

С.И. РУМЯНЦЕВ
А.Ф. СИНЕЛЬНИКОВ
Ю.Л. ШТОЛЬ

Техническое обслуживание и ремонт автомобилей

Допущено Государственным комитетом СССР
по народному образованию в качестве учебника
для профессионально-технических училищ



МОСКВА
«МАШИНОСТРОЕНИЕ»
1989

ББК 39.33-08я722

Р86

УДК 629.114.083(075.32)

Рецензенты: предметная комиссия «ТО и ремонта автомобилей» Ивановского автотранспортного техникума, Г. М. ПЕВЗНЕР

Румянцев С. И. и др.

Р86 Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: Учебник для ПТУ / С. И. Румянцев, А. Ф. Синельников, Ю. Л. Штоль. — М.: Машиностроение, 1989. — 272 с.: ил.
ISBN 5-217-00387-1

Описаны система технического обслуживания и ремонт автомобилей, их систем и агрегатов, способы устранения их неисправностей, сборка и испытания.

Учебник может быть использован при профессиональном обучении рабочих на производстве.

Р 2705140200—215
038(01)—89 215—89

ББК 39.33-08я722

УЧЕБНОЕ ИЗДАНИЕ

РУМЯНЦЕВ Сергей Иванович,
СИНЕЛЬНИКОВ Анатолий Федорович,
ШТОЛЬ Юрий Леонидович

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ
И РЕМОНТ АВТОМОБИЛЕЙ

Редактор З. М. РЯБКОВА
Обложка художника В. Д. ЕПАНЕШНИКОВА
Художественный редактор С. Н. ГОЛУБЕВ
Технический редактор Н. Н. СКОТНИКОВА
Корректор Л. Е. СОНЮШКИНА

ИБ № 5328

Подписано в печать с диапозитивов 25.10.89. Формат 70×100¹/₁₆. Бумага офс. № 2. Гарнитура литературная. Печать офсетная. Усл. печ. л. 22,1. Усл. кр.-отт. 44,18. Уч.-изд. л. 25,04. Тираж 387 000 экз. (3-й завод 185 001—387 000). Заказ 483. Цена 65 к.

Ордена Трудового Красного Знамени издательство «Машиностроение», 107076, Москва, Строминский пер., 4

Диапозитивы изготовлены в Московской типографии № 4 Госкомпечати СССР. 129041, Москва, Б. Переславская, 46. Отпечатано в ордена Октябрьской Революции, ордена Трудового Красного Знамени Ленинградском производственно-техническом объединении «Печатный Двор» имени А. М. Горького при Госкомпечати СССР. 197136, Ленинград, П-136, Чкаловский пр., 15.

ISBN 5-217-00387-1

© С. И. Румянцев, А. Ф. Синельников,
Ю. Л. Штоль, 1989

Оглавление

Введение	5
----------	---

Раздел 1. Техническое обслуживание автомобилей 7

Глава 1. Организация технического обслуживания	7	§ 12. Электрические машины и приборы	84
§ 1. Методы организации работ	8	Глава 4. Трансмиссия, подвески, рама, колеса и шины	97
§ 2. Диагностирование	9	§ 13. Трансмиссия	97
§ 3. Стационарное оборудование	10	§ 14. Подвески, рама, колеса и шины	107
Глава 2. Двигатель	18	Глава 5. Механизмы управления и тормозные системы	115
§ 4. Контроль технического состояния двигателя	18	§ 15. Механизмы управления	115
§ 5. Механизмы двигателя	23	§ 16. Тормозные системы	122
§ 6. Охлаждающая система	28	Глава 6. Кузов, кабина и дополнительное оборудование	133
§ 7. Смазочная система	32	§ 17. Кузов и кабина	133
§ 8. Система питания карбюраторного двигателя	36	§ 18. Механизмы дополнительного оборудования	137
§ 9. Система питания дизеля	46		
Глава 3. Электрооборудование	66		
§ 10. Аккумуляторная батарея	67		
§ 11. Система зажигания	73		

Раздел 2. Ремонт автомобилей 141

Глава 7. Организация ремонта	141	Глава 9. Способы восстановления деталей	171
§ 19. Система и виды ремонта	141	§ 30. Классификация способов	171
§ 20. Методы ремонта	142	§ 31. Механическая обработка	172
§ 21. Причины появления дефектов в деталях и их классификация	143	§ 32. Сварка и наплавка	173
§ 22. Текущий ремонт	147	§ 33. Напыление металла	181
§ 23. Капитальный ремонт	151	§ 34. Нанесение гальванических и химических покрытий	184
Глава 8. Приемка автомобилей в ремонт, их разборка, мойка и дефектация деталей	154	§ 35. Обработка давлением	187
§ 24. Приемка в ремонт	154	§ 36. Применение синтетических материалов	189
§ 25. Наружная мойка	155	Глава 10. Комплектование деталей, сборка и испытание автомобилей	191
§ 26. Разборка	156	§ 37. Балансировка деталей и узлов	192
§ 27. Очистка деталей	158	§ 38. Методы обеспечения требуемой точности сборки	193
§ 28. Оборудование, применяемое при очистке деталей	164	§ 39. Сборка типовых соединений	195
§ 29. Дефектация деталей	167		

§ 40. Сборка узлов и агрегатов . . .	197
§ 41. Приработка и испытание агрегатов . . .	200
§ 42. Сборка, испытание и сдача автомобилей из ремонта . . .	203

Глава 11. Двигатель и его системы 206

§ 43. Кривошипно-шатунный механизм . . .	206
§ 44. Цилиндропоршневая группа . . .	210
§ 45. Механизм газораспределения . . .	216
§ 46. Элементы охлаждающей и смазочной систем . . .	220
§ 47. Узлы и приборы системы питания . . .	236

Глава 12. Механизмы трансмиссии, рамы, подвесок, шин и рулевого управления . . . 234

§ 48. Сцепление . . .	234
§ 49. Коробка передач . . .	237

§ 50. Карданная передача . . .	240
§ 51. Ведущий мост . . .	242
§ 52. Передний мост . . .	245
§ 53. Рама . . .	247
§ 54. Шины и колеса . . .	249
§ 55. Подвеска . . .	252
§ 56. Рулевое управление . . .	254
§ 57. Тормозные системы . . .	256

Глава 13. Кузов, кабина, платформа и дополнительное оборудование . . . 260

§ 58. Кузов, кабина, платформа, оборудование и механизмы . . .	260
§ 59. Сборка и окраска кузовов, кабин и платформ . . .	263
§ 60. Дополнительное оборудование . . .	267

Список литературы . . .	270
-------------------------	-----

Предметный указатель . . .	270
----------------------------	-----

Введение

В «Основных направлениях экономического и социального развития СССР на 1986—1990 годы и на период до 2000 года» перед автомобильным транспортом поставлены задачи повышения экономической эффективности работы и снижения трудоемкости его технического обслуживания и ремонта.

Эффективность использования автотранспортных средств зависит от совершенства организации перевозочного процесса и свойства автомобилей сохранять в определенных пределах значения параметров, характеризующих их способность выполнять требуемые функции. В процессе эксплуатации автомобиля его функциональные свойства постепенно ухудшаются вследствие изнашивания, коррозии, повреждения деталей, усталости материала, из которого они изготовлены, и др. В автомобиле появляются различные неисправности (дефекты), которые снижают эффективность его использования. Для предупреждения появления дефектов и своевременного их устранения автомобиль подвергают техническому обслуживанию (ТО) и ремонту.

ТО — комплекс операций или операция по поддержанию работоспособности или исправности автомобиля при использовании по назначению, при стоянке, хранении или транспортировании. ТО является профилактическим мероприятием и проводится принудительно в плановом порядке, через строго определенные периоды использования автомобиля.

Ремонт — это комплекс операций по восстановлению исправности или работоспособности и восстановлению ресурса автомобиля или его составных частей. Ремонт проводится по потребности, которую выявляют в процессе ТО. Различают два вида ремонта — текущий и капитальный.

Выполнению работ по ТО и ремонту автомобиля предшествует оценка его технического состояния (диагностирование). Диагностирование при ТО проводят для определения его необходимости и прогнозирования момента возникновения неисправного состояния путем сопоставления фактических значений параметров, измеренных при контроле, с предельными. Диагностирование при ремонте автомобиля заключается в нахождении неисправности и установлении метода ремонта и объема работ при ремонте, а также проверке качества выполнения ремонтных работ. Своевременные ТО и ремонт подвижного состава автомобильного транспорта позволяют содержать автомобильный парк страны в исправном состоянии.

Удельные затраты на ТО и ремонт за срок службы автомобиля в несколько раз превышают затраты на его изготовление. Особенно велика трудоемкость этих работ.

Радикальным средством сокращения затрат на ТО и ремонт автомобилей является дальнейшее повышение их надежности и, в частности, таких ее показателей, как долговечность и ремонтпригодность. Сокращение затрат на ТО и текущий ремонт автомобилей может быть достигнуто благодаря укрупнению и спе-

специализации автотранспортных предприятий (АТП). В этом случае создаются условия для применения более прогрессивных технологических процессов, производственного оборудования и современных методов организации труда. Большое значение в экономической эффективности ремонта автомобилей имеет использование остаточного ресурса деталей. Около 70...75 % деталей автомобилей и их агрегатов, прошедших срок службы до первого капитального ремонта, имеют остаточный ресурс и могут эксплуатироваться в дальнейшем либо без ремонта, либо после проведения ремонтных работ небольшого объема.

Все детали автомобиля по их ресурсу можно разделить на три группы. К первой группе относятся детали, которые полностью исчерпали свой ресурс и при ремонте автомобиля должны быть заменены новыми. Число таких деталей сравнительно невелико и составляет 25...30 % общего числа деталей. К деталям этой группы относятся поршни, поршневые кольца, вкладыши подшипников, различные втулки, подшипники качения, резинотехнические изделия и др.

Детали второй группы (30...35 %) по их ресурсу можно использовать без ремонта. К этой группе принадлежат детали, износ рабочих поверхностей которых находится в допустимых пределах.

К третьей группе относится основная часть деталей автомобиля (40...45 %). Их можно использовать повторно только после восстановления. В эту группу входят наиболее сложные базовые детали высокой стоимости, например: блок цилиндров; коленчатый вал; картер коробки передач и заднего моста; распределительный вал. Стоимость восстановления этих деталей не превышает 10...50 % стоимости их изготовления.

Основным источником повышения экономической эффективности ремонта автомобилей является использование остаточного ресурса деталей второй и третьей группы.

В соответствии с решениями XXVII съезда КПСС о всемерном развитии фирменного ремонта и ТО автомобилей предприятиями и более широком применении агрегатного метода ремонта в автомобильной промышленности создаются специализированные агрегатно-ремонтные предприятия с большой программой выполнения ремонтных работ. Широкое применение прогрессивных технологических процессов и автоматизированного оборудования позволит повысить качество ремонта и снизить его себестоимость.

Введение, § 19—21, 23—26 и 29—42 написаны С. И. Румянцевым, § 8—12, 27, 28 и 47—Ю. Л. Штолем, а § 1—7, 13—18, 22, 43—46, 48—60 — А. Ф. Синельниковым.

Техническое обслуживание автомобилей

Глава 1. ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

ТО автомобилей, выполняемое на АТП, по периодичности, перечню и трудоемкости выполняемых работ делят на следующие виды: ежедневное ТО (ЕО); первое ТО (ТО-1); второе ТО (ТО-2); сезонное ТО (СО).

ЕО предназначено для контроля состояния автомобиля, направленного на обеспечение безопасности движения, поддержание надлежащего внешнего вида, заправки топливом, смазочным материалом и охлаждающей жидкостью. Для автомобилей, оборудованных специальными кузовами, в объем ЕО входит санитарная обработка кузова. ЕО выполняют после окончания работы автомобиля или перед выпуском его на линию. При смене водителей на линии автомобиль осматривается и проверяется его техническое состояние.

ТО-1 и ТО-2 включают контрольно-диагностические, крепежные, регулировочные, смазочные и другие виды работ, направленные на предупреждение и выявление неисправностей, снижение интенсивности изнашивания деталей, экономию топливно-смазочных материалов, уменьшение выбросов вредных веществ автомобилями. ТО должно обеспечивать безотказную работу автомобиля в пределах установленных пробегов.

СО выполняют 2 раза в год для подготовки автомобилей к эксплуатации в холодное и теплое время года. Его, как правило, совмещают с очередным ТО с соответствующим увеличением трудоемкости выполняемых работ. Отдельно СО можно выполнять в районах очень холодного или очень жаркого сухого климата. СО включает операции замены сезонных сортов смазочных материалов и охлаждающих жидкостей с промывкой соответствующих систем, установку или снятие утеплителей и приборов предпускового подогрева двигателей, а также другие работы.

ТО-1 и ТО-2 выполняют с периодичностью, определяемой пробегом автомобиля. Периодичность ТО автомобилей приведена в табл. 1. В период обкатки нового автомобиля устанавливают меньшие интервалы пробега между ТО.

Дорожно-климатические условия влияют на периодичность ТО. Корректирование периодичности ТО автомобилей осуществляют в зависимости от одной из пяти категорий условий эксплуатации (ГОСТ 21624—81). Каждая категория характеризуется типом дорожного покрытия или состоянием грунта, рельефом местности и условиями движения. Так, категория I условий эксплуатации автомобилей характеризуется асфальто- и цементобетонным покрытиями, равнинной или холмистой местностью высотой до 1 км над уровнем моря за пределами пригород-

**1. Периодичность ТО автомобилей
(категории I условий эксплуатации
в умеренном климатическом районе), км**

Автомобили	ТО-1	ТО-2
Легковые	4000	16 000
Автобусы	3500	14 000
Грузовые и автобусы на базе грузовых автомоби- лей	3000	12 000

ной зоны. Категория V условий эксплуатации соответствует условиям движения автомобилей на естественных грунтовых дорогах при любом рельефе местности, включая горный.

Корректирование периодичности ТО в зависимости от климатических условий выполняют в случае эксплуатации автомобиля в районе, отличном от умеренного климатического (ГОСТ 16350—80).

Для планового проведения ТО на АТП составляется ежемесячный график выполнения работ. При этом исходят из установленной периодичности различных видов обслуживания и суточного пробега. График обслуживания составляется на каждый автомобиль. Обязательно учитывается цикл ТО, определяющий наименьшие повторяющиеся интервалы пробега автомобиля между ТО всех видов.

§ 1. МЕТОДЫ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТ

На АТП ТО осуществляют на рабочих постах. В зависимости от числа ремонтных операций рабочие посты могут быть универсальными или специализированными. На универсальных постах выполняются все виды работ, кроме уборочно-моечных. На одном таком посту работает группа рабочих различных специальностей (слесарей, смазчиков, электриков) или рабочих-универсалов. Все работы имеют определенную технологическую последовательность. При проведении ТО на специализированных постах весь объем работ распределяется между несколькими постами. Оборудование на специализированных постах предназначено для выполнения определенных операций. Обслуживаются такие посты рабочими соответствующих специальностей.

В зависимости от объема работ ТО автомобилей выполняют поточным или тупиковым методом. Организация ТО тупиковым методом (на универсальных тупиковых постах) целесообразна при различной продолжительности пребывания автомобиля на каждом посту. К недостаткам этого метода относятся значительные потери времени на установку автомобиля на пост и съезд с него, загрязнение воздуха отработавшими газами при маневрировании и необходимость использования большого числа одинакового оборудования.

Поточный метод организации ТО предусматривает выполнение работ на специализированных рабочих постах в определенной последовательности с заданным временем выполнения работ. Этот метод позволяет сократить потери времени на перемещение автомобилей и переход рабочих с одного поста на другой, а также более экономно использовать площадь производственного помещения. Недостатком поточного метода организации ТО является сложность изменения объема работ на рабочих постах.

Для перемещения автомобиля с поста на пост при поточном методе ТО используют конвейеры непрерывного и периодического действия. На поточных линиях непрерывного действия (автоматическая поточная линия) все работы выполняют на постоянно перемещающихся по рабочим постам автомобилях. Такие линии широко применяют для ЕО, при уборочно-моечных работах. На поточных линиях

периодического действия автомобили перемещают только с одного поста на другой, а все работы проводят на неподвижных автомобилях.

Операции по обслуживанию автомобилей выполняют в соответствии с постовыми технологическими операционными картами. В них указывают наименование операции, технические условия и нормы времени на ее выполнение, применяемый инструмент и оборудование, специальность рабочего, пост выполнения операции и число точек обслуживания. Постовые технологические карты предназначены для выполнения работ по контролю, регулировке и смазыванию агрегата или узла. В них указывают номер рабочего места, специальности, разряд рабочего, норму времени на выполнение каждого вида работ, а также применяемое оборудование и инструмент. Кроме того, отмечается место выполнения операции на автомобиле и число обслуживаемых точек.

При ТО автомобилей на поточных линиях заполняют карту-схему расстановки рабочих на постах. Карта-схема содержит информацию о числе рабочих, производительности линии обслуживания за смену и данные постовых технологических карт.

Организация производства ТО автомобилей может быть бригадной или бригадно-участковой. При бригадной форме организации бригады выполняют работы по всем агрегатам автомобиля в пределах данного вида обслуживания. Оплата труда в бригадах производится по конечному результату. При бригадно-участковой форме организации ТО на отдельных производственных участках выполняются все работы по обслуживанию соответствующих агрегатов. В зависимости от программы работ АТП устанавливают различное число производственных участков разного назначения. Например, на одном производственном участке можно выполнить ремонтные операции только по двигателю, на другом — по приборам системы питания и т. д. При небольшой программе работ АТП возможно обслуживание нескольких видов агрегатов на одном участке.

Во всех АТП участки или бригады можно для удобства управления объединить в производственные комплексы по следующим видам работ: техническому обслуживанию автомобилей и диагностированию их технического состояния; текущему ремонту непосредственно на автомобилях; текущему ремонту агрегатов, узлов и деталей, снятых с автомобилей.

§ 2. ДИАГНОСТИРОВАНИЕ

По времени проведения диагностирование бывает периодическое и непрерывное. Периодическое диагностирование осуществляют через определенный пробег автомобиля. Непрерывное диагностирование проводится водителем постоянно в процессе эксплуатации автомобиля.

В зависимости от решаемых задач диагностирование делят на два вида: Д-1 и Д-2. При диагностировании Д-1, выполняемом, как правило, перед ТО-1 и в процессе его проведения, определяют техническое состояние агрегатов и узлов, обеспечивающих безопасность движения и пригодность автомобиля к эксплуатации.

При диагностировании Д-2, выполняемом, как правило, перед ТО-2, оценивается техническое состояние агрегатов, узлов, систем автомобиля, уточняются объем работ ТО-2 и потребность в ремонте.

Средствами диагностирования служат специальные приборы и стенды, предназначенные для измерения параметров. Внешние средства диагностирования не входят в конструкцию автомобиля. К ним относятся стационарные стенды, пере-

носные приборы и передвижные станции, укомплектованные необходимыми измерительными устройствами.

Встроенные средства диагностирования являются составной частью автомобиля. Это — датчики и приборы на панели приборов. Их используют для непрерывного или достаточно частого измерения параметров технического состояния, автомобиля. Более сложные средства встроенного диагностирования позволяют водителю постоянно контролировать состояние тормозных систем, расход топлива, токсичность отработавших газов, а также выбирать наиболее экономичные и безопасные режимы работы автомобиля или своевременно прекращать движение при аварийной ситуации.

§ 3. СТАЦИОНАРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Стационарное оборудование АТП делится по назначению: для уборочно-моечных и подъемно-осмотровых работ, транспортирования, смазывания и заправки автомобилей.

Оборудование для уборочно-моечных работ позволяет выполнять операции механизированным или комбинированным способами.

При ручной уборке салона автомобилей и автобусов используют стационарные или переносные пылесосы. Ручную мойку осуществляют из шланга с брандспойтом или моечным пистолетом струей воды низкого давления (0,2... 0,4 МПа) или высокого (1,0...2,5 МПа).

Оборудование для механизированной мойки автомобилей в зависимости от конструкции рабочего органа установки бывает струйного, щеточного или струйно-щеточного типов.

В струйной моечной установке вода или моющий раствор подается через сопла или форсунки, соединенные со шлангами или трубопроводами-коллекторами. Струйные установки используют в основном для мойки грузовых автомобилей водой и легковых — моющим раствором.

В щеточной моечной установке рабочим органом являются цилиндрические вращающиеся щетки, к которым подводится моющий раствор. Щеточные установки используют для мойки легковых автомобилей и автобусов.

Струйно-щеточные установки с помощью щеток и сопел, по которым подается моющий раствор, осуществляют мойку легковых автомобилей, грузовых автомобилей-фургонов и автобусов.

Автоматические моечные установки включаются в работу при наезде колеса автомобиля на рычаг, вмонтированный в пол, от фотоэлемента, при пересечении автомобилем светового луча либо при опускании монеты в кассовый аппарат.

Комбинированные моечные установки включают устройства для струйной мойки шасси и механизированной щеточной установки для мойки наружных частей кузова автомобиля.

Оборудование для механизированной мойки состоит из гидравлической части, служащей для подачи моющего раствора, и механической части, обеспечивающей мойку автомобиля. Схема механизированной многощеточной установки для мойки легковых автомобилей и автобусов показана на рис. 1. Установка включает душевую рамку 2 предварительного смачивания, служащую одновременно для подачи моющего раствора, горизонтальную щетку 4, вертикальные щетки 5 и 6, душевую рамку 7 для ополаскивания автомобиля, бачок 3 с моющим раствором, шкаф 1 с пультом управления. Горизонтальная щетка 4 подвешена коильно на качающемся рычаге. Управление установкой осуществляется с по-

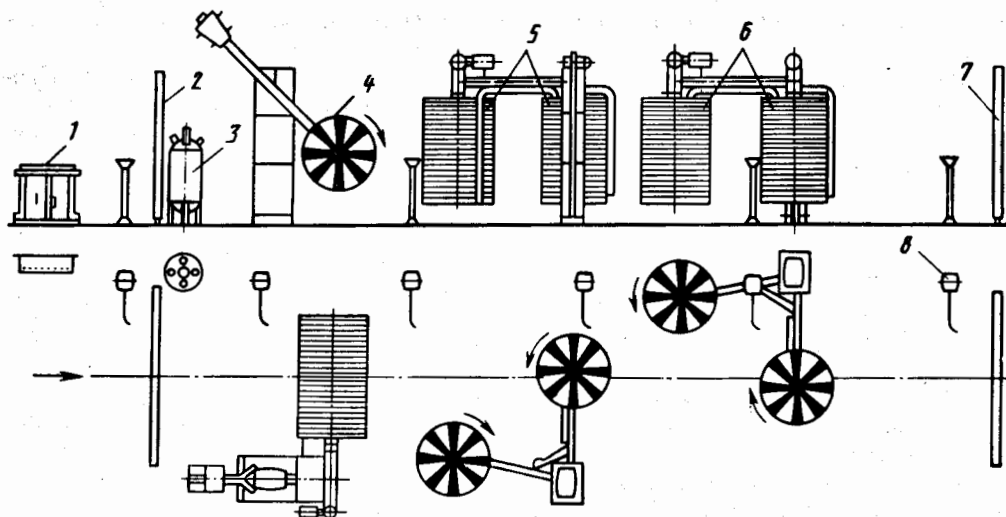


Рис. 1. Схема механизированной многощеточной установки для мойки легковых автомобилей и автобусов

мощью командоконтроллеров 8. Прижатие щеток к поверхности кузова и их возврат в первоначальное положение происходит под действием пружин и трособлочной системы с противовесами. После мойки автомобиль обдувают холодным или теплым воздухом в специальных воздухоудных установках (рис. 2). Вентиляторы 1 нагнетают воздух в воздухораспределительные короба 3 с щелевидными насадками.

Автоматическая поточная линия уборки и мойки легковых автомобилей и автобусов показана на рис. 3. На постах 1 и 2 выполняют внутреннюю уборку салона, на постах 3 и 4 — наружную мойку автомобиля и ополаскивание кузова, на посту 5 — сушку автомобиля.

Вода после мойки автомобиля собирается в межколейную канаву, которую делают с уклоном в сторону приемного трапа, расположенного в центре. Для очистки сточных вод посты мойки оборудуют грязеотстойниками и маслостопловуловителями, принцип действия которых основан на различии удельных масс воды, механических примесей и нефтепродуктов.

В грязеотстойник (рис. 4, а) вода с поста мойки поступает по трубе 1 и попадает в отстойник 3. Взвешенные твердые частицы при этом теряют свою скорость и осаждаются на дно отстойника. Труба 2 предназначена для вентиляции грязеотстойника. Очищенная от механических примесей вода через слив 4 по трубе 5 поступает в маслостопловуловитель (рис. 4, б) под

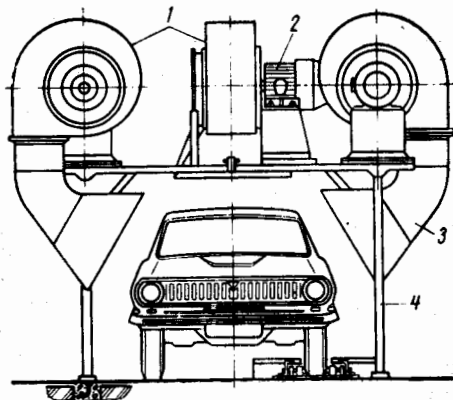


Рис. 2. Воздуходульная установка для сушки автомобиля после мойки:

1 — вентилятор; 2 — электродвигатель; 3 — короб; 4 — каркас установки

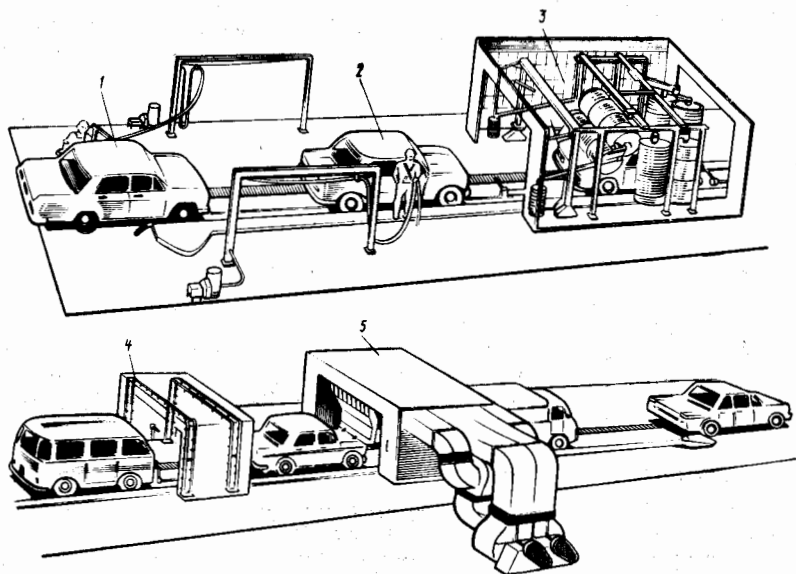


Рис. 3. Автоматическая поточная линия наружной мойки легковых автомобилей и автобусов

колпак 6. Заполнив колодец 7 до уровня над кромкой 8 слива, вода переливается и стекает в канализацию по трубе 11. Масло и топливо собираются в верхней части колпака 6. Уровень здесь выше уровня воды в колодце. Накапливающаяся в горловине колпака смесь масла и топлива отводится по трубопроводу 9 в специальный сосуд 10, который периодически опорожняют.

Удаление осадка из грязеотстойника наиболее эффективно выполняется с помощью инжекторной установки (рис. 5). Вода насосом 10 под давлением не менее 0,4 МПа подается в напорную трубу 9 инжектора и через сопло 7 в диффузор 6.

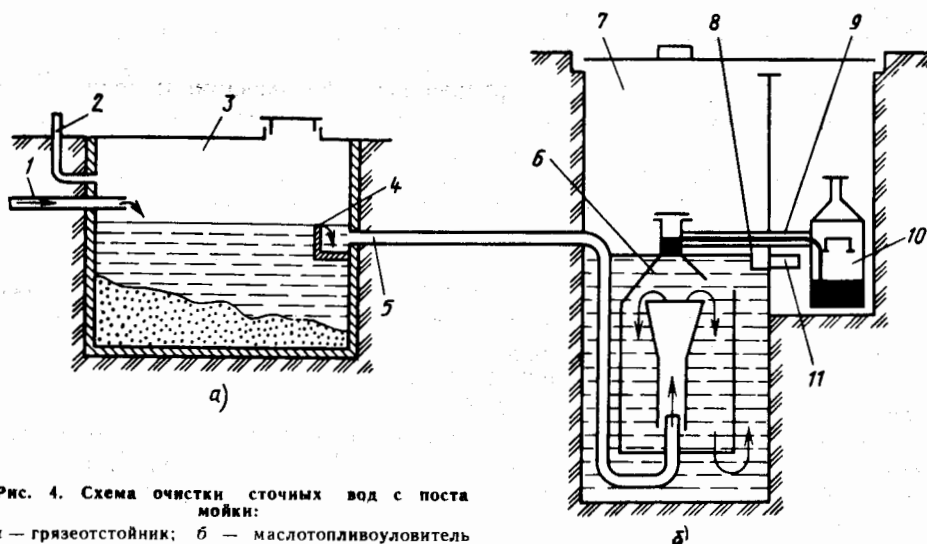


Рис. 4. Схема очистки сточных вод с поста мойки:

а — грязеотстойник; б — маслотопливоуловитель

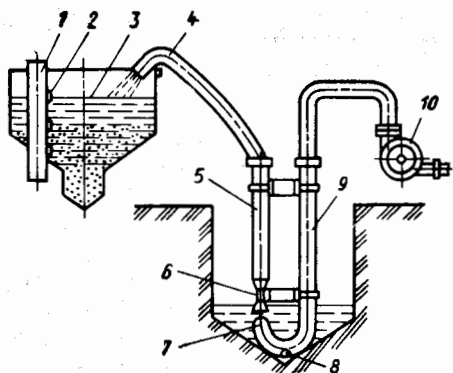


Рис. 5. Схема инжекторного устройства для очистки грязеотстойника

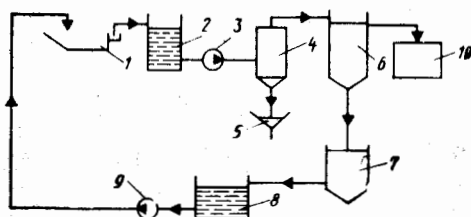


Рис. 6. Принципиальная схема установки «Кристалл»

В результате создаваемого разрежения со струей воды со дна отстойника увлекаются механические примеси. Образующаяся пульпа по трубе 5 и отводящей трубе 4 поступает в бункер 3. Из бункера производится выгрузка в кузов автомобиля-самосвала. Вода из пульпы, поступающей в бункер, удаляется по трубе 1 с отверстиями, прикрытыми козырьками 2. Через эти отверстия вода стекает в канализацию. Для разжижения осевшего в грязеотстойнике осадка в напорной трубе 9 сделано отверстие 8 для подвода воды.

