	Сервис В	ТО-1 (Сервис 1)	ТО-2 (Сервис 2)	СО (Сервис С)

3. Изобразите и опишите схему проверки действия термостата. Проведите проверку действия термостата в лаборатории технического обслуживания. Полученные данные занесите в табл. 3.3.

4. Изобразите схему и проведите проверку вязкости масла с помощью гаражного вискозиметра в лаборатории ТО и ТР.

5. Опишите метод проверки качества картерного масла по капельной пробе.

Таблица – 3.3 Результаты проверки состояния термостата

Параметры состояния	Температура воды, °С		Ход клапана, мм	
	требуемая	измеренная	требуемый	измеренный
Начало открытия клапана термостата				
Полное открытие клапана термостата				

Контрольные вопросы

1. Назовите причины изменения основных рабочих параметров системы охлаждения.
2. Какое влияние оказывает ТО на состояние системы охлаждения?
3. Перечислите контрольно-регулировочные операции системы охлаждения и виды ТО, при которых они проводятся.
4. Какие группы операций проводятся при ТО-2 для системы смазки?
5. Каковы особенности проведения ТО-1, ТО-2 системы охлаждения?
6. Как часто и каким образом промывают смазочную систему?
7. При каком техническом обслуживании и как проверяют и регулируют натяжение ременных передач?
8. Какие элементы системы охлаждения проверяют при ТО-1?
9. Какие методы проверки картерного масла вы знаете?
10. Объясните сущность метода проверки вязкости масла при помощи гаражного вискозиметра.
11. Объясните сущность метода капельной пробы масла.

Лабораторная работа № 4

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ СИСТЕМЫ ПИТАНИЯ БЕНЗИНОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Общие положения

Система питания должна обеспечивать приготовление горючей смеси необходимого состава и количества в зависимости от режима работы двигателя. Показатели работы двигателя, такие, как мощность, приемистость, экономичность, долговечность и легкость пуска, зависят не только от технического состояния системы питания, но и от качества топливовоздушной смеси. Применение топлива более низкого качества может привести к ненормальной работе двигателя (детонация, образование нагара, перерасход топлива, прогар прокладок головок цилиндров, головок клапанов и т.д.).

Несвоевременный и недостаточный уход за приборами системы питания, трубопроводами, приводами управления подачей топлива и воздуха могут привести к опасности возникновения пожара, нарушению подачи топлива, переобогащению и переобеднению горючей смеси, перерасходу топлива, нарушению нормальной работы двигателя, потерям мощности и приемистости, затруднительному пуску и неустойчивой работе двигателя на холостом ходу. Перед тем, как приступить к устранению неисправностей топливной системы карбюраторного двигателя, необходимо убедиться, что причиной ухудшения работы автомобиля не являются дефекты других узлов и систем, особенно системы электрооборудования. ТО системы питания заключается в своевременной проверке герметичности и крепления топливопроводов, трубопроводов впуска горючей смеси и выпуска отработавших газов, действия тяг приводов дроссельных и воздушной заслонок карбюратора, в проверке работоспособности ограничителя максимальной частоты вращения коленчатого вала. Также в очистке и промывке топливных и воздушных фильтров согласно установленной периодичности ТО, в разборке, промывке и регулировке карбюратора.

У автомобиля с двигателем, работающим на сжиженном или сжатом газе, необходимо перед выездом на линию проверить состояние и крепление газовых баллонов, редуктора, вентилей, смесителя (карбюратора-смесителя), электро-магнитного клапана и другого оборудования, герметичность соединений газовой системы на слух при открытых расходных и магистральных вентилях, легкость пуска и работу двигателя на холостом ходу и при различных частотах вращения коленчатого вала, работу двигателя на бензине. Для газовой топливной системы, кроме того, производят выработку газа, проверяют работу редуцирующего и предохранительного клапанов, при необходимости, регулируют давление газа.

Цель работы: изучить периодичность и правила проведения технического обслуживания и текущего ремонта системы питания карбюраторного двигателя, ознакомиться с особенностями технического обслуживания газовой топливной системы.

Порядок выполнения работы

1. Приведите в виде табл. 4.1 неисправности системы питания карбюраторного двигателя, способы их выявления и устранения. Устраните неисправности по заданию преподавателя в лаборатории технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей.

2. Составьте перечень операций ТО для системы питания карбюраторного двигателя и укажите периодичность проведения по видам ТО по форме табл. 4.2.

3. Приведите схему и опишите принцип действия прибора для проверки пропускной способности жиклеров. Оцените пропускную способность жиклеров карбюратора в лаборатории технического обслуживания.

4. Изобразите и опишите порядок регулировки давления газа в редукторах низкого и высокого давления газового оборудования автомобилей.

Таблица – 4.1 Неисправности системы питания карбюраторного двигателя, способы их выявления и устранения

Неисправности системы питаниякарбюраторного двигателя	Причины неисправностей	Способы выявления неисправностей	Способы устранения неисправностей
1. Отсутствие подачи топлива			
2. Образование чрезмерно богатой смеси			
3. Образование чрезмерно бедной смеси			
4. Повышенное содержание CO			
5. Неустойчивая работа двигателя			
6. Падение мощности двигателя			
7. Повышенный расход топлива			

Таблица – 4.2 Перечень операций технического обслуживания для системы питания карбюраторного двигателя по видам ТО

Операции ТО	Вид ТО				
	EO	Сервис А	Сервис В	ТО-1 (Сервис 1)	ТО-2
					CO

Контрольные вопросы

1. Какое влияние оказывает ТО на состояние системы питания карбюраторного двигателя?

2. Перечислите очистительно-моечные операции системы питания карбюраторного двигателя и виды ТО, при которых они проводятся.
3. Какие группы операций проводятся для системы питания карбюраторного двигателя при сезонном обслуживании (СО)?
4. При каком техническом обслуживании и как промывают воздухоочиститель?
5. Назовите характерные неисправности в карбюраторе и последствия, к которым они приводят.
6. При каком ТО проверяют карбюратор?
7. Какие операции выполняются для поддержания в исправном состоянии топливного насоса?
8. Каким образом осуществляют регулировку уровня топлива в карбюраторе?
9. Назовите характерные неисправности газовой аппаратуры.
10. Назовите особенности технического обслуживания приборов газовой топливной системы.
11. Назовите характерные неисправности систем впрыска топлива.
12. Назовите особенности технического обслуживания приборов систем впрыска топлива.

Лабораторная работа № 5

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ СИСТЕМЫ ПИТАНИЯ ДИЗЕЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Общие положения

К техническому состоянию системы питания дизеля предъявляются особые требования, гарантирующие безотказную и надежную работу топливной аппаратуры. Вызвано это тем, что плунжерные пары топливных насосов высокого давления и игла с корпусом распылителя форсунки (попарно) обработаны и притерты с высокой точностью и представляют собой прецизионные пары, в которых замена одной из деталей деталью из другой пары не допускается.

Особое внимание при эксплуатации дизельных двигателей должно уделяться качеству топлива. Топливо должно отвечать требованиям технических условий, быть чистым и предварительно отстоянным. Должна быть обеспечена герметичность всей системы питания, исключающая попадание воздуха в систему через неплотности соединений, что может быть одной из причин перебоев в работе двигателя. Одним из важнейших мероприятий по экономии топлива является постоянный контроль технического состояния топливной аппаратуры дизельного двигателя, своевременное выполнение технического обслуживания системы питания.

Как видно из признаков неисправностей дизельных двигателей (рис. 5.1) в большей степени встречаются неисправности связанные с топливной системой в особенности высокого давления. Ремонт и обслуживание этих систем, дороги из-за нехватки оборудования и квалифицированных специалистов.

Затрудненный запуск холодного двигателя		Признаки неисправностей и их причины
Нестойчивый холостой ход		
Перебои в работе двигателя под нагрузкой		Подсос воздуха в топливную систему
Падение мощности двигателя		Ненадежен электромагнитный клапан
Повышенный расход топлива		Малая присовая подача, неисправен ТНВД
Повышенная дымность, черный выхлоп		Неисправен ТНВД
Повышенная дымность, синий выхлоп		Засорены топливопроводы, загустело топливо
«Жесткая» работа двигателя		Забит топливный фильтр
Двигатель не развивает оборотов		Загрязнен воздушный фильтр
Двигатель идет «зразнос»		Забиты трубопроводы «обратки»
		Ранний впрыск топлива
		Поздний впрыск топлива
		Нарушенки регулировки подачи
		Неисправна форсунка (форсунки)
		Неисправна система предпускового подогрева
		Нарушенны зазоры в приводе клапанов
		Низкая компрессия, износ ЦПГ
		Повреждение одного из цилиндров
		Неисправен турбокомпрессор
		Забит нейтраллизатор ОГ

Рисунок – 5.1 Признаки неисправностей дизельных двигателей

Слишком ранний впрыск значительно увеличивает период задержки воспламенения из-за низкой температуры заряда в цилиндре двигателя. Одновременно процесс сгорания смещается относительно ВМТ таким образом, что максимальное давление P_z достигается до прихода поршня в ВМТ. Это сопровождается увеличением работы сжатия, уменьшением работы расширения, падением индикаторных показателей и, соответственно, увеличением расхода топлива и дымности отработавших газов. Поздний впрыск, при котором процесс сгорания развивается на такте расширения, приводит к уменьшению полезной работы, увеличению потерь тепла в систему охлаждения, и, как следствие, к падению индикаторных показателей и увеличению

дымности отработавших газов дизеля. Давление начала подъема иглы распылителя форсунки оказывает существенное влияние на распыление топлива, которое улучшается с повышением силы затяжки пружины форсунки. В тоже время, увеличение силы затяжки пружины форсунки приводит к ухудшению распределения топлива в воздушном заряде, следовательно, и к снижению полноты сгорания. Снижение давления начала подъема иглы распылителя на 12 % против оптимального увеличивает удельный расход топлива на 2,5 %, а дымность отработавших газов – в 1,5 раза.

С увеличением цикловой подачи топлива продолжительность впрыска по времени увеличивается, и большая часть топлива сгорает на такте расширения, что повышает дымность ОГ и увеличивает расход топлива. Неравномерность подачи топлива по цилиндрам двигателя (δ_n) также оказывает существенное влияние на показатели его работы. Особенно резкое влияние неравномерности подачи топлива начинается при увеличении ее свыше 10 %.

Причиной высокой интенсивности отказов распылителей форсунок из-за закоксовывания распылителей является их высокая тепловая напряженность, а также нарушение регулировок топливной аппаратуры. Значительное влияние оказывает на состояние нагнетательных клапанов секций ТНВД регулировка топливной аппаратуры. Отказы топливопроводов высокого давления связаны в основном с повышенной амплитудой давления в них.

Таким образом, сохранение нормальных показателей работы транспортных дизелей в эксплуатации в значительной степени определяется своевременным и качественным техническим обслуживанием и ремонтом системы топливоподачи, которая требует регулировки чаще, чем остальные системы дизеля.

Особое внимание при эксплуатации дизельных двигателей должно уделяться качеству топлива. Топливо должно отвечать требованиям технических условий, быть чистым и предварительно отстоянным. Должна быть обеспечена герметичность всей системы питания, исключающая попадание воздуха

в систему, через неплотности соединений, что может быть одной из причин перебоев в работе двигателя.

Одним из важнейших мероприятий по экономии топлива является постоянный контроль технического состояния топливной аппаратуры дизельного двигателя, своевременное выполнение технического обслуживания системы питания.

При техническом обслуживании системы питания дизельного двигателя особое внимание уделяют чистоте приборов питания, герметичности соединений топливопроводов и приборов системы питания; проверяют состояние и действие приводов подачи топлива; сливают отстой из фильтров грубой и тонкой очистки топлива; заменяют масло в муфте опережения впрыска топлива и в топливном насосе высокого давления.

Цель работы: изучить методику технического обслуживания и текущего ремонта системы питания дизельного двигателя и оборудование для его проведения.

Порядок выполнения работы

1. Приведите в виде табл. 5.1 неисправности системы питания дизельного двигателя, способы их выявления и устранения. Устраните неисправности по заданию преподавателя в лаборатории технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей.

2. Составьте перечень операций ТО для системы питания дизельного двигателя и укажите периодичность проведения по видам ТО в виде табл. 5.2.

Таблица – 5.1 Неисправности системы питания дизельного двигателя, способы их выявления и устранения

Неисправности системы питания дизельного двигателя		Причины неисправностей	Способы выявления неисправностей	Способы устранения неисправностей
1. Уменьшение подачи топлива				
2. Снижение давления при впрыске топлива				
3. Неравномерность работы двигателя				
4. Двигатель работает «вразнос»				
5. Повышенное содержание дыма в выхлопных газах				

Таблица –5.2 Перечень операций технического обслуживания системы питания дизельного двигателя по видам ТО

Операции ТО	Вид ТО				
	EO	Сервис А	Сервис В	ТО-1 (Сервис 1)	ТО-2 (Сервис 2)

3. Изобразите схему и последовательность регулировки угла опережения впрыска топлива.
4. Изобразите максиметр и опишите принцип его действия.

Контрольные вопросы

1. Назовите причины изменения давления в топливной системе высокого давления дизельного двигателя.
2. Назовите причины коксовых отложений на распылителях форсунок.

3. Объясните назначение тщательной фильтрации топлива в системе питания дизельного двигателя.
4. Когда и каким образом обслуживают топливный насос высокого давления?
5. Перечислите регулировочные операции системы питания дизельного двигателя и виды ТО, при которых они проводятся.
6. Какие группы операций проводятся при ТО-2 для системы питания дизельного двигателя?
7. Каковы особенности проведения ТО-1 системы питания дизельного двигателя?
8. При каком техническом обслуживании проводятся диагностические операции системы питания дизельного двигателя?
9. Когда и как проводят техническое обслуживание фильтра отстойника?
10. Какие смазочно-заправочные операции системы питания дизельного двигателя существуют и когда проводятся?

Лабораторная работа № 6

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ АГРЕГАТОВ ТРАНСМИССИИ АВТОМОБИЛЕЙ

Общие положения

Сцепление предназначено для передачи крутящего момента двигателя коробке передач, кратковременного отсоединения двигателя от коробки передач и плавного их соединения. Кроме того, сцепление предохраняет детали двигателя и трансмиссии от перегрузок и повреждений при быстром включении передач и резком торможении автомобиля.

При движении автомобиля нагрузка на механизмы трансмиссии изменяется в зависимости от мастерства водителя, дорожных условий, загрузки автомобиля, характера торможения и др. Часто нагрузка может быть ударной, превышающей нормальную, что приводит к разрушению зубьев шестерен, подшипников, креплений и т.д.

Основными причинами нарушения нормальной работы сцепления являются: увеличение свободного хода педали сцепления и, как следствие, неполное выключение сцепления (сцепление «ведет»);

недостаточный свободный ход педали и возникающие в результате пробуксовка сцепления, преждевременный износ фрикционных накладок, замасливание накладок, поломка или ослабление нажимных пружин сцепления, оттяжной пружины педали сцепления, пружины нажимной вилки сцепления;

износ подшипника муфты выключения, упорного конца отжимных рычагов, характеризующийся появлением шипящего звука или свистка при выключении сцепления;

износ шлицев ступицы ведомого диска «или шлицев ведущего вала коробки передач, а также поломка пружин демпфера, ослабление упругости секторов ведомого диска, характеризующееся резким включением сцепления;

заклинивание следящего поршня пневмогидроусилителя, застывание рабочей жидкости (повышение вязкости) в гидросистеме, разбухание уплотнительных манжет гидропривода сцепления и потеря их герметичности, прекращение доступа сжатого воздуха вследствие разбухания впускного клапана пневмогидроусилителя.

Основными неисправностями механизма сцепления в процессе эксплуатации автомобиля является неполное выключение, неполное включение и резкое включение сцепления. В коробке передач изнашиваются подшипники, зубья шестерен, изгибаются валы, нарушается соосность валов, происходит самовыключение передач и увеличивается шум при движении автомобиля. В карданной передаче зазоры изменяются в шлицевых соединениях, между шипами крестовин и игольчатыми подшипниками, а также нарушаются крепление и геометрическая целостность карданного вала. В главной передаче изменяется люфт, который создается в зацеплении шестерен, шлицевых соединениях и подшипниках.

Уход за трансмиссией заключается в периодической подтяжке креплений, очистке от грязи, смазке подшипников и соединений приводов, удалении воздуха из системы гидропривода, проверке уровня и своевременной замене масла в картерах, смазке шарниров управления коробками, очистке вентиляционных трубок сапунов

Цель работы: изучить методику проведения технического обслуживания и текущего ремонта агрегатов трансмиссии автомобиля и приобрести практические навыки в выполнении отдельных операций.

Порядок выполнения работы

1. Приведите в виде табл. 6.1 неисправности трансмиссии, способы их выявления и устранения. Устраните неисправности по заданию преподавателя в лаборатории технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей.

Таблица – 6.1 Неисправности трансмиссии, способы их выявления и устранения

Неисправности трансмиссии	Причины неисправностей	Способы выявления неисправностей	Способы устранения неисправностей
1. Неполное включение сцепления			
2. Неполное выключение сцепления			
3. Резкое включение сцепления			
4. Нагрев узлов трансмиссии			
5. Вибрация, шум и стуки узлов трансмиссии			
6. Самопроизвольное выключение передач			
7. Затрудненное включение передач			

2. Составьте перечень операций ТО для агрегатов трансмиссии автомобиля и укажите периодичность проведения по видам ТО по форме табл.

6.2.

Таблица – 6.2 Перечень операций технического обслуживания для агрегатов трансмиссии автомобиля по видам ТО

Операции ТО	Вид ТО				
	EO	Сервис А	Сервис В	ТО-1 (Сервис 1)	ТО-2 (Сервис 2)
					СО (Сервис С)

3. Внесите в табл. 6.3 параметры технического состояния сцеплений автомобилей и произведите замеры в лаборатории технического обслуживания свободного хода педали сцепления, свободного хода подшипника муфты сцепления.

Таблица – 6.3 Параметры технического состояния сцеплений автомобилей

Автомобили	Тип сцепления	Привод выключения сцепления	Параметры сцепления			
			свободный ход педали	свободный ход подшипника муфты	номинальный	измеренный
ЗИЛ						
КамАЗ						
ГАЗ						

4. Приведите сравнительный анализ регулировки сцеплений: ЗИЛ и КамАЗ.

Контрольные вопросы

1. Назовите характерные изменения трансмиссии в процессе эксплуатации автомобилей.
2. Какое влияние оказывает ТО на состояние трансмиссии?
3. Перечислите смазочно-заправочные операции системы охлаждения и виды ТО, при которых они проводятся.

4. Какие группы операций проводятся при ежесменном обслуживании (EO) для агрегатов трансмиссии?
5. Назовите признаки и причины неисправностей коробок передач.
6. Каковы особенности проведения ТО-1, ТО-2 агрегатов трансмиссии?
7. Как и какой смазкой осуществляется уход за подшипниками карданного шарнира?
8. Перечислите причины и способы обнаружения неисправностей трансмиссии.
9. Приведите порядок удаления воздуха из гидросистемы привода сцепления.
10. Приведите порядок проверки и регулировки зацепления шестерен главной передачи.

Лабораторная работа № 7

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ ХОДОВОЙ ЧАСТИ АВТОМОБИЛЕЙ

Общие положения

При эксплуатации автомобиля необходимо проверять состояние отдельных элементов ходовой части. Характерными неисправностями колес являются трещины, повреждение дисков вследствие перегрузки колес, разработка шпилечных отверстий по причине слабой затяжки колесных гаек. При наличии указанных дефектов колеса подлежат замене. К неисправностям ступиц колес относятся: нарушение регулировки подшипников ступиц, износ этих подшипников, шкворней, втулок поворотных кулаков, упорных подшипников цапф, шарниров рулевых тяг, нарушение балансировки колес в сборе с шиной, деформация деталей рулевой трапеции и нарушение развала и схождения передних колес.

Для предупреждения преждевременного выхода шин из строя и обеспечения безопасности движения запрещается выпуск на линию автомобилей, прицепов и полуприцепов. В шинах, в которых давление воздуха не соответствует установленным нормам, неисправны вентили и золотники; отсутствуют колпачки; имеются застрявшие в протекторе, боковинах и между сдвоенными шинами камни, гвозди, стекла и другие предметы или местные повреждения – пробои, прорези, разрывы, расслоения каркаса, отслоения протектора и боковины, предельный износ рисунка протектора, остаточная глубина которого по центру беговой дорожки составляет: для автобусов – 2 мм, для легковых автомобилей – 1,6 мм, для грузовых автомобилей – 1 мм.

На рис. 7.1, а показан износ шины, которая эксплуатировалась с повышенным против нормы внутренним давлением; на рис. 7.1, б – повышенный износ крайних беговых дорожек при эксплуатации шины с пониженным против нормы внутренним давлением воздуха или при весовой перегрузке; на рис. 7.1, в – ступенчатый износ (ступеньки прямые) внутренних дорожек

вследствие отрицательного развала передних колес, прогиба балок мостов; на рис. 7.1, г – ступенчатый износ крайних беговых дорожек (ступеньки скосены, их истерты кромки острые) из-за положительного (изнашивается наружная часть протектора) или отрицательного (изнашивается внутренняя часть протектора) схождения управляемых колес.

При неравномерном износе протектора шин управляемых колес следует проверить сначала их статическую балансировку, а затем динамический дисбаланс. Динамический дисбаланс создается вследствие неравномерного распределения массы колеса относительно его вертикальной плоскости симметрии.

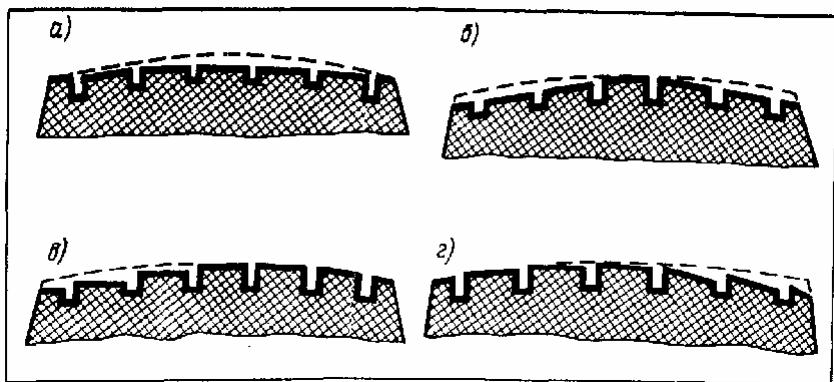


Рисунок 7.1 – Примеры неравномерного износа протектора вследствие неправильной эксплуатации шин или неисправностей автомобиля

Надежность крепления заклепочных соединений рамы проверяют отстукиванием головки заклепок. Одним из факторов, гарантирующих безопасность движения автомобиля, является нормальное техническое состояние балки переднего моста. При обнаружении трещины балка должна быть заменена. Погнутость балки проверяют специальным шаблоном и устраняют на прессе.

Уход за ходовой частью автомобилей заключается в смазывании и креплении соединений, проверке и регулировке подшипников, развала, схождения колес и углов наклона шкворней, давления воздуха в шинах; при необходимости, проводят балансировку и перестановку колес.

Цель работы: изучить периодичность и правила проведения технического обслуживания ходовой части автомобилей, ознакомиться с оборудованием по техническому обслуживанию и текущему ремонту ходовой части.

Порядок выполнения работы

1. Приведите в виде табл. 7.1 неисправности ходовой части автомобилей, способы их выявления и устранения. Устраните неисправности по заданию преподавателя в лаборатории технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей.

Таблица – 7.1 Неисправности ходовой части автомобилей, способы их выявления и устранения

Неисправности ходовой части автомобилей	Причины неисправностей	Способы выявления неисправностей	Способы устранения неисправностей
1. Ухудшение наката автомобиля			
2. Потеря легкости управления автомобилем			
3. Удары при движении автомобиля			
4. Повышенный износ шин			
5. Повышенный шум			

2. Составьте перечень операций ТО для ходовой части автомобилей и укажите периодичность проведения по видам ТО по форме табл. 7.2.

Таблица – 7.2 Перечень операций технического обслуживания для ходовой части автомобилей по видам ТО

Операции ТО	Вид ТО					
	EO	Сервис А	Сервис В	ТО-1 (Сервис 1)	ТО-2 (Сервис 2)	СО (Сервис С)
	44					

3. Начертите и обозначьте элементы линейки ПСК-ЛГ, опишите принцип ее действия. Проведите замеры схождения колес грузового и легкового автомобилей. Полученные значения занесите в таблицу, составленную по форме табл. 7.3.

Таблица – 7.3 Результаты проверки схождения колес автомобилей

Автомобиль	Значения параметра	
	требуемое	измеренное
Грузовой		
Легковой		

4. Изобразите прибор для проверки развала колес и опишите принцип его действия.

5. Приведите схемы неравномерного износа протектора шин и укажите причины их возникновения.

6. Изобразите схему замера зазоров в шкворневых соединениях передней оси.

Контрольные вопросы

1. Какие операции проводятся при ТО-1 для ходовой части автомобиля?

2. Перечислите причины преждевременного износа шин.

3. В какой последовательности и когда проводят регулировку углов управляемых колес автомобиля?

4. Укажите точки смазки ходовой части автомобиля.

5. Какие регулировочные операции выполняются при ТО-2 для ходовой части автомобиля?

6. Поясните влияние нагрузки и давления воздуха в шинах на срок службы шин.

7. Приведите порядок проверки развала колес автомобилей.

8. Приведите порядок проверки схождения колес автомобилей.

9. Объясните причины неравномерного износа шин.
10. Назовите причины уменьшения пути движения автомобиля по инерции.

Лабораторная работа № 8

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ ТОРМОЗНОЙ СИСТЕМЫ АВТОМОБИЛЕЙ

Общие положения

Надежность и эффективность тормозных систем можно обеспечить периодическим контролем их состояния. Неисправности тормозных систем проявляются в снижении эффективности торможения, заедании тормозов, неодновременности действия тормозов на колеса.

Вследствие неплотностей в соединениях трубопроводов, шлангов, штуцеров и других деталей системы гидравлического привода тормозов в нее может попадать воздух. При этом эффективность действия тормозов значительно ухудшается, так как при нажатии на педаль воздух в системе сжимается, отчего уменьшается давление жидкости в тормозных цилиндрах колес и ослабляется действие тормозных колодок на тормозные барабаны.

Техническому состоянию тормозных систем необходимо уделять постоянное внимание, так как неисправности тормозных систем способны привести к авариям. Неисправности тормозных систем проявляются в снижении эффективности торможения, заедании тормозов, неодновременности действия тормозов на колеса.

В результате износа тормозных накладок и их замасливания тормоза плохо «держат». По мере износа накладок следует регулировать зазоры между колодками и тормозным барабаном. Если регулировка не дает положительного результата, следует снять тормозной барабан, промыть колодки керосином, а при необходимости снять колодки и переклепать накладки.

Слишком малая величина или отсутствие зазора между накладками колодок и тормозным барабаном, а также ослабление или поломка возвратных пружин колодок приводят к заеданию или притормаживанию колес.

Износ эксцентриковых осей колодок, разжимного кулака колодок приводит к снижению эффективности действия колодок. Для уменьшения зазора

между колодками и тормозным барабаном используют регулировочные приспособления указанных узлов.

При обслуживании тормозного механизма следует обращать внимание на расстояние от поверхности накладок до головки заклепок. Если это расстояние меньше 0,5 мм, следует заменить накладки,

В гидравлических приводах вследствие неплотностей в соединениях трубопроводов, шлангов, штуцеров и других деталей системы гидравлического привода тормозов в нее может попадать воздух. При этом эффективность действия тормозов значительно ухудшается, так как при нажатии на педаль воздух в системе сжимается, отчего уменьшается давление жидкости в тормозных цилиндрах колес и ослабляется действие тормозных колодок на тормозные барабаны.

Внешним признаком попадания воздуха в систему гидравлического привода тормозов является недостаточное сопротивление, оказываемое педалью при нажатии на нее, при этом педаль «пружинит». Для устранения этого дефекта необходимо удалить воздух из системы гидравлического привода.

Если происходит притормаживание колес при свободном положении педали ножного и рычага стояночного тормозов и регулировка зазора между накладками колодок и барабанами не дает положительного результата, то причинами этого могут быть: разбухание манжет в цилиндрах, засорение компенсационного отверстия или воздушных отверстий в пробке главного тормозного цилиндра. Для устранения указанных неисправностей следует отвернуть пробку и прочистить отверстия. При необходимости нужно слить жидкость и прочистить компенсационное отверстие, а также проверить состояние манжет тормозных цилиндров, заменить негодные, промыть систему ацетоном или тормозной жидкостью и залить свежую жидкость.

Вытекание тормозной жидкости из колесных тормозных цилиндров свидетельствует об износе рабочих цилиндров или манжет.

Если после замены манжет вытекание продолжается, необходимо заменить колесные тормозные цилиндры. Для заполнения системы привода гид-

равлических тормозов применяют смеси из касторового масла и растворителя (спирта).

В пневматическом приводе тормозов снижение эффективности торможения вызывается падением давления воздуха в системе из-за негерметичности соединений, неисправностей компрессора и приборов привода, ослабления натяжения ремня привода компрессора. Недопустимо скопление конденсата в воздушных баллонах, так как это может привести к его попаданию в приборы пневматического привода и к отказу их в работе. Повышенное содержание масла в конденсате указывает на неисправности воздушного компрессора: износ поршневых колец, масляного уплотнителя коленчатого вала или шатунных подшипников коленчатого вала компрессора.

Заедание тормозов передних колес может произойти из-за неисправности клапана ограничения давления, а задних – из-за неисправности регулятора тормозных сил.

Неодновременность действия тормозов на колеса может быть вызвана неисправностями, тормозных камер.

Неисправностями механического привода стояночного тормоза являются заедание тяг, вытягивание троса, увеличение зазоров между колодками и барабаном. Признаком неисправностей является увеличение хода рукоятки привода. Неисправности пневматического привода стояночного тормоза вызываются неисправностями тормозного крана с ручным управлением, ускорительного клапана, тормозных камер задних колес.

Способы выявления неисправностей тормозных систем. Общее техническое состояние тормозной системы автомобиля оценивают по тормозному пути, замедлению автомобиля при торможении, тормозному усилию на каждом колесе. При дорожных испытаниях объективная оценка этих параметров затруднена, поэтому наиболее эффективной является проверка состояния тормозных систем на силовых роликовых стенах.

Обслуживание тормозной системы заключается в проверке состояния и крепления трубопроводов и шлангов во время ТО и ежедневно перед выездом.

дом на линию; в контроле крепления и действия всех аппаратов и, при необходимости, их регулировке. Негерметичность соединительных головок устраняют заменой уплотнительных колец в них или самой головки.

При обслуживании тормозного механизма следует обращать внимание на расстояние от поверхности накладок до головки заклепок. Обслуживание гидровакуумного усилителя тормоза заключается в систематической очистке приборов от грязи, проверке герметичности соединений трубопроводов, шлангов, крышек, штуцеров, креплений приборов и эффективности действия системы.

Цель работы: изучить методику и особенности проведения технического обслуживания и текущего ремонта тормозных систем автомобилей с гидравлическим, пневматическим и гидровакуумным приводами.

Порядок выполнения работы

1. Приведите в виде табл. 8.1 неисправности тормозной системы, способы их выявления и устранения. Устраните неисправности по заданию преподавателя в лаборатории технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей.

Таблица – 8.1 Неисправности тормозной системы, способы их выявления и устранения

Неисправности тормозной системы	Причины неисправностей	Способы выявления неисправностей	Способы устранения неисправностей
1. Снижение эффективности торможения			
2. Заедание тормозов			
3. Неодновременное действие тормозов на колеса			

2. Составьте перечень операций ТО для тормозной системы автомобилей и укажите периодичность проведения по видам ТО по форме табл. 8.2 для определенной марки двигателя (по заданию преподавателя).

Таблица – 8.2 Перечень операций технического обслуживания для тормозной системы автомобилей по видам ТО

Операции ТО	Вид ТО					
	ЕО	Сервис А	Сервис В	ТО-1 (Сервис 1)	ТО-2 (Сервис 2)	СО (Сервис С)

3. Проведите замеры свободного и полного ходов педали тормозной системы; результаты и параметры технического состояния тормозных систем автомобилей занесите в таблицу, составленную по форме табл. 8.3.

Таблица – 8.3 Результаты проверки технического состояния тормозных систем автомобилей

Автомобили	Тип привода тормозов	Параметры			
		свободный ход педали		полный ход педали	
		требуемый	измеренный	требуемый	измеренный

4. Изобразите схему регулировки свободного хода педали тормозной системы автомобилей и проведите регулировку в лаборатории ТО.

5. Начертите схемы проверки и регулирования зазора между накладками тормозных колодок и тормозным барабаном.

Контрольные вопросы

1. Какое влияние оказывает ТО на состояние тормозной системы?

2. Перечислите контрольно-регулировочные операции тормозной системы и виды ТО, при которых они производятся.
3. Какие группы операций проводятся при ежесменном обслуживании (ЕО) для тормозной системы?
4. Каковы особенности проведения ТО-1 тормозной системы?
5. При каком техническом обслуживании проводят регулировку стояночного тормоза автомобилей?
6. Как и когда проводят регулировку свободного хода тормозной педали автомобиля?
7. В чем отличия технического обслуживания гидравлического и гидровакуумного приводов тормозов?
8. Перечислите особенности технического обслуживания гидровакуумного и пневматического приводов тормозов.

Лабораторная работа № 9

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ

Общие положения

Рулевое управление изнашивается в процессе эксплуатации: нарушается прочность крепления картера рулевого механизма к раме, увеличивается люфт в зацеплении червяка и ролика в подшипниках, в соединениях рулевых тяг.

Характерными неисправностями рулевого управления являются: увеличенный свободный ход рулевого колеса вследствие износа деталей шарнирных соединений рулевых тяг и рычагов; ослабление креплений картера рулевого механизма к раме и поворотных рычагов к цапфам; износ рабочей пары рулевого механизма или конических подшипников рулевого вала; затрудненный поворот рулевого колеса вследствие заеданий в шкворнях или рулевом механизме; повышенный шум при работе насоса гидроусилителя, вызываемый недостаточным уровнем масла в бачке насоса, слабым натяжением ремня насоса, наличием воздуха в системе; отсутствие усилия при повороте на различных частотах вращения коленчатого вала двигателя из-за заедания золотника насоса, отвертывания седла предохранительного клапана насоса, засорения сливной или нагнетательной магистралей гидроусилителя.

В целях обеспечения безопасности движения автомобиля необходимо проверять состояние рулевого управления при ТО всех видов. Осматривают крепление деталей шарнирных соединений рулевых тяг и рычагов, рулевой сошки, картера рулевого механизма, карданного вала рулевого управления, стремянки кронштейна рулевой колонки, свободный ход и продольный люфт вала рулевой колонки.

Следует своевременно смазывать шарнирные соединения тяг, рычагов, карданного вала рулевого управления, а также рулевой механизм соответствующими смазками и выполнять необходимые регулировки. Перед регули-
53

ровкой рулевого управления проверяют зазоры (люфты) в шарнирных соединениях продольной и поперечной рулевых тяг, независимой подвески, осевой люфт рулевого вала, зазоры в зацеплении рабочей пары рулевого механизма и т. д.

Зазоры в шарнирных соединениях рулевых тяг проверяют резким покачиванием рулевого колеса в обе стороны. Значительное перемещение при этом продольной рулевой тяги относительно пальцев покажет на необходимость устранения люфта в шарнирных соединениях тяг. Для этого следует расшплинтовать регулировочную пробку в торце тяги, завернуть пробку специальной лопаткой до отказа и отвернуть так, чтобы прорезь в пробке совпала с отверстием для шплинта, после чего зашплинтовать. Таким же образом устраняют люфт в другом шарнирном соединении тяги.

Осевой люфт вала рулевой колонки возникает в результате износа конических подшипников червяка рулевого механизма. Для проверки люфта вывешивают передние колеса, ставят их в положение прямолинейного движения автомобиля, поворачивают рулевое колесо в левую сторону на один оборот и закрепляют его в таком положении, затем охватывают рулевую колонку левой рукой и подводят большой палец к стыку между нижней частью ступицы рулевого колеса и кожухом рулевой колонки; раскачивая передние колеса в разные стороны, проверяют на ощупь осевой люфт вала рулевой колонки; ощущение большим пальцем осевого люфта укажет на необходимость регулировки подшипников рулевого механизма.

Смазывают шарнирные соединения тяг, рычагов, карданного вала рулевого управления, а также рулевой механизм соответствующими смазками и выполняют необходимые регулировки. Перед регулировкой рулевого управления проверяют зазоры (люфты) в шарнирных соединениях продольной и поперечной рулевых тяг, независимой подвески, контролируют осевой люфт рулевого вала, зазоры в зацеплении рабочей пары рулевого механизма и т. д.

Цель работы: изучить методику и особенности проведения технического обслуживания и текущего ремонта рулевого управления автомобиля с гидроусилителем и без гидроусилителя.

Порядок выполнения работы

1. Приведите в виде табл. 9.1 неисправности рулевого управления автомобилей, способы их выявления и устранения.

Таблица – 9.1 Неисправности рулевого управления автомобилей, способы их выявления и устранения

Неисправности рулевого управления автомобилей	Причины неисправностей	Способы выявления неисправностей	Способы устранения неисправностей
1. Увеличение суммарного люфта рулевого колеса			
2. Увеличение усилия, необходимого для поворота рулевого колеса			
3. Стук и шумы в рулевом механизме			
4. Осевое перемещение рулевого колеса			

2. Составьте перечень операций ТО для рулевого управления автомобилей и укажите периодичность проведения по видам ТО по форме табл. 9.2.

3. Выявите величины параметров и укажите элементы рулевого управления, оказывающие влияние на них. Проведите замер суммарного люфта рулевого колеса в лаборатории технического обслуживания автомобилей, а результаты занесите в таблицу, составленную по форме табл. 9.3.

4. Приведите сравнительный анализ регулировки рулевых управлений с гидроусилителем и без него.

5. Начертите схему регулировки рулевого механизма.

Таблица – 9.2 Перечень операций технического обслуживания для рулевого управления автомобилей по видам ТО

Операции ТО	Вид ТО				
	EO	Сервис А	Сервис В	ТО-1 (Сервис 1)	ТО-2 (Сервис 2)

Таблица – 9.3 Результаты проверки свободного хода рулевого колеса автомобилей

Автомобили	Параметры			
	люфт		усиление	
требуемый	измеренный	требуемое	измеренное	

Контрольные вопросы

1. Какие операции технического обслуживания выполняются при сезонном обслуживании для рулевого управления автомобилей?
2. Перечислите контрольно-диагностические операции рулевого управления и виды технического обслуживания, при которых они проводятся.
3. Какие группы операций проводятся при ТО-1 для рулевого управления?
4. Каковы особенности проведения ТО-2 рулевого управления?
5. Перечислите особенности технического обслуживания рулевых управлений с гидроусилителем.
6. Назовите причины изменения рабочих параметров рулевого управления, возникающего при эксплуатации автомобилей.
7. Объясните причины увеличения усилий, необходимых для поворота управляемых колес.

8. Объясните, почему величина окружного люфта рулевого колеса может быть приблизенной оценкой технического состояния рулевого управления.

Лабораторная работа № 10

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ СИСТЕМЫ ЗАЖИГАНИЯ И ПУСКА ДВИГАТЕЛЕЙ

Общие положения

Нормальное протекание процессов смесеобразования и воспламенения рабочей смеси происходит при исправной системе пуска двигателя, что обеспечивается достаточной частотой вращения коленчатого вала двигателя. Для карбюраторных пусковая частота вращения составляет 40-50 об./мин, для дизельных – 100-250 об./мин.

При техническом обслуживании очищают наружную поверхность стартера от пыли, грязи и масла, продувают внутреннюю поверхность сжатым воздухом. Проверяют крепление и, при необходимости, закрепляют стартер на картере маховика двигателя, провода на клеммах стартера.

Система зажигания служит для воспламенения рабочей смеси в цилиндрах карбюраторного двигателя в соответствии с порядком их работы. Воспламенение рабочей смеси происходит при подводе к свечам зажигания высокого напряжения: не менее 16 кВ при пуске холодного и 12 кВ при работе прогретого двигателя.

Своевременный уход за системой зажигания предупреждает выход из строя ее элементов.

При техническом обслуживании протирают и зачищают контакты прерывателя-распределителя зажигания, проверяют состояние и очищают поверхность коммутатора катушки зажигания, изоляторов свечей и проводов низкого и высокого напряжения от пыли, грязи и масла. Снимают крышку распределителя зажигания и протирают ее внутреннюю поверхность. Проверяют состояние контактов распределителя. При необходимости, их зачищают и регулируют зазор между контактами, а также угол опережения зажигания, проверяют состояние электропроводов. При необходимости, изолируют поврежденные места или заменяют провода высокого напряжения. Проверяют

работу свечей зажигания, очищают их от нагара и регулируют зазор между электродами.

Цель работы: изучить методику и порядок проведения технического обслуживания и текущего ремонта системы пуска и зажигания двигателя.

Порядок выполнения работы

1. Приведите в виде табл. 10.1 неисправности системы пуска и зажигания, способы их выявления и устранения.

Таблица – 10.1 Неисправности системы пуска и зажигания, способы их выявления и устранения

Неисправности системы пуска и зажигания	Причины неисправностей	Способы выявления неисправностей	Способы устранения неисправностей
1. Отсутствие искры на свечах зажигания			
2. Перебои в работе двигателя			
3. Снижение мощности двигателя			
4. Повышенный расход топлива			
5. Якорь при включении стартера не вращается			
6. Вращение с якоря не передается на коленчатый вал			
7. Шестерня привода не входит в зацепление с венцом маховика			

2. Составьте перечень операций ТО для системы пуска и зажигания автомобиля и укажите периодичность проведения по видам ТО по форме табл. 10.2.

Таблица 10.2 – Перечень операций технического обслуживания для системы пуска и зажигания автомобиля по видам ТО

Операции ТО	Вид ТО					
	EO	Сервис А	Сервис В	ТО-1 (Сервис 1)	ТО-2 (Сервис 2)	СО (Сервис С)

3. Приведите порядок проведения регулировки угла опережения зажигания.

4. Изобразите схему и приведите порядок выполнения регулировки хода шестерни стартера. Произведите замер хода шестерни стартера в лаборатории технического обслуживания. Полученные данные сравните с требуемыми.

Контрольные вопросы

1. При каком техническом обслуживании проводят проверку стартера?
2. Перечислите контрольно-регулировочные операции системы пуска и зажигания автомобиля и виды ТО, при которых они проводятся.
3. Какие группы операций проводятся при ТО-2 для системы пуска и зажигания автомобиля?
4. Каковы особенности проведения СО системы пуска и зажигания автомобиля?

5. Когда и как проводят регулировку зазора между электродами свечи зажигания?

6. Объясните причины отказа стартера.

7. Назовите последовательность операций при зачистке контактов прерывателя.

Лабораторная работа № 11

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ, ГЕНЕРАТОРОВ, ПРИБОРОВ КОНТРОЛЯ, ОСВЕЩЕНИЯ И СИГНАЛИЗАЦИИ АВТОМОБИЛЕЙ

Общие положения

Приборы контроля, освещения, сигнализации, аккумуляторные батареи подвергаются в процессе эксплуатации тряске, толчкам, влиянию температуры, влажности, пыли.

Неисправности приборов электрооборудования автомобилей могут быть в результате либо механических повреждений, либо механического износа и неудовлетворительного технического обслуживания.

Неисправности электрооборудования в результате механических повреждений приводят к его немедленному отказу и легко могут быть обнаружены. Труднее определить постепенное ухудшение параметров технического состояния электрооборудования, от которых зависит работа систем освещения и сигнализации.

Для надежной и безотказной работы электрооборудования требуется его всесторонняя проверка в процессе технического обслуживания.

Приборы электрооборудования очищают от пыли, грязи, проверяют крепление и проводки. Для аккумуляторных батарей прочищают вентиляционные отверстия в пробках, проверяют уровень электролита и доводят его до нормы. Зачищают, соединяют и проверяют крепление и надежность контактов выводных штырей аккумуляторной батареи и наконечников проводов, после чего смазывают их солидолом. Дополнительно проверяют плотность электролита в аккумуляторной батарее и степень ее зарженности, при необходимости, снимают аккумуляторную батарею с автомобиля для подзаряда. Корректируют плотность электролита в соответствии с предстоящим сезоном.

Проверяют действие ламп щитка приборов, работу электродвигателей вспомогательного оборудования, а также действие звукового сигнала, фар, подфарников, боковых повторителей указателей поворотов, указателей поворотов, заднего фонаря и стоп-сигнала. Контролируют крепление и, при необходимости, закрепляют фары, подфарники, задний фонарь и звуковой сигнал. Проверяют и, при необходимости, регулируют направление светового потока фар.

Цель работы: изучить методику и порядок проведения технического обслуживания и текущего ремонта приборов контроля, освещения и сигнализации.

Порядок выполнения работы

1. Приведите в виде табл. 11.1 неисправности системы пуска и зажигания, способы их выявления и устранения.

Таблица – 11.1 Неисправности системы пуска и зажигания, способы их выявления и устранения

Неисправности аккумуляторных батарей, генераторов, приборов контроля, освещения и сигнализации	Причины неисправностей	Способы выявления неисправностей	Способы устранения неисправностей
1	2	3	4
1. Аккумуляторная батарея: – снижение уровня электролита – понижение плотности электролита – сульфатация пластин – механические повреждения			
2. Генератор: – обрыв или короткое замыкание в обмотке статора или возбуждения – подгорание контактных колец износ щеток – износ подшипников – поломка нажимных пружин щеток			

3. Регулятор напряжения: окисление контактов — обрыв обмоток — нарушение зазоров — пробой транзистора — пробой стабилизатора			
4. Приборы контроля: — обрыв проводов — нарушение контактов			
5. Приборы освещения и сигнализации: — обрыв проводов — нарушение контактов — перегорание нитей лампы — механическое повреждение — нарушение регулировки			

2. Составьте перечень операций ТО для приборов контроля, освещения и сигнализации автомобиля и укажите периодичность проведения по видам ТО по форме табл. 11.2.

Таблица – 11.2 Перечень операций технического обслуживания приборов контроля, освещения и сигнализации по видам ТО

Операции ТО	Вид ТО					
	EO	Сервис А	Сервис В	ТО-1 (Сервис 1)	ТО-2 (Сервис 2)	СО (Сервис С)

3. Изобразите схему разметки экрана для проверки и регулировки светового потока фар. Проведите регулировку светового потока фар в лаборатории технического обслуживания автомобилей.

4. Схематично изобразите и приведите порядок работы прибора для проверки и регулировки светового потока фар.

Контрольные вопросы

1. При каком техническом обслуживании проводя подзарядку аккумуляторных батарей?
2. Какие контрольно-диагностические операции для электрооборудования автомобиля проводят при сезонном обслуживании?
3. Перечислите контрольно-регулировочные операции электрооборудования автомобиля и виды ТО, при которых они проводятся.
4. Какие группы операций проводятся при ТО-1 для электрооборудования автомобиля?
5. Каковы особенности проведения ТО-2 и СО для электрооборудования автомобиля?
6. При каком техническом обслуживании проводят крепежные работы генератора?
7. Какие операции технического обслуживания выполняются для приборов освещения?

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Повышение эффективности функционирования подвижного состава авто-транспортного предприятия обеспечивается своевременным техническим обслуживанием и ремонтом.

Одной из основных задач технической эксплуатации является принятие мер по сокращению вариации наработки на отказ элементов автомобилей.

В процессе эксплуатации трущиеся сопряжения автомобиля изнашиваются, происходит разрегулировка его систем, узлов и агрегатов, т.е. изменяются значения его структурных параметров, непосредственно характеризующих исправность объекта диагностирования. К ним относят зазоры в сопряжении, величину износа поверхностей детали и другие параметры, изменение которых связано с необходимостью проведения разборочных работ.

Изменение структурных параметров сопровождается изменениями параметров рабочих и сопутствующих выходных процессов автомобиля, которые могут наблюдаться и измеряться извне без разработки (или с частичной разработкой) контролируемого агрегата.

В пособии предлагается изучить теоретические основы технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей, сформулированы цели и задачи, дана методика проведения практических и лабораторных работ. Большое внимание уделено вопросам технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей различных элементов и систем автомобилей. Рассмотрены и приводится порядок выполнения лабораторных и практических работ, в протоколах которых определяются количественные показатели измеряемых и вычисляемых параметров.

Полученные результаты при выполнении лабораторных и практических работ и анализ существующего оборудования могут использоваться студентами при выполнении курсовых и дипломных работ и проектов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Дмитренко, В.М. Технологические процессы технического обслуживания, ремонта и диагностирования подвижного состава автотранспортных средств [Текст]: конспект лекций / В.М. Дмитренко. – Пермь: Изд. Пермского ГТУ, 2004. – 266 с.
2. Колчин, В.С. Основы диагностики и технической эксплуатации автомобилей [Текст]: учеб. пособие / В.С. Колчин. – Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2006. – 156 с.
3. Чикулаева, В.В. Техническая эксплуатация автомобилей (лабораторный практикум) [Текст]: учеб. пособие / В.В. Чикулаева. – Орёл: Изд. ОрёлГТУ, 2006. – 116 с.
4. Малкин, В.С. Техническая эксплуатация автомобилей: Теоретические и практические аспекты [Текст]: учеб. пособие / В.С. Малкин. – М.: ИЦ «Академия», 2007. – 288 с.
5. Овчинников, В.П. Технологические процессы диагностирования, технического обслуживания и ремонта автомобилей [Текст]: учеб. пособие / В.П. Овчинников, Р.В. Нуждин, М.Ю. Баженов. – Владимир: Изд-во Владимир. гос. ун-та, 2007. – 284 с.
6. Лабораторный практикум по дисциплине: «Технологические процессы технического обслуживания, текущего ремонта и диагностирования автомобилей» [Текст]: учеб. пособие / А.В. Жученко, Ю.Я. Маренич, В.Н. Щиров, И.Г. Абрамов. – Зерноград: Изд-во ФГОУ ВПО «АЧГАА», 2008. – 136 с.
7. Техническое обслуживание, выявление неисправностей и устранение отказов в системе питания дизелей [Текст]: учеб. пособие / А.П. Уханов, Е.А. Чуфистов, А.А. Черняков, С.П. Педай. – Пенза: Информационно-издательский центр ПензГУ. 2008. – 106 с.
8. Дмитренко, В.М. Системы, технологии и организация услуг в автомобильном сервисе [Текст]: учеб. пособие / В.М. Дмитренко, И.А. Конова-

лов. – В 2-х частях. – Пермь: Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2008. – Ч.1 – 355 с.

9. Лянденбурский, В.В. Техническое обслуживание автомобилей и текущий ремонт автомобилей [Текст]: учеб. пособие / В.В. Лянденбурский, А.С. Иванов, А.В. Рыбачков. – Пенза: ПГУАС, 2011. – 134 с.

10. Лянденбурский В.В. Техническая эксплуатация автомобилей. «Диагностирование автомобилей» [Текст]: учеб. пособие / В.В. Лянденбурский, А.С. Иванов, А.А. Карташов. – Пенза: ПГУАС, 2011., – 288 с.

11. Лянденбурский, В.В. Техническая диагностика на транспорте [Текст]: учеб. пособие / В.В. Лянденбурский, П.И. Аношкин, А.С. Иванов, А.М. Белоковыльский. – Пенза: ПГУАС, 2012. – 252 с.

12. Лянденбурский, В.В. Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования: курсовое проектирование [Текст]: учеб.пособие / В.В. Лянденбурский, А.В. Рыбачков, А.С. Иванов. – Пенза: ПГУАС, 2012. – 252 с.

13. Лянденбурский, В.В. Дипломное проектирование [Текст]: учеб. пособие / В.В. Лянденбурский. – Пенза: ПГУАС, 2013. – 332 с.

14. Безруков, А.Л. Проверка технического состояния транспортных средств [Текст]: учеб. пособие / А.Л. Безруков [и др.]. – Н.Новгород: НГТУ, 2009. – 404 с.

15. Стручалин, В.М. Техническая эксплуатация автомобилей, оборудованных компьютерными системами [Текст]: учеб. пособие / В.М. Стручалин. – Краснодар: Изд. КубГТУ, 2009. – 194 с.

16. Ютт, В.Е. Лабораторные работы по электрооборудованию автомобилей [Текст]: учеб. пособие / В.Е. Ютт [и др.]. – М.: ООО «Техполиграфцентр», 2009. – 206 с.

Приложение 1

Законы распределения непрерывных случайных величин [1, 2]

Закон распределения	Дифференциальная функция	Интегральная функция	Математическое ожидание	Дисперсия	Параметры распределения
Нормальный	$\frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(t-t_{cp})^2}{2\sigma^2}}$	$\frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^t e^{-\frac{(t-t_{cp})^2}{2\sigma^2}} dt$	$t_{cp} = \frac{\sum_{i=1}^N t_i}{N}$	$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (t_i - t_{cp})^2}{N-1}}$	t_{cp} – среднее значение; σ – среднеквадратическое отклонение; $t_{cm} = (t_1 + t_2)/2$ – величина смещения
Вейбулла	$(b/a)(t/a)^{b-1} \times [-\exp(-t/a)^b]$	$1 - \exp(-t/a)^b$	$a\Gamma(1+1/b)$	$a\Gamma(1+2/b) - (\Gamma(1+1/b))^2$	b – параметр формы; a – масштабный коэффициент
Гамма-распределение	$\frac{\alpha(\alpha t)^{\beta-1}}{\Gamma(\beta)} e^{-\alpha t}$	$\frac{\alpha \int_0^t (\alpha t)^{\beta-1} e^{-\alpha t} dt}{\Gamma(\beta)}$	β/α	β/α^2	$\beta = t_{cp}^2/\sigma^2$ – параметр формы; $\alpha = t_{cp}/\sigma^2$ – масштабный параметр
Экспоненциальный	$\lambda e^{-\lambda t}$	$1 - e^{-\lambda t}$	$1/\lambda$	$1/\lambda^2$	$\lambda = 1/t_{cp}$ – параметр распределения
Эрланга	$\frac{\lambda_3 (\lambda_3 t)^{n-1}}{(n-1)!} e^{-\lambda_3 t}$	$1 - e^{-\lambda_3 t} \sum_{k=0}^{n-1} \frac{(\lambda_3 t)^k}{k!}$	n/λ_3	n/λ_3^2	$\lambda_3 = t_{cp}/\sigma^2$ – параметр закона Эрланга; $n = t_{cp}^2/\sigma^2$ – порядок распределения Эрланга (целое число)

Приложение 2

Характеристики систем технического обслуживания (СМО) [3]

Характеристики эффективности СМО	Простейшая n -канальная СМО с отказами	Простейшая n -канальная СМО с неограниченной очередью ($r \geq 1$)	Простейшая n -канальная СМО с ограничением по длине очереди ($m \geq r \geq 1$)
1	2	3	4
Вероятность отсутствия заявок в СМО P_0	$\left[\sum_{ii=0}^n \left(\frac{\varphi^n}{n!} \right) \right]^{-1}$	$\left[\sum_{ii=0}^n \left(\frac{\varphi^n}{n!} \right) + \frac{\varphi^{n+1}}{n!(n-\varphi)} \right]^{-1}$	$\left[\sum_{ii=0}^n \left(\frac{\varphi^n}{n!} \right) + \frac{\varphi^{n+1}(n^m - \varphi^m)}{n!(n-\varphi)n^m} \right]^{-1}$
Вероятность занятости k каналов P_k	$\varphi^k P_0 / k!(n \geq k \geq 1)$	$\varphi^k P_0 / k!(n \geq k \geq 1)$	$\varphi^k P_0 / k!(n \geq k \geq 1)$
Вероятность нахождения в очереди r заявок P_{k+r}	0	$\frac{\varphi^{n+r}}{n^r n!} P_0 \ (r \geq 1)$	$\left(\frac{\varphi}{n} \right)^r P_n \ (m \geq r \geq 1)$
Абсолютная пропускная способность A	$\lambda \cdot (1 - P_n)$	λ	$\lambda (1 - P_{n+m})$
Относительная пропускная способность, Q	$1 - P_n$	1	$1 - P_{n+m}$
Вероятность отказа $P_{\text{отк}}$	P_n	0	P_{n+m}
Вероятность возникновения очереди $P_{\text{оч}}$	0	$\left(\frac{\varphi}{n} \right) P_n$	$\left(\frac{\varphi}{n} \right) P_n$

Окончание приложения .2

1	2	3	4
Среднее число заявок в очереди r_{cp}	0	$\frac{\varphi}{n} P_n \cdot \frac{1}{\left(1 - \frac{\varphi}{n}\right)^2}$	$\frac{\varphi^{n+1} P_0}{nn!} \cdot \frac{1 - (m+1) \cdot \left(\frac{\varphi}{n}\right)^m + m \left(\frac{\varphi}{n}\right)^{m+1}}{\left(1 - \frac{\varphi}{n}\right)^2}$
Среднее число занятых каналов k_{cp}	$\varphi(1-P_n)$	φ	$\varphi(1-P_{n+m})$
Среднее число заявок в СМО z_{cp}	$r_{cp} + k_{cp}$	$r_{cp} + k_{cp}$	$r_{cp} + k_{cp}$
Среднее время пребывания заявки в очереди $t_{оц}$	r_{cp}/λ	r_{cp}/λ	r_{cp}/λ
Среднее время пребывания заявки в системе $t_{систем}$	z_{cp}/λ	z_{cp}/λ	z_{cp}/λ

Приложение 3

Примеры расчетов функций распределения и дифференциальных функций различных законов распределения

1. Создадим вектор случайных чисел, подчиняющихся нормальному закону распределения, и определим характеристики распределения.

$$X := \text{гнорм}(100, 1000, 200).$$

2. Характеристики распределения.