Возрастающая потребность в воде для мойки автомобилей вызвала необходимость использования на АТП системы повторного и оборотного водоснабжения. Система очистки сточных вод позволяет повторно использовать очищенную воду для мойки автомобилей и других технических целей, а также сбрасывать ее в ливневую канализацию, что важно с экологической точки зрения.

Установка «Кристалл» для очистки сточных вод содержит приемный резервуар 1, резервуар 2 сточной воды, насос 3 подачи сточной воды, виброфильтр 4, бункер-сборник 5 осадка, блок 6 очистки сточных вод от нефтепродуктов с камерой грубой очистки воды, камеру 7 для окончательной очистки сточных вод, сборник 8 очищенной воды, насос 9 подачи чистой воды и сборник 10 нефтепродуктов (рис. 6).

Подъемно-осмотровое и транспортирующее оборудование и сооружения используют при ТО автомобилей для повышения производительности труда при одновременном выполнении работ сверху (двигатель, электрооборудование), снизу (трансмиссия, подвеска) и сбоку (колеса, тормозные механизмы).

К основному подъемно-осмотровому оборудованию и сооружениям относятся осмотровые канавы, эстакады и подъемники, а к вспомогательному — домкраты, гаражные опрокидыватели и др.

Осмотровые канавы получили наибольшее распространение. Они обеспечивают одновременный доступ к автомобилю снизу. Канавы оборудуют тупиковые и прямоточные посты и поточные линии. В нишах стен канав устанавливают низковольтные светильники. Канавы должны вентилироваться и обогреваться воздухом температурой 16...25 °С. Для удаления отработавших газов предусматривают вытяжную вентиляцию из канав. В зависимости от назначения канавы оборудуют подъемниками, передвижными воронками для слива отработанного масла и приспособлениями для заправки смазочным материалом, охлаждающей жидкостью.

Эстакады представляют собой металлические, железобетонные или деревянные колейные мосты, расположенные выше отметки пола на 0,7...1,4 м, с рампами, имеющими уклон 20...25 % для въезда и съезда автомобиля.

Подъемники поднимают автомобиль над полом на требуемую высоту для удобства выполнения работ. По типу механизма подъема подъемники подразделяют на электромеханические и гидравлические.

Стационарные электромеханические подъемники бывают одно-, двух-, четырех- и шестистоечные. Для подъема и спуска автомобиля используют винтовую, цепную, карданную, тросовую или рычажно-шарнирную силовые передачи, приводимые в действие от электродвигателя. Предназначенный для подъема легковых автомобилей напольный стационарный двухстоечный электромеханический подъемник (рис. 7) имеет четыре подвижных подхвата 5. Каждый подхват упирают в место на кузове, предназначенное для установки домкрата. Вдоль двух стоек 3 посредством грузонесущих винтов и грузовых гаек 2, приводимых в действие от электродвигателя 1, перемещаются каретки 4 с балками 6 подхватов 5. Страховая гайка и концевые выключатели ограничивают перемещение кареток и обеспечивают безопасность при эксплуатации подъемника. Этот подъемник позволяет выполнять работы с любым агрегатом, расположенным снизу и сбоку.

Стационарные напольные гидравлические подъемники бывают одно-, двух-, трех- и многоплунжерные. В одноплунжерном гидравлическом подъемнике (рис. 8) при подъеме масло подают насосом 2 из бака через кран 3 и клапан 4 в нижнюю полость цилиндра 8. Максимальная высота подъема составляет 1,5 м. При опускании подъемника электродвигатель 1 отключается и плунжер опускается под действием силы тяжести автомобиля. Скорость опускания регулируют

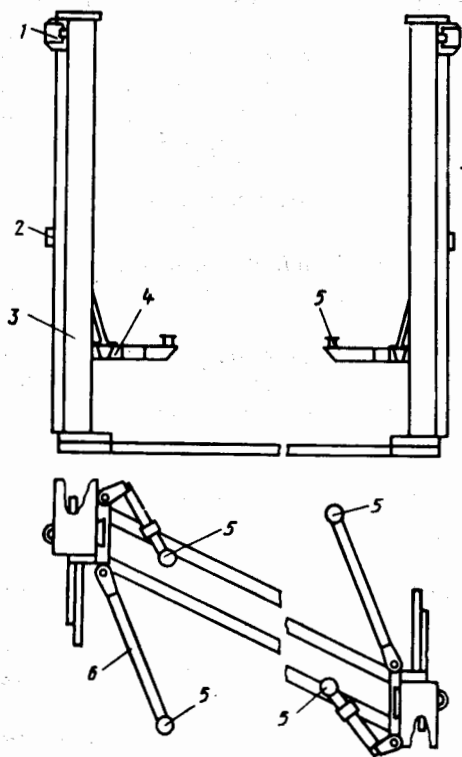


Рис. 7. Напольный стационарный двухстоечный электромеханический подъемник

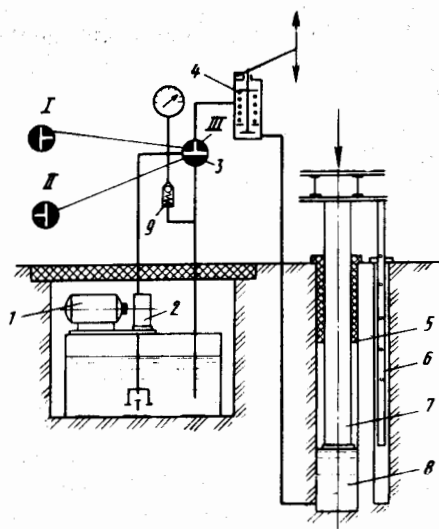


Рис. 8. Схема одноплунжерного гидравлического подъемника:

I — спуск; II — холостой ход; III — подъем

клапаном 4. Подъем плунжера 7 ограничен упорной шайбой и длиной направляющего цилиндра 5. При достижении предельной высоты подъема срабатывает клапан 9, отрегулированный на давление 780...980 кПа, и насос начинает перекачивать масло обратно в бак. Предохранительные стойки 6 с отверстиями под фиксирующий стержень предупреждают самопроизвольное опускание плунжера и рамы. Недостатком одноплунжерного подъемника является затрудненный доступ к механизмам автомобиля снизу, в зоне установки плунжера, а также невозможность одновременного проведения работ снизу и сверху автомобиля. Кроме того, возможен перекос плунжера при его установке, что приводит к самопроизвольному вращению рамы с установленным на ней автомобилем.

Канавные подъемники используют для вывешивания переднего или заднего моста автомобиля при выполнении работ в канаве. Они имеют повышенную грузоподъемность, не закрывают доступа к агрегатам автомобиля снизу и обеспечивают свободный проход вдоль канавы.

Опрокидыватели предназначены для бокового наклона автомобиля при обслуживании его снизу под углом до 50°. Таким образом обеспечивается удобный доступ к днищу. Перед опрокидыванием с автомобиля снимают аккумулятор и герметизируют отверстие в пробке главного тормозного цилиндра. Опрокидывание производят в сторону, противоположную расположению горловины топливного бака и маслосливной горловины двигателя.

К подъемно-транспортному стационарному оборудованию относятся кран-балки, тали, конвейеры и др.

Кран-балки и тали позволяют поднимать и транспортировать агрегаты и другие грузы при ТО и ремонте автомобилей. Кран-балки грузоподъемностью 1...32 т предназначены для перемещения груза в помещении вниз-вверх, вдоль и поперек. Тали, передвигаемые по подвесным однорельсовым путям, с наименьшим радиусом закругления 1,5 м имеют грузоподъемность 0,25...1 т и позволяют перемещать груз вниз-вверх и в направлении, определяемом расположением рельсовых путей.

Конвейеры применяют для передвижения автомобилей при организации обслуживания поточным методом. По способу передачи движения автомобилю конвейеры делят на толкающие, несущие и тянущие.

Толкающие конвейеры перемещают автомобили с помощью толкающей тележки 2, упирающейся в передний или задний мост или заднее колесо (рис. 9). Несущие конвейеры представляют собой замкнутую транспортирующую цепь 3, движущуюся по направляющим путям 5 с помощью приводной станции 1. Для натяжения цепи 3 используется натяжная станция 4 конвейера. Автомобиль устанавливают на транспортирующую цепь или подвешивают за передний и задний мосты.

Тянущие конвейеры имеют замкнутую цепь, расположенную вдоль поточной линии обслуживания снизу или сверху автомобиля. Автомобиль присоединяют к тяговой цепи захватом за передний буксирный крюк и он катится на своих колесах. В конце конвейера захват автоматически отцепляется.

Оборудование для смазывания и заправки автомобилей предназначено для выполнения соответствующих работ различных видов ТО. На поточной линии оборудуют специализированный пост для замены смазочного материала в агрегатах автомобиля и дозаправки его охлаждающей жидкостью и воздухом.

Смазочное оборудование в зависимости от механизма привода бывает электрического, пневматического или механического типов. Оборудование предназна-

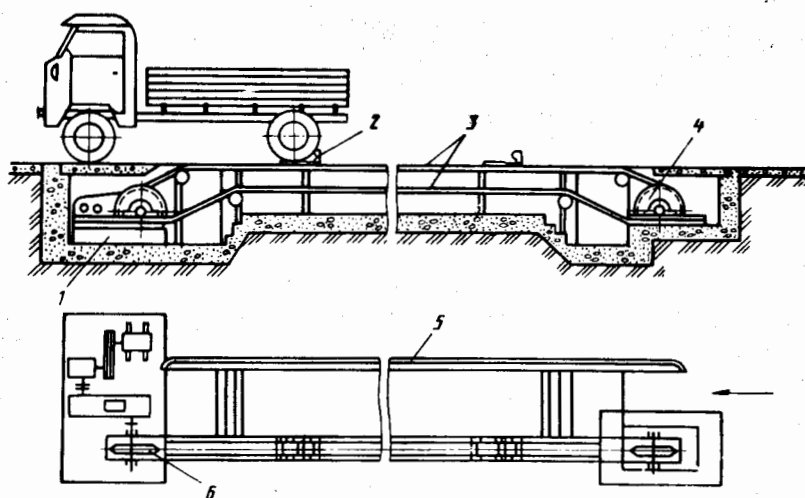


Рис. 9. Принципиальная схема толкающего конвейера:

1 — приводная станция; 2 — толкающая тележка; 3 — цепи; 4 — натяжная станция; 5 — направляющая пути; 6 — ведущая звездочка

чено для подачи жидких смазочных материалов (моторных и трансмиссионных), а также консистентных.

Стационарная маслораздаточная автоматическая колонка с электрическим приводом для измерения разового отпуска и общего расхода выданного смазочного материала показана на рис. 10. После пуска электродвигателя 2 при закрытом клапане раздаточного крана масло через насос 1 поступает в воздушно-гидравлический аккумулятор 3 и создает там давление 1,5 МПа, контролируемое манометром 4. Первоначальная подача смазочного материала осуществляется после открытия клапана раздаточного крана под давлением воздуха в воздушно-гидравлическом аккумуляторе 3. После падения давления в системе до 800 кПа ав-

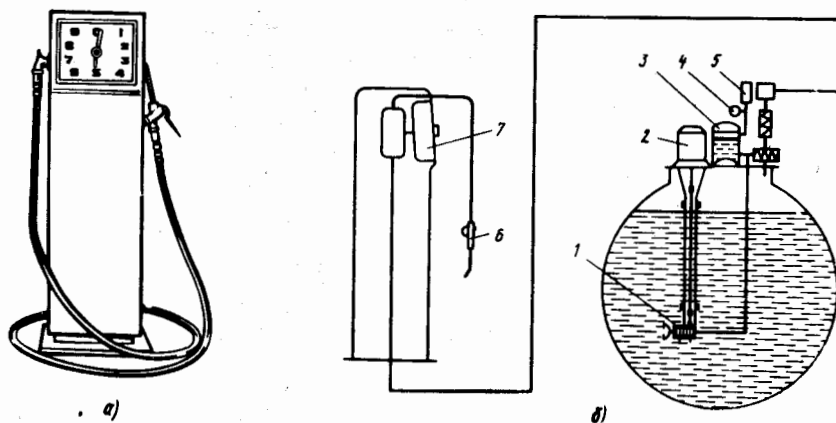


Рис. 10. Стационарная маслораздаточная автоматическая колонка с электрическим приводом:
а — общий вид; б — схема; 1 — насос; 2 — электродвигатель; 3 — воздушно-гидравлический аккумулятор; 4 — манометр; 5 — реле давления; 6 — клапан; 7 — счетчик масла

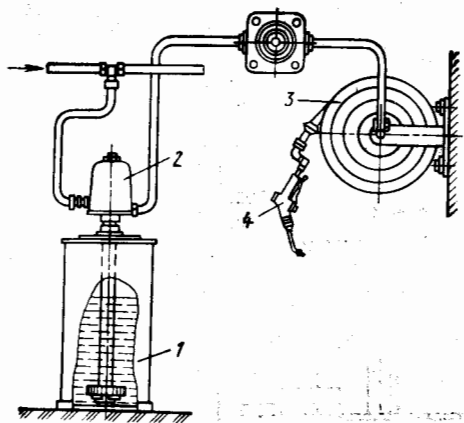


Рис. 11. Схема пневматического маслораздаточного устройства

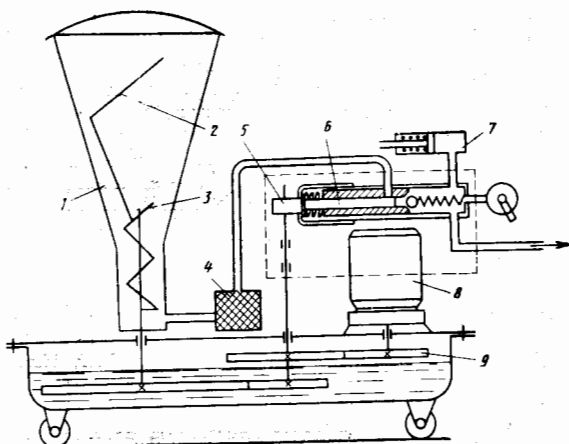


Рис. 12. Схема электромеханического солидолонагнетателя

томатически выключается электродвигатель 2 и смазочный материал подается насосом. Объем смазочного материала определяют по счетчику 7.

Пневматическое маслораздаточное устройство для подачи жидких смазочных материалов (рис. 11) состоит из бака 1, насоса 2 с пневматическим двигателем, барабана 3 с самонаматывающимся шлангом и раздаточного пистолета 4. Насос 2 и бак 1 устанавливают в отдельных обогреваемых помещениях, а барабаны 3 — на механизированном посту централизованной подачи смазочного материала к автомобилю.

Для сбора отработанного смазочного материала применяют стационарные или переносные резервуары с приемными воронками. Баки размещают в подвальном помещении. Приемные воронки монтируют непосредственно на постах смазывания, в канаве или около подъемника. Трубопроводы к воронкам делают с шарнирными соединениями или гибкими шлангами. Воронку легко можно установить в нужном положении под отверстием для слива смазочного материала.

Заправку трансмиссионными смазочными материалами агрегатов автомобилей осуществляют вручную из раздаточного бака или механизированным способом с использованием стационарной установки электромеханического типа. Подают смазочный материал из стационарного бака шестеренным насосом с электроприводом.

Для подачи консистентного смазочного материала применяют солидолонагнетатели. Наибольшее распространение получили передвижные солидолонагнетатели.

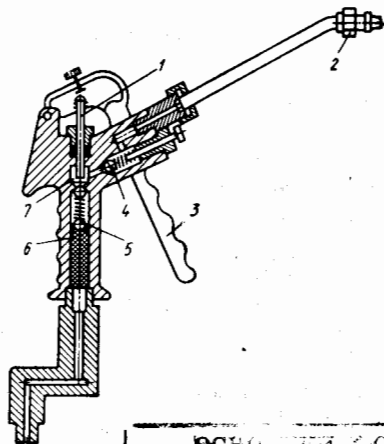


Рис. 13. Пистолет, повышающий давление смазочного материала:

1 — плунжер; 2 — наконечник; 3 — рукоятка привода; 4 и 5 — обратные клапаны; 6 — сетчатый фильтр; 7 — полость дополнительного поджатия

Схема электромеханического солидолонагнетателя приведена на рис. 12. Смазочный материал при помощи мешалки 2 и шнека 3 подают из бункера 1 через сетчатый фильтр 4 к плунжерной паре насоса 6 высокого давления. Шнек рыхлителя и кулачок 5 привода плунжера вращаются от электродвигателя 8 через шестеренчатый редуктор 9. Реле 7 давления обеспечивает автоматическое отключение двигателя при превышении давления 25 МПа и пуск двигателя при снижении давления в магистрали ниже 12 МПа. Давление подачи смазочного материала регулируют специальным устройством.

Для подвода к сильно загрязненным трущимся поверхностям смазочных материалов применяют раздаточные пистолеты (рис. 13), повышающие давление смазочного материала. Давление смазочного материала повышают плунжером 1, приводимым в действие при нажатии на рукоятку 3 привода. Смазочный материал через наконечник 2 подается к месту смазывания.

Дозаправку автомобиля воздухом и водой осуществляют раздаточными пистолетами, оснащенными запорным клапаном с соответствующей подачей к ним воздуха или воды из центральной пневмосистемы или водопровода.

Контрольные вопросы

1. Назовите виды ТО и характер выполняемых работ каждого вида.
2. Какие методы организации работ по ТО автомобилей применяются на АТП?
3. Какие Вы знаете виды диагностирования?
4. Какое оборудование используется при выполнении уборочно-моечных работ?
5. Как производится очистка сточных вод с поста мойки автомобилей?
6. Перечислите подъемно-осмотровое и транспортирующее оборудование, используемое при ТО автомобилей?
7. Назовите оборудование, применяемое для смазывания и заправки автомобилей.

Глава 2. ДВИГАТЕЛЬ

§ 4. КОНТРОЛЬ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ДВИГАТЕЛЯ

Диагностирование технического состояния двигателя выполняют для выявления потребности в регулировке или ремонте после определенного пробега автомобиля или в следующих случаях: при снижении мощности; увеличении расхода топлива или смазочного материала; появлении стуков и дымления; падении давления смазочного материала; неравномерности работы цилиндров.

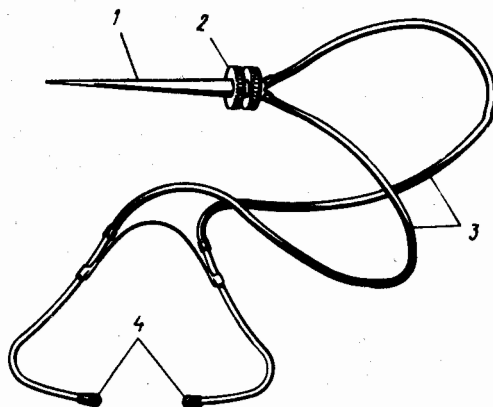
Техническое состояние двигателя в сборе контролируют осмотром и с помощью средств диагностирования. При осмотре двигателя можно обнаружить подтекания смазочного материала, топлива, охлаждающей жидкости, а также явные дефекты и определить необходимость ТО или ремонта двигателя перед диагностированием. Кроме того, снимают показания контрольных приборов, имеющих на щитке приборов перед водителем.

При оценке технического состояния двигателя с помощью средств диагностирования измеряют его мощность, которая зависит от большого числа факторов: износа деталей цилиндро-поршневой группы и клапанов; угла опережения зажигания или впрыскивания; мощности искры; расхода топлива через жиклеры или форсунки и т. п. В случае, когда мощность отличается от нормативной, проводят поэлементное диагностирование систем и механизмов двигателя.

Рис. 14. Стетоскоп

Техническое состояние кривошипно-шатунного механизма оценивают по виброударным импульсам в характерных точках двигателя (вибраакустический метод); давлению в цилиндрах двигателя в конце такта сжатия (компрессия); объему газов, прорывающихся в картер; негерметичности цилиндров и клапанов; суммарному зазору в верхней головке шатуна и шатунном подшипнике.

Вибраакустический метод оценки технического состояния двигателя основан на регистрации амплитуд колебательных процессов, возникающих при работе механизмов двигателя. Наиболее простым и доступным устройством является стетоскоп (рис. 14). Колебания от двигателя по стержню 1 передаются к мембране 2 и через слуховые трубки 3 и слуховые наконечники 4 фиксируются на слух.



Перед диагностированием двигатель прогревают до температуры охлаждающей жидкости 85...95 °С и прослушивают, прикасаясь острием наконечника-щупа к проверяемым участкам.

Работу сопряжения поршень—цилиндр прослушивают по всей высоте цилиндра при малой частоте вращения коленчатого вала с переходом на среднюю. При стуке сильного глухого тона, усиливающегося с увеличением нагрузки, возможны увеличенный зазор между поршнем и цилиндром, изгиб шатуна, перекос оси шатунной шейки или поршневого пальца.

Состояние сопряжения поршневое кольцо — канавка поршня проверяют на уровне нижней мертвой точки (НМТ) хода поршня у всех цилиндров на средней частоте вращения коленчатого вала. Слабый стук высокого тона, похожий на звук при соударении колец, свидетельствует об увеличенном зазоре между кольцами и поршневой канавкой либо об изломе кольца.

Сопряжения поршневой палец — втулка верхней головки шатуна проверяют на уровне верхней мертвой точки (ВМТ) при малой частоте вращения коленчатого вала с резким переходом на среднюю. Сильный звук высокого тона, похожий на частые удары молотком по наковальне, свидетельствует об ослаблении сопряжения, плохом смазывании, чрезмерно большом опережении начала подачи топлива или раннем зажигании.

Работу сопряжения коленчатый вал — шатунный подшипник прослушивают в зоне от ВМТ до НМТ сначала при малой, а затем при средней частоте вращения коленчатого вала. Глухой звук среднего тона свидетельствует об износе или проворачивании вкладыша; звонкий, сильный, металлический звук — об износе или подплавлении шатунного подшипника.

Компессию в цилиндрах, по которой оценивают техническое состояние двигателя, измеряют компрессометром (рис. 15). В корпус 4 компрессометра вмонтирован манометр 3. Манометр соединен трубкой 2 с золотником с резиновым наконечником 1. Наконечник 1 плотно вставляют в отверстие для свечи зажигания или форсунки. Проворачивая коленчатый вал двигателя стартером с установленной частотой, измеряют максимальное значение давления в цилиндре и сравни-

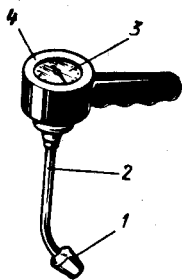


Рис. 15. Компрессометр

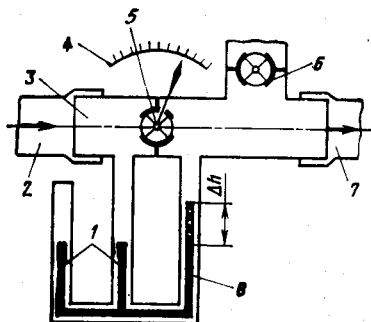


Рис. 16. Принципиальная схема газового расходомера

вают его с нормативным. Для карбюраторных двигателей номинальное значение давления составляет 0,75...0,8 МПа, а предельное 0,65 МПа. Предельные значения давления компрессии 2,6...2,7 МПа у дизелей ЯМЗ и 1,8...2 МПа у дизелей КамАЗ.

Объем газов, прорывающихся в картер, позволяет оценить состояние сопряжений поршень — поршневые кольца — цилиндр двигателя. Контроль выполняют на прогревом двигателе с использованием газового расходомера (рис. 16), состоящего из камеры 3 с вмонтированными в нее входным 5 и выходным 6 дросселями. Входной патрубком 2 присоединяют к маслосливной горловине двигателя, а выходной 7 — к вакуумной установке или эжектору для отсоса газов из внутренней полости выпускной трубы. Объем газов измеряют при работающем двигателе после предварительной герметизации его картера.

Принцип работы расходомера основан на заранее установленной зависимости изменения расхода газов, проходящих через прибор, от площади проходного сечения при заданном перепаде давления. Прорыв газов в картер оценивают по углу поворота входного дросселя 5 по шкале прибора 4. Разрежение за дросселем изменяется на заданную техническими условиями величину Δh при установившемся давлении в картере, равном атмосферному. Открывая входной 5 и выходной 6 дроссели в картере двигателя, устанавливают атмосферное давление. Это соответствует одинаковому уровню жидкости в трубках манометра 1, так как левая трубка сообщается с атмосферой, а средняя — с картером. Затем за входным дросселем 5 создают разрежение, соответствующее повышенному на $\Delta h = 15$ мм уровню жидкости в трубке 8. Чем больше прорывается газов в картер, тем меньше разрежение в приборе за входным краном и тем на больший угол нужно повернуть дроссель 5, чтобы повысить разрежение и установить уровень Δh в трубке 8. По шкале 4 прибора определяют расход прорывающихся газов и сравнивают его с нормативным (табл. 2).

Если при измерении расхода газов, прорывающихся в картер, поочередно отключать цилиндры путем вывертывания свечей зажигания, то по изменению расхода прорывающихся газов можно оценить герметичность сопряжений поршень — поршневое кольцо — гильза отдельных цилиндров.

Относительную негерметичность цилиндров определяют по утечке воздуха. Воздух подводят поочередно в каждый цилиндр через штуцер, ввернутый в отверстие свечи зажигания или форсунки, при неработающем двигателе. Негерметичность цилиндров двигателя проверяют при помощи специального прибора (рис. 17). Сжатый воздух подают от компрессорной установки в коллектор 2 прибора.

2. Предельные значения относительной негерметичности цилиндров и соответствующие им нормативные значения расхода газов, прорывающихся в картер двигателя

Наименование	ЗМЗ-24	ЗМЗ-53	ЗИЛ 508.10000400	ЯМЗ-236	КамаЗ-740.10
Расход газов, прорывающихся в картер двигателя, л/мин:					
номинальный	22	22...25	22...28	45...55	50
предельный	90	110	120	85	72
Относительная негерметичность цилиндров, %, при положении поршня в такте сжатия:					
конце	15	25	40	52	33
начале	5	15	25	—	—

Рукояткой 13 регулятора давления 11 прибор настраивают так, чтобы при полностью закрытом клапане 4 штуцера 6 стрелка манометра 7 находилась на нулевой отметке, что соответствует полной герметичности цилиндра двигателя и наличию в нем максимального давления. При полностью открытом клапане 4 и утечке воздуха в атмосферу стрелка манометра 7 должна находиться у отметки 100%.

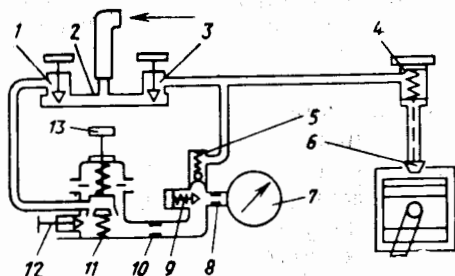


Рис. 17. Принципиальная схема прибора для контроля относительной негерметичности цилиндров:

1 и 3 — вентили; 2 — коллектор; 4 — клапан; 5 — обратный клапан; 6 — штуцер; 7 — манометр; 8 и 10 — жиклеры; 9 — предохранительный клапан; 11 — регулятор давления; 12 — регулировочный винт; 13 — рукоятка регулятора давления

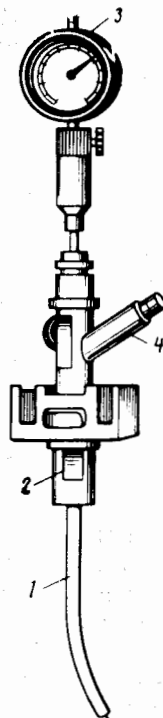


Рис. 18. Прибор для измерения суммарного зазора в верхней головке шатуна и шатунном подшипнике

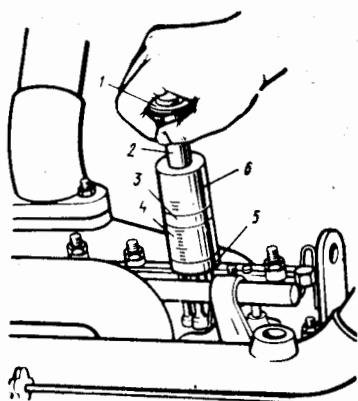


Рис. 19. Измерение упругости клапанных пружин:
1 — рукоятка; 2 — шток; 3 — подвижное кольцо; 4 — корпус; 5 — ножка прибора; 6 — винт

Проворачивая пусковой рукояткой коленчатый вал, устанавливают поршень в положение конца такта сжатия. В этот момент времени надетый на штуцер свисток-сигнализатор перестает свистеть. Сняв со штуцера свисток, надевают на него быстросъемную муфту соединительного шланга прибора. Как только стрелка прибора остановится, фиксируют относительное значение утечки воздуха и сравнивают с предельным значением (см. табл. 2).

Если относительное значение утечки больше предельного, то следует уточнить состояние цилиндра-поршневой группы. Для этого измеряют относительное значение утечки при положении поршня в начале такта сжатия. Момент нахождения поршня в начале такта сжатия определяют началом работы свистка.

Суммарную величину зазоров в верхней головке шатуна и шатунном подшипнике определяют при неработающем двигателе с помощью прибора (рис. 18). С проверяемого цилиндра двигателя снимают свечу зажигания или форсунку и на их место вворачивают наконечник 2 прибора. К основанию 4 через штуцер присоединяют компрессорно-вакуумную установку.

Устанавливают поршень дальше на 0,5...1,0 мм от ВМТ на такте сжатия, стопорят коленчатый вал от проворачивания и попеременно создают в цилиндре через трубку 1 давление 200 кПа и 60 кПа (разрежение), отчего поршень соответственно поднимается и опускается, устраняя зазоры. Суммарный зазор фиксируется индикатором 3.

Техническое состояние газораспределительного механизма оценивают по герметичности клапанов, упругости клапанных пружин и изменению давления во впускном и выпускном трубопроводах.

Герметичность клапанов определяют одновременно при оценке герметичности цилиндров компрессометром (см. рис. 15), прибором (см. рис. 17) или газовым расходомером (см. рис. 16).

Упругость клапанных пружин проверяют непосредственно на двигателе после снятия крышки клапанного механизма и установки поршня в ВМТ при такте сжатия прибором (рис. 19). Для измерения упругости пружин ножку 5 прибора устанавливают на тарелку клапанной пружины. Затем подвижное кольцо 3 перемещают в крайнее верхнее положение и нажимают на рукоятку 1 до тех пор, пока пружина сожмется на 0,5...1,0 мм. После снятия прибора с клапана определяют усилие сжатия пружины. Если это усилие окажется меньше предельного, то пружину необходимо заменить или подложить под нее прокладку.

Изменение давления во впускном и выпускном трубопроводах фиксируют с помощью датчиков.

Объективным показателем, характеризующим герметичность надпоршневого пространства двигателя (угар смазочного материала), является объем масла, добавляемого в процессе эксплуатации автомобиля. В значительной мере угар смазочного материала зависит от износа колец и герметичности клапанов. Кроме того,

возможны утечки смазочного материала. Допустимая норма угара смазочного материала не превышает 4 % расхода топлива. Повышенный угар смазочного материала сопровождается заметным выделением дыма на прогревом двигателе.