2.1. Нормальный закон распределения:

$$t_{cp} := \text{mean}(X); \quad t_{cp} = 969.909 \text{ – среднее значение};$$

$$\sigma := \text{Stdev}(X); \quad \sigma = 196.417 \text{ – среднеквадратическое отклонение};$$

$$V := \sigma/t_{cp}; \quad V = 0.203 \text{ – коэффициент вариации.}$$

2.2. Закон распределения Вейбулла:

$$b := 0.982357V^{1.10316}; \quad b = 5.72 \text{ – параметр формы};$$

$$Kb := 0.98585 - 0.405844V + 0.417027V^2; \quad Kb = 0.921 \text{ – коэффициент};$$

$$a := tc/Kb; \quad a = 1053.4 \text{ – масштабный параметр.}$$

2.3. Гамма-распределение:

$$\beta := t_{cp}^2/\sigma^2; \quad \beta = 24.384 \text{ – параметр формы};$$

$$\alpha := t_{cp}/\sigma^2; \quad \alpha = 0.025 \text{ – масштабный параметр.}$$

2.4. Закон экспоненциального распределения:

$$\lambda := 1/t_{cp}; \quad \lambda = 0.001031 \text{ – параметр экспоненциального закона.}$$

2.5. Распределение Эрланга:

$$\lambda := 1/t_{cp}; \quad \lambda = 0.025 \text{ – параметр закона Эрланга};$$

$$n := \text{ceil}(t_{cp}^2/\sigma^2); \quad n = 25 \text{ – порядок распределения Эрланга.}$$

3. Расчет дифференциальных функций законов распределения.

3.1. Нормальный закон распределения:

$$t := 100, 200 \dots 2000.$$

$$fN(t) := \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{\frac{-(t-t_{cp})^2}{2\sigma^2}} \text{ – расчетная формула (прил. 1);}$$

$fNm(t) := \text{dnorm}(t, t_{cp}, \sigma)$ – расчет с помощью функции MathCad [8].

3.2. Закон распределения Вейбулла:

$$fW(t) := \frac{b}{a} \left(\frac{t}{a}\right)^{b-1} e^{\frac{-(t/a)^b}{a}} \text{ – расчетная формула;}$$

$fWm(t) := (1/a)\text{dweibull}((t/a), b)$ – расчет с помощью функции MathCad.

3.3. Гамма-распределение:

$$fG(t) := \alpha (\alpha t)^\beta \text{ – расчетная формула;}$$

$fGm(t) := \alpha \text{ dgamma}(t, \alpha, \beta)$ – расчет с помощью функции MathCad.

Продолжение приложения 3

3.4. Закон экспоненциального распределения:

$fE(t) := \lambda e^{-\lambda t}$ – расчетная формула;

$fEm(t) := \text{dexp}(t, \lambda)$ – расчет с помощью функции MathCad.

3.5. Закон распределения Эрланга:

$fER(t) := \frac{\lambda_e (\lambda_e t)^{n-1}}{(n-1)!} e^{-\lambda_e t}$ – расчетная формула;

$fERm(t) := \lambda_e \text{dpois}(n-1, \lambda_e t)$ – расчет с помощью функции MathCad.

4. Расчет интегральных функций законов распределения (функций распределения).

4.1. Нормальный закон распределения:

$t := 100, 50..2000;$

$FN(t) := \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \left[\int_{-\infty}^t e^{-\frac{(t-t_{ch})^2}{2\sigma^2}} dt \right]$ – расчетная формула (прил. 1);

$FNm(t) := \text{pnorm}(t, t_{cp}, \sigma)$ – расчет с помощью функции MathCad.

4.2. Закон распределения Вейбулла:

$FW(t) := 1 - e^{-\left(\frac{t}{a}\right)^b}$ – расчетная формула;

$FWm(t) := \text{pweibull}(t/a, b)$ – расчет с помощью функции MathCad.

4.3. Гамма-распределение:

$FG(t) := \frac{\alpha \int_0^t (at)^{\beta-1} e^{-(at)} dt}{\Gamma(\beta)}$ – расчетная формула;

$FGm(t) := \text{pgamma}(t, \alpha, \beta)$ – расчет с помощью функции MathCad.

4.4. Закон экспоненциального распределения:

$FE(t) := 1 - e^{-\lambda t}$ – расчетная формула;

$FEm(t) := \text{rexp}(t, \lambda)$ – расчет с помощью функции MathCad.

4.5. Закон распределения Эрланга:

$FER(t) := 1 - e^{\lambda_e t} \cdot \sum_{k=0}^{n-1} \frac{(\lambda_e t)^k}{k!}$ – расчетная формула;

$FERm(t) := 1 - \text{ppois}(n-1, \lambda_e t)$ – расчет с помощью функций MathCad.

Продолжение приложения 3

5. Результат расчетов по вышеприведенным формулам и функциям.

5.1. Расчет по дифференциальным функциям:

$fN(t) =$	$fNm(t) =$	$fW(t) =$	$fVm(t) =$	$fG(t) =$
$1,118 \cdot 10^{-7}$	$1,118 \cdot 10^{-7}$	$8,101 \cdot 10^{-8}$	$8,101 \cdot 10^{-8}$	$5,376 \cdot 10^{-17}$
$2,458 \cdot 10^{-6}$	$2,458 \cdot 10^{-6}$	$6,118 \cdot 10^{-6}$	$6,118 \cdot 10^{-6}$	$2,501 \cdot 10^{-9}$
$3,017 \cdot 10^{-5}$	$3,017 \cdot 10^{-5}$	$5,602 \cdot 10^{-5}$	$5,602 \cdot 10^{-5}$	$3,416 \cdot 10^{-6}$
$2,067 \cdot 10^{-4}$	$2,067 \cdot 10^{-4}$	$2,467 \cdot 10^{-4}$	$2,467 \cdot 10^{-4}$	$1,349 \cdot 10^{-4}$
$7,901 \cdot 10^{-4}$	$7,901 \cdot 10^{-4}$	$7,164 \cdot 10^{-4}$	$7,164 \cdot 10^{-4}$	$8,735 \cdot 10^{-4}$
$1,686 \cdot 10^{-3}$	$1,686 \cdot 10^{-3}$	$1,472 \cdot 10^{-3}$	$1,472 \cdot 10^{-3}$	$1,885 \cdot 10^{-3}$
$2,007 \cdot 10^{-3}$	$2,007 \cdot 10^{-3}$	$2,021 \cdot 10^{-3}$	$2,021 \cdot 10^{-3}$	$1,941 \cdot 10^{-3}$
$1,334 \cdot 10^{-3}$	$1,334 \cdot 10^{-3}$	$1,575 \cdot 10^{-3}$	$1,575 \cdot 10^{-3}$	$1,174 \cdot 10^{-3}$
$4,948 \cdot 10^{-4}$	$4,948 \cdot 10^{-4}$	$5,241 \cdot 10^{-4}$	$5,241 \cdot 10^{-4}$	$4,753 \cdot 10^{-4}$
$1,024 \cdot 10^{-4}$	$1,024 \cdot 10^{-4}$	$4,88 \cdot 10^{-5}$	$4,88 \cdot 10^{-5}$	$1,407 \cdot 10^{-4}$
$1,183 \cdot 10^{-5}$	$1,183 \cdot 10^{-5}$	$7,045 \cdot 10^{-7}$	$7,045 \cdot 10^{-7}$	$3,237 \cdot 10^{-5}$
$7,63 \cdot 10^{-7}$	$7,63 \cdot 10^{-7}$	$7,169 \cdot 10^{-10}$	$7,169 \cdot 10^{-10}$	$6,059 \cdot 10^{-6}$
$2,746 \cdot 10^{-8}$	$2,746 \cdot 10^{-8}$	$1,851 \cdot 10^{-14}$	$1,851 \cdot 10^{-14}$	$9,546 \cdot 10^{-7}$

$fE(t) =$	$fEm(t) =$	$fER(t) =$	$fERm(t) =$	$fGm(t) =$
$9,3 \cdot 10^{-4}$	$9,3 \cdot 10^{-4}$	$1,333 \cdot 10^{-17}$	$1,333 \cdot 10^{-17}$	$5,376 \cdot 10^{-17}$
$7,968 \cdot 10^{-4}$	$7,968 \cdot 10^{-4}$	$1,09 \cdot 10^{-9}$	$1,09 \cdot 10^{-9}$	$2,501 \cdot 10^{-9}$
$6,826 \cdot 10^{-4}$	$6,826 \cdot 10^{-4}$	$1,989 \cdot 10^{-6}$	$1,989 \cdot 10^{-6}$	$3,416 \cdot 10^{-6}$
$5,848 \cdot 10^{-4}$	$5,848 \cdot 10^{-4}$	$9,555 \cdot 10^{-5}$	$9,555 \cdot 10^{-5}$	$1,349 \cdot 10^{-4}$
$5,01 \cdot 10^{-4}$	$5,01 \cdot 10^{-4}$	$7,18 \cdot 10^{-4}$	$7,18 \cdot 10^{-4}$	$8,735 \cdot 10^{-4}$
$4,292 \cdot 10^{-4}$	$4,292 \cdot 10^{-4}$	$1,746 \cdot 10^{-3}$	$1,746 \cdot 10^{-3}$	$1,885 \cdot 10^{-3}$
$3,677 \cdot 10^{-4}$	$3,677 \cdot 10^{-4}$	$1,987 \cdot 10^{-3}$	$1,987 \cdot 10^{-3}$	$1,941 \cdot 10^{-3}$
$3,15 \cdot 10^{-4}$	$3,15 \cdot 10^{-4}$	$1,31 \cdot 10^{-3}$	$1,31 \cdot 10^{-3}$	$1,174 \cdot 10^{-3}$
$2,699 \cdot 10^{-4}$	$2,699 \cdot 10^{-4}$	$5,72 \cdot 10^{-4}$	$5,72 \cdot 10^{-4}$	$4,753 \cdot 10^{-4}$
$2,312 \cdot 10^{-4}$	$2,312 \cdot 10^{-4}$	$1,811 \cdot 10^{-4}$	$1,811 \cdot 10^{-4}$	$1,407 \cdot 10^{-4}$
$1,981 \cdot 10^{-4}$	$1,981 \cdot 10^{-4}$	$4,427 \cdot 10^{-5}$	$4,427 \cdot 10^{-5}$	$3,237 \cdot 10^{-5}$
$1,697 \cdot 10^{-4}$	$1,697 \cdot 10^{-4}$	$8,757 \cdot 10^{-6}$	$8,757 \cdot 10^{-6}$	$6,059 \cdot 10^{-6}$
$1,454 \cdot 10^{-4}$	$1,454 \cdot 10^{-4}$	$1,451 \cdot 10^{-6}$	$1,451 \cdot 10^{-6}$	$9,546 \cdot 10^{-7}$

Окончание приложения 3

5.2. Расчет по интегральным функциям:

$FN(t) =$	$hNm(t) =$	$FW(t) =$	$FWm(t) =$	$hG(t) =$
$4734 \cdot 10^{-6}$	$4734 \cdot 10^{-6}$	$1,416 \cdot 10^{-6}$	$1,416 \cdot 10^{-6}$	$2,446 \cdot 10^{-16}$
$1,236 \cdot 10^{-4}$	$1,236 \cdot 10^{-4}$	$2,674 \cdot 10^{-4}$	$2,674 \cdot 10^{-4}$	$3,395 \cdot 10^{-8}$
$1,857 \cdot 10^{-3}$	$1,857 \cdot 10^{-3}$	$3,926 \cdot 10^{-3}$	$3,926 \cdot 10^{-3}$	$9,148 \cdot 10^{-5}$
0,016	0,016	0,024	0,024	$6,4 \cdot 10^{-3}$
0,085	0,085	0,092	0,092	0,072
0,271	0,271	0,254	0,254	0,285
0,561	0,561	0,524	0,524	0,587
0,82	0,82	0,808	0,808	0,824
0,954	0,954	0,964	0,964	0,944
0,993	0,993	0,998	0,998	0,986
0,999	0,999	1	1	0,97
1	1	1	1	1
1	1	1	1	1

$FE(t) =$	$hfcm(t) =$	$FER(t) =$	$FER.m(t) = FGm(t) =$
0,098	0,098	0	$1,11 \cdot 10^{-16}$
0,227	0,227	$1,433 \cdot 10^{-8}$	$1,433 \cdot 10^{-8}$
0,338	0,338	$5,123 \cdot 10^{-5}$	$5,123 \cdot 10^{-5}$
0,433	0,433	$4,32 \cdot 10^{-3}$	$4,32 \cdot 10^{-3}$
0,514	0,514	0,056	0,056
0,584	0,584	0,243	0,243
0,643	0,643	0,538	0,538
0,694	0,694	0,791	0,791
0,738	0,738	0,929	0,929
0,776	0,776	0,981	0,981
0,808	0,808	0,996	0,996
0,835	0,835	0,999	0,999
0,859	0,859	1	1

Приложение 4

Проверка гипотез о характере закона распределения

Проверка гипотезы о том, что полученные экспериментально значения данных соответствуют ожидаемым значениям, вычисленным на основе некоторой модели, проводится с помощью критерия χ^2 .

Для правильного применения критерия необходимо, чтобы каждое ожидаемое значение было бы не меньше 5 и сумма наблюдаемых значений должна равняться сумме ожидаемых.

Объем информации $N := 100$. Полученный вектор сортируется в порядке возрастания и определяется вероятность возникновения pX при каждом наработке:

$$X := \text{sort}(X); \quad i := 0..N-1; \quad pX := (i+1)/(N+0.001).$$

Рассчитываются значения наработок, соответствующих вероятности pX для нормального закона распределения XN , закона распределения Вейбулла XW , гамма распределения XG , экспоненциального закона распределения XE , закона распределения Эрланга XE_r , с использованием функции квантилей законов распределения:

$$XN := \text{qnorm}(pX, t_{cp}, \sigma); \quad XW := a\text{-qweibull}(pX, b);$$

$$XG := (1/\alpha) \text{qgamma}(pX, \beta); \quad XE := \text{qexp}(pX, \lambda).$$

Определяются суммы перечисленных векторов, они не должны значительно отличаться:

$$\Sigma X := 96990.93; \quad \Sigma XN := 97828.127; \quad \Sigma XW := 98176.339;$$

$$\Sigma XE := 105027.979; \quad \Sigma XG := 97963.064.$$

Требуемый уровень значимости $\epsilon := 0.15$.

Число степеней свободы $v := \text{length}(X) - I$; $v = 99$.

Рассчитываются оценки для указанных законов распределения:

$$\chi^2 := \sum \frac{(X - XN)^2}{XN} \text{ — для нормального закона распределения;}$$

$$\chi_1^2 := \sum_{i=0}^{N-1} \frac{(X_i - XW_i)^2}{XW_i} \text{ — для закона распределения Вейбулла;}$$

$$\chi_2^2 := \sum \frac{(X - XG)^2}{XG} \text{ — для гамма-распределения;}$$

$$\chi_3^2 := \sum \frac{(X - XE)^2}{XE} \text{ — для экспоненциального закона распределения.}$$

Окончание приложения 4

Вероятность совпадения опытных данных с расчетными по критерию χ^2 :

$P(\chi^2 \geq 0 \text{ценка } \chi^2)$, допустимая вероятность 10%:

$$P := 1 - \text{pchisq}(\chi^2, v)$$

$P_j =$	$\chi_i^2 \chi$
0,475	99,208
0,985	71,088
$9,437 \cdot 10^{-14}$	240,254
0	$1,416 \cdot 10^{-5}$

Значение χ^2 , соответствующее заданному ε :

$$X2 := \text{qchisq}(l-\alpha, v); \quad X2 := 128.382.$$

Если $X2 < \chi^2$, то исходная гипотеза должна быть отвергнута:

$$X2 < \chi^2 = \begin{vmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \\ 1 \end{vmatrix}$$

Приложение 5

Построение гистограммы распределения и кривых дифференциальных функций законов распределения

Выбор закона распределения можно произвести визуально, сравнивая гистограмму распределения и кривую плотности распределения.

Исходные данные о наработке приведены в прил. 3 (вектор X). Число данных, их среднее и среднеквадратичное отклонение σ определяются по выражениям:

$$\begin{aligned} N &:= \text{length}(X); & N &:= 100; \\ t_{\text{cp}} &:= \text{mean}(X); & t_{\text{cp}} &:= 969.909; \\ \sigma &:= \text{stdev}(X); & \sqrt{\frac{N}{N-1}} \sigma &= 196.417. \end{aligned}$$

Число интервалов гистограммы определяется по формуле

$$n_g := \text{ceil}(1+3.31n(N)); \quad n_g = 25.$$

Минимальное и максимальное значения случайной величины в статистическом ряду определяются с помощью соответствующих функций векторов:

$$X_{\text{min}} := \text{floor}(\min(X)); \quad X_{\text{max}} := \text{ceil}(\max(X)).$$

$$\text{Величина интервала } h := (X_{\text{max}} - X_{\text{min}})/n_g.$$

Значение случайной величины, соответствующей началу j -го интервала:

$$\begin{aligned} j &:= 0 \dots n_g; \quad X_{\text{int}} := X_{\text{min}} + h j; \\ k &:= 0 \dots n_g - 1. \end{aligned}$$

Далее создается вектор с числом попаданий случайных величин, содержащихся в массиве X , в интервал между j -м и $(j+1)$ -м элементами вектора X_{int} :

$$F := \text{hist}(X_{\text{int}}, X).$$

В заключение строится гистограмма и кривая дифференциальной функции для вышеперечисленных законов распределения. На основании полученных графиков делается вывод о законе распределения случайной величины.

Продолжение приложения 5

График плотности нормального распределения

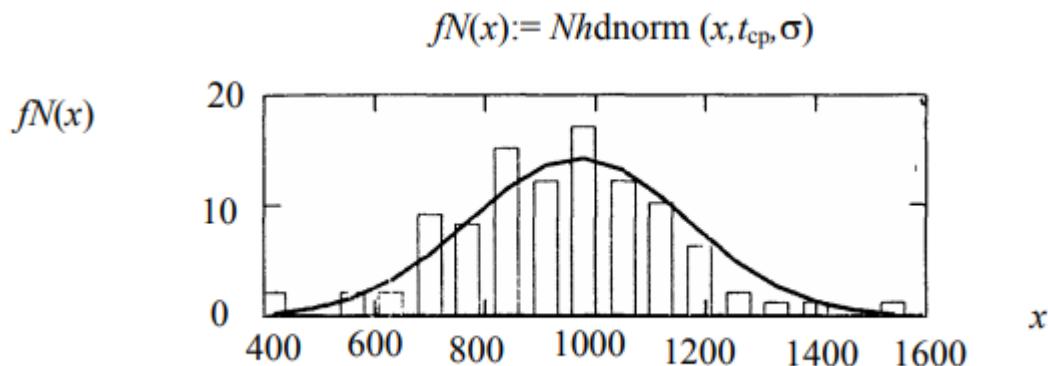


График плотности распределения Вейбулла

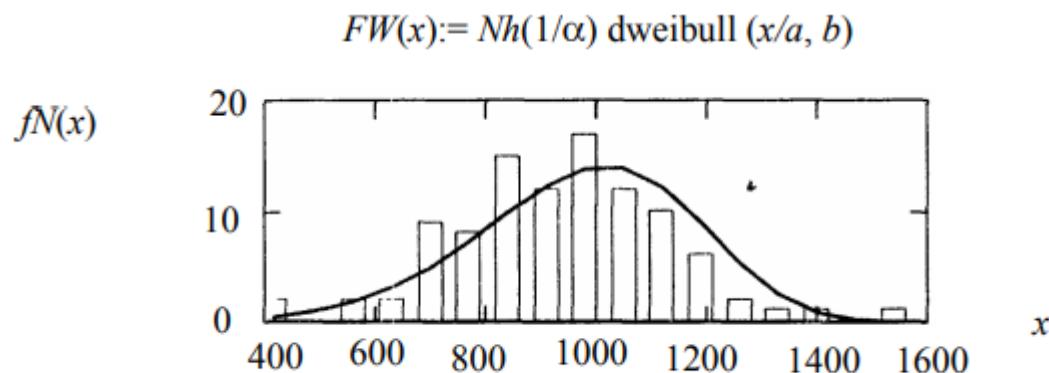
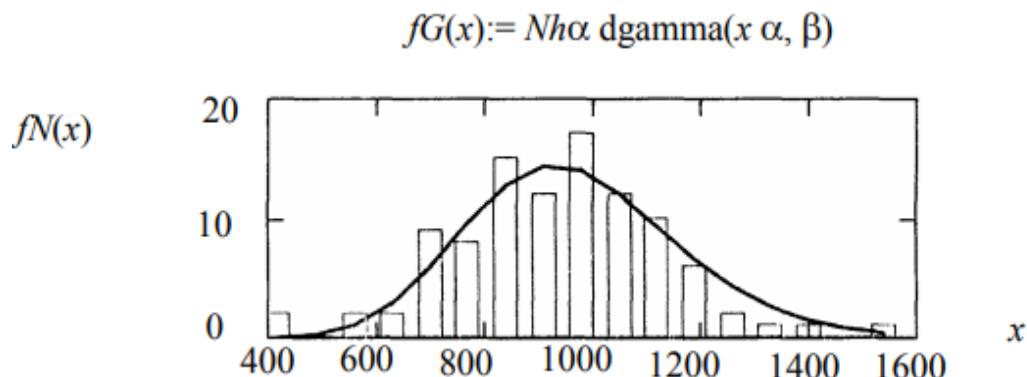


График плотности гамма-распределения



Окончание приложения 5

График плотности экспоненциального распределения

$$fE(x) := Nh \exp(-x/\lambda)$$

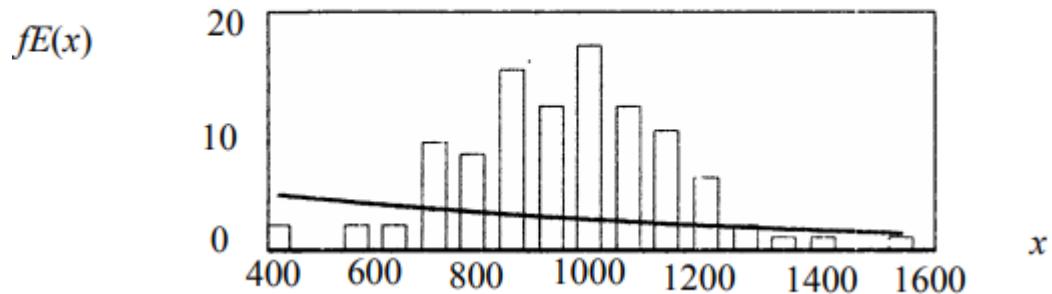
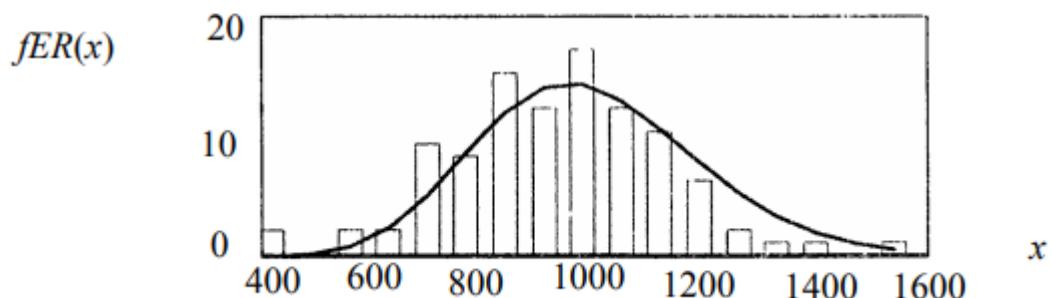


График плотности распределения Эрланга

$$fER(x) := Nh \left[\frac{\lambda_e (\lambda_e x)^{n-1}}{(n-1)!} e^{-\lambda_e x} \right]$$



Приложение 6

Характеристика условий эксплуатации подвижного состава [4,8]

Тип дорожного покрытия	Условия движения									
	за пределами пригородной зоны				в малых городах (100000 чел.) и в пригородной зоне			в больших городах		
	рельеф местности									
равнинный	слабохолмистый, холмистый	гористый	горный	равнинный	слабохолмистый, холмистый	гористый	горный	равнинный	слабохолмистый, холмистый	гористый
Цементобетон, асфальтобетон, брускатка, мозаика	1	1	2	3	2	2	2	3	3	3
Битумоминеральные смеси	2	2	2	3	2	3	3	3	3	3
Щебень, гравий, дегтебетон	2	2	3	3	3	3	3	3	3	4
Булыжник, колотый камень, грунт и малопрочный камень, обработанные вяжущими материалами	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4
Грунт, укрепленный или улучшенный местными материалами, бревенчатое покрытие	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Естественные грунтовые дороги, временные карьерные, отвальные дороги, подъездные пути без твердого покрытия	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

Приложение 7

Коэффициент корректирования нормативов в зависимости от дорожных условий эксплуатации К1 [4, 8]

Показатель	Категория условий эксплуатации				
	1	2	3	4	5
Периодичность ТО	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6
Пробег до КР автомобилей	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6
Пробег до КР двигателей	1,0	0,9	0,7	0,6	0,5
Удельная трудоемкость ТР	1,0	1,1	1,2	1,4	1,5
Расход запасных частей	1,0	1,1	1,25	1,4	1,65

Приложение 8

Коэффициенты корректирования нормативов в зависимости от климатического района К 3.1 [4, 8]

Показатель	Умеренный	Природно-климатический район			
		Умеренный теплый, умеренный теплый влажный, теплый влажный	Жаркий сухой, очень жаркий, сухой	Холодный	Очень холодный
Периодичность ТО	1,0	1,0	0,9	0,9	0,8
Пробег до КР	1,0	1,1	0,9	0,8	0,7
Удельная трудоемкость	1,0	0,9	1,1	1,2	1,3
Расход запасных частей	1,0	0,9	1,1	1,25	1,4

Приложение 9

Коэффициент корректирования нормативов в зависимости от модификации подвижного состава и организации его работы, K2 [4, 8]

Модификация подвижного состава	Показатель		
	пробег до КР	трудоемкость ТО, ТР	расход запасных частей
Седельные тягачи	0,95	1,1	1,05
Автомобили с одним прицепом	0,9	1,15	1,1
Автомобили с двумя прицепами	0,85	1,2	1,2
Автомобили-самосвалы	0,85	1,15	1,2
Автомобили-самосвалы с одним прицепом при работе на коротких плечах (5 км)	0,8	1,2	1,25
Автомобили-самосвалы с двумя прицепами	0,75	1,25	1,3

Приложение 10

Коэффициент корректировки трудоемкости ТО и ТР в зависимости от общего количества и количества технологически совместимых групп подвижного состава K5 [4, 8]

Количество автомобилей на предприятии	Количество технологически совместимых групп		
	до 3	3	более 3
До 100 автомобилей	1,15	1,2	1,3
100-200 автомобилей	1,05	1,1	1,2
200-300 автомобилей	0,95	1,0	1,1
300-600 автомобилей	0,85	0,9	1,05
Более 600 автомобилей	0,8	0,85	0,95

Приложение 11

Коэффициент корректирования нормативов трудоемкости ТР в зависимости от пробега с начала эксплуатации подвижного состава К4 [4,8]

Тип подвижного состава	Отношение пробегов L/L_n								
	до 0,25	от 0,25 до 0,50	от 0,50 до 0,75	от 0,75 до 1,00	от 1,00 до 1,25	от 1,25 до 1,50	от 1,50 до 1,75	от 1,75 до 2,00	более 2,00
Грузовые автомобили	0,4	0,7	1,0	1,2	1,3	1,4	1,6	1,9	2,1
Автобусы	0,5	0,8	1,0	1,3	1,4	1,5	1,8	2,1	2,5
Легковые автомобили	0,4	0,7	1,0	1,4	1,5	1,6	2,0	2,2	2,5

Приложение 12

Нормативы периодичности и трудоемкости технического обслуживания и ремонта автомобилей [4, 8]

Тип подвижного состава	Марки и модели подвижного состава	Норматив пробега до КР, тыс. км	Нормативы трудоемкости			
			ЕО, чел.ч	ТО-1, чел.ч	ТО-2, чел.ч	TP, чел.-ч/1000 км пробега
1	2	3	4	5	6	7
Легковые автомобили						
Малый класс (масса 850-1150 кг, объем двигателя 1,2-1,8 л)	ВАЗ, Москвич	125	0,3	2,3	9,2	2,8
Средний класс (1150-1500 кг, 1,8-3,5 л)	ГАЗ-24-01 ГАЗ-24-07 ГАЗ-24-27	300 300 300	0,35 0,5 0,5	2,5 2,9 3,3	10,5 11,7 12,3	3,0 3,2 3,4
Автобусы						
Особо малый класс (длина до 5 м)	РАФ-2203	260	0,5	4	15	4,5
Малый класс (6-7,5 м)	ПАЗ-672, КавЗ-685	320 250	0,7 0,7	5,5 5,5	18,0 18,0	5,3 5,5
Средний класс (8-9,5 м)	ЛАЗ-695Н, ЛАЗ-695НГ	360 360	0,8 0,95	5,8 6,6	24,0 25,8	6,5 6,6
Большой класс (10,5-12,0 м)	ЛиАЗ-677М ЛиАЗ-677Г	380 380	1,0 1,15	7,5 7,9	31,5 32,7	6,8 7,0
Грузовые автомобили						
Малой грузоподъемности (до 3 т)						
0,4 т	ИЖ-27151	100	0,2	2,3	7,2	2,8
1,0 т	ЕрАЗ-762А УАЗ-451М	160 180	0,3 0,3	1,4 1,5	7,6 7,7	2,9 3,6
2,5 т	ГАЗ-52-04 ГАЗ-52-07	175 175	0,4 0,55	2,1 2,5	9,0 10,2	3,6 3,8
Средней грузоподъемности (3-5 т)						
4 т	ГАЗ-53А ГАЗ-53-07	250 250	0,42 0,57	2,2 2,6	9,1 10,3	3,7 3,9
Большой грузоподъемности (5-8 т)						
6 т	ЗИЗ-130 КАЗ-608	300 150	0,45 0,35	2,2 3,5	10,8 11,6	3,6 4,6
7,5 т	УРАЛ-377	150	0,55	3,8	16,5	6,0
Особо большой грузоподъемности (более 8 т)						
8 т	МАЗ-5335 МАЗ-500А КамАЗ-5320	320 250 300	0,3 0,3 0,5	3,2 3,4 3,4	12 13,8 14,5	5,8 6 8,5
12 т	КрАЗ-257	250	0,5	3,5	14,7	6,2