§ 5. МЕХАНИЗМЫ ДВИГАТЕЛЯ

Основные неисправности механизмов двигателя

Основными неисправностями двигателя являются: падение мощности; увеличение расхода топлива и смазочного материала; дымности выпуска; снижение давления конца такта сжатия; хлопки в карбюраторе или глушителе; стуки в двигателе.

Падение мощности двигателя и увеличение расхода топлива вызваны неисправностями систем питания и зажигания, накоплением нагара в камере сгорания, отложениями во впускной системе, наличием накипи и загрязнений в охлаждающей системе, неправильной регулировкой механизма газораспределения, пропуске воздуха через уплотнения впускной системы.

Повышенный расход смазочного материала и дымность выпуска двигателя при исправно работающей системе вентиляции картера наблюдаются при износе и поломке поршневых колец, потере ими упругости, износе канавок под поршневые кольца, износе и повреждении гильз цилиндров, подсосе смазочного материала через зазоры между стержнями клапанов и направляющими втулками, нарушении уплотнений коленчатого вала. На дымность выпуска двигателя большое влияние оказывают неисправности топливной аппаратуры.

Снижение давления в цилиндрах двигателя в конце такта сжатия происходит при износе поршневых колец и гильз цилиндров, неплотном прилегании клапанов к седлам, износе направляющих втулок клапанов, ослаблении затяжки гаек крепления головок цилиндров, повреждении прокладки головки цилиндров, нарушении зазоров в газораспределительном механизме. Резкое снижение давления (на 30...40 %) свидетельствует о поломке колец или залегании их в поршневых канавках.

Хлопки в карбюраторе являются признаком неплотного закрытия впускных клапанов двигателя. Кроме того, вследствие неправильной регулировки карбюратора или засорения его жиклеров образуется обедненная горючая смесь, горение которой сопровождается также хлопками в карбюраторе. В случае сгорания в цилиндрах двигателя переобогащенной горючей смеси, а также неплотного закрытия впускного клапана при такте сжатия часть горючей смеси попадает в выпускную систему и сгорает там. В результате появляются хлопки в глушителе. Хлопки в карбюраторе и в глушителе могут быть обусловлены неправильно установленным зажиганием (раннее или позднее).

Стуки в двигателе появляются при поломке клапанных пружин и заедании клапанов, задирах на поверхностях гильз и поршней, увеличенных зазорах между стержнями клапанов и носками коромысел, износе поршневых пальцев, отверстий для них в бобышках поршней и во втулках верхних головок шатунов, износе шатунных и коренных подшипников. Стуки и даже полная остановка двигателя при выключении сцепления свидетельствуют об износе упорных шайб коленчатого вала. Стуки, вызванные перечисленными причинами, отличаются от детонационных стуков, обусловленных неправильной установкой угла опережения зажигания.

Утечка сжатого воздуха из цилиндра, когда его клапаны закрыты, характерна при износе колец, потере ими упругости, их закоксовывании или поломке, износе цилиндра или стенок поршневых канавок, потере герметичности клапанов и прокладки головки цилиндров. Утечки через прокладку головки цилиндров определяют по пузырькам воздуха, появляющимся в горловине радиатора или в полости разъема головки и блока. Если при фиксированном положении поршня показания прибора (см. рис. 7) нестабильны, а негерметичность цилиндров, установленная прибором, велика, то возможно зависание или обгорание клапанов, поломка или пригорание колец, пригорание прокладки головки цилиндров.

Работы, выполняемые при ТО механизмов двигателя

При ЕО двигатель очищают от различных внешних загрязнений, осматривают и прослушивают на разных режимах.

При ТО-1 проверяют крепление опор двигателя, расшплинтовывают гайки, подтягивают их и вновь зашплинтовывают. Проверяют герметичность соединения головки и поддона картера к блоку цилиндров, а также уплотнение коленчатого вала.

При ТО-2 дополнительно к работам, выполняемым при ТО-1, подтягивают крепления поддона картера и головки цилиндров, регулируют тепловые зазоры клапанов и натяжение цепи привода распределительного вала.

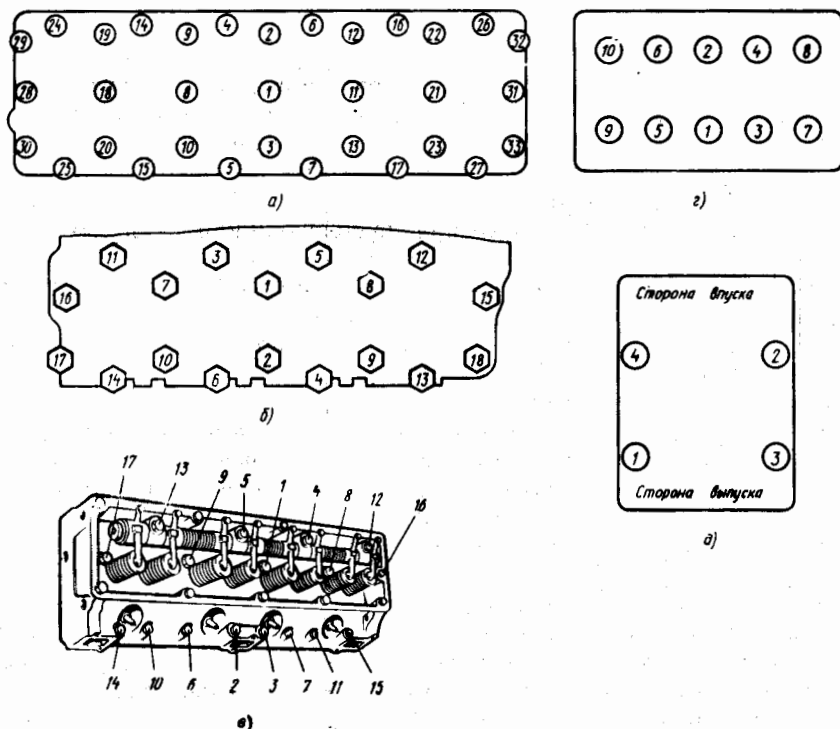
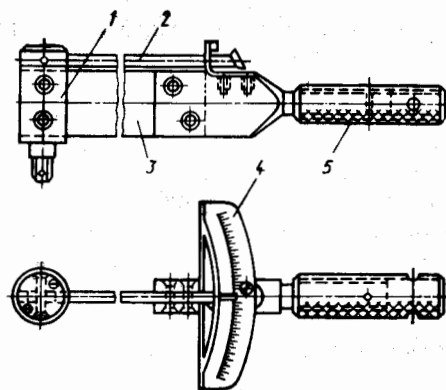


Рис. 20. Последовательность затяжки гаек (болтов) крепления головок к блокам цилиндров двигателей различных автомобилей:

а — ГАЗ-52; б — ЗМЗ-53; в — ЗИЛ-431410; г — ЗМЗ-24; е — КамАЗ-740

Рис. 21. Динамометрический ключ

Затяжка гаек крепления головок цилиндров необходима для предотвращения пропуска газов и охлаждающей жидкости через прокладку головки цилиндров в последовательности, показанной на рис. 20. Гайки затягивают равномерно и последовательно от середины в два приема. Окончательную затяжку производят динамометрическим ключом (рис. 21). При затяжке болта или гайки торцовые гаечные головки соединяют с квадратом головки 1 динамометрического ключа. При этом стержень 3 от усилия, прилагаемого к рукоятке 5, изгибается в пределах упругой деформации. Шкала 4 отклоняется относительно стрелки 2, соединенной с головкой. По отклонению стрелки можно оценить момент затяжки. Динамометрический ключ имеет цену деления шкалы $10 \text{ Н} \cdot \text{м}$ и пределы измерения до $150 \text{ Н} \cdot \text{м}$. Момент затяжки, установленный заводскими инструкциями различных двигателей, следующий.



Двигатель . . .	ЗМЗ-24, ЗМЗ-53	ЗИЛ-508.10000400	КамАЗ-740.10	ЯМЗ-236, 238
Момент затяжки, Н·м	73...79	70...90	190...210	236...255

На предварительный натяг влияют коэффициенты теплового расширения металлов головок цилиндров и шпилек. Поэтому гайки крепления чугунной головки подтягивают на прогревом двигателе, а алюминиевой — на холодном.

На V-образных двигателях перед затяжкой гаек крепления головок цилиндров сливают охлаждающую жидкость и ослабляют гайки крепления впускного трубопровода. После затяжки гаек крепления головок цилиндров затягивают гайки впускного трубопровода и регулируют тепловые зазоры клапанов.

Регулировка зазоров привода клапанов в механизме газораспределения устраняет преждевременный износ деталей, позволяет восстановить фазы газораспределения, улучшает наполнение цилиндров, повышает давление в цилиндрах и мощность двигателя.

Регулировку тепловых зазоров между торцами стержней клапанов и толкателями (при нижнем расположении клапанов) или носками коромысел (при верхнем расположении клапанов) выполняют с использованием набора плоских щупов.

Для регулировки этих зазоров в двигателях с нижним расположением клапанов (ГАЗ-52-01) коленчатый вал поворачивают в положение, при котором полностью открыт выпускной клапан первого цилиндра. При этом проверяют и регулируют зазоры во впускных клапанах первого, третьего и пятого цилиндров и в выпускных клапанах второго, третьего и шестого цилиндров. Затем коленчатый вал устанавливают в положение, когда полностью открыт выпускной клапан шестого цилиндра. Проверяют и регулируют зазоры впускных клапанов второго, четвертого и шестого цилиндров и выпускных клапанов первого, четвертого и пятого цилиндров.

При регулировке зазора (рис. 22, а), удерживая толкатель 2 за лыски, отпускают контргайку 3 и вращают регулировочный болт 4. Затем, удерживая ре-

гулировочный болт и толкатель, затягивают контргайку и снова проверяют зазор. Для впускных клапанов зазор должен быть $0,20...0,23$ мм, для выпускных — $0,25...0,28$ мм.

В двигателях с верхним расположением клапанов регулировку зазора между стержнями клапанов и носками коромысел проводят на холодном двигателе при полностью закрытых клапанах. Зазор должен быть $0,25...0,30$ мм.

При регулировке зазоров необходимо установить поршень первого цилиндра в положение ВМТ конца такта сжатия. Для двигателя ЗМЗ-53 коленчатый вал вращают до совмещения риски на шкиве вала с центральной риской на указателе, расположенном на крышке распределительных зубчатых колес. После этого регу-

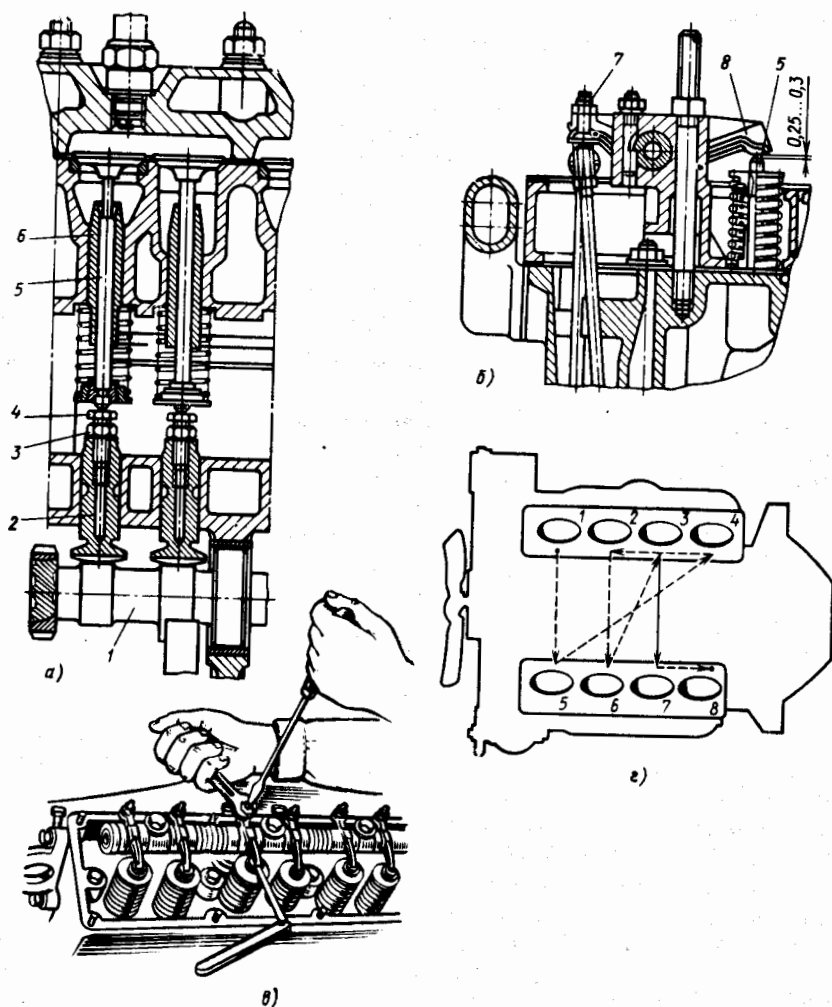


Рис. 22. Регулировка зазоров привода клапанов в газораспределительном механизме:

а — нижнее расположение клапанов; б — верхнее расположение клапанов; в — регулировка зазоров с верхним расположением клапанов; г — последовательность регулировки зазоров; 1 — распределительный вал; 2 — толкатель; 3 — контргайка; 4 — регулировочный болт; 5 — клапан; 6 — направляющая втулка клапана; 7 — регулировочный винт; 8 — коромысло

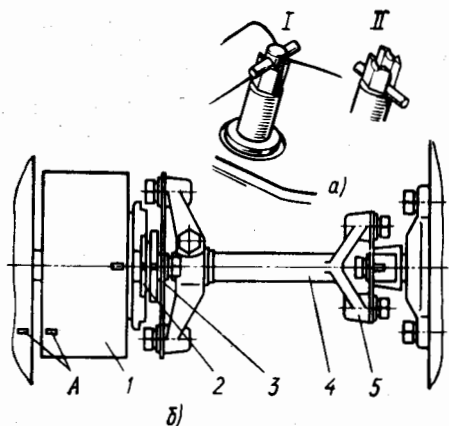


Рис. 23. Фиксатор маховика и положение меток, соответствующее началу подачи топлива в первый цилиндр двигателя автомобиля КамАЗ-740.10:

1 — муфта опережения впрыскивания топлива; 2 — ведомая полумуфта привода; 3 — фланец ведомой полумуфты; 4 — карданный вал; 5 — фланец ведущей полумуфты

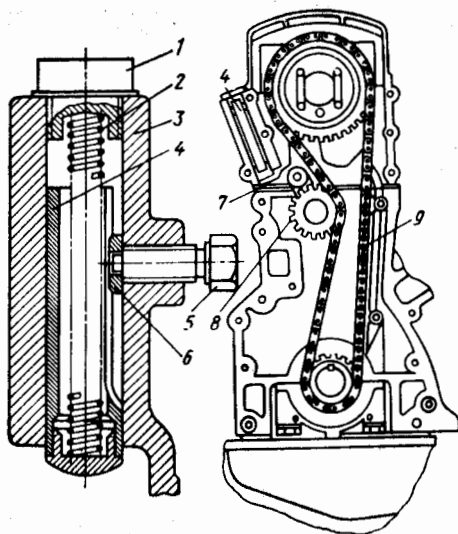


Рис. 24. Механизм натяжения цепи привода распределительного вала двигателя автомобиля «Москвич-2140»:

1 — пробка; 2 — пружина; 3 — верхняя крышка картера привода механизма газораспределения; 4 — плунжер; 5 — стопорный болт; 6 — планка; 7 — рычаг; 8 — звездочка натяжного устройства; 9 — цепь

лируют зазоры между стержнями клапанов и носками коромысел первого цилиндра. При регулировке (рис. 22, б) ослабляют контргайку 3 регулировочного винта 7, ввернутого в коромысло 8. Поворачивают винт 7 отверткой и устанавливают зазор по щупу (рис. 22, в). После этого затягивают контргайку 3 и снова проверяют зазор. Зазоры у клапанов остальных цилиндров регулируют в последовательности, соответствующей порядку работы цилиндров 1—5—4—2—6—3—7—8 (рис. 22, г). Коленчатый вал вращают при переходе от цилиндра к цилиндру на $\frac{1}{4}$ оборота.

Перед регулировкой зазоров клапанов первого цилиндра двигателя автомобиля ЗИЛ-431410 необходимо установить поршень в ВМТ конца такта сжатия. Для этого совмещают отверстия в шкиве коленчатого вала с меткой ВМТ на указателе, расположенном на датчике ограничителя максимальной частоты вращения вала. В этом положении регулируют зазоры обоих клапанов первого цилиндра, выпускных клапанов второго, четвертого и пятого цилиндров, впускных клапанов третьего, седьмого и восьмого цилиндров. Зазоры у остальных клапанов регулируют после вращения коленчатого вала на полный оборот.

В механизме газораспределения дизеля КамАЗ-740.10 зазоры должны быть 0,15...0,20 мм для впускного и 0,30...0,35 мм для выпускного клапанов. Регулировку зазоров выполняют в такой последовательности: снимают крышки головок цилиндров и люка, расположенного в нижней части картера сцепления; проверяют затяжку болтов крепления головок цилиндров; устанавливают ручку фиксатора в нижнее положение I (рис. 23, а); вращают коленчатый вал до положения, при котором фиксатор войдет в углубление на маховике; проверяют положение меток на торце корпуса муфты I (рис. 23, б) и фланце 3 ведомой полумуфты 2 привода топливного насоса высокого давления. Если риски расположены снизу, то

необходимо выполнить следующее: вывести фиксатор из зацепления с маховиком и повернуть вал на один оборот до входа фиксатора в углубление на маховике; поставить ручку фиксатора в верхнее положение *II*, повернуть коленчатый вал на 60° , установив его в положение, когда клапаны первого и пятого цилиндров закрыты; проверить моменты затяжки гаек крепления стоек коромысел, который должен соответствовать $40...50 \text{ Н} \cdot \text{м}$, и отрегулировать клапанные зазоры. Дальнейшую регулировку зазоров выполнять попарно в цилиндрах четвертом и вторым, шестым и третьим, седьмым и восьмым, поворачивая коленчатый вал каждый раз на 180° ; поставить крышку люка сцепления и крышки головок цилиндров; пустить двигатель и прослушать работу клапанного механизма.

Натяжение цепи привода распределительного вала двигателя автомобиля «Москвич-2140» (рис. 24) регулируют с помощью звездочки 8, рычага 7 и плунжера 4. Для регулировки отвертывают стопорный болт 5 на $1/2...2/3$ оборота. При этом плунжер 4 под действием пружины 2 переместится вниз и, нажимая на рычаг 7 со звездочкой 8, натянет ведомую ветвь цепи 9. Затем коленчатый вал поворачивают на $3...4$ оборота. Можно пустить двигатель, дать ему поработать не более 1 мин при малой частоте вращения коленчатого вала на режиме холостого хода, после этого закрепить стопорный болт 5.

§ 6. ОХЛАЖДАЮЩАЯ СИСТЕМА

Основные неисправности охлаждающей системы двигателя

О неисправности охлаждающей системы свидетельствует перегрев или чрезмерное охлаждение двигателя. Причинами перегрева являются: недостаточный расход охлаждающей жидкости в системе; слабое натяжение или замасливание ремней привода вентилятора и водяного насоса; неисправности водяного насоса или вентилятора; заедание клапана термостата в закрытом положении; большое отложение накипи; загрязнение радиатора; заедание жалюзи в закрытом положении. Переохлаждение двигателя наблюдается при заедании клапана термостата в открытом положении, заклинивании жалюзи радиатора в открытом положении и при отсутствии утеплительных чехлов в зимнее время года.

Исправное состояние охлаждающей системы двигателя должно обеспечивать постоянную температуру жидкости $85...95^\circ\text{C}$ при его нормальной нагрузке. Работу радиатора проверяют по разности температур охлаждающей жидкости в его верхней и нижней частях.

Работы, выполняемые при ТО охлаждающей системы

При ЕО проверяют уровень охлаждающей жидкости в радиаторе, отсутствие подтекания жидкости, состояние и натяжение приводных ремней. В условиях безгаражного хранения автомобилей в холодное время года после окончания работы сливают воду из охлаждающей системы и пускового подогревателя, а перед пуском двигателя заполняют систему горячей водой.

При ТО-1 помимо работ ЕО проверяют герметичность соединений трубопроводов, а также смазывают подшипники водяного насоса и натяжного ролика ремня вентилятора в соответствии с картой смазывания.

При ТО-2 дополнительно к работам, выполняемым при ТО-1, проверяют крепление радиатора, его облицовки и жалюзи, а также состояние и действие радиатора, термостата, сливных кранов, привода жалюзи, крепление вентилятора и

водяного насоса. Кроме того, проверяют работу и герметичность системы отопления, действие паровоздушного клапана пробки радиатора.

При СО контролируют внешним осмотром герметичность системы охлаждения, отопления и пускового подогревателя, а также промывают охлаждающую систему, радиатор отопителя кабины (кузова) и пусковой подогреватель. Кроме того, проверяют состояние и действие кранов системы, плотность закрытия и полноту открытия шторок радиатора. При подготовке к зимнему сезону оценивают состояние и надежность крепления утеплительного чехла, состояние и действие пускового подогревателя.

Уровень охлаждающей жидкости проверяют на холодном двигателе. При заправке и дозаправке системы охлаждения двигателя жидкость заливают до нижнего торца трубы горловины радиатора. При этом необходимо иметь в виду, что заполнять жидкостью охлаждающую систему компрессора у двигателя автомобилей КамАЗ, ЗИЛ-431410 и др. следует только на работающем двигателе. Поэтому, залив в радиатор жидкость, нужно пустить двигатель, дать ему поработать 3...5 мин и после этого проверить уровень.

В охлаждающей системе двигателей легковых автомобилей, заполняемых охлаждающей жидкостью ТОСОЛ-А 10, уровень жидкости при холодном двигателе должен быть на отметке нижнего торца заливной горловины радиатора или на метке MIN в расширительном бачке или выше ее на 3...5 см.

Уровень охлаждающей жидкости в двигателях автомобилей КамАЗ проверяют, открывая кран контроля уровня на расширительном бачке. Если жидкость из крана не потечет — уровень мал. Для доливки охлаждающей жидкости закрывают кран контроля уровня, снимают пробку заливной горловины и заливают жидкость. Уровень должен быть не ниже половины бачка.

Герметичность охлаждающей системы проверяют на холодном двигателе. На горячем двигателе жидкость быстро испаряется, что затрудняет определение мест ее подтекания. Шланги системы должны быть соединены плотно. На их поверхности не должно быть трещин, вздутий и расслоений. Исправность клапанов пробки радиатора проверяют нажатием на них пальцем. Если при осмотре подтекания не обнаружены, герметичность системы охлаждения проверяют опрессовкой. При опрессовке в верхней незаполненной части радиатора создается давление примерно 60 кПа. Для этого используют прибор, состоящий из воздушного насоса, манометра и устройства для соединения с заливной горловиной радиатора. Если показания прибора стабильны, то подтекания отсутствуют. Если имеются трещины в блоке цилиндров или повреждена прокладка, то стрелка прибора будет показывать падение давления в системе охлаждения.

Для временного восстановления герметичности в системе охлаждения и устранения течи охлаждающей жидкости через трещины и неплотности используют специальный герметик, поставляемый промышленностью в виде таблеток. Таблетки растворяют (одну таблетку на 4...5 л охлаждающей жидкости) в одном-двух стаканах горячей охлаждающей жидкости и заливают в радиатор. Затем дают двигателю поработать в режиме холостого хода. После прекращения течи двигатель останавливают на 15...30 мин.

Натяжение ремня привода вентилятора оценивают с помощью линейки и рейки. Рейку прикладывают к шкивам 6 и 3 вентилятора и генератора, 6 и 5 вентилятора и компрессора (рис. 25). Линейку устанавливают перпендикулярно рейке в середине ветви, надавливают ею на ремень (рис. 25, в) с заданным усилием и измеряют прогиб ремня.

Регулировку натяжения ремня привода насоса гидроусилителя рулевого управления и ремня привода генератора двигателя автомобиля ЗИЛ-431410 выполняют следующим образом. Смещают шкив 7 насоса гидроусилителя или шкив 3 генератора (рис. 25, а), предварительно ослабив соответственно болты крепления натяжного кронштейна 8 или гайку крепления генератора к планке 2. При усилии 40 Н, приложенном к серединам ветвей, между шкивами 6 водяного насоса и 7 насоса гидроусилителя, а также между шкивами 6 водяного насоса и 3 генератора прогиб ремней не должен превышать 8...14 мм. Для регулировки натяжения ремня привода компрессора перемещают шкив 5 компрессора по кронштейну с помощью регулировочного болта 4. Прогиб ремня под усилием 40 Н должен составлять 5...8 мм.

Натяжение ремня привода вентилятора и водяного насоса двигателя ЗМЗ-53 регулируют натяжным роликом 9 (рис. 25, б). Для этого ослабляют гайки 11 крепления кронштейна натяжного ролика и перемещают рычаг 10 кронштейна до получения нормального натяжения ремня. Затем затягивают гайки крепления кронштейна и проверяют натяжение ремня. При усилии 30...40 Н прогиб ремня должен быть 10...15 мм. Регулируют натяжение ремня привода генератора перемещением генератора по прорези установочной планки. Прогиб ремня должен быть 10...12 мм.

У двигателя автомобиля ГАЗ-24-10 при регулировке натяжения ремня привода генератора и вентилятора шкив 3 генератора (рис. 25, в) перемещают по прорези установочной планки 2. При усилии 45 Н, приложенном к средней части ремня, прогиб должен составлять 8...10 мм.

Вращение шкивов 3, 6 и 7 осуществляется посредством клиноременной передачи от шкива 1 коленчатого вала двигателя.

Для регулировки у дизеля ЯМЗ-236 натяжения ремня привода компрессора служит винтовое устройство 1 (рис. 26, а), а натяжение ремня 4 (рис. 26, б) привода водяного насоса регулируют изменением числа стальных шайб 2, устанавливаемых между ступицей и съемной боковиной 3 шкива водяного насоса. При усилии 30 Н, приложенном в середине ветвей, прогиб не должен превышать

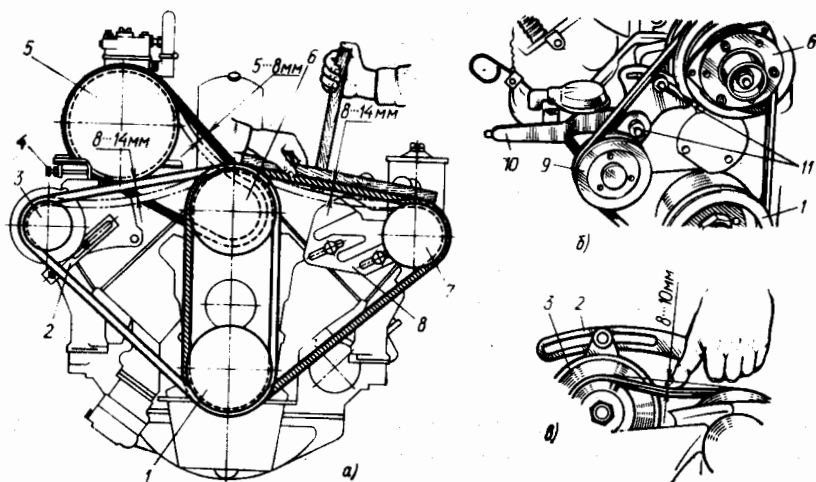


Рис. 25. Контроль и регулировка натяжения приводных ремней двигателей автомобилей:
а — ЗИЛ-431410; б — ЗМЗ-53; в — ЗМЗ-24

Рис. 26. Регулировка натяжения ремней двигателя ЯМЗ-236 при-
водов:

а — компрессора; б — водяного насоса

10... 15 мм для ремней привода водяного насоса и генератора и 8 мм — для ремня привода компрессора короткой ветви.

В дизеле КамАЗ-740.10 натяжение ремней приводов водяного насоса и генератора регулируют изменением положения оси генератора. При нажатии на середину наибольшей ветви с усилием 40 Н прогиб ремней должен быть 15...22 мм.

Промывка охлаждающей системы необходима при образовании в системе большого количества накипи. Удаление накипи в системе охлаждения двигателя автомобилей КамАЗ осуществляют с помощью технического трилона Б. Для этого в охлаждающую систему заливают воду, в которой предварительно растворяют трилон Б массовой концентрацией 20 г/л. После 6...7 ч работы автомобиля отработавший раствор сливают. Промывку повторяют через 4...5 дней.

Охлаждающую систему двигателя можно промывать чистой водой. При необходимости водяную рубашку блока цилиндров двигателя и радиатор промывают отдельно. Направление движения воды при промывке должно быть противоположно направлению циркуляции охлаждающей жидкости при работе двигателя (рис. 27). Для промывки радиатора на верхний и нижний его патрубки надевают шланги (рис. 27, а), а в нагнетательный шланг 2 нижнего патрубка пистолетом 1 направляют струю воды давлением 20...30 кПа. Продукты коррозии и накипь выходят через шланг 3, надетый на верхний патрубок радиатора. Пробка радиатора при этом должна быть закрыта.

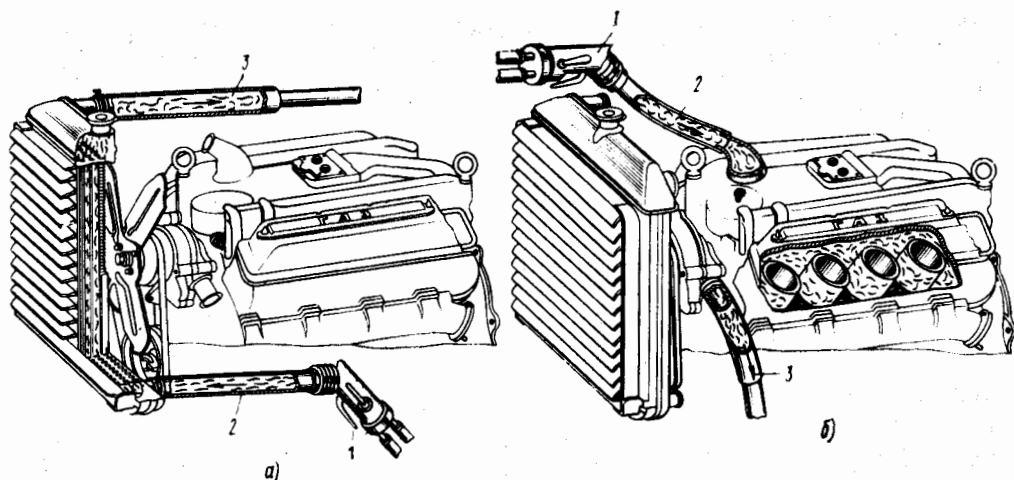
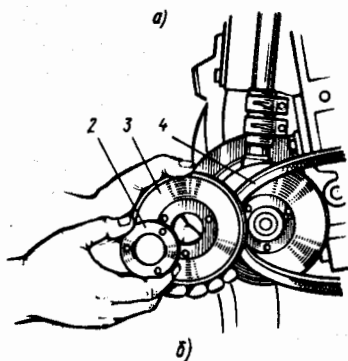
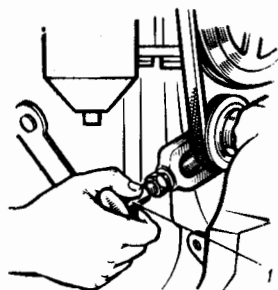


Рис. 27. Схема промывки охлаждающей системы двигателя:
а — радиатора; б — водяной рубашки блока цилиндров

Водяную рубашку блока цилиндров двигателя (рис. 27, б) промывают аналогичным образом при снятом термостате и вывернутых сливных краниках из блока цилиндров. Струю воды из пистолета 1 направляют в отверстие нагнетательного шланга 2, надетого на патрубок термостата. Промывают двигатель до тех пор, пока выходящая из патрубка 3 вода не станет чистой.