Приложение 13

Определение параметров закона распределения Вейбулла методом максимального правдоподобия [1]

1. Записать массив данных о наработке машины в виде вектора t .

$$t := \begin{array}{|c|c|} \hline 5 & i := 0 \dots 6 \\ \hline 4 & \\ \hline 7 & \text{Определяем объем информации } N \\ \hline 8 & \\ \hline 3 & \\ \hline 5 & N := \text{length}(t) \quad N := 7 \\ \hline 4 & \\ \hline \end{array}$$

2. Решить уравнение относительно параметра формы b , предварительно задавшись его начальным значением

$$b := 2$$

Given

$$\left[\frac{\left[N \left[\sum_{i=0}^{N-1} (t_i)^b \ln(t_i) \right] \right]}{\sum_{i=0}^{N-1} (t_i)^b} \right] = \frac{N}{b} + \sum_{i=0}^{N-1} \ln(t_i)$$

$$b := \text{Find}(b) \quad b := 3.383.$$

3. Определить масштабный параметр a :

$$a := \left[\frac{\sum_{i=0}^{N-1} (t_i)^b}{N} \right]^{\frac{1}{b}} \quad a := 5.736.$$

Приложение 14

Определение параметров закона распределения Вейбула по эмпирическим формулам

1. Рассчитать среднее значение наработки T :

$$T:=\text{mean}(t); \quad T:=5.143.$$

2. Определить среднеквадратическое отклонение G :

$$G:=\text{Stdev}(t); \quad G:=1.773.$$

3. Коэффициент вариации V оценить по формуле

$$V:=G/T; \quad V:=0.345.$$

4. Рассчитать параметр формы закона Вейбулла b :

$$b:=0.982357V^{-1.10316}; \quad b:=3.181.$$

5. Рассчитать масштабный параметр a , предварительно определив коэффициент K_b по формуле

$$K_b:=0.98585-0.405844V+0.417027V^2; \quad K_b:=0.896;$$

$$a:=T/K_b; \quad a:=5.743.$$

Приложение 15

Некоторые функции MathCad

Обозначение функции	Функция
APPEND(file)	Добавление значения одиночной переменной к файлу file.dat на диске
APPENDPRN(file)	Добавление матрицы к существующему файлу file.prn на диске
ceil(x)	Наименьшее целое, не превышающее x
cnorm(x)	Интеграл от минус бесконечности до x от функции стандартного нормального распределения
cols(A)	Число столбцов в матрице A
corr(vx, vy)	Коэффициент корреляции двух векторов vx и vy
csotr(A, n)	Сортировка матрицы A по столбцу n (перестановка строк по возрастанию значений элементов в столбце n)
erf(x)	Функция ошибок
exp(z)	Экспонента
find(var1, var2, ...)	Значения var1, var2 ..., составляющие решения системы уравнений. Число возвращаемых значений равно числу аргументов
floor(x)	Наибольшее целое число, меньшее или равное x
Given	Ключевое слово, работающее в паре с функциями find (minerr)
hist(intervals, data)	Гистограмма. Вектор intervals задает границы интервалов в порядке возрастания data — массив данных. Возвращает вектор той же размерности, что и вектор intervals, и содержит число точек из data, попавших в соответствующий интервал
if(cond, x y)	x , если условие верно, иначе y
Intercept(vx, vy)	Коэффициент a линейной регрессии $y=a+b \cdot x$ векторов vx и vy
last(v)	Индекс последнего элемента вектора v
length(v)	Число элементов в векторе v
ln(z)	Натуральный логарифм
log(z)	Десятичный логарифм
max(A)	Наибольший элемент в матрице A
mean(v)	Среднее значение вектора v
min(A)	Наименьший элемент в матрице A
minerr(x_1, x_2, \dots)	Вектор значений для x_1, x_2, \dots которые приводят к min ошибке в системе уравнений
READ(file)	Присваивание простой переменной значения из файла с именем file.prn
READPRN (file)	Присваивание матрице значений из файла с именем file.prn
root(expr, var)	Значение переменной var, при которой выражение expr равно нулю с точностью TOL
rows(A)	Число строк в матрице A
Slope(vx, vy)	Коэффициент линейной регрессии $y=a+b \cdot x$ векторов vx и vy
sort(v)	Сортировка элементов вектора v в порядке возрастания
Stdev(v)	Стандартное отклонение элементов вектора v
tan(z)	Тангенс
Until($x, y=y$)	Прекращение вычислений при $x < 0$
WRITE(file)	Отдельное значение, записанное в файл данных под именем file
WRITEPRN (file)	Вывод матрицы в файл file
$\Gamma(z)$	Гамма-функция (набирать сочетанием клавиш G+Ctrl+G)

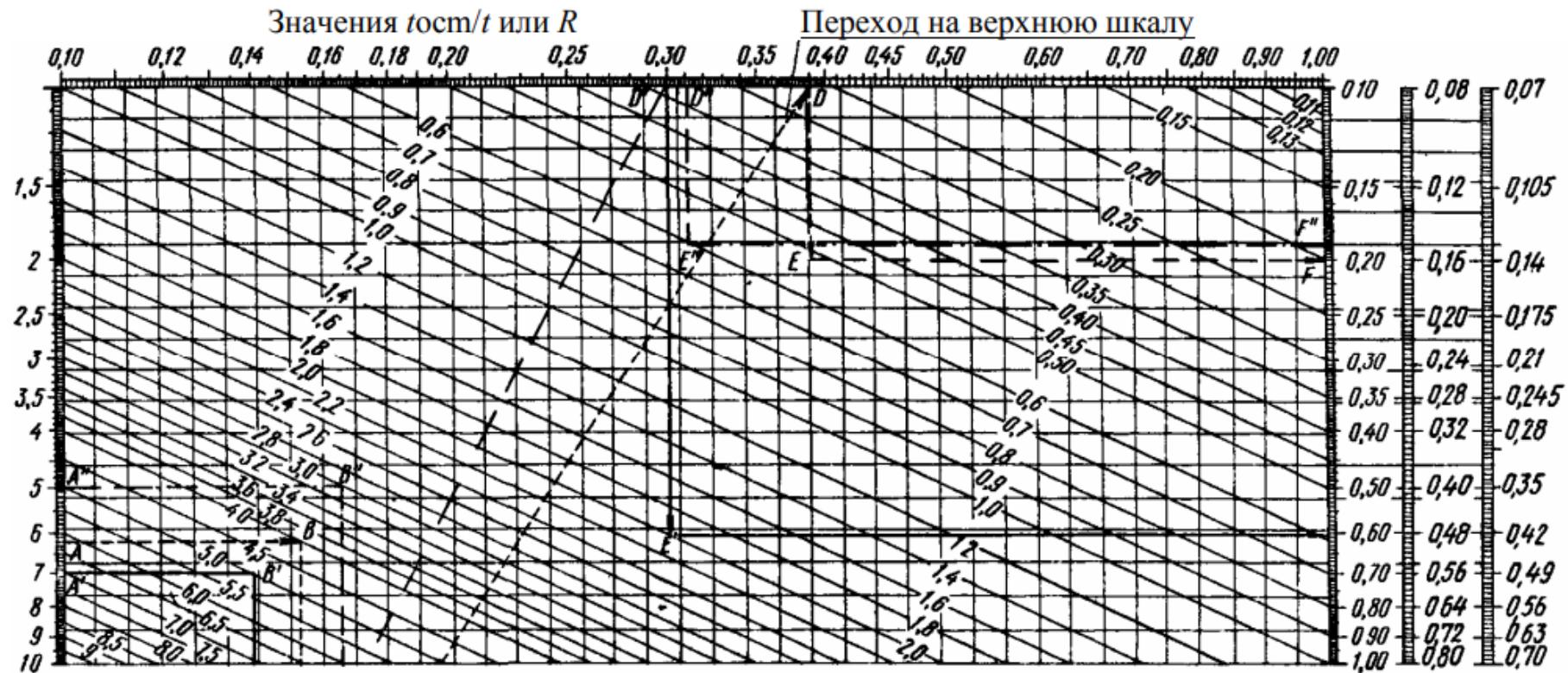
Приложение 16

Показатель функции изменения транспортного средства для агрегатов и систем автомобилей

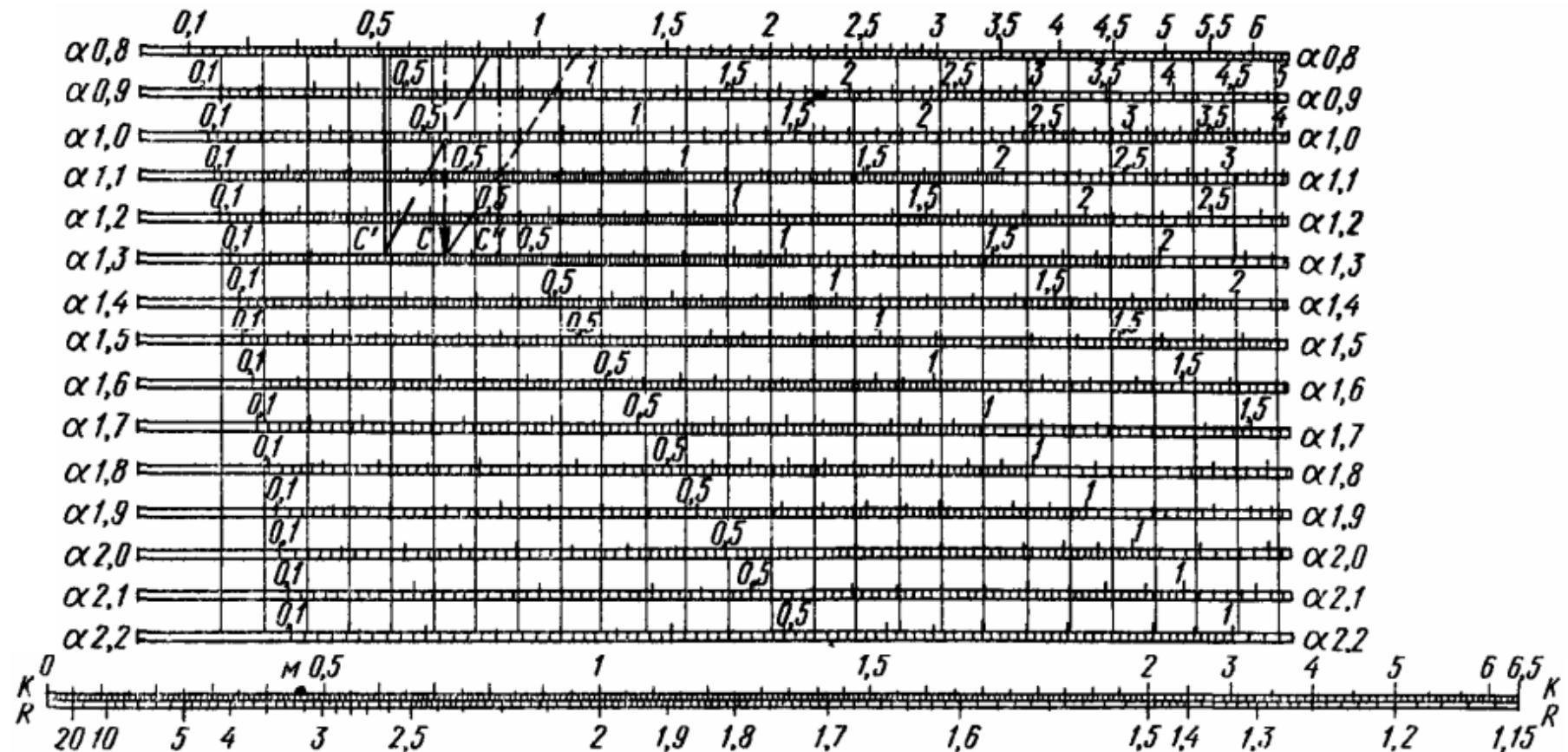
Количество газов, прорывающихся в картер двигателя	1,3
Угар картерного масла	2,0
Утопание клапана газораспределения (износ опорных поверхностей тарелки клапана и гнезда)	1,6
Зазоры в кривошипно-шатунном механизме	1,2–1,6
Износ кулачков распределительного вала по высоте	1,1
Радиальный зазор в подшипниках качения и скольжения	1,5
Износ шлицевых валов	1,1
Износ валиков, пальцев и осей	1,4
Мощность двигателя	0,8
Износ плунжерных пар	1,1
Износ посадочных гнезд корпусных деталей	1,0
Износ накладок тормозов и дисков муфт сцепления	1,0
Износ зубьев шестерен по толщине	1,5

Приложение 17

Номограмма для определения остаточного ресурса деталей, сопряжений, узлов и агрегатов автомобилей



Окончание приложения 17



Приложение 18

Листинг программы «Сигнализатор ТО»

```
program sign_to;
uses
  Forms,
  sign in 'sign.pas' {Form1},
  vibor in 'vibor.pas' {Form2},
  notrealize in 'notrealize.pas' {Form3};
  {$R *.res}
begin
  Application.Initialize;
  Application.CreateForm(TForm1, Form1);
  Application.CreateForm(TForm2, Form2);
  Application.CreateForm(TForm3, Form3);
  Application.Run;
end.

unit sign;
interface
uses
  Windows, Messages, SysUtils, Variants, Classes, Graphics, Controls, Forms,
  Dialogs, StdCtrls, ComCtrls, Menus, ExtCtrls, TeeProcs, TeEngine, Chart,
  Series, Grids, DBGrids, DB, DBTables, DbChart;
type
  TForm1 = class(TForm)
    MainMenu1: TMainMenu;
    N1: TMenuItem; N2: TMenuItem; N3: TMenuItem; N4: TMenuItem;
    Label1: TLabel; Label2: TLabel;
    DateTimePicker1: TDateTimePicker; DateTimePicker2: TDateTimePicker;
    Button1: TButton; GroupBox1: TGroupBox;
    Chart1: TDBChart; Chart2: TDBChart; Chart3: TDBChart;
    Chart4: TDBChart; Chart5: TDBChart; Series1: TBarSeries;
    Series2: TBarSeries; Series3: TBarSeries; Series4: TBarSeries;
    Series5: TBarSeries;
    Table1: TTable; Table2: TTable;
    DataSource1: TDataSource;
    DataSource2: TDataSource;
    N5: TMenuItem; N8: TMenuItem;
    Label3: TLabel; Label4: TLabel; Label5: TLabel; Label6: TLabel;
    Label7: TLabel; Label8: TLabel; Label9: TLabel; Label10: TLabel;
    Query1: TQuery;
```

Продолжение приложения 18

```
Label11: TLabel; Label12: TLabel; Label13: TLabel;
Label14: TLabel; Label15: TLabel; Label16: TLabel;
N6: TMenuItem; N7: TMenuItem;
ke1: TMenuItem; ke2: TMenuItem; ke3: TMenuItem;
ke4: TMenuItem; ke5: TMenuItem; kr1: TMenuItem;
kr2: TMenuItem; kr3: TMenuItem; kr4: TMenuItem;
kr5: TMenuItem;

DBGrid1: TDBGrid; DBGrid2: TDBGrid;
procedure N5Click(Sender: TObject);
procedure FormCreate(Sender: TObject);
procedure Button1Click(Sender: TObject);
procedure Create_Alias(MyAlias:string);
procedure FormClose(Sender: TObject; var Action: TCloseAction);
procedure ke1Click(Sender: TObject);
procedure ke2Click(Sender: TObject);
procedure ke3Click(Sender: TObject);
procedure ke4Click(Sender: TObject);
procedure ke5Click(Sender: TObject);
procedure kr1Click(Sender: TObject);
procedure kr2Click(Sender: TObject);
procedure kr3Click(Sender: TObject);
procedure N4Click(Sender: TObject);
procedure N8Click(Sender: TObject);
private
  { Private declarations }
public
  { Public declarations }
goska: string [10]; marka: string [20]; tipa : string [30];
probegt: integer; nominalm: real; kritikalm: real;
tekm: real; end;
var
  Form1: TForm1;
  i: integer;
implementation
uses vibor, notrealize;
{$R *.dfm}
//процедура выбора авто по госномеру
procedure TForm1.N5Click(Sender: TObject);
```

Продолжение приложения 18

```
begin
  Form2.Show;
end;
procedure TForm1.FormCreate(Sender: TObject);
begin
  // DataSource1.DataSet.Active:=True;
  // DataSource2.DataSet.Active:=True;
  Form1.Create_Alias('base');
  Form1.Table1.Open;
  Form1.Table2.Open;
  Label4.Caption:="";
  Label6.Caption:="";
  Label8.Caption:="";
  Label10.Caption:="";
  Label12.Caption:="";
  Label14.Caption:="";
  Label16.Caption:="";
  // чекаем коэффициенты
  Form1.ke1.Checked:=true;
  Form1.kr1.Checked:=true;
end;
procedure TForm1.Button1Click(Sender: TObject);
var
  rlnastokm: double;
  nominalka, otnosm: real;
  tost: real;
  dataz: TDate;
  koefke, koefkr: real;
begin
  Create_Alias('base');
  Series1.Clear;
  Series2.Clear;
  Series3.Clear;
  Series4.Clear;
  Series5.Clear;
  With Query1 do begin
    If Active then Close;
    SQL.Clear;
    SQL.Add('Select * from datchig where (datchig."Госномер'="'+goska+'") and
    (datchig."Дата" between "'+DateToStr(DateTimePicker1.Date)+'" and "'+
    DateToStr(DateTimePicker2.Date)+'"');
  end;
end;
```

Продолжение приложения 18

```
Prepare;
Open;
end;
Series1.Clear;
Form1.Table2.First;
repeat
  if Form3.DBGrid2.DataSource.DataSet.Fields[0].AsString = Form1.goska then
  begin
    dataz:= Form1.DateTimePicker1.DateTime - 1;
    if (Form3.DBGrid2.DataSource.DataSet.Fields[1].AsDateTime >= dataz)
    and (Form3.DBGrid2.DataSource.DataSet.Fields[1].AsDateTime <=
    Form1.DateTimePicker2.DateTime)
    then begin
      rlnastokm:=(Form3.DBGrid2.DataSource.DataSet.Fields[5].AsInteger
      / Form3.DBGrid2.DataSource.DataSet.Fields[4].AsInteger) * 100;
      Chart1.Series[0].AddXY(
      Form3.DBGrid2.DataSource.DataSet.Fields[1].AsDateTime,
      rlnastokm,
      Form3.DBGrid2.DataSource.DataSet.Fields[1].AsString,
      clYellow);
    end;
    end;
  until Form3.DBGrid2.DataSource.DataSet.FindNext = false ;
  With Series2 do begin
    Clear;
    ParentChart:=Chart2;
    DataSource:=Query1;
    XLabelsSource:='Дата';
    XValues.ValueSource:= 'Дата';
    YValues.ValueSource:= 'Время работы двигателя';
    CheckDatasource;
  end;
  With Series3 do begin
    Clear;
    ParentChart:=Chart3;
    DataSource:=Query1;
    XLabelsSource:='Дата';
    XValues.ValueSource:= 'Дата';
    YValues.ValueSource:= 'Пробег';
    CheckDatasource;
  end;
  With Series3 do begin
    Clear;
    ParentChart:=Chart3;
    DataSource:=Query1;
    XLabelsSource:='Дата';
    XValues.ValueSource:= 'Дата';
    YValues.ValueSource:= 'Пробег';
    CheckDatasource;
```

Продолжение приложения 18

```
With Series4 do begin
  Clear;
  ParentChart:=Chart4;
  DataSource:=Query1;
  XLabelsSource:='Дата';
  XValues.ValueSource:= 'Дата';
  YValues.ValueSource:= 'Измеренная мощность';
  CheckDatasource;
end;
// (измеренн.мощность "из датчика" [2]/ ном. мощность "бд авто" [2]) *100 %
Series4.Clear;
nominalka:= Form1.nominalm;
Form1.tekm:=0;
Form1.Table2.First;
repeat
  if Form3.DBGrid2.DataSource.DataSet.Fields[0].AsString = Form1.goska then
begin
  dataz:= Form1.DateTimePicker1.DateTime - 1;
  if (Form3.DBGrid2.DataSource.DataSet.Fields[1].AsDateTime >= dataz)
  and (Form3.DBGrid2.DataSource.DataSet.Fields[1].AsDateTime <=
Form1.DateTimePicker2.DateTime)
  then begin
  otnosm:=(Form3.DBGrid2.DataSource.DataSet.Fields[2].AsFloat / nominalka)
  * 100;
  Chart4.Series[0].AddXY(
  Form3.DBGrid2.DataSource.DataSet.Fields[1].AsDateTime,
  otnosm,
  Form3.DBGrid2.DataSource.DataSet.Fields[1].AsString,
  clBlue);
  Form1.tekm:=Form3.DBGrid2.DataSource.DataSet.Fields[2].AsFloat;
  end;
  end;
until Form3.DBGrid2.DataSource.DataSet.FindNext = false ;
if Form1.tekm <> 0 then Form1.Label16.Caption:= FloatToStr(Form1.tekm)
else Form1.Label16.Caption:='<нет данных!>';
if ke1.Checked then koefke:= 1.0;
if ke2.Checked then koefke:= 0.9;
if ke3.Checked then koefke:= 0.8;
if ke4.Checked then koefke:= 0.7;
if ke5.Checked then koefke:= 0.6;
if kr1.Checked then koefkr:= 1.0;
```

Продолжение приложения 18

```
if kr2.Checked then koefkr:= 0.9;
if kr3.Checked then koefkr:= 0.9;
if kr4.Checked then koefkr:= 0.8;
if kr5.Checked then koefkr:= 0.8;
if Form1.tekm <> 0 then begin
  tost:= abs((Form1.kritikalm - Form1.tekm)/(Form1.tekm - Form1.nominalm))
  * 16000 * koefke * koefkr;
  Series5.Clear;
  Chart5.Series[0].AddXY(
  tost,
  tost,
  'До следующего ТО',
  clGray);
end;
end;
procedure TForm1.Create_Alias(MyAlias:string);
var
  AParams: TStringList;
  Dir: string;
begin
  Dir:= ExtractFilePath(ParamStr(0)) + MyAlias; // Путь к базе
  AParams:= TStringList.Create;
  //Проверка существования псевдонима dbBaza
  if not Session.IsAlias(MyAlias) then
    begin
      Session.AddStandardAlias(MyAlias, Dir, 'PARADOX');
      // кто-то добавил, а то не записывает
      Session.SaveConfigFile;
    end
  else
    try
      begin
        AParams.Clear;
        AParams.Add('PATH=' + Dir);
        Session.ModifyAlias(MyAlias, AParams);
        Session.SaveConfigFile;
      end;
    finally
      AParams.Free;
    end;
end;
```

Продолжение приложения 18

```
procedure TForm1.FormClose(Sender: TObject; var Action: TCloseAction);
begin
  Series1.Clear;
  Series2.Clear;
  Series3.Clear;
  Series4.Clear;
  Series5.Clear;
  Table2.CLOSE;
  Table1.CLOSE;
  Query1.CLOSE;
end;
procedure TForm1.ke1Click(Sender: TObject);
begin
  Form1.ke1.Checked:=true;
  Form1.ke2.Checked:=false;
  Form1.ke3.Checked:=false;
  Form1.ke4.Checked:=false;
  Form1.ke5.Checked:=false;
end;
procedure TForm1.ke2Click(Sender: TObject);
begin
  Form1.ke1.Checked:=false;
  Form1.ke2.Checked:=true;
  Form1.ke3.Checked:=false;
  Form1.ke4.Checked:=false;
  Form1.ke5.Checked:=false;
end;
procedure TForm1.ke3Click(Sender: TObject);
begin
  Form1.ke1.Checked:=false;
  Form1.ke2.Checked:=false;
  Form1.ke3.Checked:=true;
  Form1.ke4.Checked:=false;
  Form1.ke5.Checked:=false;
end;
procedure TForm1.ke4Click(Sender: TObject);
begin
  Form1.ke1.Checked:=false;
  Form1.ke2.Checked:=false;
  Form1.ke3.Checked:=false;
  Form1.ke4.Checked:=true;

```

Продолжение приложения 18

```
Form1.ke5.Checked:=false;
end;
procedure TForm1.ke5Click(Sender: TObject);
begin
Form1.ke1.Checked:=false;
Form1.ke2.Checked:=false;
Form1.ke3.Checked:=false;
Form1.ke4.Checked:=false;
Form1.ke5.Checked:=true;
end;
procedure TForm1.kr1Click(Sender: TObject);
begin
Form1.kr1.Checked:=true;
Form1.kr2.Checked:=false;
Form1.kr3.Checked:=false;
Form1.kr4.Checked:=false;
Form1.kr5.Checked:=false;
end;
procedure TForm1.kr2Click(Sender: TObject);
begin
Form1.kr1.Checked:=false;
Form1.kr2.Checked:=true;
Form1.kr3.Checked:=false;
Form1.kr4.Checked:=false;
Form1.kr5.Checked:=false;
end;
procedure TForm1.kr3Click(Sender: TObject);
begin
Form1.kr1.Checked:=false;
Form1.kr2.Checked:=false;
Form1.kr3.Checked:=true;
Form1.kr4.Checked:=false;
Form1.kr5.Checked:=false;
end;
procedure TForm1.kr4Click(Sender: TObject);
begin
Form1.kr1.Checked:=false;
Form1.kr2.Checked:=false;
Form1.kr3.Checked:=false;
Form1.kr4.Checked:=true;
Form1.kr5.Checked:=false;
```

Продолжение приложения 18

```
end;
procedure TForm1.kr5Click(Sender: TObject);
begin
  Form1.kr1.Checked:=false;
  Form1.kr2.Checked:=false;
  Form1.kr3.Checked:=false;
  Form1.kr4.Checked:=false;
  Form1.kr5.Checked:=true;
end;
procedure TForm1.N2Click(Sender: TObject);
begin
  Form3.Show;
end;
procedure TForm1.N4Click(Sender: TObject);
begin
  Form3.Show;
end;
procedure TForm1.N8Click(Sender: TObject);
begin
  Form1.Create_Alias('base');
  // Form1.Close;
end;
end.

unit vibor;
interface
uses
  Windows, Messages, SysUtils, Variants, Classes, Graphics, Controls, Forms,
  Dialogs, StdCtrls;
type
  TForm2 = class(TForm)
    ComboGos: TComboBox;
    Button1: TButton;
    procedure FormCreate(Sender: TObject);
    procedure Button1Click(Sender: TObject);
  private
    { Private declarations }
  public
    { Public declarations }
  end;
var
  Form2: TForm2;
```

Продолжение приложения 18

```
implementation
uses sign, notrealize;
{$R *.dfm}
procedure TForm2.FormCreate(Sender: TObject);
begin
  Form2.ComboGos.Items.Clear;
  Form1.Table1.First;
  repeat
    Form2.ComboGos.AddItem(
      Form1.DBGrid1.DataSource.DataSet.Fields[4].AsString,
      Form1.DBGrid1.DataSource.DataSet.Fields[4]);
    until Form1.DBGrid1.DataSource.DataSet.FindNext = false ;
    //эта строка выбирает первый госномер списка
    Form2.ComboGos.ItemIndex:=0;
    //а эта может выбирать пустую строку
    //Form2.ComboGos.ItemIndex:=-1;
  end;
procedure TForm2.Button1Click(Sender: TObject);
var
  probeg:integer;
begin
  Form1.goska:= Form2.ComboGos.Text;
  Form1.Label4.Caption:= Form1.goska;
  Form1.Table1.First;
  repeat
    if Form3.DBGrid1.DataSource.DataSet.Fields[4].AsString = Form1.goska then
      begin
        Form1.marka:=Form3.DBGrid1.DataSource.DataSet.Fields[0].AsString;
        Form1.tipa :=Form3.DBGrid1.DataSource.DataSet.Fields[1].AsString;
        Form1.nominalm :=Form3.DBGrid1.DataSource.DataSet.Fields[2].AsFloat;
        Form1.kritikalm :=Form3.DBGrid1.DataSource.DataSet.Fields[3].AsFloat;
      end;
    until Form3.DBGrid1.DataSource.DataSet.FindNext = false ;
    Form1.Label6.Caption:= Form1.marka;
    Form1.Label8.Caption:= Form1.tipa;
    Form1.Label12.Caption:= FloatToStr(Form1.nominalm);
    Form1.Label14.Caption:= FloatToStr(Form1.kritikalm);
    probeg:=0;
    Form1.Table2.First;
  repeat
```

Окончание приложения 18

```
if Form3.DBGrid2.DataSource.DataSet.Fields[0].AsString = Form1.goska then
begin
probeg:=probeg+Form3.DBGrid2.DataSource.DataSet.Fields[4].AsInteger;
end;
until Form3.DBGrid2.DataSource.DataSet.FindNext = false ;
Form1.probegt := probeg;
if Form1.probegt <> 0 then Form1.Label10.Caption:= IntToStr(Form1.probegt)
else Form1.Label10.Caption:='<нет данных!>';
Form1.Label16.Caption:="";
Form2.Close;
end;
end.
```

```
unit notrealize;
interface
uses
  Windows, Messages, SysUtils, Variants, Classes, Graphics, Controls, Forms,
  Dialogs, StdCtrls, ExtCtrls, DBCtrls, Grids, DBGrids;
type
  TForm3 = class(TForm)
    Button1: TButton;
    DBGrid1: TDBGrid;
    DBGrid2: TDBGrid;
    DBNavigator1: TDBNavigator;
    DBNavigator2: TDBNavigator;
    procedure Button1Click(Sender: TObject);
  private
    { Private declarations }
  public
    { Public declarations }
  end;
var
  Form3: TForm3;
implementation
uses sign;
{$R *.dfm}
procedure TForm3.Button1Click(Sender: TObject);
begin
  Form3.Close;
end;
end.
```

Приложение 19

Перечень групп и основных операций технического обслуживания

Группы операций ТО	Операции ТО
1	2
1. Уборочно-моечные (М)	наружная мойка НМ промывка системы ПС промывка узла ПУ уборка салона
2. Очистительные (О)	очистка от грязи Г, очистка от нагара Н удаление накипи УН слив отстоя СО, спуск конденсата СК прочистка отверстия в крышке (пробке) ПО замена фильтрующего элемента ЗФЭ слив масла СМ удаление консервационной смазки КС
3. Контрольно-проверочные (П)	проверка работы Р проверка подтекания П проверка состояния осмотром СО проверка состояния на слух СС проверка уровня жидкости УЖ проверка затяжки гаек З проверка шплинтовки Ш
4. Регулировочные (Р)	регулировка давления Д регулировка зазора З доводка плотности электролита ПЭ регулировка напряжения Н регулировка натяжения ремня (цепи) НР (Ц) отключение масляного радиатора ОМР включение масляного радиатора ВМР утепление У включение/выключение системы обогрева ВклО /ВыклО
5. Смазочные (С)	смачивание маслом СмМ, смазывание С смазывание подшипника П, смазывание шарнира Ш смазывание клемм К, смазывание оси О смазывание втулки (валика) В, смазывание ступицы СТ
6. Заправочные (З)	доливка рабочей жидкости ДЖ заправка рабочей жидкостью Ж
7. Крепежные (К)	подтяжка крепежных соединений КС подтяжка соединений шлангов (трубок) ШТ
8. Диагностические (Д)	определение давления Д, определение зазора З определение производительности(подачи)П определение неравномерности подачи НП проверка герметичности Г проверка натяжения ремней НР проверка степени загрязненности СЗ определение напряжения Н определение мощности расхода топлива М определение силы тока Т определение плотности электролита П проверка сходимости направляющих колес Сх

Приложение 20

Операции технического обслуживания автомобиля ГАЗ-53А [21] Ежедневное техническое обслуживание

Перед выездом из парка

Проверить комплектность автомобиля.

Проверить уровень масла в картере двигателя. При необходимости, долить до нормы.

Проверить наличие жидкости в системе охлаждения, при необходимости, долить до нормы.

Проверить наличие воды в бачке устройства для обмыва ветрового стекла, при необходимости, долить (при плюсовых температурах воздуха).

Проверить наличие топлива в бензобаке. При необходимости, заправить автомобиль бензином.

Проверить давление воздуха в шинах. При необходимости, довести его до нормы. Давление проверять на холодных шинах.

Проверить герметичность системы гидропривода управления тормозами, систем питания (обратить особое внимание на исправность бензонасоса), смазки и охлаждения двигателя.

Проверить работу двигателя и исправность его систем. Для этого запустить двигатель и прогреть его до температуры охлаждаемой жидкости 40-50 °С. Нажать несколько раз на педаль дроссельных заслонок.

Проверить работоспособность стояночной тормозной системы.

Проверить исправность рабочей тормозной системы при работающем на режиме холостого хода двигателе и при нажатии с максимальным усилием на педаль тормоза.

Проверить свободный поворот рулевого колеса.

Проверить действие приборов освещения, сигнализации, омывателя и стеклоочистителя.

По возвращении в парк

Очистить автомобиль. При необходимости, вымыть его. Произвести уборку кабины и платформы. Если пол кабины под ковриком сырой, то пропарить его сухой тряпкой, а коврик завернуть в сторону для просушки пола.

Проверить состояние шин.

При безгаражном хранении автомобиля, система охлаждения которого заправлена водой, в холодное время года слить воду. Воду сливают при открытых кране отопителя кабины и пробке радиатора через три краника: два на блоке цилиндров двигателя и один на радиаторе. При наличии пускового подогревателя слив производить через три краника: на пусковом подогревателе, на радиаторе и на блоке с правой стороны двигателя. После слива воды краник отопителя закрыть.

Техническое обслуживание ТО-1

При осмотре автомобиля проверить:

– действие стеклоочистителя и устройства для обмыва ветрового стекла;

– действие системы вентиляции.

В течение первых трех ТО-1 проверять затяжку гаек шпилек головок блока цилиндров. В дальнейшем проверять через одно ТО-2.

Проверить состояние и натяжение ремня привода вентилятора. При необходимости, отрегулировать. Натяжение ремня осуществлять изменением положения натяжного ролика.

Проверить герметичность систем смазки, охлаждения и питания двигателя, системы отопления и пускового подогревателя.

Проверить крепление двигателя к раме. Ослабленные болты и гайки подтянуть.

Проверить крепление карбюратора. Ослабленные гайки подтянуть.

Продолжение приложения 20

Проверить крепление фланцев приемных труб глушителя и выпускных коллекторов. Ослабленные гайки подтянуть.

Проверить свободный ход педали сцепления. При необходимости, отрегулировать.

Проверить крепление коробки передач. Ослабленные гайки подтянуть.

Проверить крепление фланцев карданных валов, кронштейна промежуточной опоры. Ослабленные болты и гайки подтянуть.

Проверить затяжку обоймы сальников подвижного шлицевого соединения карданной передачи. Ослабленную обойму подтянуть.

Проверить крепление и шплинтовку рычагов поворотных кулаков, шарнирных соединений продольной и поперечной рулевых тяг. Ослабленные гайки подтянуть.

Проверить крепление картера рулевого механизма, сошки рулевого управления, рулевой колонки. Ослабленные гайки подтянуть.

Проверить угол свободного поворота рулевого колеса. При необходимости, отрегулировать.

Проверить работоспособность и герметичность рабочей тормозной системы.

Проверить исправность привода и действие стояночной тормозной системы. Проверить затяжку гаек колес и гаек шпилек полуосей. Ослабленные гайки подтянуть.

Проверить состояние шин и колес, а также давление воздуха в шинах.

Проверить крепление кабины к раме. Ослабленные болты и гайки подтянуть.

Очистить аккумуляторную батарею от грязи и пыли. Прочистить вентиляционные отверстия в пробках. Электролит, попавший на поверхность батареи, удалить. Затем поверхность необходимо насухо вытереть.

Продолжение приложения 20

Проверить уровень электролита во всех банках аккумуляторной батареи и, при необходимости, долить дистиллиированную воду. В холодное время года (во избежание замерзания) дистиллиированную воду доливать непосредственно перед пуском двигателя.

Проверить крепление аккумуляторной батареи и плотность контакта наконечников проводов с выводами батареи. Ослабленные гайки-барашки подтянуть от руки.

Проверить действие приборов освещения и сигнализации.

Проверить сапуны коробки передач и заднего моста, вывернув и пропустив их воздухом.

Произвести смазочные работы согласно карте смазки.

Техническое обслуживание ТО-2

Осмотреть автомобиль.

Проверить состояние кабины, платформы, оперения, капота, номерных знаков.

Проверить исправность запоров бортов платформы, механизмов дверей.

Проверить действие контрольно-измерительных приборов, стеклоочистителя, устройства для обмыва, обогрева и обдува ветрового стекла и вентиляции. Включать стеклоочиститель надо только после обмыва стекла водой с помощью омывателя.

Проверить герметичность системы охлаждения двигателя, отопителя и пускового подогревателя.

Проверить крепление и состояние радиатора, пускового подогревателя, исправность привода жалюзи. Ослабленные болты и гайки подтянуть. В случае заедания тяги привода ее необходимо вытянуть из оболочки, промыть в керосине и смазать смазкой ЦИАТИМ-201, после чего вставить в оболочку и закрепить.

Продолжение приложения 20

Проверить крепление крышки распределительных шестерен, шкива вентилятора, водяного насоса, радиальный зазор в подшипниках. Ослабленные гайки подтянуть.

Прочистить контрольное отверстие водяного насоса для выхода воды. Проверить состояние и натяжение ремня привода вентилятора. Натяжение ремня осуществляют изменением положения натяжного ролика.

Проверить герметичность системы смазки двигателя.

Подтянуть гайки впускных и выпускных трубопроводов и приемных труб глушителя.

Ослабленные гайки подтянуть. Проверить состояние подушек опор двигателя.

Проверить крепление двигателя к раме. Ослабленные болты и гайки подтянуть.

Проверить осмотром состояние приборов системы питания, герметичность их соединений. При необходимости устранить неисправности.

Проверить надежность крепления карбюратора и исправности механизмов управления карбюратором. В случае заедания тяг вынуть их из оболочки, промыть в керосине и смазать. Ослабленные гайки подтянуть.

Снять и промыть фильтрующий элемент и стакан фильтра тонкой очистки топлива.

Слить отстой из бензинового фильтра-отстойника, снять и промыть его фильтрующий элемент.

Проверить легкость пуска двигателя и содержание окиси углерода и углеводородов в отработавших газах. При необходимости, отрегулировать минимальную частоту вращения коленчатого вала и содержание окиси углерода и углеводородов в отработавших газах на режиме холостого хода.

Продолжение приложения 20

Проверить крепление:

- картера сцепления и картера коробки передач. Ослабленные болты и гайки подтянуть;
- гайки фланца вторичного вала коробки передач. Ослабленную гайку подтянуть;
- фланцев карданных валов. Ослабленные болты и гайки подтянуть;
- промежуточной опоры. Ослабленные болты и гайки подтянуть.

Проверить действие привода и свободный ход педали сцепления. При необходимости, отрегулировать.

Проверить люфт в шарнирах и шлицевом соединении карданной передачи.

Проверить затяжку обоймы сальника подвижного шлицевого соединения карданной передачи. Ослабленную обойму подтянуть.

Проверить состояние и герметичность заднего моста. Проверить:

- затяжку гаек шпилек полуосей заднего моста. Ослабленные гайки подтянуть;
- крепление редуктора к балке заднего моста и муфты подшипников ведущей шестерни. Ослабленные болты подтянуть;
- затяжку гайки фланца ведущей шестерни. Если гайка подтянулась, необходимо проверить преднатяг подшипников ведущей шестерни.

Проверить герметичность картера рулевого механизма. При необходимости, устранить течь.

Проверить крепление картера рулевого механизма, колонки рулевого управления, сошки и состояние кернения гайки крепления рулевого колеса. Ослабленные болты и гайки подтянуть.

Проверить люфты рулевого механизма, шарниров рулевых тяг, шкворневых соединений, подшипников ступиц передних колес.

Продолжение приложения 20

Проверить крепление и шплинтовку гаек пальцев шарниров и рычагов поворотных кулаков, крепление гаек стопоров шкворней. Ослабленные гайки подтянуть.

Проверить состояние балки передней оси. Отрегулировать схождение и проверить углы установки колес.

Снять тормозные барабаны и очистить тормозные механизмы от грязи.

Проверить состояние рабочих поверхностей барабанов и тормозных накладок. При необходимости, заменить тормозные колодки с последующей регулировкой тормозов.

Проверить крепление главного тормозного цилиндра, гидравиумных усилителей, трубопроводов, тормозных щитов. Ослабленные болты и гайки подтянуть.

Проверить работоспособность и герметичность рабочей тормозной системы.

Проверить исправность привода и действие стояночной тормозной системы. При необходимости, отрегулировать.

Проверить состояние буксирного устройства и надежность его крепления к раме. Ослабленные гайки подтянуть.

Проверить исправность действия замочного механизма.

Проверить крепление: стремянок передних и задних рессор, крышек рессор, амортизаторов и кронштейнов. Ослабленные болты и гайки подтянуть.

Проверить крепление колес, состояние ободов и дисков. Исправить вмятины и забоины. Заменить колеса с разработанными сферами крепежных отверстий в дисках. Ослабленные гайки подтянуть.

Проверить состояние и износ шин. Проверить давление в шинах. При необходимости, подкачать шины.

Продолжение приложения 20

Проверить состояние резиновых прокладок опор кабины и крепление кабины и платформы к раме. Ослабленные болты и гайки подтянуть.

Проверить состояние и действие замков капота и дверей, петель дверей и капота, ручек кабины, противосолнечных козырьков, запоров бортов и их крепление. Ослабленные болты и гайки подтянуть.

Проверить крепление крыльев, подножек, брызговиков. Ослабленные винты и гайки подтянуть.

Очистить аккумуляторную батарею от грязи и пыли. Электролит, попавший на поверхность батареи, удалить чистой ветошью, смоченной в

10 %-ном растворе нашатырного спирта или кальцинированной соды. Затем поверхность насухо вытереть.

Прочистить вентиляционные отверстия в пробках.

Проверить надежность контакта наконечников проводов с выводами.

Проверить затяжку гаек стяжек крепления рамки аккумуляторной батареи. Ослабленные гайки подтянуть.

Проверить уровень электролита во всех банках аккумуляторной батареи и, при необходимости, долить дистиллиированную воду. В холодное время года (во избежание замерзания) дистиллиированную воду следует доливать непосредственно перед пуском двигателя.

Проверить степень заряженности аккумуляторной батареи по изменению плотности электролита.

Проверить крепление стартера, генератора, регулятора напряжения.

Ослабленные болты и гайки подтянуть.

Проверить и, при необходимости, отрегулировать натяжение ремня привода генератора. Натяжение ремня производится изменением положения генератора.

Проверить крепление шкива на валу генератора. Ослабленную гайку подтянуть.

Продолжение приложения 20

Осмотреть катушку зажигания, свечи, провода. При необходимости, очистить наружные поверхности от пыли, грязи и масла.

Вывернуть свечи зажигания, проверить их состояние, при необходимости, очистить от нагара и отрегулировать зазор между электродами или заменить свечи. При регулировке зазора подгибать боковой электрод.

Снять крышку и бегунок датчика распределителя, тщательно протереть их тряпкой, смоченной чистым бензином. Протереть провода высокого напряжения и вставить их в гнезда крышки датчика-распределителя до упора.

Проверить крепление, установку и действие светосигнальных приборов, ламп щитка приборов, указателей поворота и звукового сигнала. Ослабленные болты и гайки подтянуть.

Проверить установку, крепление и действие фар. При необходимости, отрегулировать направление светового потока фар.

Прочистить сапуны коробки передач и заднего моста, вывернув и продув их воздухом.

Произвести смазочные работы.

Проверить после обслуживания работу агрегатов, механизмов и приборов контрольным пробегом на 5-10 км.

Дополнительные операции, выполняемые через одно ТО-2.

Проверить крепление гаек шпилек головок блока цилиндров.

Ослабленные гайки подтянуть.

Проверить и, при необходимости, отрегулировать зазоры между клапанами и коромыслами.

Снять ступицы, промыть подшипники ступиц и сальники в керосине.

Проверить состояние подшипников ступиц, сальников, шеек цапф переднего и заднего мостов в местах установки подшипников и сальников.

Окончание приложения 20

Заложить свежую смазку в ступицы передних колес и небольшое количество смазки в подшипники и на поверхность уплотняющей кромки сальников ступиц задних колес. Отрегулировать подшипники ступиц колес.

Протереть посеребренную поверхность транзисторного коммутатора.

Подтянуть крепление коммутатора и наконечники проводов.

Сезонное обслуживание проводится весной и осенью совместно с очередным ТО-2.

Промыть систему охлаждения двигателя. Промыть фильтр бензонасоса.

Снять карбюратор и, разобрав его, промыть все детали. Проверить уровень топлива в поплавковой камере, при необходимости, отрегулировать его.

Один раз в год заменить тормозную жидкость.

Смазать шарнирные соединения привода стеклоочистителя. Произвести сезонную смену смазки.

Проверить пропускную способность жиклеров.

Проверить работу подогревателя, при необходимости, произвести регулировку расхода топлива.

Произвести обслуживание пускового подогревателя. Промыть радиатор отопителя кабины.

Приложение 21

Химотологическая карта смазки автомобиля ГАЗ-53А [21]

Узел	Число точек	Смазочный материал	Периодичность			Указания по проведению смазывания
			ТО-1	ТО-2	СО	
1	2	3	4	5	6	7
1. Натяжной ролик ремня вентилятора	1	Литол-24	*		*	Добавить смазочный материал Ролик снять, разобрать, промыть в керосине, протереть насухо и заложить свежую смазку
2. Подшипники водяного насоса	1	Литол-24, 1-13Ж		*		Смазать через пресс-масленку до выдавливания свежего смазочного материала из контрольного отверстия
3. Подшипник муфты выключения сцепления	1	Литол-24	*			Выдавить одну полную заправку колпачковой масленки
4. Клеммы аккумуляторной батареи		ЦИАТИМ-201		*		Смазать тонким слоем неконтактные поверхности клемм
5. Воздушный фильтр карбюратора	1	Масло, применяемое для двигателя		*		Промыть фильтр керосином. Смочив элемент маслом и дав ему стечь, поставить на место. Залить в ванну 0,55 л масла. При работе в условиях сильной запыленности промывать фильтр и менять масло ежедневно

Продолжение прил. 21

1	2	3	4	5	6	7
6. Распределитель зажигания: ось рычажка втулка кулачка фильтр – щетка валик	1 1 1 1	Масло для двигателя Масло для двигателя Масло для двигателя Литол-24		*	*	Повернуть крышку колпачковой масленки на один оборот Смазать 4–5 каплями втулку ротора, ось рычажка, фильтр
7. Шкворни поворотных кулаков	4	Солидолы С, Ж	*			Смазать через пресс-масленку
8. Картридж коробки передач	1	При температуре выше – 25 °C ТАп-15В, ТСп-15К, ТСп-14 гип. При температуре до – 40 °C Масло ТСп-10. Дублирующий смазочный материал: смесь масла ТАп-15В или ТСп-15К с 10–15 % дизельного зимнего или арктического топлива: масло ТСз-9гип		*	*	Проверить уровень масла, при необходимости, долить до уровня контрольной пробки. Сменить масло, но не реже 1 раза в год (весной при СО)
9. Игольчатые подшипники карданных шарниров	3	Смазка № 158. ТАп-15В	*			Смазать через пресс-масленку

Продолжение приложения 21

1	2	3	4	5	6	7
10. Картер заднего моста и подшипники ступиц задних колес	1	Масло ТСп-14 гип. При температуре ниже 35 °С смесь масла ТСп-14гип с 10–15 % зимнего или арктического дизельного топлива	*	*	*	Проверить уровень масла и, если требуется, долить до уровня контрольной пробки Сменить масло, но не реже 1 раза в год (весной при СО)
11. Стержень буксирного устройства	1	Солидол С, Ж	*	*		Смазать через пресс-масленку При работе автомобиля без прицепа
12. Подшипник опоры промежуточного	1	Литол-24	*			Смазать через пресс-масленку до появления свежей смазки через кон-
13. Шлицевое соединение карданного вала	1	Солидол С Солидол Ж	*	*	*	Смазать через пресс-масленку (20 качков шприцем) Вынуть шлицевую вилку и заложить свежую смазку
14. Воздушный фильтр гидравлических усилителей тормозов	1	Масло, применяемое для двигателя (можно работавшее, но отстоявшееся)	*			При сезонном обслуживании фильтрующий элемент промыть в керосине, окунуть его в моторное масло и, дав маслу стечь, поставить фильтр на место
15. Бачок главного цилиндра гидравлического привода тормозов	1	Тормозная жидкость «Томь». Дублирующие жидкости «Нева» и ГТЖ22М. Смешивание жидкостей недопустимо	*			Проверить уровень, который должен быть на 20–25 мм ниже верхней кромки наливной горловины. При необходимости, долить до нормы. Один раз в год при СО сменить тормозную жидкость

Окончание приложения 21

1	2	3	4	5	6	7
16. Валик педалей сцепления и тормоза	1	Солидол С, Ж		*		Смазать через пресс-масленку
17. Амортизатор	2	Амортизаторная жидкость АЖ- 12Т. Дублирующие жидкости: масла АУ, МГЕ- 10А			*	При необходимости, заменить Осенью заменить масло
18, 20. Шарниры поперечной и продольных рулевых тяг	4	Литол-24	*			Смазать через пресс-масленку (10–15 качков шприцем)
19. Подшипники стуниц передних колес	2	Литол-24				Промыть подшипники и стуницы керосином и заложить свежую смазку
21. Картер рулевого механизма	1	Масло, применяемое для коробки передач		*	*	При сезонном обслу- живании проверить уровень масла и, при необходимости, долить до нижней кромки заливного отверстия. Один раз в год (осенью) менять масло
22. Система смазывания двигателя (кар- тер двигателя)	1	Всесезонно: масло М8В; М- 6з/10В (ДВ АСЗп-10В). Для зимней эксплуатации масло М-4з/6В1 (АСЗп-б)	*	*		Проверить уровень масла и, при необходимости, долить до нормы Сменить масло и фильтрующий элемент
23. Датчик пневмоцентро- бежного ограничителя оборотов		Масло для двигателя		*		Использовать капельную масленку

Приложение 22

Операции технического обслуживания автомобилей ЗИЛ

Ежедневное техническое обслуживание (ЕО)

Проверить:

1. Комплектность автомобиля.
2. Уровень масла в поддоне двигателя и довести до нормы.
3. Уровень жидкости в системе охлаждения.
4. Герметичность систем двигателя: смазочной, питания, охлаждения, впуска и выпуска; герметичность агрегатов трансмиссии.
5. Состояние тягово-сцепного устройства, соединительных головок тормозных систем и разъемов электрооборудования прицепа и тягача.
6. Состояние рессор и амортизаторов.
7. Состояние колес и шин; при необходимости, подкачать и удалить посторонние предметы, застрявшие в протекторе и между шинами.
8. Крепление колес.
9. Герметичность системы рулевого усилителя.
10. Свободный ход рулевого колеса.
11. Состояние привода рулевого управления и рулевых тяг.
12. Отсутствие утечек (на слух) в пневматическом тормозном приводе.
13. Уровень жидкости в бачке омывателя стекла ветрового окна.
14. Состояние стекол и зеркал заднего обзора.
15. Состояние грязезащитных фартуков колес.
16. Исправность механизмов дверей, стеклоподъемников и запоров бортов платформы.

Проверить работу:

1. Двигателя.
2. Центробежного маслоочистителя.
3. Сцепления.

Продолжение приложения 22

4. Коробки передач.
5. Тормозных систем: рабочей, стояночной и системы аварийного тормаживания.
6. Световой и звуковой сигнализации, приборов.
7. Стеклоочистителей и омывателя стекла ветрового окна.
8. Системы вентиляции и отопления.
9. Подогревателя (в холодное время года).
10. Слить конденсат из воздушных баллонов.

Техническое обслуживание ТО-1 (после пробега каждого 4000 км)

1. Проверить состояние и натяжение ремней привода агрегатов.
2. Проверить свободный ход педали сцепления, при необходимости, отрегулировать.
3. Осмотром проверить герметичность коробки передач и заднего моста.
4. При систематической работе с прицепом проверить осевой зазор крюка, износ крюка тягово-сцепного устройства, шплинтовку гайки стебля крюка, износ крюка и свободное вращение стебля. При эпизодической работе с прицепом работу проводят через одно ТО-2.
5. Проверить состояние шин.
6. Проверить свободный ход рулевого колеса.
7. Проверить крепление кронштейна насоса рулевого усилителя к блоку двигателя и насоса к кронштейну.
8. Проверить зазоры в шарнирах рулевых тяг и состояние уплотнителей: шаровых пальцев.
9. Проверить крепление и шплинтовку гаек шаровых пальцев, затяжку контргайки регулировочного винта вала сошки (не нарушая положение винта), рычагов поворотных цапф.
10. Проверить герметичность пневматического тормозного привода.

Продолжение приложения 22

11. Проверить шплинтовку пальцев и величину хода штоков тормозных камер, при необходимости, отрегулировать.

12. Заменить спирт в предохранителе от замерзания тормозной системы.

13. Проверить уровень электролита, если требуется долить дистиллированную воду. Очистить аккумуляторную батарею от грязи и следов электролита, прочистить вентиляционные отверстия, проверить крепления и надежность контакта наконечников проводов с выводами.

14. Проверить и, в случае необходимости, отрегулировать содержание окиси углерода (CO) и углеводородов (CH) в отработавших газах.

15. Выполнить работы в соответствии с картой смазывания.

16. Проверить после обслуживания работу агрегатов, узлов, систем, приборов автомобиля на ходу или на посту диагностирования.

Техническое обслуживание ТО-2 (после пробега каждого 16000 км)

1. Выполнить работы ТО-1.

2. Проверить состояние подушек передней и задней опор двигателя и подтянуть их крепление при необходимости.

3. Проверить крепление головок цилиндров на холодном двигателе, отрегулировать тепловые зазоры в газораспределительном механизме.

4. Проверить крепление выпускных газопроводов, приемных труб и кронштейнов системы выпуска газов и подтянуть крепежные детали.

5. Проверить крепление подвески радиатора системы охлаждения, состояние и действие привода жалюзи радиатора и замка капота.

6. Проверить состояние гофрированного патрубка, установленного между воздушным фильтром и капотом; крепление карбюратора; исправность механизма управления карбюратором, полноту закрывания и открывания дроссельных заслонок.

Продолжение приложения 22

Проверить уровень топлива в поплавковой камере; отрегулировать минимальную частоту вращения коленчатого вала двигателя на режиме холостого хода.

7. Снять фильтрующий элемент топливного фильтра-отстойника и промыть его без разборки.

8. Проверить крепление топливного бака.

9. Проверить крепление коробки передач и ее внешних деталей.

10. Проверить зазор в шарнирах и шлицевых соединениях карданной передачи, состояние и крепление промежуточной опоры. Проверить крепление фланцев карданных валов.

11. Проверить крепление фланцев полуосей и главной передачи заднего моста, крепление крышки переднего подшипника конической шестерни и боковых крышек картера двухступенчатой главной передачи.

12. Проверить осмотром правильность расположения и состояние балки переднего моста. Проверить и отрегулировать схождение передних колес. В случае необходимости проверить углы установки и балансировку колес.

13. Заменить смазочный материал в подшипниках ступиц колес переднего моста и отрегулировать зазор (каждое четвертое ТО-2).

14. Заменить смазочный материал в подшипниках ступиц колес заднего моста и отрегулировать зазор (каждое четвертое ТО-2).

15. Проверить состояние рессор и амортизаторов, расположение подкладок и проставок заднего моста; если требуется, устранить неисправности; проверить крепление стремянок, съемных ушков и пальцев передних и задних рессор и амортизаторов, нет ли течи на амортизаторах.

16. Проверить крепление запасного колеса и его кронштейна.

17. Проверить крепление гаек клиньев карданного вала рулевого управления.

18. Проверить крепление тормозных камер и компрессора.
19. Проверить свободный и полный ход педали рабочей тормозной системы, если требуется, отрегулировать.
20. Проверить крепление генератора и кронштейнов, при необходимости, закрепить.
21. Провести техническое обслуживание генератора с регулятором напряжения (через четыре ТО-2 со снятием с автомобиля).
22. Проверить и, если требуется, закрепить стартер.
23. Провести техническое обслуживание стартера, сняв его с автомобиля (через шесть ТО-2) .
24. Проверить крепление электропроводов к выводам стартера, генератора и регулятору напряжения; состояние коммутатора, катушки зажигания, изоляторов свечей и проводов низкого и высокого напряжения, если требуется, очистить их от пыли, грязи и масла.
25. Очистить наружную поверхность распределителя от грязи и масла. Снять крышку и протереть внутреннюю поверхность крышки распределителя, проверить состояние контактов, в случае необходимости отрегулировать зазор между ними.
26. Вывернуть свечи. Проверить их со состоянием, если нужно, очистить от нагара и отрегулировать зазоры между электродами.
27. Проверить действие фар и, при необходимости, отрегулировать направление светового потока фар.
28. Прочистить сапуны и промыть фильтры насоса рулевого управления.
29. Проверить крепление кабины и платформы к раме; крыльев, подножек, брызговиков.
30. Выполнить работы в соответствии с картой смазывания.

Продолжение приложения 22

31. Проверить после обслуживания работу агрегатов, узлов, механизмов и приборов автомобиля при его движении или на посту диагностирования.