Проверка работы термостата выполняется в случае замедленного прогрева двигателя после его пуска. При исправном термостате во время прогрева двигателя верхний бачок радиатора остается холодным. Его нагрев должен ощущаться, когда температура воды по указателю достигает 70°C .

Для более точной проверки термостат вынимают, очищают от накипи и помещают в сосуд с водой, после чего воду нагревают, контролируя температуру термометром. Момент начала и полного открытия клапана должен соответствовать $65\ldots 70$ и $80\ldots 85^{\circ}\text{C}$.

Проверка исправности вентилятора проводится следующим образом. Закрывают жалюзи и доводят температуру в охлаждающей системе до $88\ldots 97^{\circ}\text{C}$. При этой температуре вентилятор на некоторых моделях автомобилей должен включиться. Затем открывают жалюзи, снижают температуру в охлаждающей системе до 80°C , что вызывает отключение вентилятора. Отклонения от указанных режимов работы вентилятора свидетельствуют о неисправности электромагнитной фрикционной муфты.

§ 7. СМАЗОЧНАЯ СИСТЕМА

Основные неисправности смазочной системы

Внешними признаками неисправностей смазочной системы являются загрязнение смазочного материала, пониженное или повышенное давление в системе. Понижение давления может быть вызвано следующими причинами: недостаточным уровнем смазочного материала; уменьшением его вязкости; засорением сетки смазочного приемника; износом деталей смазочного насоса, подшипников коленчатого вала и распределительного вала; заеданием редукционного клапана в открытом положении. Повышение давления может быть в результате применения смазочного материала повышенной вязкости, засорения смазочных трубопроводов или смазочного фильтра, заедания редукционного клапана в закрытом положении.

Причинами интенсивного загрязнения смазочного материала и его быстрого старения являются попадание воды, длительная работа двигателя на режиме, отличном от номинального (температура охлаждающей жидкости менее 60°C или выше 100°C), значительный износ деталей цилиндропоршневой группы, применение несоответствующего смазочного материала.

При определении причин неисправностей следует убедиться в нормальной работе контрольно-измерительных приборов.

Работы, выполняемые при ТО смазочной системы

При ЕО проверяют уровень смазочного материала, герметичность системы и при необходимости доливают смазочный материал в картер двигателя. После пробного пуска двигателя его останавливают и проверяют на слух работу фильтра центробежной очистки смазочного материала.

Рис. 28. Проверка уровня смазочного материала в картере двигателя автомобиля ЗИЛ-431410

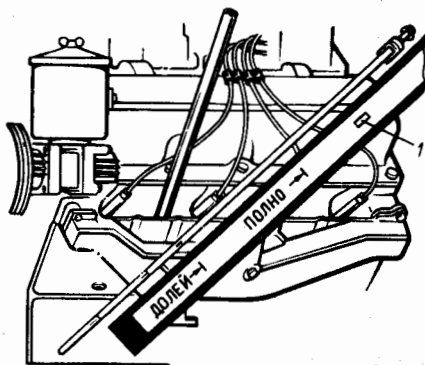
При ТО-1 кроме работ по ЕО проверяют осмотром герметичность узлов и смазочных трубопроводов. У автомобилей с дизелем контролируют уровень смазочного материала в топливном насосе высокого давления и регуляторе частоты вращения коленчатого вала двигателя. При работе в условиях большой запыленности окружающей среды выполняют следующее: заменяют смазочный материал в поддоне картера двигателя; сливают отстой из корпусов смазочных фильтров; очищают от отложений внутреннюю поверхность крышки корпуса фильтра центробежной очистки смазочного материала; промывают поддон и фильтрующий элемент воздушных фильтров двигателя и вентиляции картера, а также фильтр грубой очистки, если он не проворачивается рукояткой.

При ТО-2 дополнительно к работам, выполняемым при ТО-1, заменяют (по графику) смазочный материал в картере двигателя. При этом промывают фильтрующий элемент фильтра грубой очистки и заменяют фильтрующий элемент фильтра тонкой очистки смазочного материала или очищают фильтр центробежной очистки, очищают и промывают клапан вентиляции картера двигателя. Промывают фильтрующий элемент воздушных фильтров двигателя и компрессора и с учетом конструктивных особенностей фильтра заменяют в них смазочный материал.

При СО, кроме работ, предусмотренных ТО-2, промывают смазочную систему и заливают смазочный материал, соответствующий времени года. Проверяют исправность датчика аварийных сигналов давления смазочного материала в смазочной системе двигателя. При подготовке к зимней эксплуатации отключают смазочный радиатор.

Для проверки уровня смазочного материала автомобиль устанавливают на горизонтальной площадке и останавливают двигатель. Подождав 4 ... 5 мин, пока смазочный материал стечет, вынимают и протирают измерительный щуп, вставляют его на место до упора, затем вновь вынимают и по меткам «Полно» и «Долей» (рис. 28) определяют уровень. Метка «Полно» на измерительном щупе соответствует верхнему уровню смазочного материала в двигателе, который не следует превышать. При смазывании щупа ниже метки «Долей» смазочный материал необходимо долить в картер двигателя. Нормальный уровень смазочного материала до пуска двигателя после длительной стоянки автомобиля должен соответствовать метке I на измерительном щупе. В двигателе автомобилей КамАЗ нормальный уровень смазочного материала соответствует метке «В» на измерительном щупе.

Смена смазочного материала и промывка смазочной системы осуществляются на прогревом двигателе до температуры охлаждающей жидкости 70 ... 90 °С. Остановив двигатель, отвертывают сливную пробку картера и сливают отработанный смазочный материал. Заливная горловина смазочной системы при этом должна быть открыта. Из корпусов смазочных фильтров сливают отстой, разбирают и промывают фильтры. Ввернув сливную пробку, заливают смазочный материал до верхней метки на измерительном щупе.



Для заправки смазочным материалом двигателя используют раздаточные колонки (см. рис. 10 и 11). Пускают двигатель и дают ему поработать около 5 мин на малой частоте вращения коленчатого вала для заполнения смазочных полостей. Останавливают двигатель и после 4 ... 5 мин доливают смазочный материал до уровня, соответствующего верхней отметке на измерительном щупе.

При сильном загрязнении смазочного материала систему промывают. Для этого в смазочную систему заливают маловязкий промывочный смазочный материал до уровня, соответствующего примерно нижней метке измерительного щупа, пускают двигатель и дают ему поработать 2 ... 3 мин на режиме холостого хода. Затем сливают промывочный смазочный материал, заливают в систему соответствующий свежий смазочный материал и пускают двигатель на 3...5 мин. Через 5 ... 10 мин после останова двигателя контролируют уровень смазочного материала и при необходимости доливают его.

Для улучшения процесса промывки смазочной системы двигателя и экономного расходования промывочного смазочного материала используют специальные установки, которые соединяют с поддоном картера двигателя с помощью шланга и комплекта сменных штуцеров. Установка подает в двигатель промывочный смазочный материал, промывает смазочную систему, откачивает смазочный материал из картера и очищает его. Промывочный смазочный материал повторно используется после соответствующей очистки. Для очистки в установке предусмотрены: магнитная пробка; приемный фильтр; фильтры тонкой очистки и центробежного очистителя. Промывку смазочной системы проводят при работе двигателя на режиме холостого хода.

Очистку фильтрующих элементов смазочной системы выполняют заменой смазочных фильтров одноразового пользования или промывкой центробежных фильтров.

Для смены фильтрующих элементов фильтра очистки смазочного материала на двигателе автомобилей КамАЗ вывертывают сливные пробки на колпаках и сливают смазочный материал из фильтра. Затем вывертывают болт крепления колпака фильтра и снимают колпак вместе с элементом, вынимают фильтрующий элемент из колпака (также снимают второй колпак и фильтрующий элемент), промывают колпаки фильтров дизельным топливом, заменяют фильтрующие элементы и собирают фильтр в последовательности, обратной разборке. Сборка заканчивается проверкой герметичности соединений фильтра на работающем двигателе. При наличии подтекания подтягивают болты крепления колпаков. Если течь по уплотнению колпаков не устраняется подтягиванием, то заменяют резиновые уплотнительные прокладки.

Для удаления масляных отложений из фильтра 1 центробежной очистки останавливают двигатель и дают стечь смазочному материалу в течение 20 ... 30 мин. Затем отворачивают барашковую гайку 6 (рис. 29), снимают кожух 7 и отворачивают пробку 28. На корпус 17 центрифуги и крышку 8 корпуса центрифуги наносят метки. Отворачивают гайку 5, снимают крышку 8, пластмассовую вставку 13 со втулкой 14, сетчатый фильтр 16 и прокладку 15. Затем все детали смазочного фильтра промывают в керосине. При сильном засмолении сетчатого фильтра или при наличии разрывов сетки фильтр заменяют. Затем выполняют сборку фильтра в последовательности, обратной разборке. При сборке фильтра особое внимание обращают на состояние уплотнительных резиновых колец и установку прокладки кожуха 7. Метки на корпусе 17 центрифуги и крышке 8 корпуса при сборке совмещают. Затем проверяют работу фильтра на прогревом двигателя на слух. После останова двигателя корпус центрифуги исправного фильт-

Рис. 29. Детали полнопоточного фильтра центробежной очистки масла (центрифуги) двигателя автомобиля ЗИЛ-431410

ра продолжает вращаться 2... 3 мин, издавая характерный шум. Если этот шум продолжается более короткое время, чем обычно, то корпус центрифуги притормаживается ввиду чрезмерной затяжки барашковой гайки 6, которую следует затягивать только усилием руки.

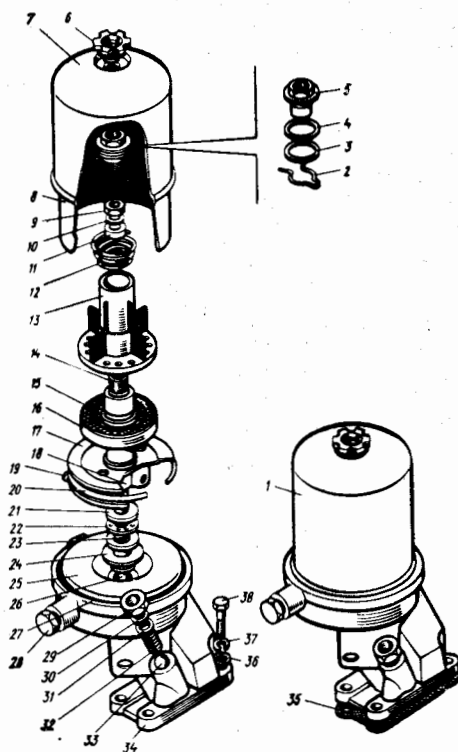
Работа центрифуги автомобилей КамАЗ по сравнению с работой центрифуги автомобилей ЗИЛ и МАЗ не сопровождается характерным шумом. Поэтому ее работоспособность оценивают по наличию и количеству отложений на корпусе за определенный пробег автомобиля.

Промывка системы вентиляции картера заключается в снятии и очистке трубки и шлангов, промывке воздушного фильтра. Трубки и шланги системы после промывки должны быть плотно соединены между собой, шланги не должны иметь разрывов, расслоений и разбуханий. Для промывки фильтра снимают его крышку, вывертывают центральный стяжной винт, снимают фильтр с двигателя и разбирают. Промывают клапан вентиляции картера ацетоном. После промывки фильтрующего элемента в корпус фильтра заливают некоторое количество смазочного материала для двигателя, собирают фильтр и устанавливают на двигатель в порядке, обратном разборке.

При мойке системы вентиляции картера двигателя ЗМЗ-53 промывают фильтрующую набивку фильтра вентиляции картера в керосине и просушивают, смазывают фильтр вентиляции картера смазочным материалом для двигателей, снимают вытяжную трубку вентиляции, промывают ее керосином и просушивают. Затем ставят все детали на место в последовательности, обратной разборке.

Включение смазочного радиатора необходимо при температуре воздуха выше 20°C , а также при работе автомобиля в особо тяжелых условиях с большой нагрузкой и малыми скоростями движения. У двигателя автомобиля ЗИЛ-431410 для включения радиатора открывают кран, находящийся с правой стороны двигателя рядом со смазочным насосом.

При нормальных условиях эксплуатации смазочный радиатор должен быть выключен, так как температура смазочного радиатора существенно влияет на давление в смазочной системе двигателя. При движении автомобилей ЗИЛ-431410 и ГАЗ-53-12 со скоростью 40... 50 км/ч давление смазочного материала в системе двигателя должно составлять 0,2... 0,4 МПа. При снижении давления смазочного материала на режиме холостого хода до 0,09... 0,04 МПа (ЗМЗ-53-12) или 0,06... 0,03 МПа (ЗИЛ-431410) на щитке приборов загорается контрольная лампа. Давление смазочного материала в прогретом двигателе КамАЗ-740.10 при частоте вращения коленчатого вала 2600 мин^{-1} должно быть 0,45... 0,55 МПа.



§ 8. СИСТЕМА ПИТАНИЯ КАРБЮРАТОРНОГО ДВИГАТЕЛЯ

Основные неисправности приборов системы питания карбюраторного двигателя

Техническое состояние системы питания при эксплуатации изменяется. Воздушные и топливные фильтры постепенно засоряются. В результате ухудшается очистка воздуха и топлива, подача топливного насоса уменьшается. Состав горючей смеси на различных режимах работы двигателя изменяется вследствие засорений каналов и жиклеров и нарушения регулировок в карбюраторе. Основными неисправностями системы питания карбюраторных двигателей являются: переобогащение или переобеднение горючей смеси; прекращение подачи топлива из бака и подтекание топлива.

Причины переобогащения горючей смеси следующие: высокий уровень топлива в поплавковой камере карбюратора; засорение воздушного фильтра; износ отверстий в топливных жиклерах карбюратора; засорение воздушных жиклеров карбюратора; повреждение прокладок под жиклерами и распылителями; нарушения регулировки привода управления воздушной заслонкой (неполное ее открытие); повреждение поплавка карбюратора. Признаками переобогащения горючей смеси являются: появление темного дыма из выпускной трубы; вспышки («выстрелы») в глушителе; повышенный расход топлива; падение мощности двигателя.

Переобеднение горючей смеси может быть вызвано: подсосом воздуха через неплотности в местах крепления карбюратора и впускного трубопровода к головке цилиндров двигателя; низким уровнем топлива в поплавковой камере карбюратора; засорением топливных жиклеров и каналов главного дозирующего устройства и системы холостого хода; засорением топливопровода и топливных фильтров; повреждением мембраны и неплотным прилеганием клапанов топливного насоса; неплотным креплением топливопроводов к штуцерам; нарушением работы впускного и выпускного клапанов в пробке топливного бака. Признаками переобеднения горючей смеси являются: перебои в работе двигателя; ухудшение его приемистости и падение мощности двигателя; вспышки («чихание») в карбюраторе.

Чтобы устранить переобогащение горючей смеси, нужно выполнить следующие работы в зависимости от причины неисправности: отрегулировать уровень топлива в поплавковой камере; промыть фильтрующий элемент воздушного фильтра и его корпус и заменить масло в ванне корпуса (в воздушных фильтрах автомобилей ВАЗ фильтрующий элемент заменяют); проверить и заменить неисправные топливные жиклеры; продуть воздушные жиклеры и каналы; заменить поврежденные прокладки; отрегулировать привод управления воздушной заслонкой карбюратора; устранить негерметичность поплавка (например, пайкой).

Для устранения переобеднения горючей смеси надо выполнить следующие работы в зависимости от причины неисправности: подтянуть крепления карбюратора и впускного трубопровода; отрегулировать уровень топлива в поплавковой камере карбюратора; продуть сжатым воздухом топливные жиклеры и каналы; продуть сжатым воздухом топливопроводы; промыть топливные фильтры; заменить мембрану и добиться плотного прилегания клапанов топливного насоса; надежно закрепить топливопроводы к штуцерам; устранить неисправность клапанов в пробке топливного бака; отрегулировать карбюратор на малую частоту вращения коленчатого вала двигателя на режиме холостого хода.

При исправном зажигании двигатель не пускается по следующим причинам: отсутствии топлива в баке (баках); засорении топливопроводов или фильтров; повреждении топливного насоса; неисправности впускного и выпускного клапанов в пробке топливного бака. Для устранения этих неисправностей необходимо: залить топливо в бак; продуть сжатым воздухом топливопроводы и промыть фильтры (фильтр-отстойник и фильтр тонкой очистки); отремонтировать топливный насос или привод к нему; устранить неисправность клапанов в пробке топливного бака.

На примере грузовых автомобилей ГАЗ-66 и ЗИЛ-431410 неисправности системы питания рекомендуется выявлять в определенной последовательности.

Начинать нужно с топливного бака (рис. 30). Убедившись, что уровень топлива в баке в пределах нормы, кран открыт, клапан 7 в пробке 1 заливной горловины 5 топливного бака исправен, отверстия 6 в корпусе пробки для сообщения с атмосферой не загрязнены, следует проверить подачу топлива в карбюратор. Для этого необходимо отсоединить топливопровод от входного штуцера карбюратора 1 (рис. 31). С помощью рычага ручной подкачки топливного насоса 3 или поворотом коленчатого вала двигателя пусковой рукояткой проверить подачу топлива из подводящего топливопровода к карбюратору 1. При этом мембрана топливного насоса 3 должна находиться в верхнем положении (при крайнем нижнем положении механизм ручной подкачки не работает). Установить мембрану топливного насоса в крайнее верхнее положение можно поворотом коленчатого вала двигателя. Наличие сильной пульсирующей струи топлива свидетельствует о нормальной его подаче к карбюратору.

Продолжить поиск неисправностей необходимо: в карбюраторе; в соединениях между карбюратором и впускным трубопроводом, между частями самого карбюратора, между впускным трубо-

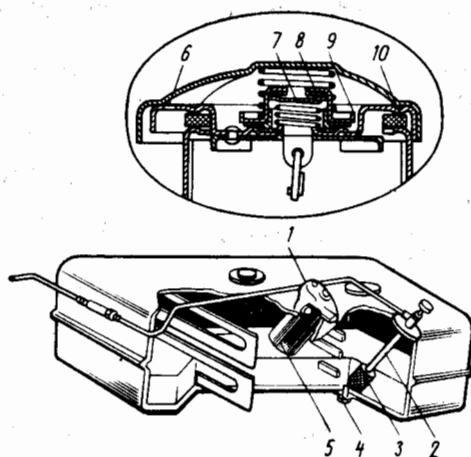


Рис. 30. Топливный бак:

1 — пробка; 2 — заборная трубка; 3 — сетка; 4 — пробка сливного отверстия; 5 — заливная горловина; 6 — отверстие для сообщения с атмосферой; 7 — впускной клапан; 8 и 10 — прокладки; 9 — выпускной клапан

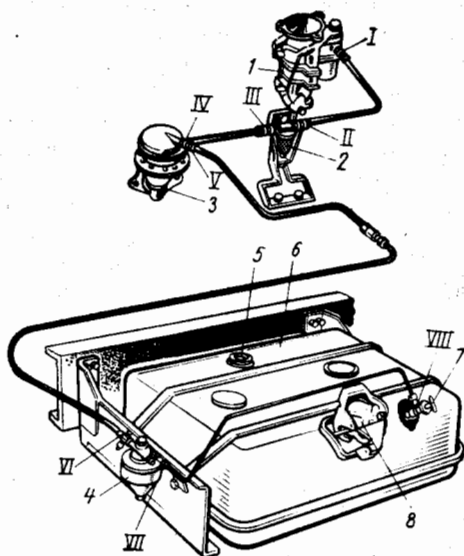


Рис. 31. Схема системы питания карбюраторного двигателя:

1 — карбюратор; 2 — фильтр тонкой очистки; 3 — топливный насос; 4 — фильтр-отстойник; 5 — датчик указателя уровня топлива; 6 — топливный бак; 7 — кран; 8 — пробка бака; I—VIII — штуцера подсоединения проводов к приборам (номера штуцеров проставлены в порядке их отсоединения при отыскании неисправности в системе питания)

проводом и блоком цилиндров двигателя. При отсутствии подсоса воздуха в указанных соединениях следует убедиться в том, что топливо поступает в поплавковую камеру. Для этого нужно проверить его уровень через смотровое окно 7 (рис. 32) в корпусе карбюратора (К-135, К-126Б, К-126Г) или контрольное отверстие 6 (К-88А, К-88АМ). При отсутствии топлива в карбюраторе вывернуть пробку гнезда его сетчатого фильтра, вынуть фильтр, промыть топливом и установить на место. Если фильтр чистый, то топливо в поплавковой камере может отсутствовать ввиду загрязнения иглового клапана в крышке. Следует проверить состояние клапана (иглы 4 и уплотнительной шайбы 5), промыть иглу 4, продуть отверстие в клапане сжатым воздухом. Если уровень H топлива в поплавковой камере не соответствует установленной норме, то следует отрегулировать его подгибанием языка 3 кронштейна поплавка. Поврежденный поплавок следует отремонтировать пайкой припоем ПОС-40 или заменить на исправный.

Если уровень топлива в поплавковой камере в пределах установленной нормы, то причинами невозможности пуска двигателя могут быть: засорение каналов и жиклеров в карбюраторе механическими примесями или нарушение регулировки привода управления дроссельными заслонками. Засоренные жиклеры и каналы следует продуть сжатым воздухом, частично разобрать карбюратор. Протирать детали карбюратора ветошью или обтирочными концами не рекомендуется, так как отделяющиеся от них волокна являются источником засорения. При сильном засмолении жиклеров их можно прочистить заостренной деревянной палочкой и промыть ацетоном. Чистить жиклеры и каналы проволокой или другими металлическими предметами недопустимо.

Если струя топлива из подводящего к карбюратору трубопровода отсутствует или очень слабая и неровная, то следует отсоединить топливопровод от нагнетательного штуцера II (см. рис. 31), фильтра 2 тонкой очистки топлива. С помощью

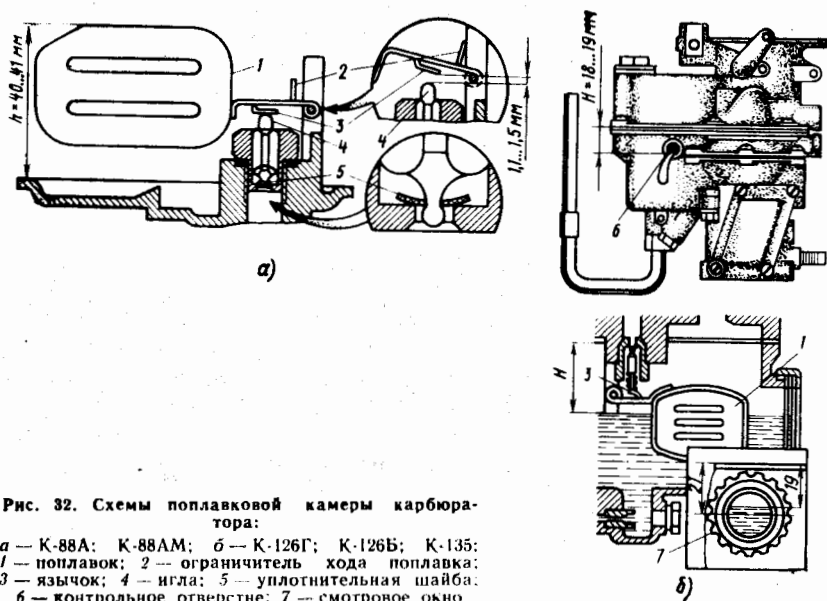
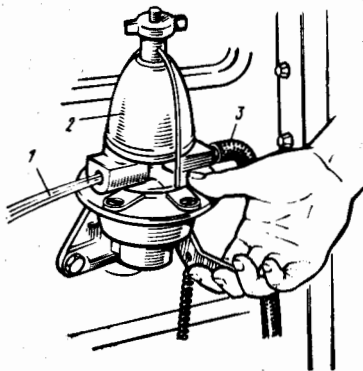


Рис. 32. Схемы поплавковой камеры карбюратора:

а — К-88А; К-88АМ; б — К-126Г; К-126Б; К-135;
1 — поплавок; 2 — ограничитель хода поплавка;
3 — язычок; 4 — игла; 5 — уплотнительная шайба;
6 — контрольное отверстие; 7 — смотровое окно

Рис. 33. Проверка работы топливного насоса



рычага ручной подкачки топливного насоса или поворотом коленчатого вала двигателя пусковой рукояткой проконтролировать выход топлива из выходного отверстия фильтра 2 тонкой очистки. Наличие сильной пульсирующей струи из штуцера 11 свидетельствует о засорении топливопровода, соединяющего фильтр тонкой очистки с карбюратором 1. В этом случае топливопровод следует прочистить, продув сжатым воздухом. Затем надежно закрепить в местах присоединения, проверить герметичность соединений, и вновь рычагом подкачки топливного насоса 3 подкачать топливо в поплавковую камеру карбюратора.

Отсутствие сильной пульсирующей струи топлива из штуцера 11 свидетельствует о загрязнении фильтра тонкой очистки. В этом случае фильтр 2 тонкой очистки необходимо разобрать. Фильтрующий элемент из металлической сетки промыть, а из пористой керамики заменить новым.

При отсутствии пульсирующей струи 1 топлива (рис. 33) после топливного насоса 2 отсоединить топливопровод 3 от входного штуцера топливного насоса и проверить его работу.

Если топливо под действием рычага ручной подкачки будет выталкиваться из выходного штуцера IV (см. рис. 31) сильной пульсирующей струей, то топливный насос исправен. В этом случае может быть засорен топливопровод от фильтра-отстойника 4 до топливного насоса 3. Его следует продуть сжатым воздухом, надежно закрепить и проверить герметичность соединений.

Если под действием рычага ручной подкачки топливный насос работает и подает топливо, а при проворачивании коленчатого вала не работает, то наиболее вероятной причиной неисправности является износ рычага привода топливного насоса. В этом случае ход штока мембраны уменьшается настолько, что топливный насос подает топливо недостаточно или совсем не подает. Нормальную подачу топлива можно временно восстановить заменой прокладки между фланцем топливного насоса и привалочной поверхностью на двигателе (например, в зависимости от конструкции двигателя на картере, блоке, крышке распределительных шестерен и т.п.). Замена основной прокладки на более тонкую позволяет несколько приблизить рычаг привода к эксцентрику на распределительном валу. Нормальной подачи топлива можно добиться регулировкой хода штока или заменой рычага привода топливного насоса на исправный.

Для дальнейшей проверки исправности системы питания надо отсоединить топливопровод от штуцера VI фильтра-отстойника 4 и продуть сжатым воздухом в направлении топливного бака. При этом должны прослушиваться звуки, характерные для прохождения воздуха через жидкость. Если эти звуки не возникают, следует подключить шланг с сжатым воздухом к штуцеру VII. Появление ожидаемых звуков свидетельствует о неисправности фильтра-отстойника. Это может быть при его засорении, замерзании воды в нем, течи топлива через неплотности прокладок и шайб.

Если при продувке топливопровода воздухом бурление топлива в топливном баке отсутствует, но оно появляется при подключении шланга с сжатым возду-

хом к штуцеру VIII топливного бака, то, следовательно, засорен топливопровод, идущий от фильтра-отстойника 4 к топливному баку 6. В зимних условиях эксплуатации в топливопроводе могла замерзнуть вода. При засорении топливопровода его продувают сжатым воздухом, а при наличии в нем ледяных пробок нагревают обтирочным материалом, смоченным горячей водой, или применяют другие источники нагрева, кроме открытого пламени.

Отсутствие бурления сжатого воздуха в баке 6 свидетельствует о неисправности самого топливного бака: засорении сетчатого фильтра или, при температуре окружающего воздуха ниже 0°C , замерзании воды в приемной трубке. Чтобы предупредить эту неисправность при ТО-1, через сливное отверстие топливного бака сливают отстой, а при ТО-2 промывают бак.

Работы, выполняемые при ТО системы питания карбюраторного двигателя

Техническое состояние системы питания можно определить следующим образом: путем измерения расхода топлива и сопоставления его с контрольным расходом; по содержанию окиси углерода в отработавших газах; испытанием приборов системы питания на специальных установках.

При контрольном осмотре проверяют наличие подтеканий топлива, измеряют уровень топлива в баке (баках).

При ЕО проверяют крепление приборов системы питания, очищают их от грязи, пыли и масла, проверяют осмотром герметичность системы питания. При работе автомобиля в условиях повышенной запыленности воздуха снимают воздушный фильтр, разбирают, промывают в керосине, продувают сжатым воздухом, смачивают фильтрующие элементы в масле и дают стечь маслу. После сборки фильтр устанавливают на место, и в ванну корпуса заливают чистое масло двигателя до определенного уровня. При необходимости бак (баки) заправляют топливом. При ТО-1 проверяют работу двигателя при различной частоте вращения коленчатого вала и при необходимости регулируют карбюратор на устойчивую работу двигателя на режиме холостого хода, проверяют исправность привода управления карбюратором, сливают отстой из фильтра-отстойника и топливного бака, в холодное время года проверяют работу пускового подогревателя.

При ТО-2 проверяют: крепление и герметичность топливного бака (баков), соединений трубопроводов, карбюратора, топливного насоса; исправность привода управления карбюратором; полноту открытия и закрытия воздушной и дроссельных заслонок и при необходимости устраняют неисправности; уровень топлива в поплавковой камере карбюратора; работу топливного насоса; легкость пуска двигателя. Кроме того, снимают и промывают воздушный фильтр, фильтр-отстойник и фильтр тонкой очистки топлива, промывают клапан в пробке заливной горловины топливного бака и продувают их сжатым воздухом, при необходимости промывают топливный бак, регулируют карбюратор.

При СО промывают топливный бак (баки) и продувают сжатым воздухом топливопроводы, проверяют уровень топлива в поплавковой камере карбюратора и при необходимости проводят его регулировку.