Сезонное техническое обслуживание (совместить с ТО-2)

Весной и осенью:

Промыть систему охлаждения (в случае заправки ее водой).

Весной (дополнительно):

1. Включить масляный радиатор системы смазывания двигателя.
2. Очистить и промыть клапан вентиляции картера двигателя и соединительную трубку.
3. Слить отстой из топливного бака.
4. Слить спирт из предохранителя от замерзания и выключить его.
5. Снять чехол с облицовки радиатора автомобиля.
6. Выполнить работы в соответствии с картой смазывания, сменить масла в соответствии с сезоном.

Осенью (дополнительно):

1. Очистить от грязи внутренние полости предохранителя от замерзания и залить спирт.
2. Выключить масляный радиатор системы смазывания двигателя.
3. Сменить охлаждающую жидкость: Тосол-А40, Тосол-А65.
4. Установить утеплительный чехол на облицовку радиатора автомобиля.
5. Проверить состояние рамы. Осмотреть заклепочные соединения рамы.

6. Промыть в керосине или бензине котел, топливный бачок и трубы, каналы электромагнитного клапана, регулировочную иглу и топливный фильтр предпускового подогревателя (промывка котла допускается без снятия его с автомобиля). Очистить от грязи сердечник клапана, очистить от нагара свечу накаливания.

7. Снять защитную ленту стартера и проверить состояние коллектора и щеток, продуть полость стартера сжатым воздухом.

8. Очистить систему отопления кабины от накипи и проверить состояние трубопроводов и крана.

9. Снять карбюратор с двигателя, разобрать и очистить, проверить детали, проверить жиклеры на специальном приборе.

10. Снять с двигателя ограничитель максимальной частоты вращения, разобрать, промыть и проверить детали.

11. Снять с двигателя топливный насос, разобрать его, промыть и проверить состояние деталей. После сборки проверить работу на специальном стенде.

12. Выполнить работы в соответствии с картой смазывания, сменить масло в соответствии с сезоном.

13. Проверить автомобиль после обслуживания на ходу или на посту диагностирования.

Приложение 23

Химотологическая карта смазывания автомобиля ЗИЛ [20]

Позиция	Точки смазывания или заправки	Число точек	Наименование применяемых материалов	Периодичность обслуживания	Выполняемые работы
1	2	3	4	5	6
1	Картер двигателя	1	Всесезонно до температуры минус 30 °С масла М-бз/10-В При температуре ниже минус 30 °С масло М-4з/б-В ₁	EO TO-2	Проверить уровень масла щупом, при необходимости, долить Сменить масло при работе автомобиля в нормальных условиях (8,5 л). Для этого слить отработанное горячее масло из картера двигателя и залить чистое масло; очистить от отложений грязи внутреннюю поверхность крышки корпуса центрифуги, промыть крышку, вставку и сетчатый фильтр в бензине
2	Датчик ограничителя максимальной частоты коленчатого вала	1	Масло, применяемое для двигателя	СО	Один раз в год (осенью) после промывки смазать ротор датчика (1,3–1,7 г), отвернув пробку; и залить свежее масло
3	Распределитель зажигания: втулка кулачка, ось рычага прерывателя; фильтр кулачка, валик привода распределителя	1	То же Литол-24	TO-2 TO-2	Смазать двумя-тремя каплями масла втулку кулачка, одной-двумя каплями ось рычага и фильтр кулачка Повернуть крышку колпачковой масленки на 1/2–1 оборот; если требуется, добавить смазочный материал
4	Воздушный фильтр двигателя	1	Масло, применяемое для двигателя	TO-2	Промыть ванну и фильтрующий элемент воздушного фильтра двигателя в бензине и залить чистое масло (0,81 л) При работе в условиях повышенной запыленности воздуха менять масло чаще

Продолжение приложения 23

1	2	3	4	5	6
5	Воздушный фильтр вентиляции картера	1	Масло, применяемое для двигателя	TO-2	Промыть ванну и фильтрующий элемент в бензине и залить чистое масло (0,07 л). При работе автомобиля в условиях сильной запыленности воздуха промывать фильтр и менять масло надо при ТО-1
6	Подшипник жидкостного насоса	1	Всесезонно Литол-24	TO-2	Смазать через пресс-масленку до появления свежей смазки из контрольного отверстия (0,215 кг) (предварительно отвернуть пробку контрольного отверстия)
7	Вилка выключения сцепления Вал педали сцепления	2	Всесезонно Литол-24	TO-2	Смазать втулку через пресс-масленку до выдавливания свежего материала (0,08 кг).
		1	То же	TO-2	Смазать втулки вала педали через пресс-масленку до выдавливания свежего материала (0,017 кг)
8	Картер коробки передач	1	Всесезонно масло ТМ-3-18 (ТСп-15к). Зимой при температуре ниже минус 30 °C масло: ТМ-3-9 (ТСп-10)	TO-2 TO-2	Проверить уровень масла через контрольно-заливное отверстие, при необходимости долить. Сменить масло (5,5 л). Удалить отложения с пробок. Залить масло до уровня контрольного отверстия
9	Шлицы карданных валов	1	Всесезонно Литол-24	TO-2	Перед смазыванием (0,1 кг) обязательно удалить старый смазочный материал
10	Картер главной передачи: двухступенчатого моста гипоидного заднего моста	1	Всесезонно масло для КПП ТМ-4-18 (ТСп-14гип) и ТМ-5-18 (ТАД-17и). Зимой при температуре ниже минус 30 °C: масло ТМ- 4-9 ₃	TO-2 TO-2	Проверить уровень масла через контрольное отверстие, при необходимости долить. Сменить масло (4,5 л). При сливе пробки заливного и контрольного отверстий вывернуть, удалить отложения с пробок. Залить масло до уровня контрольного отверстия
11	Подшипник промежуточной опоры карданного вала	1	(ТСз-9гип) Литол-24	TO-1	Смазать через пресс-масленку до выдавливания смазочного материала из контрольного отверстия (0,04 кг)
12	Система рулевого усилителя	1	Всесезонно масло МГ-22-В («Р») для гидравлических систем	TO-1	Проверить уровень масла, в бачке насоса и, если требуется, долить Смена масла (3,3 л) (кроме сезонного) производится через 200 тыс. км пробега и должна быть совмещена с ТО-2

Окончание приложения 23

1	2	3	4	5	6
13	Шлицы карданного вала рулевого управления	1	Всесезонно: Литол-24	TO-2	Разобрать вал, удалить старый смазочный материал и смазать шлицы новым смазочным материалом (0,02 кг)
14	Шарниры рулевых тяг	2	Всесезонно: Литол-24	CO	Смазать шарниры
15	Шкворни поворотных кулаков	2	То же	TO-1	Смазать через пресс-масленки до выдавливания смазочного материала (0,017 кг)
16	Пальцы рессор передней и задней подвесок	4	Пресс-солидол С(ж)	TO-1	Смазать через пресс-масленку до появления свежего смазочного материала из зазоров
17	Подшипники ступиц передних колес	2	Всесезонно Литол-24	TO-2	При снятой ступице заложить смазку (0,35 кг) между роликами и сепараторами равномерно по всей внутренней полости подшипников
18	Подшипники ступиц задних колес	2	Всесезонно Литол-24	TO-2	При снятой ступице заложить между роликами и сепараторами равномерно по всей внутренней полости подшипников (0,66 кг)
19	Червячные пары рычагов колесных тормозных механизмов	4	Всесезонно Литол-24	TO-2	Отвернуть пробку, ввернуть пресс-масленку и добавить смазочный материал (0,018 кг) в червячные пары рычагов
20	Валы разжимных кулаков (передних и задних)	4	То же	TO-1	Смазать через пресс-масленки до появления свежей смазки из зазоров (0,04 кг)
21	Стебель крюка сцепного устройства	2	Всесезонно солидол С или пресс-солидол С	TO-1 TO-2	Смазать через пресс-масленку при работе автомобиля с прицепом (0,05 кг) Смазать при условии эпизодической работы с прицепом
22	Оси собачки и защелки сцепного устройства	2	Масло, применяемое для двигателя	TO-1 TO-2	Смазать при работе с прицепом (несколько капель). Смазать при работе автомобиля без прицепа
23	Навески дверей кабины	4	Литол-24	-	Смазать навески при появлении скрипа или при ремонтных работах (0,008 кг)
24	Поверхность плиты	1	Солидол	TO-1	Удалить старый смазочный материал и смазать тонким слоем поверхность плиты перед сцепкой
25	Седельное устройство	1	Солидол	TO-2	Смазать через пресс-масленку до выдавливания смазочного материала

Приложение 24

Операции технического обслуживания автомобилей КАМАЗ [19]

Ежедневное обслуживание:

При необходимости, вымыть автомобиль и провести уборку кабины и платформы.

Проверить:

- состояние запоров бортов платформы, крюка тягово-сцепного устройства, шлангов подсоединения тормозной системы прицепа, колеса и шин;
- состояние привода рулевого управления (без применения специального приспособления);
- действие приборов освещения и световой сигнализации;
- работу стеклоочистителей и омывателя. Устранить неисправности.

Довести до нормы уровень:

- масла в картере двигателя;
- жидкости в системе охлаждения.

Слить конденсат из ресиверов тормозной системы (по окончании смеси).

Техническое обслуживание ТО-1 (Сервис 1)

Вымыть автомобиль.

Внешним осмотром элементов и по показаниям штатных приборов автомобиля проверить исправность тормозной системы, устранить неисправности.

Закрепить гайки колес.

Отрегулировать ход штоков тормозных камер.

Слить отстой из фильтров грубой и тонкой очистки топлива.

Продолжение приложения 24

При температуре ниже плюс 5 °С заменить спирт в предохранителе от замерзания (для предохранителя вместимостью 0,2 литра заменять спирт один раз в неделю).

Довести до нормы:

- давление в шинах;
- уровень масла в бачке насоса гидроусилителя рулевого механизма;
- уровень электролита в аккумуляторных батареях. Смазать:
- подшипники водяного насоса;
- шкворни поворотных кулаков (при вывешенных колесах);
- шарниры рулевых тяг;
- пальцы передних рессор;
- втулки валов разжимных кулаков;
- регулировочные рычаги тормозных механизмов;
- оси передних опор кабины.

Дополнительные работы по самосвалу КамАЗ-55111.

Проверить:

- герметичность и состояние трубопроводов и узлов механизма подъема платформы;
- целостность прядей страховочного троса в зоне контакта с оттяжной пружиной.

Устранить неисправности.

Довести до нормы уровень масла в бачке механизма подъема платформы.

Промыть масляный фильтр сливной магистрали механизма подъема платформы.

Смазать оси шарниров платформы.

Дополнительные работы по тягачу КамАЗ-5410

Продолжение приложения 24

Проверить состояние и крепление пружин захватов, запорного кулака и пружин защелки седельного устройства, устраниТЬ неисправности.

Техническое обслуживание ТО-2 (Сервис 2)

ВымыТЬ автомобиль, обратив особое внимание на агрегаты и системы, которые обслуживаются.

Двигатель

Проверить:

- герметичность системы питания двигателя воздухом;
- состояние и действие жалюзи радиатора, троса ручного управления подачей топлива, троса останова двигателя;
- состояние пластины тяги регулятора (в окне пластины не должно быть глубоких канавок).

УстраниТЬ неисправности. Закрепить:

- масляный картер двигателя;
- передние, задние и поддерживающую опоры силового агрегата;
- гайку ротора фильтра центробежной очистки масла. Отрегулировать:
- натяжение приводных ремней;
- тепловые зазоры клапанов механизма газораспределения, предварительно проверив момент затяжки болтов головок цилиндров и гаек стоек коромысел.

Сцепление

Проверить:

- герметичность привода выключения сцепления;
- целостность оттяжных пружин педали сцепления и рычага вала вилки выключения сцепления.

УстраниТЬ неисправности.

Продолжение приложения 24

Отрегулировать свободный ход толкателя поршня главного цилиндра привода и свободный ход рычага вала вилки выключателя сцепления.

Закрепить пневмогидравлический усилитель.

Коробка передач

Проверить герметичность коробки передач, устранить неисправности.

Отрегулировать зазор между торцом крышки и ограничителем хода штока клапана управления делителем.

Карданская передача

Проверить состояние и свободный ход в шарнирах карданных валов, устранить неисправности. Закрепить фланцы карданных валов.

Ведущие мосты

Проверить герметичность промежуточного и заднего мостов, устранить неисправности.

Подвеска, рама, колеса

Проверить:

– осевой свободный ход крюка тягово-сцепного устройства (свободный ход не допускается);

– шплинтовку пальцев реактивных штанг. Устранить неисправности.

Закрепить:

- стремянки передних и задних рессор;
- съемные ушки передних рессор;
- стяжные болты проушина передних кронштейнов передних рессор;
- стяжные болты задних кронштейнов передних рессор;
- пальцы и верхние кронштейны реактивных штанг. При необходимости, выполнить перестановку колес.

Передняя ось, рулевое управление

Проверить:

– шплинтовку гаек шаровых пальцев, сошки рулевого механизма, рычагов поворотных кулаков (внешним осмотром);

Продолжение приложения 24

- зазор в шарнирах рулевых тяг;
- зазор в шарнирах карданного вала рулевого управления;
- состояние шкворневых соединений (при вывешенных колесах).

Устранить неисправности. Отрегулировать:

- схождение передних колес;
- свободный ход рулевого колеса;
- подшипники ступиц передних колес (при вывешенных колесах).

Тормозная система

Проверить:

- работоспособность тормозной системы манометрами по контрольным выводам;
- шплинтовку пальцев штоков тормозных камер. Устранить неисправности.

Закрепить тормозные камеры и кронштейны тормозных камер.

Отрегулировать положение тормозной педали относительно пола кабины, обеспечив полный ход рычага тормозного крана.

Электрооборудование

Проверить:

- состояние тепловых и плавких предохранителей;
- исправность электрической цепи датчика засоренности масляного фильтра;
- состояние электропроводки (надежность закрепления проводов скобами, отсутствие провисания, потертостей, налипания комьев грязи или льда);
- состояние и надежность крепления соединительных колодок выключения массы, привода спидометра, общих колодок передних и задних фонарей, датчика включения блокировки межосевого дифференциала.

Продолжение приложения 24

Устранить неисправности. Закрепить электропровода к выводам стартера. Отрегулировать направление светового потока фар. Довести до нормы плотность электролита в аккумуляторных батареях.

Кабина, платформа

Проверить:

- состояние и действие запорного устройства и ограничителя, подъема кабины, стеклоподъемников дверей кабины, замков дверей;
- состояние сидений и платформы. Устранить неисправности.

Закрепить:

- рессоры задней опоры кабины;
- оси опор рычагов торсионов.

При необходимости, отрегулировать механизм опрокидывания кабины.

Смазочные, очистительные и заправочные работы

Заменить:

- масло в системе смазывания двигателя;
- фильтрующие элементы масляного фильтра и фильтра тонкой очистки топлива.

Промыть фильтры центробежной очистки масла, грубой очистки топлива, насоса гидроусилителя рулевого управления.

Очистить фильтрующий элемент воздухоочистителя. Смазать:

- подшипники муфты выключения сцепления;
- подшипники вала вилки выключения сцепления;
- опоры передней и промежуточной тяг управления КП;
- шарниры карданных валов промежуточного и заднего мостов;
- выводы аккумуляторных батарей;
- стебель крюка тягово-сцепного устройства. Довести до нормы уровень:
- масла в картере коробки передач и в картерах ведущих мостов;

Продолжение приложения 24

- жидкости в бачке главного цилиндра привода сцепления;
- масла в башмаках задней подвески.

Очистить от грязи сапуны коробки передач и мостов.

Слить отстой из пневмогидравлического усилителя сцепления.

Дополнительные работы по самосвалу КамАЗ-55111

Проверить:

- состояние и работу крана управления и клапана ограничения подъема платформы;
- стрелу прогиба страховочного троса. Устранить неисправности.

Закрепить:

- передние кронштейны надрамника;
- стяжные болты надрамника;
- ловитель–амортизатор;
- амортизаторы платформы;
- коробку отбора мощности;
- масляный насос.

Слить отстой из гидроцилиндра механизма опрокидывания платформы.

Дополнительные работы по тягачу КамАЗ-5410

Смазать седельное устройство и опорную плиту.

Сезонное техническое обслуживание (Сервис С)

Двигатель

Закрепить:

- радиатор;
- насосный агрегат, теплообменник, патрубки, впускную трубу предпускового подогревателя;
- фланцы приемных труб глушителя. Отрегулировать:
- угол подъема игл форсунок на стенде;
- угол опережения впрыскивания топлива.

Продолжение приложения 24

Коробка передач

Закрепить:

- рычаги тяг дистанционного привода управления коробкой;
- фланец ведомого вала коробки передач.

Карданская передача

Проверить зазор в шлицевых соединениях, устранить неисправности.

Ведущие мосты и ступицы

Проверить:

- работу механизма блокировки межосевого дифференциала мостов;
- состояние подшипников ступиц колес (при снятых ступицах). Устранить неисправности.

Закрепить:

- редукторы промежуточного и заднего мостов;
- гайки фланцев валов ведущих шестерен промежуточного и заднего мостов (при наличии свободного хода).

Подвеска, рама

Проверить:

- состояние рамы;
- зазор в шарнирах реактивных штанг. Устранить неисправности.

Закрепить:

- кронштейны задней подвески к раме;
- держатель запасного колеса к раме.

Тормозная система

Проверить состояние тормозных барабанов, колодок, накладок, стяжных ступиц и разжимных кулаков (при снятых ступицах).

Устранить неисправности.

Закрепить кронштейны ресиверов к раме.

Продолжение приложения 24

Электрооборудование:

Проверить:

- состояние аккумуляторных батарей по напряжению элементов под нагрузкой, при необходимости, снять батареи для подзаряда или ремонта;
- напряжение в цепи электропитания при средних оборотах двигателя.

Устранить неисправности.

Установить винт переключателя сезонной регулировки регулятора напряжения в соответствии с сезоном.

Кабина, платформа

Проверить:

- состояние лакокрасочных покрытий, при необходимости, подкрасить;
- состояние и крепление крыльев, подножек, брызговиков;
- работу механизма подпрессоривания сиденья водителя;
- действие системы отопления и обдува ветровых стекол. Устранить неисправности.

Закрепить:

- хомуты платформы;
- кронштейны топливного бака к раме.

Заменить разрушенный участок нижней части уплотнителя двери. Смазочные, очистительные и заправочные работы.

Заменить смазку в ступицах колес.

Заменить фильтрующий элемент воздухоочистителя. Смазать:

- шарниры реактивных штанг задней подвески;
- трос крана управления делителем.

Промыть и продуть сжатым воздухом фильтр регулятора давления.

Дополнительно по самосвалу КамАЗ-55111

Заменить масло в гидросистеме механизма подъема платформы.

Окончание приложения 24

Дополнительно осенью

Промыть:

- теплообменник предпускового подогревателя;
- каналы и фильтры электромагнитного клапана;
- форсунку предпускового подогревателя; Очистить:
 - электроды свечи предпускового подогревателя;
 - сердечник клапана насоса предпускового подогревателя;
 - электроды свечей ЭФУ и подводящие топливопроводы.

Проверить действие предпускового подогревателя, устранить неисправности.

Отрегулировать осевой зазор в башмаках задней подвески.

Проверить на стенде, устранить неисправности и провести техническое обслуживание (один раз в год):

- ТНВД;
- генератора;
- стартера. Заменить:
 - масло: в картере коробки передач, в картерах ведущих мостов, в башмаках задней подвески, в муфте опережения впрыскивания топлива, в системе гидроусилителя рулевого управления;
 - охлаждающую жидкость (ТОСОЛ-А-40, ТОСОЛ-А-65);
 - жидкость в системе гидропривода сцепления.

Смазать штекерные соединения, находящиеся на шасси автомобилей.

Приложение 25

Химмотологическая карта смазывания автомобилей КАМАЗ [19]

Позиция	Точка смазывания	Смазочный материал	Число точек	Вид технического обслуживания			Выполняемые работы
				ТО-1	ТО-2	СТО	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Картер двигателя	Летом – М-10Г2, зимой – М-8Г2	1		*		Сменить масло
2	Картер двигателя с турбо наддувом	Моторное масло	1		*		Сменить масло
3	Муфта опережения впрыскивания топлива	Моторное масло	1			*	Смените масло один в раз в год (осенью) при проверке и регулировке ТНВД на стенде, предварительно промыв муфту дизельным топливом
4	Картер промежуточного моста	ТСП-15к ТНБ-12РК (ниже –30 °C)	1		*	*	Проверьте уровень масла, при необходимости, долейте. Смените масло при пробеге 50000 км, но не реже одного раза в год
5	Картер заднего моста	ТСП-15к ТНБ-12РК (ниже –30 °C)	1		*	*	Проверьте уровень масла, при необходимости, долейте. Смените масло при пробеге 50000 км, но не реже одного раза в год
6	Башмаки балансирной подвески	ТСП-15к ТНБ-12РК (ниже –30°C)	2		*	*	То же
7	Система охлаждения	Антифриз марки 40	1			*	Смените жидкость (раз в год, осенью)

Продолжение приложения 25

1	2	3	4	5	6	7	8
8	Гидропривод выключения сцепления	Гидротормозная жидкость «Нева», «Томь»	1		*	*	Проверьте уровень жидкости, при необходимости, долейте. Смените жидкость (раз год, осенью)
9	Картер коробки передач: без делителя с делителем	TCp-15к TM5-12PK (свыше -30 °C)	1		*		Проверьте уровень масла, при необходимости, долейте. Смените масло при пробеге 50000 км, но не реже одного раза в год
10	Трос крана управления делителем	Масло для редукторов мостов	1			*	Смажьте с помощью масленки
11	Бачок насоса гидроусилителя рулевого управления	Масло для гидросистем автомобиля марки «Р»	1	*		*	Проверьте уровень масла в бачке и, при необходимости, долейте. Смените масло
12	Подшипник вала вилки выключения сцепления	Литол-24	2		*		Смажьте через пресс-масленки, сделав шприцем не более трех ходов
13	Подшипник муфты выключения сцепления	Литол-24	1		*		То же
14	Водяной насос	Литол-24	1		*		Смажьте через пресс-масленку до выдавливания свежей смазки из контрольного отверстия
15	Стебель крюка тягово-сцепного устройства	Литол-24	2		*		Смажьте через пресс-масленки
16	Шарниры реактивных штанг задней подвески	Литол-24	12			*	Смажьте через пресс-масленки до выдавливания
17	Шарниры рулевых тяг		4	*			Смажьте через пресс-масленки до выдавливания

Продолжение приложения 25

1	2	3	4	5	6	7	8
18	Пальцы передних рессор	Литол-24	2	*			Смажьте через пресс-масленки до выдавливания
19	Шкворни поворотных кулаков	Литол-24	4	*			Смажьте через пресс-масленки до выдавливания
20	Оси передней опоры кабины	Литол-24	2	*			Смажьте через пресс-масленки до выдавливания
21	Регулировочные рычаги тормозных механизмов	Литол-24	6	*			
22	Втулки валов разжимных кулаков: передний кронштейн задний кронштейн	Литол-24	2 4	*			Смажьте через пресс-масленки, сделав не более 5 ходов
23	Подшипники ступиц колес переднего моста		2		*	*	Заложите смазку при снятой ступице между роликами и сепараторами равномерно по всей внутренней полости подшипников
24	Подшипники ступиц колес промежуточного и заднего мостов	Литол-24	4		*	*	То же
25	Выводы аккумуляторных батарей	Литол-24	4		*		Смажьте тонким слоем
26	Опоры передней и промежуточной тяг привода дистанционного управления	Смазка 158	3		*		Смажьте через технологические пресс-масленки до выдавливания свежей смазки

Окончание приложения 25

1	2	3	4	5	6	7	8
27	Шарниры карданных валов промежуточного и заднего мостов	Смазка 158	4		*		Смажьте через пресс-масленки до выдавливания свежей смазки
28	Выключатель аккумуляторных батарей	Литол-24	1		*		Смажьте, предварительно разобрав и прочистив
29	Предохранитель от замерзания	Этиловый технический спирт	1	*			Применяйте при температуре окружающего воздуха ниже 5 °C.

Приложение 26

Составные части автомобиля, техническое состояние которых влияет непосредственно (знак +) на безопасность движения (БД), топливную экономичность (ТЭ) и состояние окружающей среды (ОС) [10]

Составные части автомобиля (возможные виды нарушений технического состояния)	БД	ТЭ	ОС
1	2	3	4
Двигатель			
Цилиндкопоршневая группа и газораспределительный механизм (потеря компрессии во всех или нескольких цилиндрах)	+	+	+
Головка блока (нагар в камерах сгорания)	-	+	-
Термостат, жалюзи, шторка радиатора системы охлаждения (нарушение теплового режима)	-	+	+
Топливный бак, карбюратор, карбюратор-смеситель, форсунка (негерметичность, износ, засорение, нарушение регулировки)	+	+	+
Топливный насос, газовый редуктор (негерметичность, нарушение регулировки, износ)	+	+	+
Система выпуска газов (повышенный уровень шума)	-	-	+
Сцепление			
Ведущий и ведомый диски (пробуксовка)	+	+	+
Усилитель привода выключения сцепления (негерметичность, нарушение регулировки)	+	+	+
Коробка передач (ГМП)			
Подшипники, шестерни (износ)	-	-	+
Соединения, уплотнения (негерметичность)	+	-	+
Механизм переключения передач (затруднительное переключение)	+	+	+

Продолжение приложения 26

1	2	3	4
Карданская передача			
Шарниры, фланцы, промежуточные опоры (ослабление крепления, износ подшипников)	+	-	+
Задний мост			
Соединения, уплотнения (негерметичность)	-	-	+
Подшипники, шестерни (износ, нарушение регулировки)	-	+	+
Передняя ось и рулевое управление			
Рулевой механизм (нарушение регулировки, ослабление крепления)	+	-	-
Гидроусилитель рулевого управления (негерметичность, нарушение регулировки)	+	-	+
Колеса (нарушение регулировки)	+	+	-
Подшипники ступиц (нарушение регулировки, ослабление крепления)	+	+	-
Рулевые тяги (ослабление крепления)	+	-	+
Тормозная система			
Компрессор (несоответствие давления воздуха)	+	+	+
Узлы и трубопроводы (негерметичность, нарушение работоспособности)	+	+	+
Тормозные барабаны и накладки колодок (несоответствие зазора)	+	+	-
Тормозная педаль (несоответствие свободного и рабочего ходов)	+	-	-
Тормозные камеры и цилиндры (негерметичность, нарушение регулировки)	+	+	+
Стояночный тормоз (нарушение регулировки)	+	-	-
Рама, подвеска, колеса			
Рама, узлы и детали буксирного и опорно-сцепного устройств (износ)	+	-	-
Детали подвески (негерметичность, ослабление крепления, разрушение деталей)	+	+	+
Шины (износ, несоответствие давления)	+	+	-

Окончание приложения 26

1	2	3	4
Кабина, кузов, платформа			
Стекла окон, петли и замки дверей, зеркала, ремни безопасности, подголовники (ослабление крепления и другие неисправности)	+	-	-
Крылья, подножки, брызговики (трещины, ослабление крепления, коррозионное разрушение)	+	-	+
Отопитель (негерметичность, нарушение регулировки)	+	+	+
Электрооборудование			
Провода (замыкание на корпус)	+	-	-
Аккумуляторная батарея, генератор, стартер (нарушение регулировки, ослабление крепления)	+	+	+
Приборы – системы зажигания (нарушение регулировки)	+	+	+
Приборы освещения и сигнализации (нарушение работоспособности)	+	+	-
Стеклоочистители и стеклоомыватели (нарушение работоспособности)	+	+	-

Приложение 27

Основное технологическое оборудование, специализированный инструмент и средства транспортировки, применяемые при ремонте и обслуживании автомобилей

Наименование оборудования	Марка, модель	Краткая характеристика оборудования
1	2	3
<i>I. Уборочно-моющее оборудование</i>		
Ванна для мойки деталей керосином		(400×700×950)
Линия поточная для мойки и сушки легковых автомобилей	M 133	Стационарная, автоматическая, щеточная. Часовая производительность 90 автомобилей. Длина линии 16000–17500 мм
Машина подметально-пылесосная	Ку–403Е «Астра»	Передвижная, вакуумная, с двумя вентиляторами. Производительность 1200 м/ч (1400×654×980)
Очиститель пароводоструйный для шланговой мойки агрегатов автомобилей	ОМ–3360	Передвижной; производительность 1000 л/ч; 1340×810×1450
Пистолет для обдува деталей сжатым воздухом	C 417	Ручной. Используемое давление воздуха в магистрали 1,0 МПа
Установка для мойки автобусов	1126	Стационарная, автоматическая, щеточная. Часовая производительность 30–35 автомобилей. Средний расход воды на мойку одного автобуса 500 л. (20500×5350×3925)
Установка для мойки автомобилей снизу	M 121	Стационарная, струйная с качающимися соплами. Часовая производительность 30–40 автомобилей (2990×2900×1000)
Установка для мойки грузовых автомобилей	M 127	Стационарная, автоматическая, щеточно–струйная. Часовая производительность – 25 автомобилей. Расход воды 680 л/мин
Установка для мойки грузовых автомобилей	1152	Стационарная, струйная с дистанционным управлением: производительность 20–30 автомобилей в час (5900×5150×2000)
Установка для мойки грузовых автомобилей	M 129	Стационарная, струйная автоматическая; производительность 50–70 автомобилей в час (7500×5500×4000)