Карбюратор является основным и наиболее сложным прибором системы питания. Его техническое состояние непосредственно влияет на состав горючей смеси, поступающей в двигатель. Поэтому поддержание карбюратора в исправном состоянии — важнейшая задача ТО системы питания. ТО карбюратора, помимо содержания его в чистоте как снаружи, так и внутри, проверки креплений и подте-

топлива может изменяться также при неисправном насосе (изменение давления за насосом).

Проверку и регулировку уровня H топлива в поплавковой камере карбюратора проводят не снимая его с двигателя (см. рис. 32) или специальным прибором, если карбюратор снят с двигателя. К поплавковой камере присоединяют стеклянную трубку прибора через штуцер и соединительную резиновую трубку, а затем, пользуясь рычагом ручной подкачки топливного насоса, заполняют поплавковую камеру. Топливо следует подкачивать в течение нескольких минут, следя за тем, чтобы его уровень находился в пределах, соответствующих паспортным данным на тот или иной карбюратор.

Для проверки уровня топлива в некоторых карбюраторах предусмотрено контрольное отверстие 6, закрытое пробкой. При работе двигателя на режиме холостого хода или при заполнении поплавковой камеры с помощью рычага ручной подкачки топливо не должно вытекать из контрольного отверстия, а его уровень должен находиться у края отверстия. За уровнем топлива следует наблюдать не менее 5 мин. Если топливо вытекает из контрольного отверстия или уровень находится значительно ниже края контрольного отверстия, то следует отрегулировать уровень. Нарушение уровня топлива в поплавковой камере при нормальном давлении подачи насоса объясняется потерей герметичности поплавка карбюратора, его помятостью, несоответствием массы поплавка или неправильной регулировкой.

Для проверки герметичности поплавка его следует погрузить в сосуд с горячей водой при температуре воды не менее 80°C на 0,5 ... 1 мин. Если герметичность поплавка нарушена, то начнут появляться пузырьки воздуха. В этом случае поплавок надо запаять, предварительно удалив из него топливо. После пайки поплавков проверяют на герметичность еще раз и определяют его массу, которая должна соответствовать паспортным данным карбюратора.

Герметичность игольчатого клапана может быть проверена прибором (рис. 34). В корпусе 1 прибора устанавливают испытуемый игольчатый клапан 2 в сборе с гнездом. Полость под игольчатым клапаном через штуцер 3 и резиновый шланг соединена с вакуумметром 4 и резиновой грушей 5. Для испытания герметичности клапана нажимают на грушу 5 и отпускают ее, при этом в полости корпуса и под игольчатым клапаном возникает разрежение, показываемое на шкале вакуумметра. Падение разрежения под клапаном не должно превышать 0,25 кПа в течение 1 мин.

После проверки герметичности игольчатого клапана его устанавливают в гнездо в крышке поплавковой камеры и при необходимости регулируют установкой прокладок под гнездо клапана. Положение поплавка регулируют подгибанием язычка 3 (см. рис. 32). Уровень топлива в карбюраторе К-126Г от плоскости разьема поплавковой камеры с крышкой должен быть $H = 18,5 \dots 21,5$ мм. Для регулировки уровня топлива снимают крышку поплавковой камеры и устанавливают размер $h = 40 \dots 41$ мм (рис. 32, а) подгибанием язычка 3, упирающегося в торец иглы 4. Подгибанием ограничителя 2 хода поплавка 1 устанавливают зазор 1,1 ... 1,5 мм между язычком 3 и торцом иглы 4, что обеспечивает нормальный ход иглы.

Пропускная способность жиклеров изменяется в процессе эксплуатации. Обычно она увеличивается вследствие износа жиклера. При работе двигателя на топливе, содержащем смолистые вещества, пропускная способность жиклеров может снижаться ввиду образования смолистых отложений на внутренней поверхности отверстий. В обоих случаях наблюдается перерасход топлива, обусловленный на-

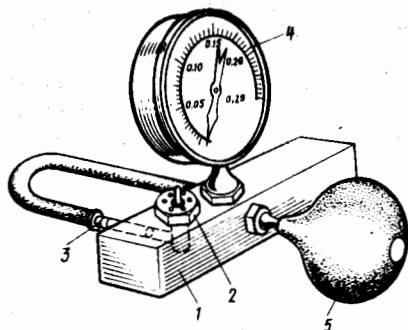


Рис. 34. Прибор для проверки герметичности игольчатого клапана поплавковой камеры:
1 — корпус; 2 — испытуемый клапан; 3 — штуцер; 4 — вакуумметр; 5 — резиновая груша

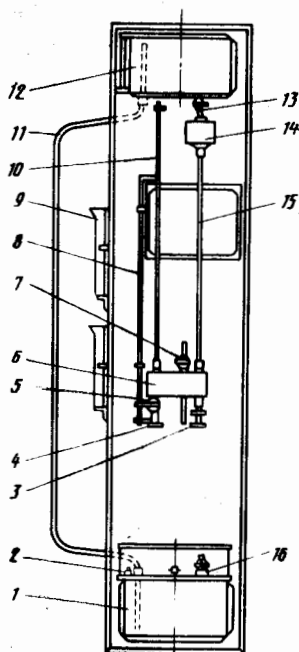


Рис. 35. Схема прибора для проверки пропускной способности дозирующих элементов карбюратора:

1 и 12 — бачки для воды; 2 — предохранительный клапан; 3 — регулировочный кран; 4 — наконечник; 5 и 13 — краны; 6 — адаптер; 7 — кран для удаления воздуха из адаптера; 8 — передвижной метровой стержень; 9 — мерный цилиндр; 10 — трубка метрового напора; 11 и 15 — трубки; 14 — поплавковая камера; 16 — кран шлайфа подвода сжатого воздуха

рушением регулировки карбюратора. Пропускная способность жиклера проверяется по пропуску воды через него при температуре $(20 \pm 1)^\circ\text{C}$ и давлении 10 кПа в течение 60 с.

Проверяемый жиклер вставляют в наконечник 4 (рис. 35) адаптера 6 так, чтобы направление движения воды через него было таким же, как топлива при работе карбюратора. Сжатый воздух под давлением 0,1 МПа подается в нижний бачок 1. Вода по трубке 11 перетекает в верхний бачок 12 и далее через кран 13 попадает в поплавковую камеру 14, по трубке 15 через регулировочный кран 3 в адаптер 6 и трубку метрового напора 10. Поплавковая камера 14, в которой поддерживается уровень, обеспечивает постоянную высоту столба воды в 1000 мм над испытываемым жиклером.

При проведении проверки пропускной способности жиклера открывают кран 5 и вода перетекает через жиклер в медный бачок. При этом фиксируют момент начала истечения по секундомеру. По объему воды, собранной в бачке за 1 мин, оценивают пропускную способность жиклера. Например, пропускная способность главного жиклера карбюратора К-88А равна $315 \text{ см}^3/\text{мин}$, а жиклера полной мощности $1150 \text{ см}^3/\text{мин}$.

Если пропускная способность окажется меньше нормальной, то поверхность отверстия необходимо промыть растворителем. У незасмоленного жиклера калиброванное отверстие доводят до нужного размера осторожным разворачиванием с последующей проверкой на прибор. Если пропускная способность жиклера выше нормальной, то его нужно заменить. Зачеканка и запайка калиброванных отверстий недопустима, так как не дает устойчивых положительных результатов.

Регулировка частоты вращения коленчатого вала двигателя на режиме холостого хода обеспечивает устойчивую работу двигателя на режиме холостого

хода при наименьшем расходе топлива. Регулировку следует проводить на работающем двигателе, прогретом до температуры охлаждающей жидкости $80 \dots 90^\circ\text{C}$, при исправных приборах зажигания, нормальных зазорах между клапанами и толкателями и полностью открытой воздушной заслонке.

Регулировка (рис. 36) осуществляется винтом 1 (для двухкамерных карбюраторов с параллельной работой камер двумя винтами), изменяющим состав горючей смеси, и винтом 2, ограничивающим закрытие дроссельной заслонки (для двухкамерного карбюратора двух заслонок). При регулировке надо завернуть винт 1 до отказа, но не слишком туго, а затем отвернуть на три оборота. Пустить двигатель и упорным винтом 2 добиться устойчивой работы двигателя. Завертывая один винт 1 (в двухкамерном карбюраторе), установить положение, при котором двигатель начнет работать с явными перебоями, после чего отвернуть его на пол-оборота. Затем проделать те же операции со вторым винтом 1. Упорным винтом 2 следует уменьшить частоту вращения коленчатого вала и повторить регулировку винтами 1, изменяющими состав горючей смеси. После двух-трех попыток удастся найти правильное положение всех трех регулировочных винтов.

Проверка правильности регулировки карбюратора проводится плавным нажатием на педаль привода дроссельных заслонок и затем резким отпусканием педали. Если двигатель не останавливается, регулировка проведена правильно. При останове двигателя частоту вращения коленчатого вала надо увеличить незначительным ввертыванием упорного винта 2. Правильно отрегулированный карбюратор должен обеспечить устойчивую работу исправного двигателя на режиме холостого хода при частоте вращения вала $450 \dots 500 \text{ мин}^{-1}$.

ТО воздушного фильтра необходимо проводить, так как фильтр засоряется пылью, что приводит к падению мощности двигателя, нарушению состава горючей смеси и, следовательно, к перерасходу топлива. При засорении воздушного фильтра в цилиндры двигателя попадает пыль. Это вызывает ускоренное изнашивание цилиндров, поршней, поршневых колец и других деталей. В результате срок службы двигателя до очередного ремонта сокращается.

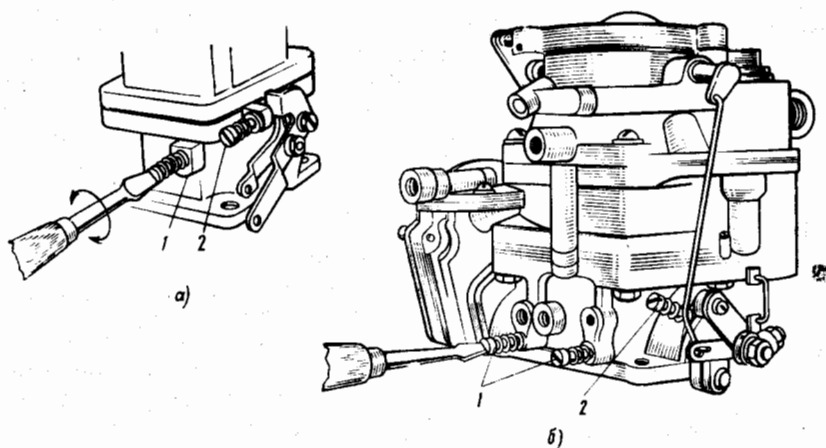
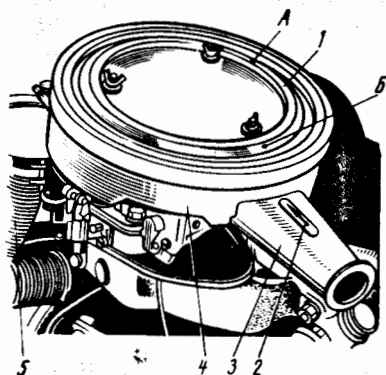


Рис. 36. Регулировка карбюратора на частоту вращения коленчатого вала на режиме холостого хода:

а — однокамерный карбюратор; б — двухкамерный карбюратор; 1 — винт регулировки состава горючей смеси; 2 — винт, ограничивающий закрытие дроссельной заслонки (заслонок)

Рис. 37. Воздушный фильтр автомобиля ВАЗ-2101:

1 — крышка; 2 — стрелка; 3 — патрубок для забора воздуха в летний период; 4 — корпус фильтра; 5 — патрубок для забора воздуха, подогретого от выпускного трубопровода в зимний период; А и Б — метки (А — синяя — питание воздухом летом; Б — красная — питание воздухом зимой)



Воздушный фильтр необходимо периодически прочищать и вновь заправлять маслом. Например, воздушные фильтры двигателей автомобилей ЗИЛ-431410, ГАЗ-24-10 очищают изнутри от грязи, масла и отстоя. Фильтрующий элемент промывают в чистом керосине или бензине, просушивают сжатым воздухом, смачивают чистым маслом для двигателя и дают стечь маслу. В ванну фильтра до установленного уровня заливают такое же масло. Затем фильтрующий элемент ставят на место.

ТО воздушных фильтров автомобилей ВАЗ другой конструкции заключается в замене сухого фильтрующего элемента через каждые 20 тыс. км пробега. При эксплуатации автомобилей на очень пыльных дорогах менять фильтрующие элементы рекомендуется чаще. В воздушных фильтрах предусмотрена сезонная регулировка. Летом необходимо ставить крышку 1 фильтра так, чтобы соответствующая цветная метка А или Б на крышке была расположена против стрелки 2 (рис. 37).

ТО топливных фильтров состоит в периодическом сливе отстоя грязи и воды и промывке фильтрующего элемента в керосине, бензине или ацетоне с последующей продувкой сжатым воздухом.

ТО топливного насоса должно обеспечить надежную подачу насосом топлива от бака к карбюратору. Важное значение имеет подача насоса, максимальное давление нагнетания, разрежение при всасывании топлива и герметичность клапанов насоса.

По мере изнашивания деталей топливного насоса и его засорения постепенно уменьшается давление на всасывающей и напорной линиях, появляются неисправности в впускных и выпускных клапанах насоса.

ТО топливного насоса включает: периодическую очистку наружной поверхности от грязи и масла; промывку сетчатого фильтра; проверку крепления насоса к двигателю; проверку винтов крепления крышки насоса; проверку давления и разрежения, создаваемых насосом; проверку герметичности клапанов и подачи насоса.

Проверку давления и плотности клапанов топливного насоса можно проводить непосредственно на двигателе. Более полный контроль осуществляют на специальных приборах со снятием насоса с двигателя.

Проверку топливного насоса на двигателе можно провести с пуском или без пуска двигателя. При пуске двигателя можно использовать прибор мод. 527Б или манометр со шкалой до 0,1 МПа. Насос отключают от карбюратора (питание карбюратора топливом может осуществляться от дополнительного бачка самотеком или из поплавковой камеры), манометр подсоединяют к топливопроводу, отсоединенному от карбюратора. Пускают двигатель и добиваются устойчивой его работы с минимальной частотой вращения коленчатого вала. Для исправного насоса избыточное давление должно быть 0,02 ... 0,03 МПа. Определив давление, создаваемое насосом, двигатель останавливают. Показания давления на шкале манометра

должны сохраняться не менее 10 с. Допускается уменьшение давления не более чем на 0,005 МПа. Более быстрое падение давления свидетельствует о неисправности клапанов насоса.

Проверка топливного насоса на двигателе без его пуска заключается в следующем. Необходимо отвернуть топливопровод, идущий к карбюратору, подвести стеклянную банку к свободному концу топливопровода. При нажатии на рычаг ручной подкачки топливо должно подаваться толчками, без пены. Наличие пены является следствием подсоса воздуха.

Для определения разрежения, создаваемого насосом, необходимо вакуумметр подключить к впускному штуцеру насоса. При вращении коленчатого вала двигателя стартером измерить давление, которое должно соответствовать указанному в технических условиях. Разрежение ниже нормы может быть результатом негерметичности впускного клапана и повреждения прокладки крышки (стакана отстойника) насоса.

Более полная проверка насоса проводится прибором, позволяющим проверить подачу, максимальное давление, герметичность клапанов. У пружин насоса можно оценить упругость и сопоставить с данными технических условий.

При проведении ТО системы питания карбюраторных двигателей необходимо строго соблюдать правила техники безопасности. Они заключаются в основном в недопущении работы с открытым огнем, в предотвращении искрообразования, недопустимости курения при ТО.

Отдельное помещение, предназначенное для ТО приборов системы питания, должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией. Осветительная арматура в этом помещении должна иметь закрытое и взрывобезопасное исполнение. Стенды и приборы с электроприводом для испытания системы питания должны быть заземлены и исправны. Все приборы, поступившие на испытание и регулировку, должны быть установлены на специальных подставках и надежно закреплены. При испытании приборов недопустимо подтекание топлива в топливопроводах и соединительных устройствах.

Во время испытания приборов системы питания не допускается распыливание и загрязнение окружающей среды парами топлива. Инструмент, используемый при ТО, должен содержаться в исправном состоянии.

§ 9. СИСТЕМА ПИТАНИЯ ДИЗЕЛЯ

Основные неисправности системы питания дизеля

Одной из главных задач ТО системы питания дизелей является обеспечение надежности работы топливоподающих механизмов, входящих в систему питания двигателей топливом. Она должна обеспечивать очистку топлива и равномерное распределение его по цилиндрам двигателя строго дозированными порциями. Система, показанная на рис. 38, состоит из топливного бака 15 (баков), фильтра 18 грубой очистки, топливоподкачивающего насоса 3 низкого давления, фильтра 11 тонкой очистки, топливного насоса 5 высокого давления, форсунок 20, топливопроводов высокого и низкого давления. Топливо из бака 15 через фильтр 18 грубой очистки засасывается топливоподкачивающим насосом 3 и через фильтр 11 тонкой очистки по топливопроводам низкого давления 16, 21, 4 и 12 подается к топливному насосу 5 высокого давления. Этот насос распределяет топливо по трубопроводам 1 высокого давления к форсункам 20. Избыточное топливо вместе с попавшим в систему воздухом через перепускной клапан топливного насоса 5 и

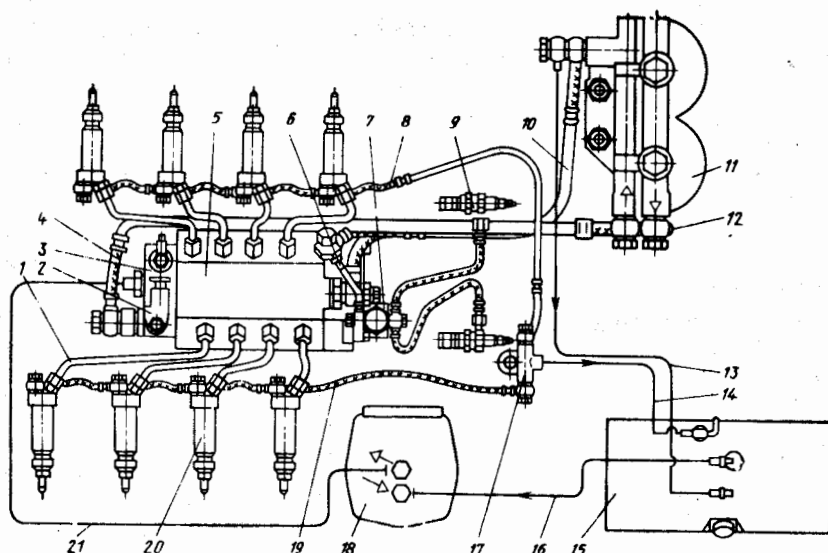


Рис. 38. Схема системы питания двигателя КамАЗ-740-10:

1 — топливопровод высокого давления; 2 — ручной топливоподкачивающий насос; 3 — топливоподкачивающий насос низкого давления; 4 — топливопровод к фильтру тонкой очистки; 5 — топливный клапан; 6 — топливопровод к электромагнитному клапану; 7 — электромагнитный клапан; 8, 14 и 19 — сливной дренажный топливопровод форсунок правого ряда; 9 — факельная свеча; 10 — дренажный топливопровод насоса высокого давления; 11 — фильтр тонкой очистки топлива; 12 — подающий топливопровод к насосу высокого давления; 13 — дренажный топливопровод фильтра тонкой очистки топлива; 15 — топливный бак; 16 — топливопровод к фильтру грубой очистки; 17 — тройник; 18 — фильтр грубой очистки топлива; 20 — форсунка; 21 — подводящий топливопровод к насосу низкого давления

клапан-жиклер фильтра 11 по дренажным топливопроводам 10 и 13 возвращается в топливный бак 15. Топливо, просочившееся через зазор между корпусом распылителей и иглой, сливается в бак через сливные топливопроводы 8, 14 и 19.

Основными неисправностями подачи топлива в системе питания являются:

нарушение герметичности системы, проявляющееся в подсосе воздуха на участке от бака до топливоподкачивающего насоса, что обычно вызывает неустойчивую работу двигателя;

недостаточная подача топлива к форсункам, что сказывается на уменьшении мощности двигателя, неустойчивой и неравномерной его работе, значительной вибрации, резком затруднении пуска двигателя и останове двигателя при переходе на режим с малой частотой вращения коленчатого вала;

нарушение дозировки, равномерности и моментов начала подачи топлива секциями топливного насоса высокого давления;

засорение сопловых отверстий в корпусах распылителей форсунок прочными коксовыми отложениями, снижающими их пропускную способность, износ сопловых отверстий и изменение давления впрыскивания;

износ прецизионных деталей насоса высокого давления (плунжеров, гильз плунжеров, нагнетательных клапанов);

нарушение регулировок топливоподающих механизмов.

Нарушение герметичности системы питания обнаруживают тщательным осмотром топливопроводов и их соединений на участке разрежения. Следует иметь в виду, что место подтекания топлива при неработающем двигателе может быть местом подсоса воздуха при работе двигателя.

Причинами недостаточной подачи топлива могут быть: попадание воздуха в систему топливоподачи; засорение фильтрующих элементов топливных фильтров и фильтров форсунок; неисправность топливоподкачивающего насоса.

Признаками неисправности системы являются: чрезмерное повышение или понижение давления; уменьшение расхода топлива через форсунки. Для некоторых двигателей в руководстве по эксплуатации указываются нормируемые значения давления и расхода топлива. После подсоединения через тройник контрольного манометра к одной из форсунок, пуска двигателя и работы на определенной частоте вращения коленчатого вала определяют давление топлива перед форсункой.

Повышенное давление свидетельствует о засорении фильтра форсунки. Пониженное давление может быть при подсосе воздуха или засорении топливных фильтров грубой и тонкой очистки.

Если после проверки и очистки всех фильтров подача топлива остается недостаточной, то причину неисправности следует искать в топливоподкачивающем насосе низкого давления. В этом случае топливоподкачивающий насос снимают, разбирают и осматривают состояние его деталей. Основными причинами снижения давления и подачи топливоподкачивающего насоса поршневого типа являются: увеличение зазора между поршнем и отверстием корпуса насоса, между стержнем толкателя и корпусом; нарушение герметичности клапанов; потеря упругости пружин. Давление, развиваемое насосом, проверяют по манометру, входящему в конструкцию прибора, например, КИ-4801. Давление перед фильтром должно быть не ниже 0,08 ... 0,09 МПа. При меньшем давлении проводят регулировку. Если регулировка не обеспечила повышение давления, то насос заменяют на исправный.

Нарушение дозировки, равномерности и моментов начала подачи топлива секциями насоса высокого давления может быть вызвано износом плунжерных пар и нарушением его регулировки.

При засорении или износе сопловых отверстий в корпусе распылителя форсунки ухудшается качество распыливания топлива. Качество распыливания топлива зависит от давления впрыскивания топлива, устанавливаемого при регулировке упругости пружины форсунки.

Неравномерность изнашивания поверхностей отверстий распылителей объясняется в основном нарушением технологии изготовления распылителей, загрязнением топливных фильтров, нарушением регулировки форсунок и рядом других причин.

Засорение сопловых отверстий распылителей коксовыми отложениями происходит в основном вследствие подтекания топлива из распылителей при неисправной клапанной системе или в результате работы форсунки при пониженном давлении впрыскивания. Засорение или закоксовывание сопловых отверстий приводит к резкому повышению гидравлического сопротивления. В результате может произойти поломка некоторых деталей форсунки. При ТО необходимо проверять состояние сопловых отверстий и проводить их чистку.

При ТО привод управления подачей топлива требует проведения проверки и регулировки.

В систему питания дизелей входит система питания воздухом и выпуска отработавших газов.

Основными неисправностями системы питания дизеля воздухом являются нарушение герметичности соединений впускного тракта от воздушного фильтра к

дизелю и засорение воздушного фильтра. При ТО необходимо провести работу по восстановлению герметичности системы и заменить или очистить фильтрующий элемент воздушного фильтра.

Работы, выполняемые при ТО системы питания дизеля

Своевременное выполнение ТО системы питания дизеля обеспечивает ее бесперебойную работу, а также дизеля в целом. При ЕО проверяют уровень и при необходимости доливают топливо в баки.

При ТО-1 осматривают и оценивают состояние приборов систем подачи топлива и питания воздухом; герметичность их соединений и при необходимости устраняют обнаруженные неисправности; контролируют действие привода управления подачей топлива и при необходимости регулируют; сливают отстой из фильтра грубой очистки. В холодное время года отстой из корпуса фильтра сливают ежедневно.

При ТО-2 выполняют следующее: проверяют крепления и герметичность топливных баков, топливоприводов, топливных насосов, фильтров, форсунок; исправность привода управления подачей топлива; проверяют прохождение топлива от бака к форсункам и при необходимости удаляют воздух из топливоподающей системы; после пуска двигателя регулируют частоту вращения коленчатого вала на режиме холостого хода и проверяют работу двигателя; проверяют работу и при необходимости регулируют топливный насос высокого давления и автоматическую муфту опережения впрыскивания топлива, форсунки; проверяют герметичность соединений впускного тракта от воздушного фильтра к двигателю и соединений системы выпуска отработавших газов; снимают и промывают фильтры грубой и тонкой очистки; очищают фильтрующий элемент воздушного фильтра продувкой или промывкой; проверяют фильтрующий элемент опрессовкой сжатым воздухом в воде.

При проведении СО сливают отстой и промывают топливные баки, заменяют фильтрующий элемент воздушного фильтра, снимают форсунки, очищают их и регулируют, проверяют герметичность соединений системы питания двигателя воздухом, а также системы выпуска отработавших газов и при необходимости устраняют негерметичность соединений. При подготовке к зимней эксплуатации снимают топливный насос высокого давления и топливоподкачивающий насос, проверяют и регулируют их на стендах.

Проверку герметичности системы питания двигателя топливом осуществляют с помощью прибора, показанного на рис. 39. Закрывают кран 4 и заполняют бак прибора топливом объемом 5 ... 6 л. Затем закрывают кран 6 сброса давления и насосом 2 создают в баке прибора давление 0,3 МПа, при этом манометр 1 не должен показывать падения давления в течение 60 с. Для проверки герметичности проверяемой системы питания двигателя топливом отводящий топливопривод отсоединяют от топливного бака и ставят в него заглушку. Далее отсоединяют подводящий топливопровод от топливного бака и с помощью сменного штуцера 5 соединяют его со шлангом 3 прибора.

При повороте крана 4 топливо из бака прибора течет в систему питания двигателя. Наличие негерметичности где-либо в системе обнаруживается по появлению топлива или пузырьков воздуха. Закрыв кран 4, устраняют неисправность и повторно проверяют систему на герметичность. После устранения неисправностей прибор отсоединяют, а оба топливопровода подсоединяют к баку, пускают двигатель и проверяют его работу.

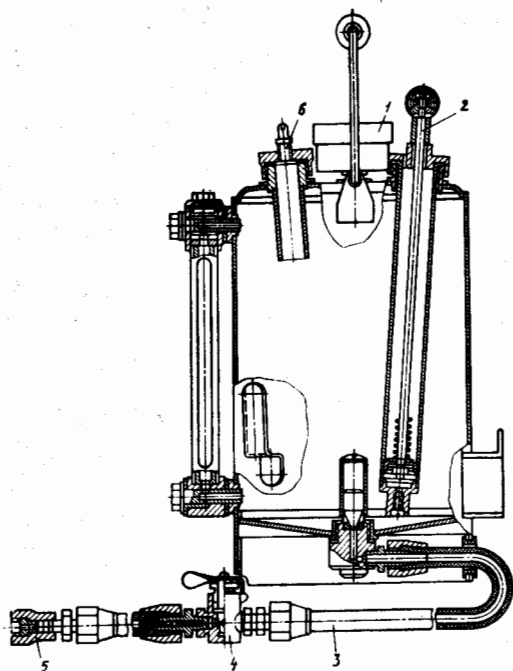


Рис. 39. Прибор для проверки герметичности системы питания двигателя топливом:

1 — манометр; 2 — насос; 3 — шланг; 4 и 6 — краны; 5 — сменный штуцер

Проверку и регулировку привода управления подачей топлива (рис. 40) осуществляют нажатием на педаль 17 до упора ее в болт ограничения хода. При свободном положении рычаг 4 управления регулятором должен упираться в болт 5 ограничения минимальной частоты вращения коленчатого вала, а ось нижнего плеча переднего рычага 13 должна совпадать с осью вращения кабины. Это проверяется наклоном кабины в первое положение (42°) при работающем двигателе с минимальной частотой вращения коленчатого вала на режиме холостого хода. Частота вращения коленчатого вала не должна увеличиваться при наклоне кабины. В противном случае привод отрегулировать следующим образом:

нажать на нижнее плечо переднего рычага 13 против хода автомобиля до упора его в кронштейн 14;

отрегулировать длину промежуточной тяги 12 так, чтобы рычаг 4 упирался в болт 5;

соединить верхнее плечо переднего рычага 13 тягой 15 с педалью 17, выдержав угол 130° между тягой и подпятником;

нажать на педаль так, чтобы рычаг 4 управления регулятором упирался в болт 3 ограничения максимальной частоты вращения;

вывернуть болт ограничения хода педали до касания с педалью и застопорить.

При правильной регулировке привода педаль должна свободно перемещаться, обеспечивая максимальную частоту вращения коленчатого вала двигателя.

ТО воздушного фильтра заключается в том, что корпус фильтра промывают в бензине, дизельном топливе или горячей воде, продувают сжатым воздухом и просушивают. Необходимость обслуживания фильтрующего элемента сигнализируется красным флажком индикатора 2 засоренности (рис. 41) воздушного фильтра, установленного на левом впускном коллекторе. По мере засорения воздушного фильтра углубляется разрежение во впускных трубопроводах (коллекторах) двигателя. При достижении разрежения 0,007 МПа индикатор срабатывает, т.е. красный барабан 2 закрывает окно индикатора и не возвращается в исходное положение после останова двигателя.

Очистка фильтрующего элемента воздушного фильтра может проводиться продувкой или промывкой. Продувку рекомендуют в том случае, когда фильтрующий элемент загрязнен пылью без сажи и его необходимо использовать сразу же после очистки. Для продувки внутрь фильтрующего элемента подают сухой сжатый воздух давлением не выше 0,3 МПа. Струю воздуха направляют под углом к

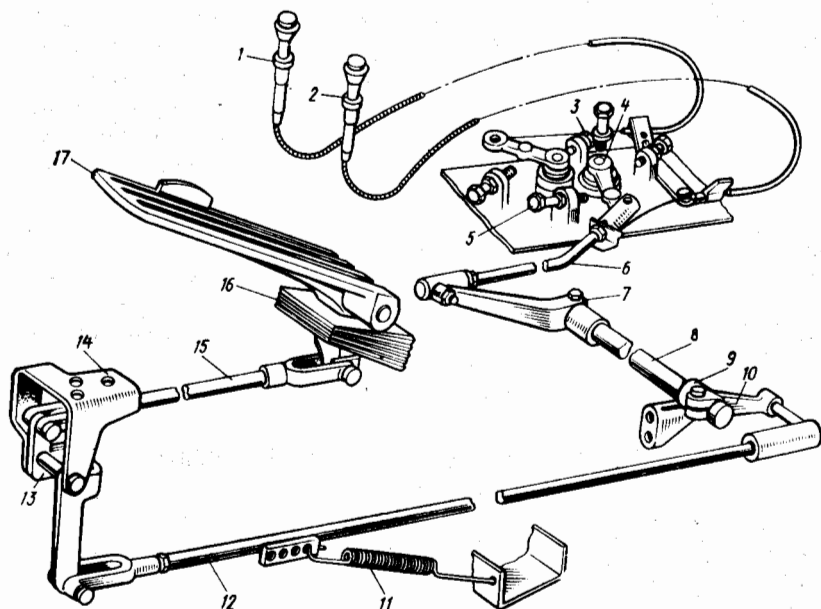


Рис. 40. Привод управления подачей топлива двигателя КамАЗ-740.10:

1 — ручка тяги останова двигателя; 2 — ручка тяги управления подачей топлива; 3 — болт ограничения максимальной частоты вращения коленчатого вала; 4 — рычаг управления регулятором; 5 — болт ограничения минимальной частоты вращения коленчатого вала; 6 — тяга; 7 и 10 — рычаги; 8 — поперечный валик; 9 — задний кронштейн; 11 — оттяжная пружина; 12 — промежуточная (длинная) тяга; 13 — передний рычаг; 14 — передний кронштейн; 15 — тяга педали (короткая); 16 — уплотнитель педали; 17 — педаль

поверхности внутреннего кожуха и обдувают фильтрующий элемент до полного удаления из него пыли (рис. 42, а).

Для оценки состояния картонного фильтрующего элемента его подсвечивают изнутри лампой и осматривают картон через отверстия наружного кожуха (рис. 42, б). Для удобства фильтрующую штору раздвигают деревянной лопаточкой. При наличии разрывов или других сквозных повреждений картонного элемента заменяют.

Промывка фильтрующего элемента применяется при загрязнении фильтрующего картонного элемента пылью, сажей, маслом или топливом. Промывают фильтрующий элемент в теплом ($40 \dots 50^\circ\text{C}$) водном растворе моющих средств, например ОП-7, ОП-10, бытового синтетического моющего средства «Новость», из расчета $20 \dots 25$ г порошка на 1 л воды. Фильтрующий элемент погружают в раствор и промывают в течение $25 \dots 30$ мин, периодически вращая и перемещая вверх и вниз (рис. 42, в). После чего фильтрующий элемент промывают в чистой воде. Такая промывка фильтрующего элемента рекомендуется не более 3 раз. С учетом очистки сжатым воздухом общее число обслуживаний фильтрующего элемента не должно превышать 6 раз.

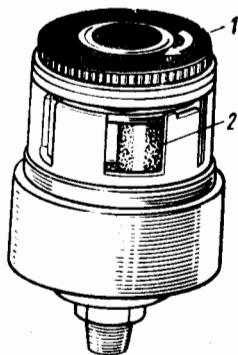


Рис. 41. Индикатор засоренности воздушного фильтра:

1 — диск; 2 — красный барабан (индикатор)

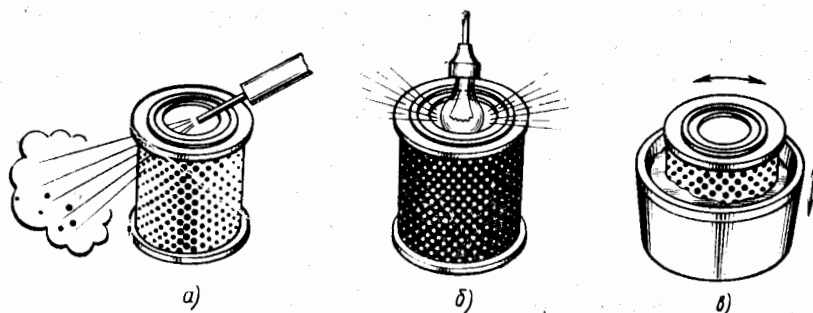


Рис. 42. Продувка, освещение и промывка фильтрующего элемента воздушного фильтра при ТО

После промывки или продувки фильтрующего элемента его рекомендуется проверить опрессовкой сжатым воздухом на отсутствие недопустимых дефектов. Такая проверка позволяет полностью исключить возможность использования в системе питания двигателя поврежденных картонных фильтрующих элементов.

Опрессовку фильтрующего элемента сжатым воздухом проводят в воде. Для этого используют установку, схема которой представлена на рис. 43. Проверку проводят в таком порядке:

фильтрующий элемент 6 устанавливают между крышками 4 и 7 и погружают в ванну на глубину 60 мм от поверхности воды;

для заполнения пор в картоне водой фильтрующий элемент выдерживают в ванне в течение 5 ... 10 мин;

вовнутрь фильтрующего элемента подается воздух под давлением 1,60 кПа. Это давление устанавливается и поддерживается постоянным жидкостным клапаном 2, трубка которого погружена в воду на 160 мм. Во избежание разрушения фильтрующей шторы элемента давление воздуха даже кратковременно не должно превышать 2 кПа;

медленно поворачивают фильтрующий элемент и обращают внимание на выделение пузырьков воздуха с его наружной стороны;

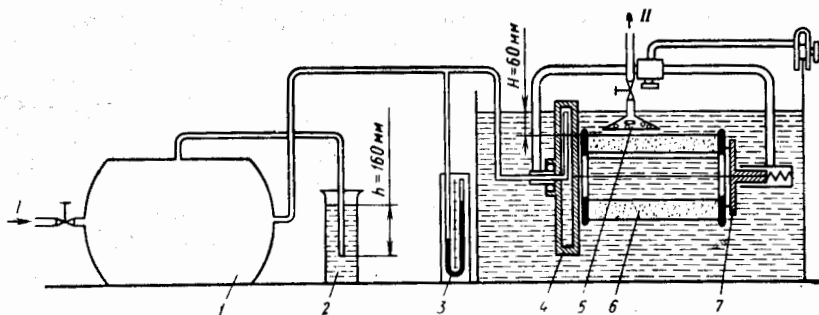


Рис. 43. Схема установки для проверки фильтрующего элемента опрессовкой сжатым воздухом в воде:

1 — воздушный баллон; 2 — жидкостный клапан; 3 — контрольный манометр; 4 — полая крышка; 5 — прозрачный колпак; 6 — фильтрующий элемент; 7 — поджимная крышка; I — подвод сжатого воздуха; II — выпуск воздуха в атмосферу

подводят к месту выделения пузырьков воздуха прозрачный колпак 5, заполненный водой, и фиксируют время заполнения его воздухом. Если через одно повреждение колпак объемом 0,5 л заполнится воздухом менее чем за 20 с, фильтрующий элемент должен быть забракован.

Исправные фильтрующие элементы перед сборкой воздушного фильтра должны быть просушены горячим воздухом, нагретым до 50 °С. При сборке воздушного фильтра необходимо проверять целостность резиновых прокладок. Нельзя устанавливать в корпус воздушного фильтра фильтрующий элемент с деформированными торцовыми крышками. При наличии вмятин на наружном кожухе их выпрямляют так, чтобы не было контакта наружного кожуха с фильтрующим картоном.

Проверка герметичности соединений впускного тракта от воздушного фильтра к двигателю необходима, так как попадание пыли в двигатель приводит к интенсивному изнашиванию деталей цилиндропоршневой группы, повышенному расходу топлива и падению мощности двигателя. Нарушение герметичности впускного тракта связано с разрушением резиновых патрубков или неплотным их закреплением на воздухопроводах, отсутствием болтов скоб крепления топливных трубок на впускных коллекторах двигателя, разрушением или смещением прокладок впускных коллекторов.

Для предотвращения эксплуатации автомобилей с подсосом неочищенного воздуха через неплотности в тракте на участке от воздушного фильтра к двигателю следует проверять герметичность впускного тракта. Например, для нового автомобиля КамАЗ-5320 герметичность проверяют уже после первых 500 ... 1000 км пробега, а затем при ТО-2.

При проверке соединений и воздухопроводов от воздушного фильтра к двигателю в корпусе воздушного фильтра 6 вместо фильтрующего элемента устанавливают заглушку 3 (рис. 44). К установке для проверки герметичности по резиновому шлангу 8 во внутреннюю полость заглушки 3 подается сжатый воздух давлением 0,05 ... 0,1 МПа. В качестве дымообразователя 5 используется любой тлеющий материал (например, ветошь).

Проверка герметичности впускного тракта 1 проводится сразу после останова двигателя. Для этого выполняют следующее:

проворачивают коленчатый вал двигателя ломиком за отверстие на маховике (через люк в нижней части картера сцепления) до положения, соответствующего началу впрыскивания топлива в первом цилиндре. При этом положении фиксатор маховика должен войти в зацепление с маховиком, а метки на приводе топливного насоса должны находиться сверху;

снимают фильтрующий элемент воздушного фильтра;

кладут дымообразователь 5 в нижнюю часть кронштейна крепления фильтрующего элемента и поджигают его;

устанавливают в воздушный фильтр 6 заглушку 3 с подсоединенным к ней манометром 7 и шлангом 8;

подсоединяют второй конец шланга 8 к источнику сжатого воздуха (при этом кран 9 должен быть закрыт);

осторожно (открывая кран 9) подают сжатый воздух в заглушку 3, доводят давление до 0,01 ... 0,02 МПа и поддерживают его в течение 2 ... 3 мин.

Места неплотностей определяют по выходящему дыму. Если дым не появляется через 3 мин с момента начала подачи воздуха, то впускной тракт герметичен. Негерметичность впускного тракта устраняют следующим образом. Хомуты в соединениях трубопроводов затягивают. При установке резиновых патрубков,

прокладок и шлангов допускается применять герметизирующие составы типа уплотнительной пасты УН-25. Резиновые шланги, патрубки и прокладки, имеющие трещины и порывы, заменяют. Трещины в сварных швах трубопроводов запаивают твердым припоем (медью, латунью и т. п.). Все посадочные поверхности на штампованных воздухопроводах под резиновые шланги и патрубки, имеющие вмятины, выправляют. После устранения всех дефектов проводят повторную контрольную проверку герметичности впускного тракта.

Проверка топливоподкачивающего насоса заключается в определении следующих параметров: максимального давления, развиваемого насосом при полностью перекрытом нагнетательном топливопроводе и номинальной частоте вращения вала топливного насоса; разрежения на всасывании (стенд КИ-1499); подачи насоса с противодавлением. Топливоподкачивающий насос устанавливают на стенд КИ-22201 или КИ-921М и крепят быстросъемным прижимом.

Для измерения подачи максимального давления, создаваемого насосом, его устанавливают на стенд, топливопровод от насоса к фильтру опускают в мерный бачок. Чтобы противодавление на выходе из насоса составляло 0,13 ... 0,15 МПа, краном прикрывают проходное сечение трубопровода от насоса. Затем измеряют объем топлива, поступающего в мерный бачок при определенной частоте вращения вала привода стенда. Например, исправный топливоподкачивающий насос дизеля ЯМЗ-236 должен подавать в мерный бачок не менее 2,2 л/мин топлива при частоте вращения вала привода 1050 мин⁻¹. Максимальное давление топливоподкачивающего насоса фиксируется манометром стенда при той же частоте вращения вала привода стенда. При этом сводный выход топлива из насоса полностью перекрывается краном.

Исправный насос должен создавать давление не менее 0,4 МПа, разрежение на всасывании 0,05 МПа. При меньших значениях подачи и давления насос следует

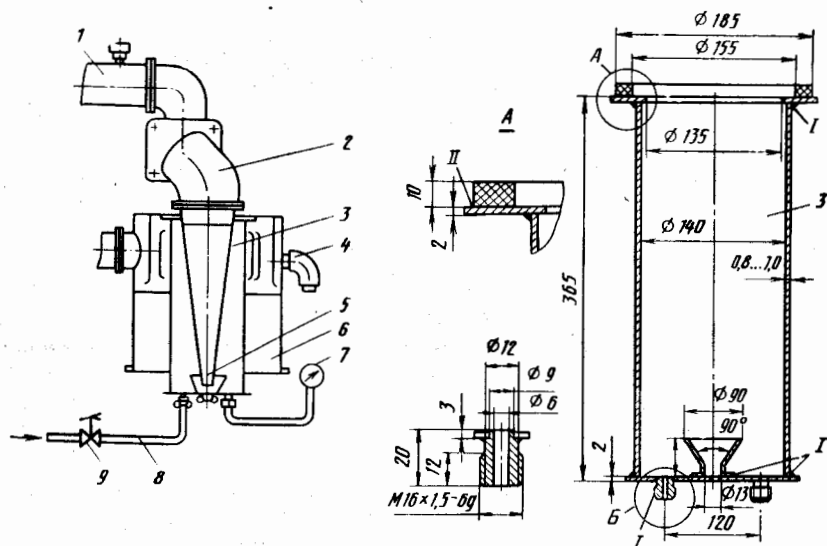


Рис. 44. Установка для проверки герметичности впускного тракта от воздушного фильтра к двигателю и рабочий чертеж заглушки:

1 — впускной тракт двигателя; 2 — воздухопровод от фильтра к двигателю; 3 — заглушка; 4 — трубопровод к эжектору отсоса пыли; 5 — дымообразователь; 6 — воздушный фильтр; 7 — манометр; 8 — шланг подвода сжатого воздуха; 9 — кран; 1 — сварка; 11 — склеивание

Рис. 45. Моментоскоп:

1 — стеклянная трубка; 2 — переходная трубка; 3 — отрезок топливпровода высокого давления; 4 — шайба; 5 — накидная гайка

разобрать, осмотреть состояние перепускного клапана и других деталей. Чаще всего нормальная подача топлива нарушается вследствие загрязнения перепускного клапана. Топливоподкачивающие насосы, не отвечающие техническим требованиям, направляют в ремонт.

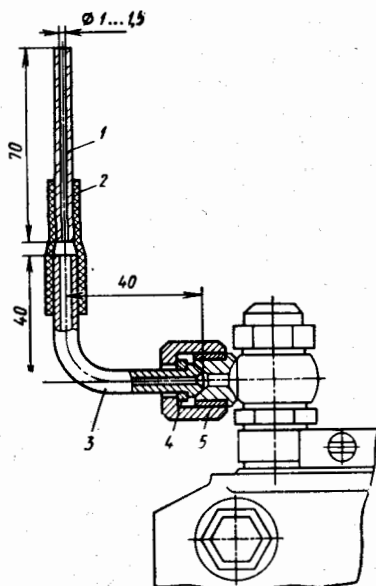
Проверка и регулировка топливного насоса высокого давления проводятся на специальном стенде типа СДТА или любом другом. На стенде фиксируют и регулируют начало подачи топлива секциями топливного насоса, а также значение и равномерность подачи. Проверенный и отрегулированный насос устанавливают на двигатель, после чего регулируют угол опережения подачи (впрыскивания) топлива и частоту вращения на режиме холостого хода.

Все насосы высокого давления должны проверяться и регулироваться с использованием профильтрованного дизельного топлива кинематической вязкостью $4 \dots 6 \text{ мм}^2/\text{с}$ при температуре 20°C . Полость насоса заполняется маслом для двигателя до верхних отметок указателя уровня (для двигателей типа ЯМЗ).

Проверка и регулировка насоса в сборе с регулятором частоты вращения вала двигателей ЯМЗ-236 и ЯМЗ-238 на начало подачи топлива проводится без автоматической муфты опережения впрыскивания. Момент начала подачи топлива наиболее точно определяют по началу истечения топлива из отрезка трубки высокого давления (установленного на штуцер) при создании в головке насоса давления топлива не менее $2,2 \text{ МПа}$. При невозможности проведения такой регулировки рекомендуется момент начала подачи топлива определять по началу его движения в стеклянной трубке 1 моментоскопа (рис. 45), присоединяемой к отрезку топливпровода 3 высокого давления с помощью переходной трубки 2. Начало подачи топлива секциями определяется углом поворота кулачкового вала насоса при вращении его по часовой стрелке, если смотреть со стороны привода. Первая секция правильно отрегулированного насоса начинает подавать топливо за $37 \dots 38^\circ$ до оси симметрии профиля кулачка.

Для определения оси симметрии профиля кулачка необходимо зафиксировать на лимбе момент начала подачи топлива при повороте кулачкового вала по часовой стрелке, повернуть вал по часовой стрелке на 90° и зафиксировать на лимбе момент начала подачи топлива при повороте вала против часовой стрелки. Середина между двумя зафиксированными точками определяет ось симметрии профиля кулачка. Лимб должен иметь плотное соединение с валом привода. При повороте лимба зазор между валом и лимбом не допускается. Если угол, при котором первая секция насоса начинает подачу топлива, условно принять за 0° , то остальные секции должны начинать подачу топлива при следующих значениях углов поворота кулачкового вала для насоса двигателя ЯМЗ-236.

Секция	1	4	2	5	3	6
Угол поворота кулачкового вала, °	0	45	120	165	240	285



Неточность интервала между началом подачи топлива любой секцией насоса относительно первой должна быть не более 20'. Начало подачи топлива регулируется болтом толкателя насоса. При вывертывании болта топливо начинает подаваться раньше, при ввертывании — позже. После регулировки регулировочные болты стопорят гайками и проверяют запас хода каждого плунжера при положении толкателя в ВМТ (не менее 0,6 мм). Затем проверяют, а в случае не-

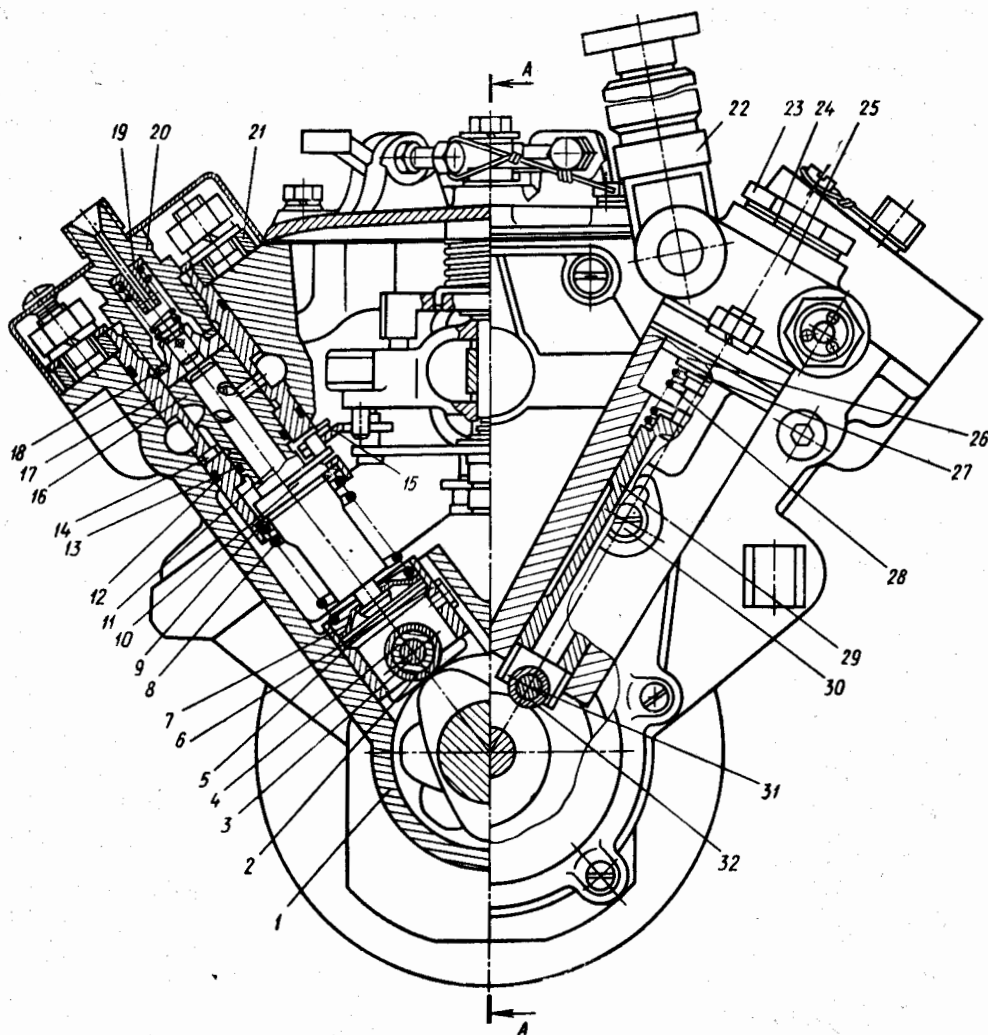


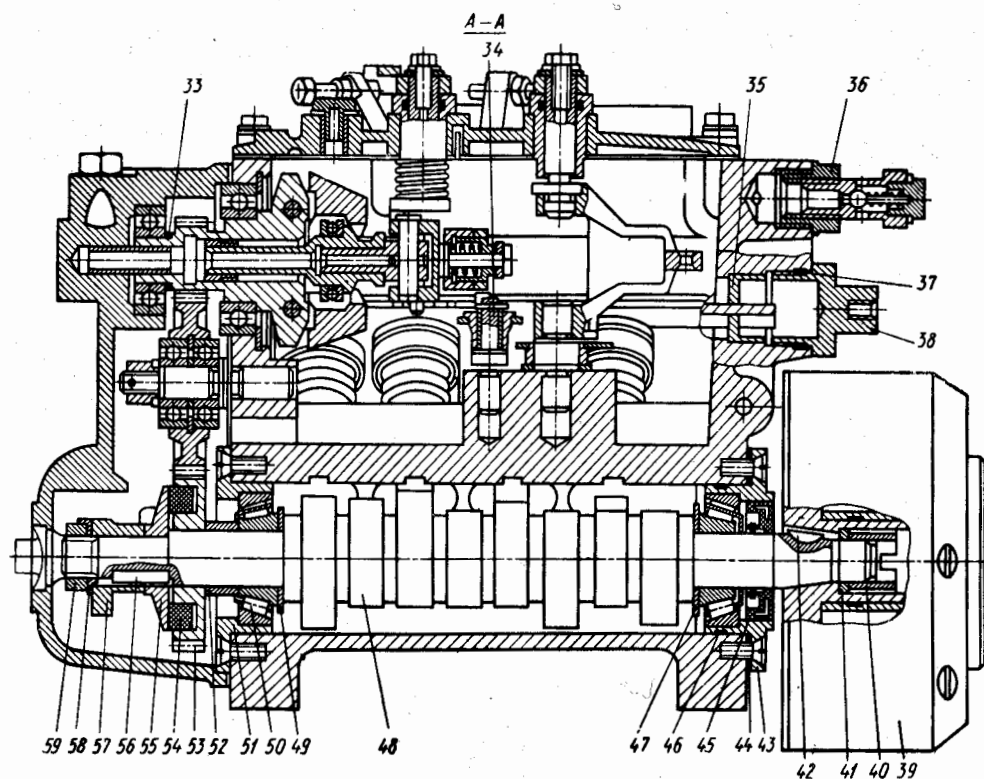
Рис. 46. Топливный насос высокого

1 — корпус; 2 — ролик толкателя; 3 — ось ролика; 4 — втулка ролика; 5 — пята толкателя; 6 — поворотная втулка; 11 — плунжер; 12, 13, 37 и 46 — уплотнительные кольца; 14 — установочный клапан; 19 — нагнетательный клапан; 20 — штуцер; 21 — фланец корпуса секции; 22 — ручной насос низкого давления; 26 — топливоподкачивающий насос низкого давления; 27 — втулка штока; 33 — регулировочная прокладка; 34 — ось рычага реек; 35 — втулка рейки; 36 — перепуск; 42 и 56 — шпонки; 43 и 51 — крышки подшипников; 45 — манжета с пружиной; 48 — кулачковый лямбда; 55 — фланец шестерни регулятора;

обходимости регулируют давление открытия нагнетательных клапанов (1,7 ... 2 МПа).

На двигателях КамАЗ-740.10 момент начала подачи топлива определяют аналогично. Однако кулачковый вал насоса вращают через ведомую полумуфту автоматической муфты опережения впрыскивания топлива. Рейки должны находиться в положении, соответствующем максимальному значению подачи. Отверстие под перепускным клапаном заглушают. Момент начала подачи топлива определяют по моменту прекращения истечения топлива из штуцера по капиллярной трубке при давлении в магистрали насоса 1,5 ... 1,7 МПа и заглушенном отверстии перепускного клапана.

Восьмая секция правильно отрегулированного насоса начинает подавать топливо за $42 \dots 43^\circ$ до оси симметрии профиля кулачка. В момент начала подачи топлива восьмой секцией насоса метки на корпусе насоса и ведомой полумуфте должны совпадать.



давления двигателя КамАЗ-740.10:

сухарь; 7 — тарелка пружины толкателя; 8 — пружина толкателя; 9, 41, 47, 49 и 58 — шайбы; 10 — штифт; 15 — рейка; 16 — втулка плунжера; 17 — корпус секции; 18 — прокладка нагнетательного топливоподкачивающего насоса; 23 — пробка пружины толкателя; 24 и 44 — прокладки; 25 — корпус толкателя; 29 — толкатель; 30 — стопорный винт; 31 — ось ролика; 32 — ролик толкатель; 38 — пробка рейки; 39 — муфта опережения впрыскивания топлива; 40 и 59 — гайки; вал; 50 — подшипник; 52 — упорная втулка; 53 — шестерня регулятора; 54 — сухарь шестерни регулятора; 57 — эксцентрик привода насоса низкого давления

Если угол, при котором начинается подача топлива восьмой секцией, условно принять за 0° , то остальные секции должны начать подачу топлива при значениях углов поворота кулачкового вала, приведенных ниже.

Секция	8	4	5	7	3	6	2	1
Угол поворота кулачкового вала, $^\circ$	0	45	90	135	180	225	270	315

Отклонение начала подачи топлива любой секцией относительно начала подачи топлива восьмой секции допускается не более $20'$. Начало подачи топлива регулируется подбором пяты 5 толкателя (рис. 46) нужной толщины. Изменение ее толщины на $0,05$ мм соответствует повороту кулачкового вала на угол $12'$. При установке более толстой пяты топливо начинает подаваться раньше, менее толстой — позже. Пята толкателя по толщине подбирается по номеру группы, который нанесен на поверхности пяты.

Углы разворота полумуфт муфты опережения впрыскивания при включенной подаче топлива в зависимости от частоты вращения кулачкового вала должны соответствовать следующим значениям.

Частота вращения кулачкового вала, мин^{-1}	1300 ± 10	900 ± 10	600 ± 10
Угол разворота ведущей полумуфты относительно ведомой, $^\circ$	$4,5 \pm 0,5$	$3,0 \pm 0,5$	$1,0 \pm 0,5$

Проверка и регулировка значения и равномерности подачи топлива проводятся при температуре топлива перед фильтром $25 \dots 30^\circ\text{C}$, давлении на входе в насос $0,06 \dots 0,08$ МПа и частоте вращения кулачкового вала двигателей ЯМЗ-236, ЯМЗ-238 и КамАЗ-740.10 1300 мин^{-1} . Давление на входе в насос регулируют для двигателя КамАЗ-740.10 шайбами, для чего выворачивают пробку перепускного клапана 36. Начало подачи топлива регулируют, заглушая отверстие перепускного клапана резьбовой пробкой.

Проверку и регулировку значения и равномерности подачи топлива насосом высокого давления двигателей ЯМЗ-236 и ЯМЗ-238 проводят в таком порядке. При положении рычага 4 (рис. 47) управления регулятором на упоре в болт 5 минимальной частоты вращения и при частоте вращения кулачкового вала $450 \dots 500 \text{ мин}^{-1}$ устанавливают винтом 3 кулисы запас хода рейки на выключение подачи $0,5 \dots 1,0$ мм. Затем устанавливают начало движения рейки в сторону выключения подачи при частоте вращения кулачкового вала $1100 \dots 1120 \text{ мин}^{-1}$. Регулировку проводят болтом 13 ограничения максимального скоростного режима; рычаг управления регулятором должен упираться в этот болт.

При упоре рычага управления регулятором в болт ограничения максимального скоростного режима устанавливают винтом 8 регулировки номинальной подачи вдвиг рейки на $14,8 \dots 15,2$ мм от крайнего выдвинутого положения. При этом значение подачи каждой секцией насоса и неравномерность подачи должны быть в пределах, указанных в табл. 3.

Средняя цикловая подача определяется как среднее арифметическое значение фактических цикловых подач всех секций топливного насоса. Неравномерность подачи топлива

$$\Delta Q = \frac{(Q_{\max} - Q_{\min})^2}{Q_{\max} - Q_{\min}} 100\%,$$

где $Q_{\max}$ — цикловая подача секции с максимальной подачей; $Q_{\min}$ — цикловая подача секции с минимальной подачей.

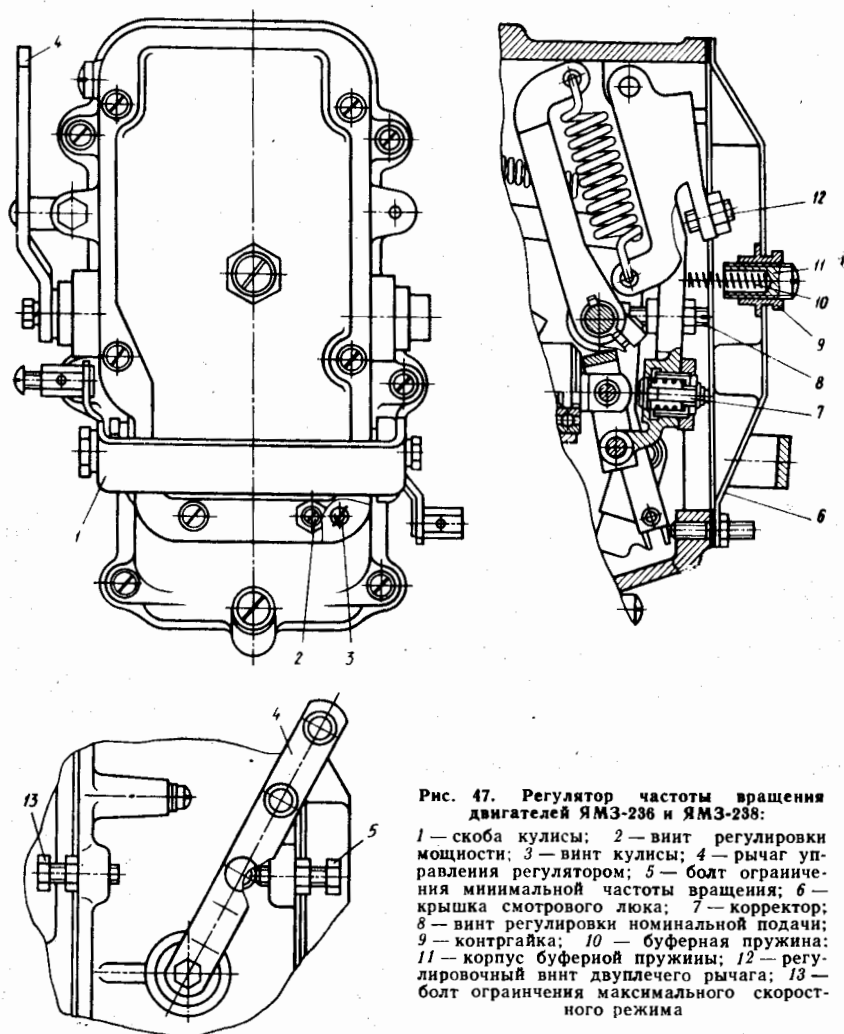


Рис. 47. Регулятор частоты вращения двигателей ЯМЗ-236 и ЯМЗ-238:

1 — скоба кулисы; 2 — винт регулировки мощности; 3 — винт кулисы; 4 — рычаг управления регулятором; 5 — болт ограничения минимальной частоты вращения; 6 — крышка смотрового люка; 7 — корректор; 8 — винт регулировки номинальной подачи; 9 — контргайка; 10 — буферная пружина; 11 — корпус буферной пружины; 12 — регулировочный винт двухплечего рычага; 13 — болт ограничения максимального скоростного режима

Подача топлива каждой секцией насоса при частоте вращения вала 1020 ... 1040 мин⁻¹ регулируется смещением поворотной втулки относительно зубчатого сектора, для чего необходимо ослабить стяжной винт соответствующего зубчатого сектора. При повороте втулки относительно сектора влево подача уменьшается, а вправо — увеличивается.