Продолжение приложения 27

1	2	3
Установка для мойки двигателей	M 203	Стационарная с подогревом воды. Подача моющей смеси – сжатым воздухом, горячей воды – давлением водопроводной сети. Бак 152 л, водонагреватель 152 л, мощность 10 кВт, нагрев до 90 °С, 220 В, 1400×600×2025 мм, 210 кг
Установка для мойки деталей	196 М	Стационарная с паро- и электроподогревом. Однокамерная емкость ванны для моющего раствора 1,0 м ³ . Рабочая температура моющего раствора 297 К. Грузоподъемность подъемника 2,5 кН (1900×2280×2000)
Установка для койки дисков колес легковых автомобилей	M 131	Стационарная, автоматическая, щеточная. Часовая производительность 80–90 автомобилей
Установка для мойки легковых автомобилей	M 130	Стационарная, автоматическая, щеточная. Часовая производительность 60–90 автомобилей. Расход воды на 1 автомобиль 100–150 л (6500×3750×3350)
Установка для наружной мойки двигателей автомобилей	067 П	Передвижная; производительность 6 л/мин; 800×800×500
Установка для промывки маслосистем двигателей	1147	Передвижная, с насосной и фильтрующей системами; производительность 12 л/мин; 1035×640×995
Установка для пропаривания и промывки топливных баков грузовых автомобилей ГАЗ, ЗИЛ, МАЗ	M 424	Стационарная; 1260×1100×2250
Установка для шланговой мойки автомобилей	M 125	Передвижная, с забором воды из водопровода. Емкости для шампуня и полироля. Рабочее давление 6 МПа, производительность 12 л/мин, 380 В; 2,2 кВт, 1300×600×800 мм, 120 кг
Установка моечная	M 217	С забором воды из водопровода или водоема. Рабочее давление 1,4 МПа, производительность 70 л/мин, высота всасывания 5 м, 380 В, 7,5 кВт, 1100×420×775 мм, 200 кг

Продолжение приложения 27

1	2	3
Установка моечная шланговая	M 125	Передвижная шланговая, однопостовая; производительность 11–13 л/мин; 1220×550×750
Щетка с подводом воды для мойки автомобилей	906	Ручная с подводом воды через рукоятку; 1500×274×180
<i>II. Контрольно-диагностическое и испытательное оборудование</i>		
Автотест	СО–СН–Д	Для измерения окиси углерода (СО), углеводородов (СН) в отработавших газах бензиновых двигателей и дымности дизельных двигателей. Газоанализатор-дымомер. Информационный выход 0,5 В. Технические данные: 0–10 % СО, (0–10000) ppm СН, 0–99,9 % дымность, 0–10000 об/мин, U = 12 В или – 220 В, 10 Вт, 290×95×250 мм, 4,8 кг
Автотест	СО–СН–Д–МП	Микропроцессорный с ЖКИ дисплеем. Может быть оснащен встроенной печатью Информационный выход RS 232, по заказу – CENTRONIX. Технические данные: 5 кг, остальное как АВТОТЕСТ СО–СН–Д
Автотест	СО–СН–МП	Газоанализатор для измерения окиси углерода (СО) и углеводородов (СН) в отработавших газах бензиновых двигателей. Дополнительно измеряет частоту вращения К.В, двигателя. Микропроцессорный с ЖКИ–дисплеем может быть оснащен встроенной печатью. Информационный выход RS 232, по заказу – CENTRONIX. Межпроверочный интервал 12 месяцев. Технические данные: 0–10 % СО, (0–10000) ppm СН, 0–10000 об./мин, U = 12 В или – 220 В, 10 Вт, 290×95×250 мм, 4,2 кг
Анализатор двигателя (мотор–тестер)	K 461	Стационарный, электронный; 700×1000×1500
Ванна для испытания топливных баков автомобилей ГАЗ и ЗИЛ	5008 А	Стационарная, сварная. Объем 0,6 м ³ . Давление сжатого воздуха, используемое при проверке, 0,02 МПа (0,2 кг·с)

Продолжение приложения 27

1	2	3
Вискозиметр	В 34	Настольный. ГОСТ 9070-59
Деселерометр	1155 М	Ручной, инерционного действия, маятниковый 140×50×124
Дымомер	ДО-1	Состоит из оптического детектора (1) и измерителя дыма (2) со стрелочным индикатором. Технические данные: 0–100 % дымность, исполнения: = 121–220 В и U = 241–220 В, (1) 555×310×255 мм, (2) 200×190×150 мм, (1) 3,2 кг, (2) 2,1 кг
Дымомер	META-01	Для контроля дымности отработавших газов дизельных двигателей. Малогабаритный с цифровым индикатором. Датчик с телескопической рукояткой 1,5 м. Информационный выход 0,5 В. Технические данные: 0–99,9 % дымность, батарея 9 В, 0,2 ВА, 195×75×40 мм (прибор), 33×600 мм (датчик); 0,7 кг
Дымомер	META-01-МП	Микропроцессорный с ЖКИ-дисплеем. Информационный выход RS 232. По заказу – термопечать. Технические данные: 0–100 % дымность, аккумулятор 9 В, 0,25 ВА, 200×115×55 мм (прибор), 33×600 мм (датчик), 1 кг
Для проверки углов установки управляемых колес легковых автомобилей	K476	Дает возможность измерить шесть параметров установки. Измерение угловых величин производится с помощью уровней. Площадь поста 26 м ² (6500×4000)
Измеритель эффективности работы цилиндров	Э216М	Переносной, электронный; 300×230×140
Компрессометр	K52	Для проверки компрессии в цилиндрах. Обнаружение потерь мощности до 10 %. Пределы измерения давления 0–16 кгс/см ² , 65×165×360 мм, 0,9 кг
Компрессометр для карбюраторных двигателей	K181	Переносной, с фиксацией максимального давления на бумажном бланке; 335×150×60

Продолжение приложения 27

1	2	3
Мотор-тестер	МТ-5	Для диагностики бензиновых и дизельных двигателей. Воспроизводит диаграммы зажигания, впрыска и пульсаций генератора. Заменяет приборы К518-03, К 523, К 296. Технические данные: экран (200×128 мм; 0–2, 0–40, 0–400 В; 0–8, 0–40 кВ), угол замыкания 0–120, асинхронизм 0–10', угол опережения 0–60', выключение цилиндров 0–500 об./мин, 0–6000 об./мин, 0–40 В, 0–600 А, (0–0,1; 0–100) ком, 220 В, 100 ВА, 630×300×425 мм, 25 кг
Мотор-тестер для компьютерной диагностики двигателей	КАД-300	Присоединяется к двигателю легкосъемными накладными датчиками и зажимами или диагностическим разъемом. Заменяет приборы К297-01, К523, К296. Технические данные: 0–100 % (мощность, потери, компрессия, выключение цилиндров), угол замыкания 0–180, время накопления 0–100 мс, асинхронизм 0–180', угол опережения 0–60' (стробоскоп), 0–180' (датчик ВМТ): дуга (0–5 кВ, 0–10 мс), 0–6000 об./мин, 0–40 В, 0–40 кВ, 0–600 А, 0–100 кОм, 220 В, 50 Гц, 310 ВА, 760×1935 (по стреле)×670 мм, 100 кг
Набор манометров для проверки тормозной системы автопоездов	1131	465×345×105
Пневмотестер для проверки цилиндроворшневой группы и клапанов карбюраторных и дизельных двигателей	К272М	Заменяет дизельный компрессометр. Давление воздуха питания 2,5–8 кгс/см ² , рабочее давление 1,6 кгс/см ² , расход воздуха 1,6 м ³ /ч, 220×315×90 мм (в упаковке); 2,4 кг
Прибор блик для контроля светопропускания стекол	БЛИК	Состоит из измерителя со стрелочным индикатором, излучателя и фотоприемника. Диапазон измерения 50–100 %, питание 12 В, 6 ВА
Прибор для контроля суммарного люфта рулевого управления автомобилей	К524	Механический, градусная шкала. Диаметр рулевого колеса 360–500 мм, диапазон измерений люфта 0–30', время измерения 3 мин, 350×135×160 мм, 0,7 кг
Прибор для испытания форсунок дизельных двигателей	С 50 «Моторная»	Настольный. Максимальное давление 44 МПа (450×250×240)

Продолжение приложения 27

1	2	3
Прибор для контроля света фар	ОП	Щелевое устройство ориентации. Четыре фотоприемника. Диаметр линзы 250 мм, высота оптической оси 250–1600 мм, расстояние от линзы прибора до фары 300–400 мм, угол наклона светотеневой границы 0–140°, контроль силы света фар: «ближний», « дальний», противотуманные; электропитание 1,5В, 660×590×1770 мм, 35 кг
Прибор для контроля суммарного люфта рулевого управления автомобилей	K526	Электронный, цифровые показания. Метод измерения заключается в определении угла поворота рулевого колеса при заданном усилии 0,75; 1,0; 1,25 кгс в зависимости от массы автомобиля. Диаметр рулевого колеса 360–550 мм, диапазон измерений люфта 0–40°, время измерения 10 с, питание 12 В, 5 ВА, 415×145×127 мм, 3 кг
Прибор для контроля технического состояния пневматического привода тормозной системы автомобилей, автобусов и автопоездов	K235М	Переносной, пневматический. Диапазон измерения давления воздуха 0–1 МПа, 610×375×115 мм, 19 кг (45 кг со сменными частями и шлангами)
Прибор для определения технического состояния цилиндропоршневой группы карбюраторных двигателей	K69Н	Переносной. Комплектуется измерительным блоком с манометром и регулятором давления воздуха и футляром для принадлежностей. Дает возможность определить состояние цилиндропоршневой группы двигателя по величине утечек воздуха. Масса 9,1 кг; 258×175×132; 220×140×178
Прибор для контроля прерывателей распределителей	Э213	Переносной. Для проверки и регулировки распределителей 4-, 6-, 8-цилиндровых двигателей автомобилей, а также для проверки качества изоляции и емкости конденсаторов. Питание – 12 В от аккумуляторной батареи автомобилей
Прибор для проверки гидроусилителя руля и гидронасоса ЗИЛ-130 непосредственно на автомобиле	K405	Переносной, гидроэлектрический; 500×300×345
Прибор для проверки переднего моста автомобиля	T1	Ручной, с измерительным индикатором часового типа; 280×180×50

Продолжение приложения 27

1	2	3
Прибор для проверки рулевого управления	К187	Переносной, универсальный с динамометром двустороннего действия. Измеряет суммарный люфт рулевого колеса и общую силу трения. Диапазон измерения люфта 0,26–0–0,26 рад. Сила трения 0–80 Н. Масса 0,72 кг
Стенд для диагностики тяговых качеств грузовых автомобилей	КИ-8935, ГОСНИТИ	Роликовый, специализированный для автомобилей ГАЗ и ЗИЛ. Тормозная установка – асинхронная электромашина АКБ-92-8, мощность 114 кВт. Площадь поста 60 м ²
Стенд для контроля и регулировки углов установки колес	СКО-1	Для контроля и регулировки углов установки колес легковых автомобилей с диаметром обода колеса 12–16 дюймов. В комплект поставки входит настенный щит 1530×790 мм с крюками для навешивания основных частей при эксплуатации. Стенд можно установить на канаве, эстакаде или подъемнике. Технические данные: погрешность измерений (0,5 мм, 10 угл. мин), 220 В, 170 Вт, 1172×960×606 мм, 120 кг (в упаковке)
Стенд для контроля тормозных систем	К486	Для контроля тормозных систем легковых автомобилей и микроавтобусов снаряженной массой до 2000 кг и шириной колеи 1100–1500 мм. Силовой роликовый стенд, высокопроизводительный автоматизированный режим проверки, запоминание тормозных сил на двух цифровых приборах, ручной режим для углубленной проверки, измерение усилия на педали тормоза. Технические данные: начальная скорость 4 км/ч, тормозная сила 2×(0–500) кгс, усилие на педали 0–60 кгс, 380 В, 6 кВт, сжатый воздух 4–6 кгс/см ² ; 3390×810×370 мм (опорное устройство), 810×1600×320 мм (стойка), 580 кг

Продолжение приложения 27

1	2	3
Стенд для контроля тормозных систем	СТС-10	Для контроля тормозных систем грузовых автомобилей, автобусов и автопоездов с нагрузкой на ось до 10 т, шириной колеи 1500–2160 мм, с диаметром колес 928–1300 мм. Подобен СТС-2. Дополнительно определяет коэффициент совместимости звеньев автопоезда и асинхронность времени срабатывания тормозного привода. Технические данные: взвешивание 2-х (0–5000) кг, начальная скорость 2 км/ч, тормозная сила 2-х (0–3000) кгс, усилие на органе управления 0–100 кгс, время срабатывания 0–1,5 с, производительность 40 автомобилей в смену, 380 В, max 45 кВт
Стенд для проверки и регулировки управляемых колес легковых автомобилей	K610	Электрооптический. Смонтирован на 4-стоечном подъемнике П-137. Дает возможность измерения шести параметров установки колес. Точность измерения: углов развала и схождения 0,00145 рад, угла продольного наклона оси поворота 0,002175 рад. 5500×4450×2300
Стенд для проверки пневмооборудования автомобиля	K203	Стационарный, пневматический; 1100×835×1300
Стенд для контроля тормозных систем	СТС-2	Для контроля тормозных систем легковых автомобилей, микроавтобусов и минигрузовиков с нагрузкой на ось до 2 т, шириной колеи 1200–1820 мм, с диаметром колес 580–790 мм. Силовой роликовый стенд с обработкой результатов на ЭВМ и выдачей их на экран монитора и печатающее устройство. Измеряет массу и тормозную силу на каждом колесе, усилие на органах управления, время срабатывания тормозной системы Технические данные: взвешивание 2×(1000) кг, начальная скорость 4 км/ч, тормозная сила 2×(0–600) кгс, усилие на органе управления 0–100 кгс, время срабатывания 0–1,5 с, производительность 60 автомобилей в смену, 380 В, max 18 кВт, (1) 1600×840×300 мм, (2) 500×550×125 мм, (3) 800×750×1700 мм, (4) 220×175×665 мм, 990 кг.

Продолжение приложения 27

1	2	3
Стенд для проверки пневмооборудования автомобилей	К245	Стационарный, пневматический. Проверяемое оборудование – аппаратура пневмопривода тормозной системы автобусов, грузовых автомобилей автопоездов (1200×840×1250)
Стенд для проверки тормозов грузовых автомобилей	КИ-4898	Роликовый, нагрузки на ось 40 кН. Общая мощность 14 кВт. Масса 2700 кг. Занимаемая площадь 53 м ²
Стенд для проверки тормозов грузовых автомобилей	К207	Стационарный, роликовый; допустимая нагрузка на ось 10000 кгс; 5830×1420×555
Стенд для проверки тормозов легковых автомобилей	К208М	Роликовый. Нагрузка на ось 20 кН. Общая мощность 7 кВт
Стенд для проверки тяговых качеств грузовых автомобилей	КИ-4856	Стационарный, роликовый, тормозная мощность 155 л.с., 4500×2200
Стенд для проверки тяговых качеств легковых автомобилей	4817	Роликовый. Нагрузочное устройство – электродинамическое. Мощность тормозной установки 100 кВт. Нагрузка на ось 15 кН. (4000×1360×500)
Стенд для проверки углов установки управляемых колес легковых автомобилей	К111	Стационарный, электрический, располагается на специальной канаве. Дает возможность измерения шести параметров установки колес. Точность измерения угловых величин 0,00435 рад (7000×4150)
Стенд для проверки установки передних колес грузовых автомобилей	КИ-4872	Стационарный, с проверкой установки передних колес по осевым усилиям в контакте колес с барабанами стенда; 2870×750×600
Стенд контрольно-испытательный для проверки генераторов, реле-регуляторов и стартеров	532М	Стационарный; пределы измерений: напряжения – 20–40 В; тока – 50–2000 А; 985×960×1605
Стенд обкаточно-тормозной и для обкатки двигателей	КИ-2139Б	Стационарный, для обкатки и испытания двигателей. Скорость вращения 500–1400 об./мин. В тормозном режиме 1700–3000 об./мин. Наибольшая тормозная мощность 110,4 кВт при скорости вращения 3000 об./мин

Продолжение приложения 27

1	2	3
<i>III. Подъемно-транспортное оборудование</i>		
Домкрат	ДГП	Гидравлический, подкатной, с ручным приводом, грузоподъемностью 2 т. Высота подъема 150–508 мм, 660×352×150 мм, 37 кг
Домкрат	П304М	Гидравлический, подкатной, с ручным приводом грузоподъемностью 6,3 т Высота подъема 165–550 мм, 1630×380×1350 мм, 95 кг
Домкрат гаражный гидравлический	П308	Напольный, для грузовых автомобилей и автобусов. Минимальная высота подхвата 260 мм Максимальный ход подъемного устройства 700 мм. Минимальная высота подхвата 260 мм. Грузоподъемность 12500 кг; 2010×310×350
Домкрат гаражный гидравлический	П 310	Грузоподъемность 2500 кг; 2030×280×755
Кран	423М	Грузоподъемность 200–1000 кг, высота подъема 3250 мм, 2290×1160×1955 мм, 205 кг
Кран для смены агрегатов грузовых автомобилей	П208	Передвижной, гидравлический с поворотной подъемной стрелой. Грузоподъемность 250 кг. Высота подъема подхвата 1750 мм; (1840×850×850)
Кран для снятия и перемещения двигателей	КП-0,5	Передвижной, гидравлический с ручным приводом Грузоподъемность 150–500 кг (от вылета стрелы), высота подъема 2100 мм, 1500×910×1640 мм, 110 кг
Кран передвижной гидравлический	423М	Передвижной, гидравлический с ручным приводом; грузоподъемность 200 кг; 2290×1160×1955
Подъемник	П178	Четырехстоечный, платформенный с углублениями для поворотных дисков. По заказу комплектуется стендом развал – схождение. Грузоподъемность 3,2 т, высота подъема 1500 мм, 200–1800 мм (между платформами), 500 мм (платформа), 380 В, 3 кВт, 4700×3120×1840 мм (4100×715×1312 мм в упаковке), 1130 кг
Монорельсы		Грузоподъемность 0,5 т, 1,0 т

1	2	3
Подъемник	П97	Грузоподъемностью 3 т. С напольной рамой. По заказу комплектуется подхватами для микроавтобусов ГАЗЕЛЬ. Высота подъема 187.3 мм, 380 В, 2×1,5 кВт, 3280×1200×2673 мм, 760 кг
Подъемник	ПЛЮ	Для грузовых автомобилей и автобусов. Грузоподъемность 10 т, 700 мм (платформа), 4×1,5 кВт, 8800×4060×2100 мм, 1700 кг, остальное как ПЛ-5
Подъемник	ПЛ 15	Грузоподъемность 15 т, высота подъема 1600 мм, 1000–1490 мм (между платформами), 700 мм (платформа), 380 В, 4,0×2,2 кВт, 8800×4060×2100 мм, 1800 кг
Подъемник	ПЛ15С	Для грузовых автомобилей, автобусов и автобусных сцепок. Шестистоечный, по заказу комплектуется дополнительными трапами для съезда «на проход». Грузоподъемность 15 т, 1100 мм (между платформами), 6,0×1,5 кВт, 14800×4060×2100 мм, 3000 кг, остальное как ПЛ-15
Подъемник	ПЛ5	Грузоподъемность 5,5 т, высота подъема 1600 мм, 1000–1490 мм (между платформами), 600 мм (платформа), 380 В, 4,0×1,1 кВт
Подъемник	ППД-3	Грузоподъемностью 3 т. Стационарный, двух стоечный, электромеханический с двумя двигателями. Высота подъема 1850 мм, 380 В, с 2×150 кВт, 3020×1500×2730 мм, 605 кг. Модель ППД 3-01 – с напольной рамой
Подъемник	ПЛД-5	Для легковых автомобилей, микроавтобусов и мини-грузовиков грузоподъемностью 5 т. Высота подъема 1800 мм, 2×1,5 кВт, 3140×1500×2570 мм, 1297 кг
Подъемник	ПП-10	Для грузовых автомобилей, грузоподъемностью 10 т. Передвижной, четырехстоечный, подъем за колеса. Высота подъема 1750 мм, 4×1,5 кВт, 900×1124×2570 мм (стойка), 1850 кг

Продолжение приложения 27

1	2	3
Подъемник	ПС-97В	Для легковых автомобилей, грузоподъемностью 2 т. Передвижной, гидравлический с ножным приводом. Для осмотра, окраски, замены колес и т.п. Высота подъема 990 мм, 2562×1022×155 мм, 302 кг
Подъемник двух плунжерный электрогидравлический для грузовых автомобилей	П111 тип 215	Стационарный, с синхронным перемещением штоков; грузоподъемность 5000 кг; 680×460×1000
Подъемник двухплунжерный электрогидравлический универсальный	480 тип 218	Стационарный, с устройством для синхронного перемещения штоков; грузоподъемность 800 кг; 680×460×1220
Подъемник двух плунжерный электрогидравлический для грузовых автомобилей	П-112	Стационарный. Грузоподъемность 8000 кг, высота подъема 1750 мм, время подъема 180 с. Площадь, занимаемая постом с подъемником, 6650×1415 мм
Подъемник канавный передвижной для грузовых автомобилей	Ш 113 тип ДКРГ-4	Гидравлический, одноплунжерный, с ручным приводом; грузоподъемность 4000 кг; 1200×660×975
Подъемник одноплунжерный электрогидравлический для легковых автомобилей	П 104 Тип Г2	Стационарный. Грузоподъемность 2 т, высота подъема платформы 1600 мм, время подъема штока 60 с.
Подъемник сварочный	П263	Для вывешивания мостов грузовых автомобилей, автобусов и троллейбусов. Канавный, передвижной, электромеханический. Грузоподъемность 8 т, высота подъема 500 мм, 380 В, 3 кВт
Подъемник электрогидравлический двух плунжерный канавный	П 128	Стационарный; грузоподъемность 8000 кг; 740×384×750
Подъемник электромеханический четырех стоечный	8Д-08	Стационарный. Грузоподъемность 80 кН, высота подъема 1500 мм, скорость подъема 1,2 м/мин (5000×2700×1650)
Тележка для снятия и постановки рессор грузовых автомобилей	П216	Передвижная, гидравлическая, с поворотной подъемной стрелой. Грузоподъемность 100 кг
Тележка для снятия и транспортировки колес грузовых автомобилей.	П254	Грузоподъемность 500 кг, высота подъема 180 мм, диаметр колес 35–50 дюймов. 1160×910×900 мм, 80 кг
Тележка для снятия и установки колес автобусов и грузовых автомобилей	П217	Передвижная с телескопической рамой и ручным приводом. Грузоподъемность 700кг. (1180×870×950)

Продолжение приложения 27

1	2	3
<i>IV. Ремонтно-монтажное оборудование</i>		
Гайковерт для гаек колес грузовых автомобилей	ИЗ18	Передвижной, реверсивный, инерционно-ударный; 1200×650×1100
Гайковерт напольный для гаек стремянок рессор грузовых автомобилей	ИЗ13	Передвижной, электромеханический; 1120×575×1040
Комплект инструмента для обслуживания и ремонта гидроусилителя и гидронасоса ЗИЛ-130	И108	21 предмет
Набор инструментов и приспособлений для правки кузовов автомобилей	ИЗ05М	Передвижной. Размещен в шкафу-тележке. Включает гидравлическое устройство, применяемое при устраниении значительных деформаций, и ручной инструмент для окончательной правки поврежденных поверхностей. Всего 111 предметов; 110×550×750
Набор инструментов и приспособлений для ручной правки кузовов автомобилей	ИЗ05РМ	Переносной. Содержит 18 ручных инструментов
Набор приспособлений для правки кузовов	ИЗ32	Насос, силовые цилиндры прямого и обратного действия, гидроклин, приспособления для гидравлической и ручной правки, тележка для хранения. Общее количество 72 ед., развиваемое усилие 10 т, 750×420×780 мм (по тележке), 105 кг
Прибор для удаления воздуха из тормозной системы	О-6	Емкость резервуара 4 л. Давление 0,3 МПа, 355×2150
Приспособление для снятия и установки коробок передач грузовых автомобилей	2471	Переносное, механическое; грузоподъемность 250 кг: 850×925×265
Стенд для вытяжки и ремонта деформированных мест кузовов легковых автомобилей	Р620	Универсальный со стационарной рамой и переносным инструментом для гидравлической и ручной правки. Усилие на плунжерах гидроцилиндров 78 кН (7,8 т). Рабочий ход плунжера 120 мм (7330×4020×120)
Стенд для демонтажа и монтажа шин грузовых автомобилей	Ш-513	Стационарный, гидравлический. Производительность 10 шин в час (2205×1735×1860)

Продолжение приложения 27

1	2	3
Стенд для комплексных работ по ремонту радиаторов	P209	Стационарный на одно рабочее место для выполнения всего комплекса работ по ремонту и обслуживанию радиаторов в ванне со стеклянным дном. Подъем и установка радиаторов – ручные, манипулятором. Емкость ванны 250 л (300×1250×2400)
Стенд для правки дисков колес	P-184М	Для правки дисков колес легковых автомобилей (Волга, Москвич, ВАЗ, ИЖ, ЗАЗ). Снижение радиального биения посадочных полок и осевого биения бортовых закраин до нормативных значений. Технические данные: 6 колес/час, 380 В; 1,5 кВт, 1350×880×1070 мм, 450 кг
Стенд для правки кузовов	СИВ-10	Для правки поврежденных кузовов легковых автомобилей, имеющих отбортовку порогов. Грузоподъемность 2 т. Крепление кузова – за пороги четырьмя зажимами. Два силовых устройства, техника – трех шарнирная. Гидравлический силовой цилиндр с приводом от ручного насоса, усилие 10 т. Габариты рамы 3800×1020 мм, силового устройства 1900×1400 мм. Масса 800 кг
Стенд для разборки и сборки коробок передач ЗИЛ-130	P201	Стационарный, полноповоротный (692×795×497)
Стенд для ремонта автомобильных двигателей	2451 М	Стационарный, предназначен для разборки и сборки двигателей легковых и грузовых автомобилей в подвешенном состоянии. Обеспечивает поворот двигателя в трех плоскостях; 860×970×1013
Стенд для ремонта передних и задних мостов грузовых автомобилей ЗИЛ, МАЗ	2450	Стационарный, с передвижными винтовыми зажимами; 1303×1184×1006
Стенд для сборки и разборок мостов автобусов и грузовых автомобилей	P785	Стационарный, одностоечный, с двумя сменными приспособлениями, Максимальная нагрузка на стенд 1350 кг

Продолжение приложения 27

1	2	3
Стенд для сборки и регулировки сцепления автомобилей	P207	Настольный; 625×565×405
Стенд для сборки, разборки и регулировки сцеплений дизельных автомобилей	P724	Настольный, пневматический; 580×490×505
Стенд для сборки, разборки рессор и рихтовки рессорных листов	P275	Стационарный, электрогидравлический. Предназначен для разборки и сборки листовых рессор автобусов, грузовых автомобилей, замены втулок и рихтовки рессорных листов. Развиваемое усилие: при рихтовочных работах 80 кН, при прессовых работах 30 кН; 1380×910×1050
<i>У. Жестяницкое оборудование</i>		
Зигмашина	И2712	Стационарная, для заготовки, гибки, отбортовки, рифления и резки листового металла. Наибольшая толщина обрабатываемого материала 1,6 мм; 1470×810×1480
Зигмашина для зиговки, гибки, отборки, рифления и резки листового металла	И2712	Наибольшая толщина обработки материала 1,6 мм; 1470×810×1480
Электроножницы	И 35402	Предназначены для прямолинейной и фасонной резки листовой стали средней твердости. Наибольшая толщина разрезаемого листа 2,7 мм; 270×105×250
Электроножницы для прямолинейной и фасонной резки листовой стали средней твердости	ИЭ-5402	Наибольшая толщина разрезаемого листа 2,7 мм; 270×105×250
<i>VI. Кузнецкое оборудование</i>		
Горн кузнечный на один огонь	P923	Стационарный для нагрева деталей; 1900×1450×2650
Молоток ковочный пневматический	МА-4132	Вес падающих частей 150 кг; 227×930×2075
Наковальня	ГОСТ 11398-65	505×120×310
Печь камерная электрическая	CHO-6.12	Температура нагрева 1000 °C; 600×1200×400