После окончания регулировки винты зубчатых венцов затягивают, а на зубчатых венцах и поворотных втулках наносят общие риски. Подрегулировку цикловой подачи при частоте вращения 840 ... 860 мин⁻¹ осуществляют поворотом корпуса корректора. При ввертывании корректора подача возрастает, при вывертывании — снижается. Подрегулировка цикловой подачи при частоте вращения 640 ... 660 мин⁻¹ проводится регулировочными шайбами. При установке под пружину корректора дополнительных шайб увеличиваются перенатяг пружины корректора и цикловая подача. При снятии шайб цикловая подача уменьшается.

Предельно допустимое значение подачи топлива при пуске в эксплуатации при частоте вращения кулачкового вала $70 \dots 90 \text{ мин}^{-1}$ должно быть не менее $180 \text{ мм}^3/\text{цикл}$. Подачу регулируют вывинчиванием винта 3 кулисы, после чего винт кулисы стопорят чеканкой.

Винтом регулировки номинальной подачи устанавливают положение рейки, соответствующее цикловой подаче секциями в пределах, указанных в табл. 3, при упоре рычага управления регулятором в болт ограничения максимального скоростного режима.

Затем проверяют неравномерность подачи топлива секциями насоса при частичной средней цикловой подаче $15 \dots 20 \text{ мм}^3/\text{цикл}$ и частоте вращения кулачкового вала $240 \dots 260 \text{ мин}^{-1}$. Неравномерность подачи топлива секциями насоса не должна превышать 40 % для двигателя ЯМЗ-234 и 50 % для двигателей всех модификаций. В случае большой неравномерности подачи ее приводят к допустимым значениям путем перестановки или замены нагнетательных клапанов, а также подбора пружин нагнетательных клапанов.

Болтом 13 ограничения максимального скоростного режима устанавливают начало и конец выдвиг рейки. Начало и конец движения рейки насосов двигателей ЯМЗ-236 и ЯМЗ-238 должны быть при частоте вращения кулачкового вала соответственно $1070 \dots 1080$ и $1120 \dots 1150 \text{ мин}^{-1}$. В случае отклонения частоты вращения от заданной проводят регулировку винтом 12 двуплечего рычага. При ввертывании винта частота вращения конца выдвиг рейки уменьшается, при вывертывании — увеличивается.

После этого следует проверить при вывернутом болте 5 минимальную частоту вращения на режиме холостого хода, обеспечение автоматического выключения подачи топлива при частоте вращения $225 \dots 275 \text{ мин}^{-1}$ кулачкового вала насоса.

Проверку значения и равномерности подачи топлива насосом высокого давления двигателя КамАЗ-740. 10 проводят в такой последовательности.

Оценивают герметичность нагнетательных клапанов методом опрессовки профильтрованным дизельным топливом через подводящий канал корпуса насоса под давлением $0,17 \dots 0,2 \text{ МПа}$. Положение реек соответствует выключенной подаче. Манометр установлен у подводящего штуцера корпуса топливного насоса. Отверстие перепускного клапана при этом заглушают. Течь топлива из штуцеров топливного насоса в течение 2 мин с момента подачи топлива не допускается.

Проверяют, а в случае необходимости регулируют давление начала открытия нагнетательных клапанов, которое должно быть равно $0,9 \dots 1,1 \text{ МПа}$. Резкий

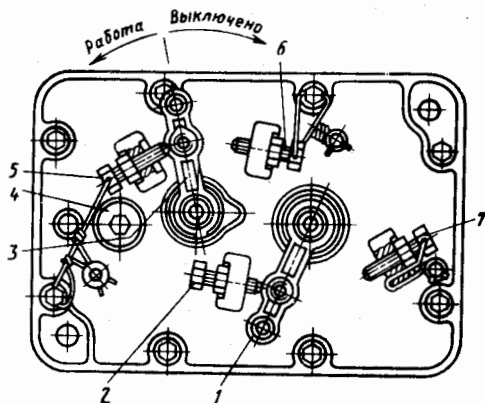
3. Цикловая подача и неравномерность подачи секции топливных насосов высокого давления двигателей

Величина	ЯМЗ-236	ЯМЗ-238			
		850±10	650±10	450±10	250±10
Частота вращения кулачкового вала, мин^{-1}	1030±10	850±10	650±10	450±10	250±10
Цикловая подача, $\text{мм}^3/\text{цикл}$	105...107	109...111*	110...112*	105...112*	—
Неравномерность подачи секции, %	—	6	8	11	15

* Значения даны для средних цикловых подач.

Рис. 48. Крышка регулятора частоты вращения:

1 — рычаг управления подачей топлива (регулятором); 2 — болт ограничения минимальной частоты вращения; 3 — рычаг останова; 4 — пробка заливного отверстия; 5 — болт регулировки пусковой подачи; 6 — болт ограничения хода рычага останова; 7 — болт ограничения максимальной частоты вращения вала двигателя



скачок стрелки манометра соответствует моменту начала вытекания топлива из штуцера насоса.

Нажимают на рычаг 1 (рис. 48) управления подачей топлива до упора в болт 2 ограничения минимальной частоты вращения вала двигателя при частоте вращения кулачкового вала 1290 ... 1310 мин⁻¹. Средняя цикловая подача должна составлять 78,5 ... 80 мм³/цикл, а неравномерность подачи топлива не должна превышать 5 % (с рабочим комплектом форсунок).

Значение подачи топлива каждой секцией насоса регулируют поворотом корпуса 17 секции (см. рис. 46), для чего отворачивают на три-четыре оборота гайку крепления топливопровода высокого давления у штуцера и ослабляют гайку крепления фланца 21 (при необходимости переставляют на один-два зуба стопорную шайбу штуцера 20). При повороте корпуса секции против часовой стрелки цикловая подача увеличивается, по часовой стрелке — уменьшается. После регулировки затягивают гайку крепления фланца секции.

При упоре рычага 1 (см. рис. 48) управления подачей топлива в болт 7 ограничения максимальной частоты вращения вала двигателя проверяют частоту вращения кулачкового вала насоса, соответствующую началу выдвижения рейки в сторону выключения подачи. Регулятор должен начать перемещение рейки при частоте вращения кулачкового вала 1335 ... 1355 мин⁻¹. Частоту вращения коленчатого вала регулируют болтом 7.

При упоре рычага 1 в болт 2 ограничения минимальной частоты вращения вала двигателя и частоте вращения кулачкового вала насоса 330 ... 400 мин⁻¹ подача топлива должна полностью прекратиться. При необходимости частоту вращения коленчатого вала регулируют болтом 2.

Проверяют полное выключение подачи топлива через форсунки при упоре рычага управления регулятором в болт 7 при частоте вращения кулачкового вала 1480 ... 1555 мин⁻¹.

При повороте рычага 3 останова до упора в болт 6 подача топлива из форсунок в любом скоростном режиме должна полностью прекратиться. В случае необходимости регулируют момент прекращения подачи топлива болтом 6. После этого проверяют запас хода реек в сторону выключения, который должен быть 0,7...0,8 мм при упоре рычага 3 в болт. После регулировки стопорят болт гайкой.

При упоре рычага 1 в болт 7, рычага 3 в болт 5 и частоте вращения кулачкового вала насоса 100 мин⁻¹ проверяют значение пусковой подачи, которая должна быть 195 ... 210 мм³/цикл. При необходимости регулируют подачу болтом 5. При ввертывании болта подача топлива уменьшается, при вывертывании — увеличивается. После регулирования болт надежно стопорят.

При необходимости полной или частичной разборки регулятора, замены державки грузов или связанных с ней деталей перед операциями выполняют следующее:

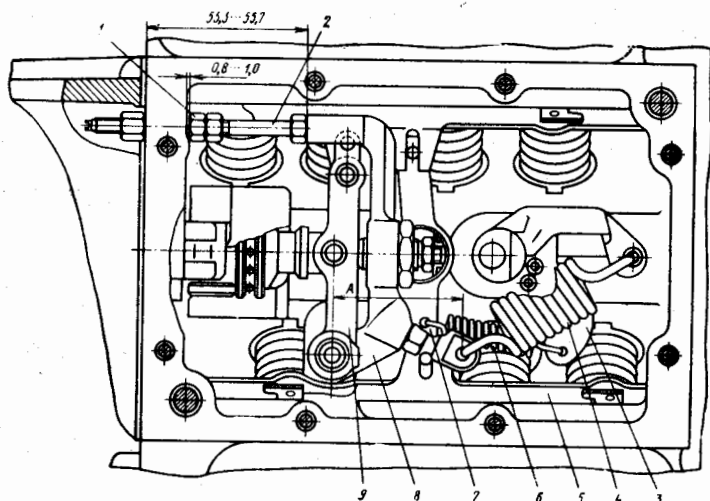


Рис. 49. Регулятор частоты вращения двигателя КамАЗ-740.10:

1 — ограничивающая гайка; 2 — регулировочный болт подачи топлива; 3 — рычаг стартовой пружины; 4 — пружина регулятора; 5 — рейка; 6 — стартовая пружина; 7 — рычаг реек; 8 — рычаг регулятора; 9 — рычаг муфты грузов

проверяют, насколько головка регулировочного болта 2 (рис. 49) выступает над привалочной плоскостью корпуса насоса (должно быть 55,3 ... 55,7 мм). Зазор между корпусом насоса и ограничивающей гайкой 1 должен составлять 0,8 ... 1 мм, размер А, определяющий расстояние между точкой приложения усилия главной пружины и образующей оси рычага, 51,5 ... 52,5 мм. Болт и ограничитель стопорят;

проверяют запас хода реек при выключении (не менее 1 мм), т. е. при полностью разведенных грузах рейка должна иметь возможность дополнительного перемещения в сторону выключения подачи. Запас хода рейки регулируют прокладками 33 (см. рис. 46). Чем меньше число прокладок, тем больше запас хода рейки и наоборот.

Проверку и регулировку угла опережения впрыскивания топлива проводят в связи с ослаблением крепления деталей привода. Двигатель при этом начинает работать с повышенным дымлением, перерасходом топлива и др. На дизелях с топливным насосом высокого давления опережение подачи топлива в цилиндры осуществляется автоматически специальной муфтой. Однако начальное (установочное) опережение впрыскивания топлива обеспечивается соответствующим соединением кулачкового вала насоса с валом привода.

Проверку и регулировку на двигателе КамАЗ-740.10 выполняют в таком порядке (предварительно затормозив автомобиль).

1. Проворачивают коленчатый вал ломиком за отверстие на маховике (через люк в нижней части картера сцепления) до совмещения меток А (см. рис 23, б) на корпусе топливного насоса высокого давления и автоматической муфте 1 опережения впрыскивания топлива.

2. Проворачивают коленчатый вал двигателя на пол-оборота против вращения (по часовой стрелке, если смотреть со стороны маховика).

3. Устанавливают фиксатор маховика в нижнее положение и проворачивают коленчатый вал по направлению вращения до тех пор, пока фиксатор не войдет

в паз маховика. Если метки на корпусах топливного насоса и автоматической муфты совместились, то угол опережения впрыскивания топлива установлен правильно. В этом случае фиксатор следует перевести в верхнее положение.

4. Если метки не совместятся, то выполняют следующие операции:

ослабляют верхний болт ведомой полумуфты привода, поворачивают коленчатый вал по ходу вращения и ослабляют второй болт;

разворачивают муфту опережения впрыскивания топлива за фланец ведомой полумуфты привода в направлении, обратном ее вращению, до упора болтов в стенке пазов (рабочее направление вращения муфты правое, если смотреть со стороны привода);

опускают фиксатор в нижнее положение и поворачивают коленчатый вал двигателя по направлению вращения до совмещения фиксатора с пазом маховика;

медленно поворачивают муфту опережения впрыскивания топлива за фланец ведомой полумуфты привода только в направлении вращения до совмещения меток на корпусах насоса и муфты опережения впрыскивания топлива. Закрепляют верхний болт полумуфты привода, устанавливают фиксатор в верхнее положение, поворачивают коленчатый вал и закрепляют второй болт.

5. Проверяют правильность установки угла опережения впрыскивания топлива по п. 3.

Регулировку частоты вращения коленчатого вала выполняют после установки угла опережения впрыскивания топлива. Минимальную частоту вращения на режиме холостого хода двигателей ЯМЗ регулируют в пределах 450 ... 550 мин⁻¹, при упоре рычага 4 (см. рис. 47) управления регулятором в болт 5. При ввертывании болта 5 частота вращения увеличивается, при вывертывании — уменьшается. Вначале частоту вращения коленчатого вала постепенно снижают до появления неустойчивости. Затем корпус 11 буферной пружины ввертывают до повышения частоты вращения на 10 ... 20 мин⁻¹. Двигатель должен устойчиво работать на режиме холостого хода с колебаниями частоты вращения не более ± 15 мин⁻¹. Устойчивость режима холостого хода проверяют увеличением частоты вращения коленчатого вала до 1200 ... 1300 мин⁻¹ и резком отпуске рычага до упора в болт 5.

Проверку, регулировку и испытание форсунок можно осуществить на работающем двигателе. Для чего поочередно отключают подачу топлива в форсунку и следят за дымностью выходящих газов и частотой вращения коленчатого вала двигателя. Если отключена исправная форсунка, то работа двигателя изменяется (например, появляются перебои). С отключением неисправной форсунки работа двигателя не изменяется.

Неисправную форсунку снимают с двигателя. Например, форсунку двигателя КамАЗ-740.10 снимают, проверяют, регулируют и испытывают на стенде (рис. 50). Форсунку 2 устанавливают и закрепляют на стенде. По трубопроводам 5 и 3 топливо из бака 1 подается к форсунке 2 после нажатия на рычаг 8 насоса 6. Давление, при котором осуществляется впрыскивание, фиксируется по шкале манометра 4. На стенде проверяют герметичность, давление начала подъема иглы 14 (рис. 51), качество распыливания топлива, пропускную способность. Герметичность запорного конуса распылителя 1 определяется при давлении, меньшем давления впрыскивания топлива на 1 МПа в течение 1 мин. Распылитель считается непригодным для эксплуатации при образовании и отрыве от его носика двух капель топлива в минуту.

Качество распыливания считается удовлетворительным, если топливо впрыскивается в туманообразном состоянии без капель с равномерным выходом по по-

перечному сечению конуса струи из каждого отверстия распылителя при 70—80 качаниях рычага насоса в минуту. Моменты начала и конца впрыскивания топлива должны быть четкими и сопровождаться резкими звуками, хотя отсутствие резкого звука у бывшей в употреблении форсунки не является признаком некачественной ее работы.

При закоксовывании отверстий распылителя 1 форсунку разбирают, прочищают и промывают отверстия. Отверстия прочищают стальной проволокой диаметром 0,25 мм, а промывают бензином. При подтекании топлива по конусу или заедании иглы 14 заменяют прецизионную пару игла — корпус распылителя.

При необходимости форсунку регулируют изменением общей толщины регулировочных шайб 11. Давление начала подъема иглы при эксплуатации 18 ... 18,5 МПа, а первоначальное давление подъема иглы при заводском регулировании 19,5 ... 20,2 МПа. С увеличением толщины регулировочных шайб 11 (увеличение сжатия пружины 13) давление повышается, с уменьшением — понижается.

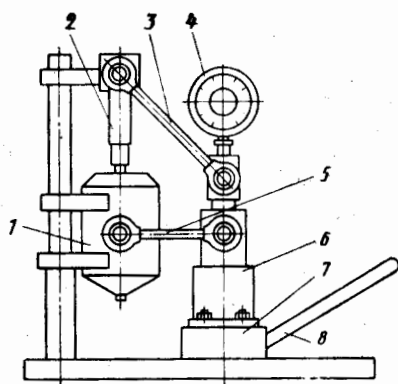


Рис. 50. Стенд для проверки и регулировки форсунки:

1 — топливный бачок; 2 — форсунка; 3 — трубопровод высокого давления; 4 — манометр; 5 — трубопровод подвода топлива; 6 — секция насоса; 7 — основание; 8 — рычаг

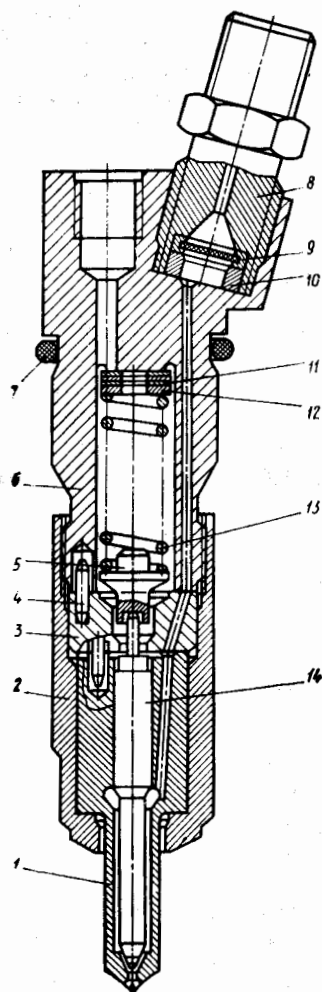


Рис. 51. Форсунка:

1 — распылитель; 2 — гайка распылителя; 3 — проставка; 4 — установочный штифт; 5 — штанга; 6 — корпус; 7 — уплотнительное кольцо; 8 — штуцер; 9 — фильтр; 10 — уплотнительная втулка; 11 и 12 — регулировочные шайбы; 13 — пружина; 14 — игла распылителя

Изменение толщины шайб 11 на 0,05 мм приводит к изменению давления начала подъема иглы форсунки на 0,3 ... 0,35 МПа. Перед установкой форсунки в головку блока цилиндров очищают от загрязнений гнездо в головке и убеждаются в наличии уплотнительной шайбы.

Форсунки двигателей ЯМЗ проверяют на плотность соединений игла — корпус распылителя, герметичность конусов и качество распыливания топлива. Плотность проверяется при затяжке пружины до давления начала впрыскивания 30 МПа. Время падения давления от 28 до 23 МПа должно быть не менее 2 с при температуре топлива в период испытаний 18 ... 22 °С. Подтекание топлива по уплотняющему конусу и просачивание его по резьбе гайки распылителя не допускаются.

После проверки на плотность устанавливают номинальное давление начала впрыскивания, равное $15^{+0,5}$ МПа для форсунок старой конструкции и $16,5^{+0,5}$ МПа для новых, и проверяют герметичность запорного конуса и качество распыливания форсункой топлива. Герметичность запорного конуса распылителя определяется степенью увлажнения носика распылителя при поддержании давления в форсунке на 1,0 МПа ниже давления начала впрыскивания топлива в течение 1 мин. Распылитель непригоден к дальнейшей эксплуатации при образовании и отрыве от его носика трех капель в минуту.

Качество распыливания топлива проверяют при обеспечении форсункой 90 ... 120 впрыскиваний в минуту и номинальной подаче топлива: распыленное топливо должно быть в туманообразном состоянии. Моменты начала и конца впрыскивания топлива должны сопровождаться резкими звуками. При несоблюдении указанных условий распылитель снимают с форсунки для ремонта или замены.

Контрольные вопросы

1. Назовите методы контроля технического состояния двигателя.
2. Какие параметры двигателя определяют при диагностировании?
3. Расскажите о виброакустическом методе диагностирования двигателя.
4. Каков порядок контроля снижения давления в цилиндрах двигателя?
5. Как контролируется расход газов, прорывающихся в картер двигателя?
6. Каким образом контролируется герметичность цилиндров и клапанов двигателя?
7. Каков порядок контроля суммарных зазоров в верхней головке шатуна и шатунном подшипнике?
8. Как контролируется упругость клапанных пружин?
9. Назовите основные неисправности механизмов двигателя и способы их устранения.
10. Каков порядок контроля и регулировки зазоров привода клапанов в механизме газораспределения двигателя?
11. Расскажите о порядке контроля и регулировке натяжения цепи привода распределительного вала двигателя.
12. Назовите основные неисправности охлаждающей и смазочной систем двигателя и способы их устранения.
13. Перечислите работы, выполняемые при ТО охлаждающей системы.
14. Каков порядок проверки уровня охлаждающей жидкости и герметичности системы охлаждения двигателя?
15. Расскажите о порядке контроля и регулировке натяжения приводных ремней в двигателе.
16. Как осуществляют промывку системы охлаждения двигателя?
17. Как проверяют исправность термостата и вентилятора системы охлаждения двигателя?
18. Назовите работы, выполняемые при ТО смазочной системы двигателя.
19. Каков порядок проверки уровня смазочного материала и его смены в двигателе?
20. Как осуществляют очистку фильтрующих элементов смазочной системы и промывку системы вентиляции картера?

21. Перечислите причины переобогащения горючей смеси.
22. Каковы признаки переобогащения и переобеднения горючей смеси?
23. Какие работы выполняют для устранения причин переобогащения и обеднения рабочей смеси?
24. По каким причинам двигатель не пускается при исправной системе зажигания?
25. Перечислите последовательность определения неисправности карбюратора на примере автомобиля ЗИЛ-431410.
26. Какие работы выполняют при ТО системы питания карбюраторного двигателя?
27. Как проверяют и регулируют дозирующие устройства карбюратора?
28. Описать проверку уровня топлива в поплавковой камере.
29. Как проверяют герметичность поплавка и иглочатого клапана?
30. Как проверяют пропускную способность жиклеров карбюратора?
31. Какова цель и последовательность регулировки частоты вращения коленчатого вала на режиме холостого хода?
32. Описать ТО воздушных фильтров автомобилей.
33. Как обслуживаются топливные фильтры автомобилей?
34. Как проверяется топливный насос на двигателе? Какие правила техники безопасности следует соблюдать при ТО системы питания?
35. Перечислите основные неисправности системы питания дизелей.
36. Каковы причины недостаточной подачи топлива в системе питания дизелей?
37. Перечислите основные недостатки системы питания дизелей воздухом.
38. Какие работы необходимо выполнять при ТО системы питания дизелей?
39. Как проводится проверка герметичности соединений впускного тракта от воздушного фильтра к двигателю?
40. По каким параметрам проверяют топливopодкачивающий насос?
41. По каким параметрам проверяют и регулируют топливный насос высокого давления?
42. В какой последовательности проверяют значение и равномерность подачи топлива насосом высокого давления двигателя КамАЗ-740.10?
43. Как проверить и отрегулировать угол опережения впрыскивания топлива насосом высокого давления?
44. Какова последовательность проверки, регулировки и испытания форсунок?

Глава 3. ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ

Надежность работы электрооборудования автомобилей обеспечивается выполнением определенных работ через установленные промежутки времени. Для электрооборудования имеется определенный перечень работ, проводимых при соответствующем ТО.

При ЕО контролируют работу приборов освещения, стеклоочистителей, системы вентиляции и отопления, контрольно-измерительных приборов. Кроме этого, очищают от грязи и пыли все приборы освещения и световой сигнализации.

При ТО-1 прежде всего выполняют операции ЕО. Затем очищают поверхность батареи от загрязнений и проверяют ее состояние. При этом контролируют уровень электролита в банках аккумуляторной батареи и при необходимости доливают дистиллированную воду.

При ТО-2 обязательно выполняют все операции ТО-1. Затем в аккумуляторной батарее проверяют и доводят до нормы плотность электролита, при необходимости батарею заряжают. Проверяют состояние и крепление приборов электрооборудования и электрических проводов. Проверяют и регулируют натяжение приводных ремней генератора, работу реле-регулятора. После вывертывания искровых свечей зажигания контролируют их состояние, очищают и регулируют зазор между электродами. Очищают внутреннюю поверхность крышки прерывате-

ля-распределителя, проверяют и регулируют (при необходимости) зазор между контактами. Проверяют правильность установки фар и при необходимости проводят регулировку.

При СО выполняют все операции ТО-2. Проводят регулировку реле-регулятора на напряжение, проверяют и корректируют плотность электролита в аккумуляторной батарее в соответствии с временем года.

После пробега 25 ... 30 тыс. км при подготовке к зимней эксплуатации выполняют следующее:

снимают генератор, проверяют состояние коллектора (контактных колец), щеток, подшипников; проверяют работу генератора на стенде; устраняют выявленные неисправности и устанавливают генератор на место;

снимают стартер с двигателя; проверяют состояние его коллектора, щеток, контактов тягового реле, подшипников и других деталей; проверяют работу стартера на стенде; устраняют выявленные неисправности; регулируют ход шестерни привода (при необходимости) и устанавливают стартер на место;

снимают прерыватель-распределитель с двигателя; проверяют состояние подшипника подвижного диска, рычажка прерывателя, валика и кулачка; проверяют на стенде угол замкнутого состояния контактов прерывателя, угол чередования искрообразования, бесперебойность искрообразования, работу вакуумного и центробежного регуляторов опережения зажигания; устраняют выявленные неисправности; устанавливают прерыватель-распределитель на место.

§ 10. АККУМУЛЯТОРНАЯ БАТАРЕЯ

Наличие неисправностей в аккумуляторных батареях зависит от условий эксплуатации и срока их службы. Характерными неисправностями, определяющими срок службы аккумуляторных батарей, являются: необратимая сульфатация электродов (пластин): ускоренный саморазряд аккумуляторной батареи; короткое замыкание в аккумуляторах; разрушение положительных электродов; нарушение электрической цепи аккумуляторной батареи; трещины моноблоков (отдельных банок) и крышек; трещины в мастике и ее отслоение; повреждение и износ выводов.

При сульфатации крупные кристаллы сульфата белого цвета образуются на поверхности и в порах активной массы положительных и отрицательных пластин. Активная масса при этом становится твердой и на ее поверхности образуются белые пятна. Интенсивная сульфатация наблюдается при длительном хранении частично разряженных аккумуляторов, частых глубоких разрядах и соприкосновении с воздухом верхних частей пластин, не залитых электролитом. Увеличение плотности электролита, повышение его температуры и саморазряд способствуют сульфатации. Сульфатированный аккумулятор имеет малую емкость, быстро разряжается и становится непригодным к эксплуатации. В результате образования крупных кристаллов сульфата происходит объемное увеличение электродов, что может вызвать значительные внутренние механические напряжения, приводящие к разрушению решеток электродов и сепараторов.

Признаки сульфатации следующие: быстрое повышение температуры электролита при заряде; очень медленное повышение плотности электролита при заряде; газовыделение начинается гораздо раньше, чем у исправных аккумуляторов (нередко при включении на зарядку); при контрольном разряде сульфатированная батарея имеет значительно меньшую емкость по сравнению с исправной.

Неглубокую сульфатацию устраняют, например, длительным зарядом малой силой тока. В этом случае аккумулятор заливают чистой дистиллированной водой и заряжают силой тока, не превышающей 0,05 емкости батареи. После того, как плотность электролита достигнет 1,15 г/см³, его опять заливают дистиллированной водой. Заряд батареи продолжают до тех пор, пока плотность электролита не будет увеличиваться. Неглубокую сульфатацию можно устранить также другими способами. Глубокая сульфатация электродов не устраняется. Необходимо всегда стремиться к предупреждению возникновения сульфатации.

Ускоренный саморазряд может возникнуть по следующим причинам: ввиду замыкания выводных штырей электролитом, попавшим на поверхность крышек, при наличии на их поверхности грязи и пыли; при замыкании электродов осыпавшейся активной массой и разрушении сепараторов; вследствие недостаточной чистоты материалов, используемых в аккумуляторах, и попадании в аккумуляторы загрязняющих веществ.

Признаком повышенного саморазряда аккумуляторной батареи является понижение плотности электролита более чем на 0,22 г/см³ за 15 дней хранения батареи при температуре окружающей среды (20±5) °С. Сущность саморазряда заключается в следующем. Примеси металлов, имеющихся в решетках пластин, при наличии электролита создают местные гальванические пары. Металлы, попавшие в электролит, образуют с серной кислотой растворимые соли. Соли во время заряда батарей выпадают из раствора на отрицательных пластинах. Таким образом создаются гальванические пары со свинцом решеток пластин, возникают местные токи, которые разряжают отрицательные пластины и преобразуют губчатый свинец в сернокислый. Примеси органических веществ в электролите и материале пластин являются причиной разряда положительных пластин, поскольку активная масса положительных пластин и сурьма со свинцом решетки также представляют собой гальванические пары.

Для предупреждения и устранения ускоренного саморазряда поверхность батарей должна быть чистой и сухой. Ее следует периодически протирать 10 %-ным раствором нашатырного спирта или кальцинированной соды для нейтрализации. Необходимо своевременно устранять трещины и отслоения мастики, применять для приготовления электролита только аккумуляторную серную кислоту и дистиллированную воду.

Короткое замыкание положительных и отрицательных электродов аккумулятора происходит при разрушении сепараторов или замыкании электродов через осыпавшуюся активную массу, а также через токопроводящие мостики из свинцовой губки, образующейся на кромках электродов. При коротком замыкании в аккумуляторе его ЭДС составляет менее 2 В, а плотность электролита в нем значительно ниже, чем в остальных аккумуляторах батареи. Причину короткого замыкания устанавливают после поднятия крышки аккумуляторной батареи.