Продолжение приложения 27

1	2	3
<i>VII. Оборудование для окраски и сушки автомобилей</i>		
Камера окрасочная для грузовых автомобилей	Л-110	Проходная, с нижним отсосом; 1176×5250×5500
Камера окрасочная для легковых автомобилей	Л-113	Проходная с нижним отсосом; 9410×5690×4900
Камера окрасочно-сушильная для легковых автомобилей	«Афи» РК 180/28	Комбинированная, с комплектом оборудования. Температура сушки 313 К (90 °C)
Камера сушильная	Л-112	Проходная терморадиационная, для легковых автомобилей. Регулируемая температура сушки 278...382 К (80...110 °C). 6462×3744×3898
Краскомешалка	9226	Стационарная с электроприводом (1036×1010)
Краскораспылитель	КРП-3	Ручной. Расход воздуха 6...11 м/ч
Краскораспылитель для распыления лакокрасочных материалов сжатым воздухом	С 512А	Производительность до 50 м ³ ч; расход воздуха 2,5 м ³ /ч; 190×150×180
Портал самоходный для терморадиационной сушки автобусов	Л-208	С электромеханическим приводом тележки и поворота боковых панелей. Температура сушки 90...140 °C
Прибор для определения высыхания лакокрасочных пленок на изгиб	ШГ-1	Настольный
Прибор для определения технического состояния бензиновых насосов карбюраторных двигателей	К436	Переносной, гидравлический; наибольшее измеряемое давление 1,6 кгс/см ² ; 570×500×465
Сушильный шкаф		Нагрев до 120 °C (900×2000×1100)
Тележка для окраски кузовов и деталей автомобилей	4248	Рельсовая, с ручным перемещением, для транспортировки деталей кузовов и дисков колес автобусов и легковых автомобилей в сушильную камеру. Колея 1500 мм 3000×1700×1930
Установка для безвоздушного распыливания лакокрасочных материалов	«Радуга -0,63П»	Передвижная. Производительность 0,63 кг/мин. Давление подачи (распыливания) 19 МПа (190 кгс/см ²)

Продолжение приложения 27

1	2	3
Установка для окраски безвоздушным распыливанием	«Радуга»	Передвижная, производительность не менее 0,63 кг/мин; расход воздуха 12,5 м ³ 400×420×780
Установка для ускоренной инфракрасной сушки окрашенных поверхностей	УИС-1А	Передвижная, панели 2×(600×400) мм, расстояние от пола до панелей 200–1900 мм, угол поворота блока панелей в вертикальной плоскости 120°, угол поворота относительно общей оси 90°, 220 В, 2×2 кВт, 1235×1420×1180 мм, 45 кг
<i>VIII. Оборудование для обойных работ</i>		
Машина швейная	97	Предназначена для шитья х/б тканей, шелка, шерсти и льняных тканей двухниточным челночным швом в одну строчку. Максимальная толщина сшиваемого материала 4,0 мм (1100×650×780)
Машина швейная для тяжелых и средних работ по коже	Кл.23А	520×250
Стенд для обивки подушек и спинок сидений автомобилей	3018	Стационарный, с пневматическим прижимным устройством. Предназначен для ремонта подушек и спинок сидений автомобилей ГАЗ-53 и ЗИЛ-130. 980×965×1380
Машина швейная, класс 23А	Подольский механический завод им. Калинина	Предназначена для тяжелых и средних работ по коже. Сшивает двухниточным швом различные сорта кожи, кирзы и брезента общей толщиной до 10 мм
<i>IX. Сварочное оборудование</i>		
Генератор ацетиленовый	АНВ-1,25-72	Производительность 1,25 м ³ /ч; наибольшее давление 0,1 кгс/см ² ; 446×1330
Клещи переносные с пневматическим приводом и подвесным устройством	К265	Первичное напряжение питающей сети 380 В, 603×145×312
Комплект горелок средней мощности (с наконечниками № 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7)	ГС-3	Работает на ацетилене низкого и среднего давления. Толщина обрабатываемого металла 0,5...30 мм. Внутренний диаметр присоединяемого рукава 9 мм

Продолжение приложения 27

1	2	3
Комплект резаков для разделительной кислородной резки стали	«Факел»	Толщина разрезаемой стали до 300 мм. Внутренний диаметр присоединяемого рукава 9 мм
Машина для точечной сварки	МТ-810УЧ	Толщина свариваемых деталей 0,25...3,2 мм
Полуавтомат	МИГ 171	Для сварки стальных конструкций толщиной 0,6–6 мм в защитной среде углекислого газа. Передвижной, сварка постоянным током. Сварочный ток 30–160 А, диаметр сварочной проволоки 0,8–1,2 мм, вместимость катушки 4 кг, 220 В, 6 кВт, 400×250×525 мм, 35 кг
Полуавтомат	МИГ 191	Для сварки стальных конструкций толщиной 0,8–8 мм. Сварочный ток 30–210 А, диаметр проволоки 0,8–1,2 мм, вместимость катушки 15 кг, 220 В, 8 кВт, 520×250×635 мм, 45 кг
Преобразователь для ручной электродуговой сварки постоянным током	ПСО-300	Нормальный сварочный ток 300 А, рабочее напряжение 380 В
Редуктор ацетиленовый	ДАД-1-65	Максимальное давление газа на входе 30 кгс/см ² , рабочее давление 0,1–1,2 кгс/см ² ; 265×180×225
Редуктор кислородный	ДКД-8-65	Максимальное давление газа на входе 200 кгс/см ² , рабочее давление 0,5–0,8 кгс/см ² ; 180×177×225
Редуктор кислородный баллонный двухкамерный	ДКД-15-65	Для использования при резке. Максимальное давление на входе 20 МПа (200 кгс/см ²). Рабочее давление 0,1...0,16 МПа (1,0...1,5 кгс/см ²)
Трансформатор сварной для ручной и автоматической дуговой сварки, резки и наплавки	СТШ-500	Первичное напряжение питающей сети 220–380 В; нормальный сварочный ток 500 А, КПД 0,9; 670×666×753
Трансформатор сварочный	ТД-300	Номинальный сварочный ток 300 А. Номинальная мощность 20 кВт
Установка сварочная	У200П	Для толщины 0,5–8 мм. Четыре режима: одноконтактный, двухконтактный, с интервалом, точечный, сварочный ток 30–200 А, диаметр проволоки 0,8–1,2 мм, 380 В, 8 кВт, 900×380×550 мм, 93 кг

Продолжение приложения 27

1	2	3
<i>X. Слесарное, механическое оборудование, приспособления и инструмент</i>		
Дрель для притирки клапанов	2213	Ручная, с пневматическим роторным двигателем. Диаметр притираемых клапанов 20...100 мм
Дрель электрическая	С 437	Диаметр 8 мм
Дрель электрическая	С 480	Диаметр 15 мм
Ключи торцовые	2336М	10 предметов; 10–24
Комплект инструмента авто механика	И133	20 инструментов; размер сумки 640×110
Комплект ключей гаечных с открытыми зевами двусторонних	И105М-1	8 предметов; 6×8–27×30
Комплект ключей гаечных специальных автомобильных	И106 1	6 предметов; 7x8 – 22x24
Комплект ключей: динамометрических тарировочных	К468	3 предмета; максимальный крутящий момент 15 кгс/м
Машина шлифовальная	ОПМ-3	Ручная, отделочная Двигатель пневматический, роторный. Мощность 0,22 кВт. Расход воздуха 0,25 м ³ / ч. Скорость вращения с нагрузкой 3200... 4000 об/мин; 175×60×165
Машина шлифовальная	МШ-1М	Ручная пневматическая, для сухого шлифования. Расход воздуха 0,4 м/мин. Масса 2,6 кг
Машина шлифовальная отделочная пневматическая	ОПМ-3	Двигатель пневматический; роторный; мощность 0,3 л.с.; 175×165
Машина электрическая шлифовальная	С 516	Диаметр шлифовального круга 130 мм; 225×130×120
Настольный сверлильный станок для отверстий до 13 мм	Р 175	Выбор частоты вращения шпинделя перестановкой ремня на шкивах: 550, 750, 1400, 2500, 3750 об./мин. Мощность двигателя 0,75 кВт; 380 В, 710×390×980 мм, 115 кг
Пресс	Р342М	Стационарный, с электрогидравлическим приводом. Максимальное усилие 40 Те, ход штока 200 мм, высота над столом 950 мм, 380 В, 3 кВт, 1000×1030×1860 мм, 240 кг

Продолжение приложения 27

1	2	3
Пресс гидравлический	2135-1М	Стационарный. Максимальное усилие на штоке гидроцилиндра 400 кН; 1470×640×2090
Пресс гидравлический	P324	Переносной. Максимальное усилие на плунжере гидроцилиндра 100 кН. Масса 53 кг
Пресс для клепки фрикционных накладок	P335	Настольный с пневмоприводом, с комплектом сменных бойков и обжимок. Максимальный ход штока 35 мм
Пресс монтажно-запрессовочный гидравлический	2135-1М	Стационарный; максимальное усилие на штоке гидроцилиндра 40000 кгс; 1470×640×2000
Пресс пневматический для клепки фрикционных накладок тормозных колодок и дисков сцеплений автомобилей ЗИЛ и ГАЗ	P304	Стационарный, пневматический; 660×400×1230
Прибор для шлифовки клапанных гнезд	2447	Переносной, электромеханический; 450×280×242
Привод для полировки кузовов автомобилей после мойки и окраски, местного удаления старой краски	2408	Переносной, ручной, электрический, высокочастотный; 420×180×150
Приспособление для шлифовки клапанов	P-108	Настольный, электромеханический. Предназначен для шлифовки рабочих поверхностей клапанов, толкателей и коромысел газораспределительного механизма двигателя; 870×575×430
Приспособление универсальное для выверливания шпилек полуосей автомобиля	P 154	Переносное; 260×225×520
Рукоятка динамометрическая	131 М	Пределы измерений по шкале 0,15–0–0,15 кН. Погрешность измерения 5 %; 545×120×59
Станок вертикально-сверлильный	2Н118	Диаметр 188 мм; 870×590×2080

Продолжение приложения 27

1	2	3
Станок для выполнения токарных и винторезных работ	ИТ-1М	Может использоваться как стационарно, так и в передвижных ремонтных мастерских. Технические данные: диаметр заготовки над станиной 400 мм, над выемкой 550 мм над суппортом 225 мм. Длина заготовки (РМЦ) 1000 мм, диаметр проходящего прутка 36 мм, частота вращения шпинделя 28–1250, 3 кВт, 2165×960×1500 мм, 1140 кг
Станок для расточки тормозных барабанов и обточки накладок тормозных колодок легковых автомобилей	P-117	Настольный. Предельные диаметры обрабатываемых изделий 180...300 мм
Станок настольно-сверлильный	2М112	Диаметр 12 мм; 750×355×820
Станок отрезной с ножовочной плитой	872М	1470×690×885
Станок токарно-винторезный	1Д340П	Наибольший диаметр обрабатываемого прутка 40 мм
Станок токарно-винторезный	1К62	3160×1185×1450
Станок точильный двусторонний	332Б	Диаметр круга 300 мм; 480×760×1100
Станок фрезерный	67-2П	1000×1080×1630
Стенд для расточки цилиндров двигателей	2407	Переносной, одношпиндельный, вертикальный; диаметр растачивания 65–110 мм; 380×275×855
Установка для обточки дисков тормозов автомобилей	P156	Стационарная, токарная специальная; 910×520×515
Установка для расточки тормозных барабанов	P159	Стационарная. Предназначена для расточки тормозных барабанов в сборе с колесами и обточки накладок тормозных колодок автобусов, грузовых автомобилей. Предельные диаметры обрабатываемых изделий 350...750 мм
Установка для расточки тормозных барабанов и обточки накладок грузовых автомобилей и автобусов	P185	Скорость шпинделя 60 и 120 об./мин, подача суппорта 0,13; 0,23 и 0,40 мм/об., 380 В; 2,2 кВт, 875×850×1360 мм, 700 кг

Продолжение приложения 27

1	2	3
Установка для хонингования алмазными и абразивными брусками отверстий в блоках цилиндров автомобилей.	CC701	Переносная с креплением на верхний торец обрабатываемого блока. Диаметр обрабатываемого отверстия 72–120 мм, длина отверстия 270 мм, частота вращения шпинделя 125 об./мин, ход шпинделя 415 мм; 0,37 кВт, 420×180×953 мм, 50 кг
Установка для шлифовки фасок и торцов клапанов	P186	Диаметр стержня от 5 до 18 мм. Шлифкруг 150 мм, 3000 об./мин, 380 В; 0,25 кВт (круг); 0,12 кВт (ролик), 560×440×350 мм, 40 кг
Установка шлифовальная	P 187	Диаметр шлифовального круга 350 мм, 1500 об./мин, 380 В; 1,1 кВт, 520×680×1150 мм, 190 кг.
Устройство для притирки клапанов диаметром 20–100 мм	P 177	Частота колебаний ротора 0–17 Гц, 220 В, 180 Вт, 360×80×180 мм, 4,5 кг
Устройство для шлифовки клапанных гнезд двигателей	P 176	Диаметр шлифуемых гнезд 25–60 мм, частота вращения круга 0–9300 об./мин, 220 В, 180 Вт, 312×72×238 мм; 10,2 кг
Бак для заправки тормозной жидкостью	326	Переносной, пневматический; емкость 10 л; 265×253×365
Бак маслораздаточный	133М	Передвижной, с ручным поршневым насосом; производительность 3 л/мин; 460×380×900
Колонка маслораздаточная	3155М1	Стационарная с электроподогревом. Производительность 10–12 л/мин. Подогрев масла 105К. Колонки (525×580×1220) насосной установки (450×480×1570), аппаратного шкафа (550×290×590)
Колонка маслораздаточная	367М4	Стационарная с ручным управлением и электрическим приводом. Производительность 4–10 л/мин. 350×325×1200
Колонка маслораздаточная с насосной установкой	367М3	Стационарная с автоматической насосной установкой; 265×350×1200; 470×525×1590
Колонка маслораздаточная для заправки моторным маслом.	367 М5	Стационарная, с насосной станцией 3106 и ручным управлением. Производительность 14 л/мин, высота всасывания 2 м, 380 В; 1,1 кВт, 265×430×1200 мм (колонка), 510×360×390 мм (одна станция), масса 60 кг

Продолжение приложения 27

1	2	3
Колонка топливораздаточная	НАРА 27М1С	Двухстороннее стрелочное счетное устройство. Номинальный расход 50 л/мин, минимальная доза 2 л, 380 В: 0,55 кВт 660×445×1330 мм 135 кг.
Нагнетатель передвижной пневматический консистентных смазок	С 322	Номинальное давление подводимого воздуха 0,8 МПа, давление смазки 25 и 40 МПа, емкость бака 63 л, 470×540×1120 мм 37 кг
Нагнетатель смазки	3154М	Передвижной с пневмоприводом. Давление смазки 30–40 МПа. Давление подводимого воздуха 0,8 МПа. Производительность 200 г/мин (510×485×920)
Нагнетатель смазки	390М	Передвижной с электроприводом. Давление смазки 25–40 МПа. Производительность 150 г/мин (690×380×680)
Насос	С 306	Стационарный, подвесной, самопогружной: производительность 4,5 л/мин; 790×270×1526
Солидолонагнетатель стационарный	1127	Стационарный, 4-постовый, электромеханический, с дистанционным управлением, давление, развиваемое насосом, 400 кгс/см ² ; производительность 150 г/мин, 740×780×1700
Солидолонагнетатель стационарный	С 317	Переносной, портативный; давление, развиваемое нагнетателем, 138–184 кгс/см ² ; 206×325×42; 410×217×205
Установка для заправки агрегатов автомобилей трансмиссионными маслами	31196	Стационарная, автоматическая. Производительность 10 л/мин. Рабочее давление 0,8–0,5 МПа. 525×400×415
Установка для заправки моторным маслом из стандартных бочек	С 227–1	Переносная, с ручным приводом, счетчиком общего расхода и разовой заправки. Производительность 10 л/мин, высота всасывания 2 м, 200×200×1390 мм, 18 кг
Установка для заправки трансмиссионным маслом	3161	Стационарная, погружная, с автоматическим режимом работы; производительность 12 л/мин; 470×525×1590
Установка для заправки трансмиссионным маслом	С 223–1	Передвижная, с ручным приводом. Производительность 3,5 л/мин, емкость бака 40 л, 550×730×1000 мм, 20 кг
Установка для сбора отработанного масла	С 508	Передвижная с индикатором наполнения бака, используется под автомобилем. Емкость бака 63 л, высота положения воронки 1,0–1,7 м, 730×550×1080 мм, 34 кг

Продолжение приложения 27

1	2	3
Установка передвижная для заливки и прокачки гидротормозов автомобилей	С 905	Универсальная, пневматическая; давление при прокачке 2,5 кгс/см ² ; 4400×600×1000
Установка смазочно-заправочная	С 101	Стационарная, пневматическая; производительность 8 л/мин; 623×986×2160; 1152×982×510; 623×982×510
Комплект инструмента для регулировщика-карбюраторщика	2445 М	Переносной. Включает два наименования инструмента. 365×170×68
Комплект приборов для проверки и ремонта топливной аппаратуры дизельных двигателей ЯМЗ 236, 238	625, 461, 428, 630, 636	В комплект входит пять наименований специализированного оборудования и инструменты
Прибор для проверки бензиновых насосов на автомобилях	527Б	Переносной, наибольшее измеряемое давление 1 кгс/см ²
Прибор для проверки топливных насосов и карбюраторов	577Б	Настольный, с подводом воздуха и ручным приводом. 365×320×500
Прибор для проверки упругости пружин диафрагмы топливных насосов	357	Настольный. Проверка с помощью грузов. 160×350×160
Прибор для ремонта карбюраторов	ППК	Измеряет все основные параметры карбюратора: герметичность топливного клапана, уровень топлива в поплавковой камере, производительность ускорительного насоса, пропускную способность жиклеров. Давление подачи бензина 0,2–0,3 кгс/см ² , производительность ускорительного насоса 1–10 см ³ , 450×345×640 мм, 24 кг
Стеллаж для хранения карбюраторов и бензонасосов		–
Стенд для испытания и регулировки топливных насосов двигателей ЯМЗ-236 и ЯМЗ-238	СТДА-2	Стационарный, с электроприводом; 1300×300×1750
Стенд для проверки форсунок	КИ-15706.01	Для проверки и регулировки всех типов форсунок автомобильных и тракторных дизелей. Проверяет давление начала впрыска, качество распыления, герметичность запорного конуса, гидроплотность. Подача 1,1 см ³ , бак 4 л, 0–400 кгс/м ³ , 220 В, 785×340×350 мм, 24 кг

Продолжение приложения 27

1	2	3
Стенд для регулировки ТНВД	КИ-15711	Количество секций 1–12, впрыск и нагнетание 0–360°, 70–3000 об./мин, 380 В, 16,5 кВт, 2000×890×1970 мм, 1220 кг
Стенд для регулировки топливных насосов двигателей ЯМЗ 236, 238	СДТА-2	Стационарный, с электроприводом (1300×300×1730)
Установка для проверки карбюраторов безмоторным методом	489А	Стационарная, с вакуумным насосом и электроприводом; 2000×1700×3000
<i>XIII. Шинно-ремонтное и шинно-монтажное оборудование</i>		
Вулканизатор	6134	Для ремонта камер, наружных повреждений покрышек легковых автомобилей, изготовления фланцев вентиляй и соединения их с камерами. Вулканизационная плита 170×220 мм, 220 В, 550 Вт, 335×280×525 мм, 35 кг
Вулканизатор	6140	Для ремонта камер, наружных повреждений покрышек грузовых автомобилей, изготовления фланцев вентиляй и соединения их с камерами. Вулканизационная плита 270×300 мм, 220 В, 970 Вт, 405×350×630 мм, 40 кг
Вулканизатор	В 10111	Для ремонта камер и покрышек, изготовления фланцев вентиляй и соединения их с камерами. Переносной (настольный), с терморегулятором и таймером. Ремонт покрышек легковых и грузовых автомобилей с посадочным диаметром 13–25 дюймов, шириной профиля 5,9–13 дюймов: сквозные повреждения до 10 мм, несквозные – до 100 мм. Две вулканизационные плиты, дополнительные приспособления для ремонта покрышек. Таймер 0–99 мин, 220 В, 2×400 Вт, 970×260×720 мм, 40 кг
Вулканизатор	ЭВ 1	Для ремонта камер. Стационарный (настольный), с автоматическим поддержанием рабочей температуры, заданием времени вулканизации, отключением по истечении заданного времени, защитой от перегрева. Вулканизационная плита 180×90 мм, таймер 0–30 мин, 220 В, 600 Вт, 380×180×480 мм, 10 кг

Продолжение приложения 27

1	2	3
Колонка воздухораздаточная для накачки шин легковых автомобилей.	С413М	Для грузовых автомобилей. Измерение давления 0–1 МПа, давление подводимого воздуха 1,0 МПа, остальное как С 411М
Колонка воздухораздаточная	С 401	Стационарная, автоматическая. Давление подводимого воздуха 0,4–0,6 МПа. Пределы измерения 0,15–0,65 МПа (505×385×450)
Клетка предохранительная для обеспечения безопасности при накачке шин		–
Колонка воздухораздаточная для накачки шин легковых автомобилей.	С411М	Автоматически отключается при достижении заданного давления. Измерение давления 0–0,4 МПа, давление подводимого воздуха 0,4 МПа, 220 В, 250×240×400 мм, 12,5 кг
Набор инструмента для шиномонтажника	6209	41 инструмент; 600×350×134
Наконечник с манометром к воздухораздаточному шлангу	458М1	Переносной для легковых автомобилей. Верхний предел измерения 0,4 МПа. Цена деления 0,01 МПа. Длина наконечника со шлангом и трубкой 800 мм
Стенд для балансировки колес	ЛС1–01М	Цифровая обработка сигналов микропроцессором INTEL. Режимы автоконтроля и автокалибровки. Приспособлен для различных типов дисков, в т.ч. «Таврия» и «Газель». Три режима специально для дисков из легких сплавов Диаметр обода 9–26 дюймов, ширина обода 9–16 дюймов, масса колеса до 65 кг, погрешность +1 г, 380 В, 1100×590×1200 мм, 100 кг
Стенд для демонтажа и монтажа шин легковых автомобилей	Ш–501М	Стационарный. Производительность 24 шины в час. (1180×635×1085)
Стенд для демонтажа шин	Ш509	Стационарный, гидравлический; производительность при демонтаже и монтаже 6 шин/ч; 1400×962×1620
Стенд для монтажа шин	ШМ	Для шин 9–18 дюймов мм1100×720×1700; 185 кг, остальное как в ШМЛ
Стенд для монтажа шин грузовых автомобилей	Ш515	Для монтажа и демонтажа шин грузовых автомобилей и автобусов посадочным диаметром 15–42 дюймов. Современная конструкция, широкий диапазон обслуживаемых шин. 15 шин/ч, 380 В, 3 кВт, 2300×1650×1600 мм, 750 кг

Продолжение приложения 27

1	2	3
Стенд для монтажа шин легковых автомобилей	ШМЛ	Для монтажа и демонтажа шин легковых автомобилей посадочным диаметром 12–18 дюймов. Современная конструкция, широкий диапазон обслуживаемых шин. Давление воздуха питания 4–6 кгс/см ² , 20 шин/ч, 380 В, 750 Вт, 1100×720×1700 мм, 300 кг
Электровулканизатор многопостовой	Ш112	Стационарный, многопостовой. Размер устранимого повреждения камеры или покрышки в разделанном виде 80×50 мм; размер нагревательной плиты 170×220 мм, 1530×530×2000
Тележка для снятия и установки колес автобусов и грузовых автомобилей	1115М	Передвижная, механическая, с подъемным механизмом. Грузоподъемность 2000 кг (1236×935×898)
<i>XIV. Оборудование для ремонта и обслуживания электрооборудования</i>		
Вилка нагрузочная	ЛЭ2	Ручная, пределы измерения вольтметра 3 В; 210×130×105
Выпрямитель для заряда аккумуляторных батарей	ВСА-5М, ВСА-ШК, ВАГ 3-120-60	Стационарный. Выпрямленное напряжение до 80 – 100 В. Зарядный ток до 10–20 А
Комплект для обслуживания аккумуляторных батарей непосредственно на автомобилях	Э412	Пробник Э 107, ареометр, бачок для дистиллированной воды, приспособления для снятия клемм, зачистки клемм и переноски аккумуляторов. Технические данные: 320×210×300 мм; 6,5 кг
Комплект изделий для очистки и проверки свечей зажигания	Э203-0,3-203-П	Стационарный, настольный. Комплект состоит из двух приборов. Для пескоструйной очистки от нагара и проверки на искрообразование и герметичность свечей зажигания. Питание от электросети 220 В, 50 Гц и воздушной магистрали с давлением 0,3–0,6 МПа. Предел измерения давления 0...1,6 МПа
Комплект инструмента для ремонта электрооборудования	И144	Переносной. Для ремонта и обслуживания электрооборудования автомобилей. Количество инструментов в комплекте 53 шт.
Комплект инструмента для технического обслуживания и ремонта электрооборудования автомобиля	И111	42 предмета
Комплект приспособлений и инструментов для ремонта аккумуляторных батарей	ПТ-7300	В комплект входит 33 наименования изделий. Масса 115 кг
Прибор для проверки автомобильного электрооборудования	3214	Переносной; пределы измерений: напряжения – 20–40 В, тока 10–800 А; 395×154×265

Продолжение приложения 27

1	2	3
Прибор для проверки и регулировки установки фар	КЗОЗ	Передвижной. Для определения направления светового потока и проверки силы света автомобильных фар положению светового пятна на экране, точность установки фары 0,087 рад, масса 40 кг (800×750×1410)
Прибор для проверки якорей генераторов и стартеров	Э236	Стационарный, настольный. Для контроля технического состояния и испытания изоляции при техническом обслуживании и ремонте якорей генераторов, стартеров и электродвигателей постоянного тока с номинальным напряжением 12 и 24 В. Диаметры проверяемых якорей 25
Пробник (нагрузочная вилка)	Э107	Для проверки свинцовых стартерных аккумуляторных батарей напряжением 12 В, емкостью от 55 до 190 А·ч. 170×120×160 мм, 0,9 кг
Пробник (нагрузочная вилка)	Э 108	Применяется при ремонте аккумуляторных батарей емкостью до 190 А·ч для выявления неисправных элементов. Три ступени нагрузки в зависимости от емкости. 0–3 В, (100, 200, 300) А, 170×115×165 мм, 0,7 кг
Станок для проточки коллекторов и фрезерования пазов между ламелями	Р105	Настольный, токарный с фрезерной головкой. Высота центров 70 мм. Наибольшая длина обработки изделия 550 мм. (1100×480×515)
Стенд для проверки аппаратов системы зажигания	СПЗ-8М	Стационарный настольный. Для проверки технического состояния приборов системы зажигания, снятых с автомобиля. На стенде можно проверять 4- и 8-кулачковые распределители и катушки зажигания с номинальным напряжением 12 В (380×580×720)
Стенд для проверки генераторных установок и стартеров	Э211	Стационарный. Предназначен для проверки технического состояния и регулировки электрооборудования. Бесступенчатое регулирование частоты вращения якоря генератора, 5000–0–5000 об./мин. Питание 220 В, 50 Гц (675×872×1455)
Стенд для проверки электрооборудования автомобилей	Э242	2000–10000 об./мин, 380 В, 20 кВт, 800×1000×1530 мм, 450 кг

Окончание приложения 27

1	2	3
Тележка для запуска автомобильных двигателей напряжением 12 и 24 В	536М	Две 12-вольтовых стартерных батареи емкостью 132 А·ч, зарядное устройство, амперметр зарядного тока, вольтметр напряжения батареи. Электропитание зарядного устройства от сети 220 В. Технические данные: 0–30 В, 0–20 А, 220 В, 700 Вт (при зарядке), 700×1000×1200 мм, 185 кг
Установка для запуска автомобильных двигателей напряжением 12 и 24 в.	3312	Передвижной трехфазный двухтактный выпрямитель, максимальный пусковой ток 800–900 А, защита от перегрузки и коротких замыканий. Технические данные: 380 В, 16 кВт, 600×1000×1035 мм, 145 кг
Установка универсальная для пуска автомобильных двигателей в холодное время	Э307	Передвижная, электронная, максимальный ток нагрузки 600 А; 1300×760×1000
Устройство для запуска двигателей из ряда аккумуляторных батарей легковых автомобилей	УПЗ 121200	Регулировка зарядного тока, форсированный предпусковой подзаряд током до 30 А. Защита от перегрузки, коротких замыканий и неправильной полярности подключения. Номинальное напряжение 12 В, зарядный ток 6,3 А, пусковой ток 200 А, 220 В: 3,5 кВт (при пуске), 330×820×280 мм, 30 кг
Электродистилляторы	ДЭ-4, ДЭ-6, ТУ-64-1-1640-78	Стационарный. Для приготовления дистиллированной воды. Производительность 4–6 л/ч. Питание 220 В, 50 Гц
<i>XV. Деревообрабатывающее оборудование</i>		
Электроплита дисковая	ИЭ-5101	Диаметр пильного диска 200 мм; 972×280×273
Электрорубанок	ИЭ-5705	Ширина строгания 100 мм; 520×218×190
Электрорубанок	ИЭ-7505	Предназначен для строгания изделий из различных пород дерева. Ширина строгания 100 мм, глубина до 2,0 мм (520×218×190)
Станок деревообрабатывающий	Д-ЗООМ	3000; 6000 об/мин, 6,6 кВт, 1950×1500×1450 мм, 550 кг
Станок деревообрабатывающий	К 40М-1	4500 об./мин, 7,4 кВт, 1550×1700×1400 мм, 1600 кг
Станок деревообрабатывающий	КЛ96	4500 об./мин, два электродвигателя, 3,55 кВт, 1200×1100×1200 мм, 260 кг