Разрушение положительных электродов аккумуляторов происходит в результате коррозии их токоотводов и оплывания активной массы. Активная масса положительных электродов разрушается быстрее, чем отрицательных. По данным эксплуатации 75 % аккумуляторных батарей выходит из строя вследствие разрушения положительных электродов. Признаком разрушения электродов является низкая работоспособность аккумуляторной батареи, что проявляется во время пуска двигателя стартером. Разрушение электродов происходит при заряде аккумуляторной батареи силой тока большого значения или при их перезаряде. Кроме того, разрушение электродов может быть обусловлено следующим: хранением батареи в разряженном состоянии; длительными и глубокими разрядами;

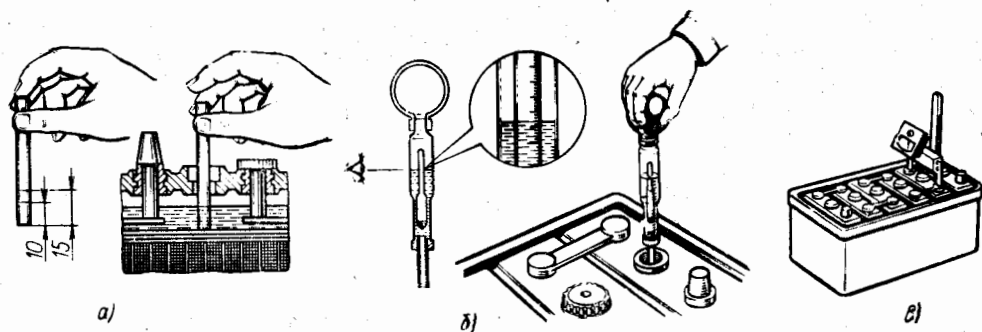


Рис. 52. Определение технического состояния аккумуляторной батареи:

а — определение уровня электролита стеклянной трубкой; б — определение плотности электролита ареометром; в — измерение напряжения аккумулятора нагрузочной вилкой

несоответствием плотности электролита климатической зоне; хранением батареи при высокой температуре окружающего воздуха; ненадежным креплением батареи в месте ее установки на автомобиле.

Электрическая цепь аккумуляторной батареи может быть нарушена при обрыве электродов (пластин), распайке перемычек, разрушении полюсных выводов. Трещины моноблоков и крышек являются следствием механического повреждения.

Трещины в мастике и ее отслоение являются результатом старения, нарушением технологии нанесения при изготовлении или правил эксплуатации аккумуляторной батареи. Незначительные трещины в мастике и ее отслоение устраняют нагревом мастики до температуры плавления с помощью паяльника со специальным наконечником.

Повреждение и износ выводов устраняют наплавкой с применением специальных приспособлений (форм). Некоторые способы устранения неисправностей аккумуляторных батарей можно применять при текущем ремонте. Например, неглубокую сульфатацию электродов устраняют специальным режимом заряда и разряда аккумуляторной батареи, а нарушение контакта электрической цепи — сваркой соединений. Небольшие трещины в моноблоках заливают специальным клеем. Однако более серьезные дефекты можно устранять только при ремонте аккумуляторных батарей.

При ТО аккумуляторных батарей проверяют уровень электролита, плотность электролита, измеряют ЭДС и напряжение аккумуляторов под нагрузкой (рис. 52). Для выполнения этих технологических операций необходимо иметь мерную трубку, ареометр и нагрузочную вилку.

При ТО-1, но не реже одного раза в 15 дней, необходимо выполнить следующее:

- проверить крепление батареи в гнезде и при необходимости подтянуть;
- протереть насухо поверхность батареи и осмотреть ее на отсутствие трещин и подтеканий электролита;

- удалить окислы с выводов и наконечников проводов, а также проверить надежность соединения их с выводами батареи;

- вывернуть пробки и прочистить вентиляционные отверстия;

- проверить уровень электролита в каждом аккумуляторе и при необходимости долить дистиллированную воду, лучше непосредственно перед выездом автомобиля на линию. Доливать электролит можно только в том случае, когда точно известно, что понижение уровня произошло вследствие выплескивания или утеч-

ки электролита. При этом плотность доливаемого электролита должна соответствовать плотности электролита в батарее.

При ТО-2, но не реже одного раза в месяц, обслужить батарею следующим образом:

очистить от пыли и грязи. Электролит, пролитый на поверхность крышек, вытереть чистой ветошью, смоченной 10 %-ным раствором нашатырного спирта или кальцинированной соды. Наконечники проводов смазать техническим вазелином ВТВ-1;

проверить и при необходимости прочистить вентиляционные отверстия; смазать выводы и перемычки;

проверить состояние и правильность прокладки стартерного провода (провод не должен касаться острых кромок и не должен быть пережат деталями крепления батареи);

довести до нормы плотность электролита в аккумуляторах. Разность плотности электролита в аккумуляторах при нормальном уровне не должна превышать 0,02 г/см³. В противном случае батарею необходимо снять с автомобиля и отправить на зарядную станцию для дозаряда. В конце заряда провести корректировку плотности. Плотность электролита не следует измерять после включения батареи на разряд силой тока большого значения (включение стартера), а также непосредственно после доливки дистиллированной воды, так как в этих случаях будет получен заведомо неверный результат.

Батарею, разряженную зимой более чем на 25 %, а летом более чем на 50 %, снять с автомобиля и зарядить на зарядной станции. Степень заряженности батареи определяют по плотности электролита при температуре 25 °С, г/см³ (см. ниже).

Полностью заряжена	1,3	1,28	1,26	1,24	1,22
Разряжена:					
на 25%	1,26	1,24	1,22	1,20	1,18
на 50%	1,22	1,20	1,18	1,16	1,14

Одновременно измеряют его температуру, чтобы учесть температурную поправку, приведенную ниже.

Температура электролита, °С	-55...-41	-40...-26	-25...-11	-10...+4	+5...+9	+20...+30
Поправка к показанию ареометра, г/см ³	-0,05	-0,04	-0,03	-0,02	-0,01	0

Температура электролита, °С	+31...+45	+46...+60
Поправка к показанию ареометра, г/см ³	+0,01	+0,02

При температуре электролита выше 30 °С поправку прибавляют к фактическому показанию ареометра. При температуре электролита ниже 20 °С поправку вычитают из показания ареометра. Поправку на температуру не вводят при температуре электролита 20 ... 30 °С.

Плотность электролита для аккумуляторных батарей автомобилей, работающих в различных климатических зонах, определяют по табл. 4.

Для приведения новой батареи в рабочее состояние ее необходимо залить электролитом также в соответствии с данными табл. 4. Электролит для заливки батареи получают смешением серной кислоты с дистиллированной водой. Температура электролита, заливаемого в аккумуляторы, не должна превышать 25 °С

4. Плотность электролита в зависимости от климатической зоны

Климатический район	Средняя месячная температура воздуха в январе, °С	Время года	Плотность электролита, приведенного к 25 °С, г/см ³	
			заливаемого	заряженной батареи
Очень холодный	—50...—30	Зима	1,28	1,30
Холодный	—30...—15	Лето	1,24	1,26
Умеренный	—15...—8	Круглый год	1,26	1,28
Жаркий сухой	—15...4	То же	1,24	1,26
Теплый влажный	0...4	»	1,22	1,24
		»	1,20	1,22

в холодном и умеренном климатическом районе и 30 °С в жарком и теплом влажном районах. Для сухозаряженных батарей, хранящихся при температуре до —30 °С, для приведения их в рабочее состояние можно заливать электролит с температурой 40±2 °С. Для получения электролита соответствующей плотности следует руководствоваться данными, приведенными ниже при 25 °С.

Требуемая плотность электролита, г/см ³	1,2	1,22	1,24	1,26	1,28	1,40
Объем воды и серной кислоты, л:						
воды	0,859	0,839	0,819	0,800	0,781	0,650
серной кислоты						
1,83 г/см ³	0,200	0,221	0,242	0,263	0,285	0,423

Примечание. При измерении плотности электролита следует учитывать, что при повышении температуры электролита на 1 °С плотность электролита уменьшается на 0,0007 г/см³, а при понижении температуры электролита на 1 °С, наоборот, увеличивается на 0,0007 г/см³.

После заливки электролита, но не ранее чем через 20 мин и не позже чем через 2 ч, необходимо измерить его плотность и приступить к заряду батарей. Сила тока выбирается по табл. 5.

5. Техническая характеристика стартерных аккумуляторных батарей типа 6СТ

Параметр	45	50	55	60	75	82	90	105	132	182	190
Номинальная емкость при разряде, А·ч	45	50	55	60	75	82	90	105	132	182	190
Сила тока, А:	42	45	50	54	68	75	81	95	120	165	170
разрядного	2,25	2,5	2,75	3	3,75	4,1	4,5	5,25	6,6	9,1	9,5
зарядного	4,2	4,5	5	5,4	6,8	7,5	8,1	9,5	12	16,5	7
Необходимый объем электролита для заполнения одной батареи, л	4,5	5	5,5	6	7,5	8	9	10,5	13	18	19
	3	3,5	3,8	3,8	5	5,4	6	7	8	11,5	12

Примечание. В числителе даны значения при разряде в течение 20 ч, а в знаменателе — в течение 10 ч.

Батарею заряжают до тех пор, пока не наступит обильное выделение газа во всех аккумуляторах, а напряжение и плотность электролита не меняются в течение 2 ч. Напряжение измеряют вольтметром классом точности 1,0 со шкалой до 3 В и ценой деления 0,02 В. У батареи со скрытыми перемычками применяют вольтметр со шкалой до 30 В и ценой деления 0,2 В.

Во время заряда необходимо периодически проверять температуру электролита и следить за тем, чтобы она не поднималась выше 45 °С в холодном и умеренном климатическом районе и выше 50 °С в жарком и теплом влажном районе. Если температура электролита превысит указанное значение, то следует уменьшить силу зарядного тока наполовину или прервать заряд на некоторое время, необходимое для снижения температуры до 30 ... 35 °С.

В конце заряда плотность электролита, измеренная с учетом температурной поправки, приведенной выше, должна соответствовать норме (см. табл. 4). В противном случае необходимо провести корректировку плотности электролита. Дистиллированную воду доливают, если плотность электролита выше нормы, а раствор кислоты плотностью 1,400 г/см³ — если она ниже нормы. После корректировки заряд батареи продолжают в течение 30 мин для полного перемешивания электролита. Через 30 мин после отключения батареи от зарядного устройства измеряют уровень электролита во всех аккумуляторах. Если окажется, что уровень электролита ниже нормы, то в аккумулятор надо добавить электролит (плотность см. по табл. 4). Если уровень электролита выше нормы, то избыток электролита следует отобрать резиновой грушей. После проведения перечисленных работ батарею можно эксплуатировать.

Батарею, снятую с автомобиля после длительной эксплуатации, следует после заряда и доведения плотности электролита до нормы подвергнуть тренировочному разряду током 10-часового режима (см. табл. 5). Это делается для определения ее технического состояния. Если длительность разряда батареи окажется меньшей, чем указано ниже, то такую батарею не следует ставить на длительное хранение.

Плотность электролита заряженной батареи, приведенная к 25 °С, г/см ³	1,28	1,26	1,24
Длительность 10-часового разряда, ч, не менее	7,5	6,5	5,5

Тренировочный разряд проводят при температуре электролита 18 ... 27 °С. Сила тока должна быть постоянной в течение всего разряда. При снижении напряжения на одном из аккумуляторов до 1,85 В напряжение измеряют через каждые 15 мин, а при снижении напряжения до 1,75 В его контролируют непрерывно, чтобы установить конец разряда. При падении напряжения на аккумуляторе до 1,7 В немедленно измеряют напряжение на всех аккумуляторах и батарею отключают. Разряд батарей напряжением 12 В со скрытыми перемычками проводят до момента установления напряжения 10,2 В.

При ТО аккумуляторов необходимо хорошо знать и строго соблюдать технику безопасности. Основную опасность представляют работы, связанные с применением электрического тока, а также с использованием токсичных и ядовитых веществ. Известно, что при попадании на кожу человека серной кислоты или электролита сопротивление прохождению тока резко снижается. Поэтому ток напряжением 6 ... 12 В может привести к поражению организма человека. Кроме того, попадая на кожу, электролит (кислота) может вызвать тяжелые ожоги, поэтому необходимо немедленно проводить нейтрализацию пораженного участка кожи.

Работа с аккумуляторными батареями связана с возможностью взрыва гремучего газа, выделяющегося при их заряде. Пары серной кислоты раздражают слизистую оболочку дыхательных путей и глаз. Свинец и его соединения могут попасть в организм человека и вызвать его отравление.

При ТО аккумуляторных батарей необходимо выполнять следующие требования техники безопасности:

- при приготовлении электролита применять стойкую к действию серной кислоты посуду (керамическую, свинцовую, эбонитовую, пластмассовую);

- заливать в посуду сначала воду, а затем серную кислоту, непрерывно ее перемешивая. Вливать воду в концентрированную серную кислоту воспрещается;

- при приготовлении электролита надевать защитные очки в резиновой оправе, резиновые перчатки, резиновые сапоги, фартук или костюм из кислотостойкого материала;

- заряд батареи проводить в помещении с включенной приточно-вытяжной вентиляцией;

- запрещается курить и пользоваться открытым пламенем во время заряда и обслуживания батарей;

- при случайном попадании капель серной кислоты на кожу немедленно, до оказания медицинской помощи, осторожно снять кислоту ватным тампоном и промыть это место обильной струей воды, а затем 5 %-ным раствором кальцинированной соды (или 10 %-ным раствором пищевой соды);

- измерять ЭДС и напряжение аккумуляторов только при завернутых пробках в крышках;

- при работе с электрическим инструментом не допускать коротких замыканий (одновременным прикосновением к разнополярным выводам аккумулятора);

- устранять трещины в мастике действующих батарей только с соблюдением мер предосторожности против взрыва гремучего газа;

- аккумуляторные батареи и бутылки с серной кислотой переносить при помощи специальных приспособлений — захватов или перевозить в специальных тележках с гнездами по размеру батарей (бутыли);

- во время работы с аккумуляторами запрещается принимать пищу;

- по окончании работы с кислотой руки тщательно мыть горячей водой с мылом.

§ 11. СИСТЕМА ЗАЖИГАНИЯ

В настоящее время применяют различные по конструкции системы зажигания: батарейные контактные; контактно-транзисторные; контактно-тиристорные и бесконтактные.

Неисправности системы зажигания

Для систем зажигания характерны следующие общие неисправности: не работает; работает с перебоями; нарушен момент зажигания. Эти неисправности делают невозможным пуск двигателя, вызывают перебои в его работе, снижают мощность и ухудшают экономичность работы двигателя. Перечисленные последствия могут быть вызваны неисправностями других механизмов и систем двигателя. Поэтому важно правильно определить причину неисправности.

Батарейная контактная система зажигания (рис. 53) включает следующие элементы: источник тока *GB* низкого напряжения — аккумуляторную батарею и генератор переменного или постоянного тока; реле-регулятор; катушку зажигания с первичной обмоткой 7 и вторичной 8; прерыватель-распределитель с ро-

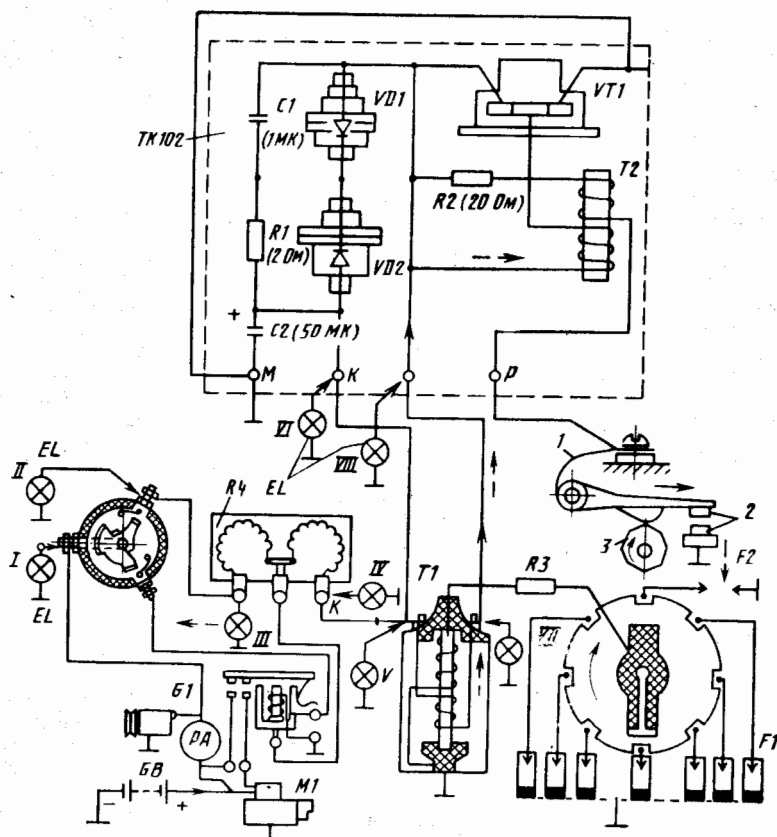


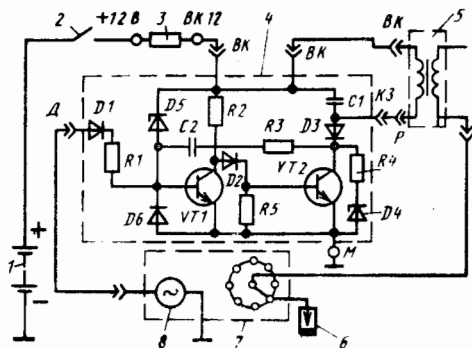
Рис. 54. Электрическая схема контактно-транзисторной системы зажигания:

GB — аккумуляторная батарея; G1 — генератор; M1 — стартер; TK102 — транзисторный коммутатор; VD1 — диод Д7Ж; VD2 — стабилитрон Д817В; VT1 — транзистор ГТ701-А; C1 и C2 — электролитические конденсаторы; R1 и R2 — резисторы МЛТ; T2 — импульсный трансформатор (первичная обмотка 0,14 Ом; вторичная — 7,0 Ом); T1 — катушка зажигания Б114; R3 — подавительный резистор; R4 — блок дополнительных резисторов СЭ107; F1 — свеча зажигания; F2 — разрядник; I—VIII — места подключения контрольной лампы при проверке системы зажигания

Бесконтактные транзисторные системы зажигания экранированы. Поэтому используются другие способы диагностирования транзисторных коммутаторов и их цепей управления. В остальном вся методика отыскания причин неисправностей аналогична методике для контактно-транзисторной системы зажигания.

Перед проверкой транзисторных коммутаторов ТК200 (ТК 200 А и 13.3734,

Рис. 55. Электрическая схема бесконтактной транзисторной системы зажигания автомобиля ЗИЛ-131: 1 — аккумуляторная батарея; 2 — выключатель зажигания; 3 — добавочный резистор; 4 — транзисторный коммутатор; 5 — катушка зажигания; 6 — свеча зажигания; 7 — распределитель зажигания (датчик-распределитель); 8 — датчик импульсов



6. Причины и способы определения неисправностей системы зажигания

Причина неисправности	Способ определения
Стартер проворачивает коленчатый вал, но двигатель не пускается и вспышек не дает	
Неисправна система зажигания	Отсоединить провод высокого напряжения от любой свечи зажигания и подвести его конец к блоку двигателя (к массе) на расстоянии 4...7 мм. Включить зажигание и повернуть пусковой рукояткой коленчатый вал. Если между концом провода и массой проскакивает яркая искра, то система зажигания исправна. Неисправность следует искать в системе питания двигателя топливом. Наличие слабой искры или ее отсутствие свидетельствует о неисправности системы зажигания
Неисправна цепь низкого напряжения	Контрольную лампу подключить к винту (положение I, рис. 54). Если при проворачивании рукояткой коленчатого вала и размыкании контактов прерывателя тока лампа <i>EL</i> горит, а при их замыкании гаснет, то цепь низкого напряжения исправна
Обрыв провода, соединяющего выводной зажим и подвижный диск прерывателя тока. Сильное загрязнение контактов прерывателя. Увеличенный зазор между контактами Отсутствие зазора между контактами прерывателя тока. Сильный износ молоточка подвижного контакта прерывателя тока	Контрольная лампа <i>EL</i> при проворачивании коленчатого вала горит постоянно. Оборванный провод заменить. Зачистить контакты и отрегулировать величину зазора между ними
Пробой конденсатора	Контрольная лампа в положении I при проворачивании коленчатого вала не горит. Отрегулировать зазор между контактами. При сильном износе кулачка заменить подвижный контакт прерывателя тока Лампа в положении I не горит. Отсоединить конденсатор. Если при замыкании и размыкании контактов прерывателя тока контрольная лампа в положении I соответственно гаснет и зажигается, то заменить конденсатор на исправный
Обрыв провода от прерывателя к катушке зажигания	Контрольная лампа не горит в положении I при разомкнутых контактах прерывателя тока и горит в положении II. Сменить провод или устранить обрыв
Обрыв в первичной обмотке катушки зажигания	В этом случае контрольная лампа не горит в положении II (при разомкнутых контактах прерывателя) и горит в положении III. Заменить катушку зажигания
Обрыв цепи или перегорание дополнительного резистора <i>RD</i> катушки зажигания	Контрольная лампа <i>EL</i> не горит в положении III (при разомкнутых контактах прерывателя) и горит в положении IV. Заменить резистор
Обрыв провода между резистором <i>RD</i> катушки зажигания и выключателем 9 зажигания	Контрольная лампа <i>EL</i> не горит в положении IV (при разомкнутых контактах прерывателя) и горит в положении V. Сменить провод или устранить обрыв
Неисправна контактная группа выключателя зажигания	Контрольная лампа не горит в положении V (при выключенных контактах прерывателя тока) и горит в положении IV. Проверить состояние контактов в контактной группе (зачистить, подогнуть контакты). Если это не дает результата или разрушен пластмассовый корпус, то заменить контактную группу

Продолжение табл. 6

Причина неисправности	Способ определения
Неисправна свеча зажигания или подавительный резистор	Двигатель работает с перебоями. Если снять наконечник с неисправной свечи (при исправном подавительном резисторе), то двигатель будет продолжать работать с такими же перебоями. Неисправная свеча должна быть заменена на исправную. При исправной свече снять наконечник с подавительным резистором и коснуться проводом высокого напряжения центрального электрода свечи. Если двигатель работает без перебоев, то резистор исправен. Его необходимо заменить
Обрыв или пробой высоковольтной изоляции (вторичной) обмотки катушки зажигания	При исправной цепи низкого напряжения отсоединить провод, соединяющий катушку зажигания с крышкой распределителя, и подвести его конец на расстояние 5...7 мм к массе автомобиля. При включенном зажигании повернуть коленчатый вал двигателя. Если искра отсутствует, то необходимо заменить катушку
Снижение мощности двигателя, повышенный расход топлива (в двигателе вся цилиндропоршневая группа исправна)	
Нарушение работы центробежного регулятора опережения зажигания	Распределитель следует сдать в ремонт
Нарушение работы вакуумного регулятора опережения зажигания	Проверить герметичность трубки и ее соединения к карбюратору и вакуумному регулятору. При неисправности вакуумного регулятора заменить его
Перегрев двигателя	
Перегрев свечей, раннее зажигание	Правильно установить зажигание
Позднее зажигание	Правильно установить зажигание
Нарушение зазора между контактами прерывателя	Отрегулировать зазор
Ослабление жесткости пружины прерывателя	Измерить жесткость пружины динамометром. При необходимости заменить ее
Обрыв провода конденсатора	Наблюдается повышенное искрение при размыкании контактов прерывателя, слабая искра красноватого цвета в цепи высокого напряжения. Заменить конденсатор
Электрический пробой ротора распределителя	Снять крышку распределителя, подвести высоковольтный провод от вывода катушки зажигания к токоразностной пластине ротора на расстояние 5...6 мм. Если при проворачивании коленчатого вала между проводом и пластиной ротора проскакивает искра, то ротор пробит и его надо заменить
Двигатель пускается, но после выключения стартера останавливается	
Обрыв или перегорание дополнительного резистора (варнатора)	Заменить резистор катушки зажигания
Затруднен пуск двигателя, перебои в его работе	
Подгорание или загрязнение контактов прерывателя тока	Определить с помощью вольтметра падение напряжения на замкнутых контактах прерывателя тока. Если оно превышает 0,1 В, то зачистить контакты

Продолжение табл. 6

Причина неисправности	Способ определения
Износ вала привода и втулок распределителя превышает допустимый	Определяется по зазору при снятой крышке распределителя. Распределитель следует отремонтировать
Межвитковое замыкание в обмотках катушки зажигания	Измерить сопротивление обмоток омметром и сравнить с паспортными данными. При обнаружении межвиткового замыкания катушку заменить
Электрический пробой крышки распределителя	Отсоединить высоковольтные провода от свечей и подвести их к массе автомобиля на расстояние 5...6 мм. При включенном зажигании проверить коленчатый вал двигателя. Если искра не проскакивает поочередно между концами проводов и массой автомобиля, то это свидетельствует о пробое в крышке. Крышку необходимо заменить
Пробой изоляции высоковольтных проводов	Отсутствие искры в любом из высоковольтных проводов при исправной крышке распределителя. Провод необходимо заменить

имеющих незначительно отличающуюся схему) необходимо убедиться в исправности первичной цепи до его разъема «КЗ» (рис. 55), после чего отсоединить провод от разъема «Д» транзисторного коммутатора 4. Если транзисторный коммутатор 4 исправен, то при подаче на его разъем «Д» импульсов напряжения от вывода «+» генератора или добавочного резистора 3 стрелка амперметра должна колебаться. Если этого не происходит, то коммутатор 4 неисправен и его нужно заменить.

Цепь управления (датчик импульсов 8 и провод до разъема «Д» коммутатора) проверяют на отсутствие обрыва и замыкания на массу с помощью контрольной лампы, для чего лампу подключают между наконечником провода, отсоединенным от разъема «Д» коммутатора 4, и выводом «+ 12 В» добавочного резистора 3. Если контрольная лампа горит слабо, то цепь управления исправна. Когда лампа не горит или горит полным накалом, в цепи управления соответственно обрыв или замыкание на массу.

ТО системы зажигания

Установкой зажигания добиваются наибольшей мощности и лучшей экономичности работы двигателя. Установку зажигания проводят в случае снятия с двигателя распределителя зажигания или при нарушении опережения зажигания. Эту работу выполняют в такой последовательности.

Снимают крышку распределителя, очищают контакты прерывателя и регулируют зазор между ними (0,3 ... 0,4 мм). Стрелку октан-корректора устанавливают на нулевое деление шкалы.

Вращая пусковой рукояткой коленчатый вал, добиваются совпадения установочных меток «МЗ» (момент зажигания) в такте сжатия в первом цилиндре. Такт сжатия определяют по положению ротора в корпусе распределителя: в такте сжатия в первом цилиндре ротор должен подходить к цифре 1 на крышке распределителя. Такт сжатия в первом цилиндре двигателя определяют также по компрессии. Для этого вывертывают свечу и зажимают отверстие пальцем руки. После определения такта сжатия свечу ставят на место.

Начало размыкания контактов определяют с помощью контрольной лампы, подключив ее между выводом распределителя (низкого напряжения) и массой (на двигателях с контактно-транзисторной системой зажигания контрольную лампу подключают между немаркированным выводом катушки зажигания и массой). Ослабляют гайку крепления корпуса распределителя, включают зажигание и поворотом корпуса распределителя в направлении вращения ротора добиваются момента замыкания контактов прерывателя, при этом контрольная лампа не горит.

Для исключения зазора ротор распределителя прижимают в сторону, противоположную направлению его вращения. Затем осторожно поворачивают корпус распределителя в направлении, противоположном направлению вращения ротора до начала размыкания контактов прерывателя. В этот момент загорается контрольная лампа. Заворачивают гайку крепления корпуса распределителя и подсоединяют трубку к вакуумному регулятору опережения зажигания. Устанавливают на место крышку распределителя и подключают к ней провода высокого напряжения в соответствии с порядком работы цилиндров.

Правильность установки зажигания проверяют при пробеге автомобиля. Для этого прогревают двигатель и при движении на ровном участке дороги на прямой передаче при скорости 25 ... 30 км/ч для грузовых и 35 ... 40 км/ч для легковых автомобилей резко нажимают на педаль управления дроссельной заслонкой карбюратора. Если прослушиваемая слабая детонация исчезает при скорости 40 ... 50 км/ч, то установка зажигания выполнена правильно. При сильной детонации необходимо стрелку октан-корректора переместить в сторону знака «—» на его шкале, а при полном отсутствии детонации — в сторону знака «+».

После корректировки угла опережения зажигания необходимо снова проверить работу двигателя.

Приборы зажигания обслуживаются при каждом очередном ТО автомобиля. При ТО-1 необходимо очистить приборы зажигания от грязи и пыли, затянуть все разъемы, проверить крепление проводов. При ТО-2 несколькими каплями масла смазываются все трущиеся поверхности распределителя зажигания (ось подвижного контакта, фильц и кулачок). Вал привода смазывается консистентным смазочным материалом. Проверяется состояние свечей зажигания, пусковых свечей, катушек зажигания, распределителей.

Свечи зажигания обслуживают при нарушении их работоспособности при каждом ТО-2 и СО автомобиля. Перед вывертыванием свечей следует очистить поверхности вокруг них от грязи, чтобы она не попала в камеру сгорания. В процессе эксплуатации на электродах и нижнем конусе изолятора может образоваться нагар; электроды могут обгореть, уплотнения разгерметизироваться, а на изоляторе могут появиться сколы и трещины. Осмотром проверяют состояние изолятора и наличие на нем нагара. Нагар красновато-коричневого цвета характерен для свечи нормального состояния. Нагар в виде твердой корки черного цвета образуется при низкой температуре теплового конуса. Нагар на свечах удаляют специальным прибором типа Э203-0 или 514-2М.

Схема прибора мод. 514-2М показана на рис. 56. Этот прибор служит для пескоструйной очистки от нагара и проверки искровых свечей на искрообразование под давлением. На верхней панели корпуса 5 расположены предохранительный искровой разрядник 6 и верхняя часть пескоструйной камеры 21 с отверстием. На наклонной панели находятся манометр 25 и воздушная камера 28 с тремя винтами-клапанами и тремя заглушками 26. Через панель выведен провод высокого напряжения. На боковой стенке укреплены кнопка включения, болт для подключения провода на массу, а через отверстия выведены провода питания.

Испытуемую искровую свечу 4 ввертывают вместо заглушки в корпус 5 воздушной камеры. В воздушную камеру 28 через винт-клапан 12 подается сжатый воздух давлением 0,6 ... 0,8 МПа. Давление контролируется манометром 25. При нажатии кнопки 1 через электромагнитный прерыватель замыкается первичная обмотка катушки зажигания 2. При каждом размыкании первичной обмотки во вторичной обмотке этой катушки возникает ток высокого напряжения, подаваемый на высоковольтный провод и центральный электрод испытуемой свечи. Процесс образования искры можно наблюдать через смотровое окно 27. Искровой разрядник 6 предохраняет вторичную обмотку катушки 2 от пробоя. Питание прибора осуществляется от аккумуляторной батареи.

Для очистки свечи от нагара ее вставляют в отверстие пескоструйной камеры 21 и вывертывают винт-клапан 14 так, чтобы сжатый воздух, проходя через слой песка 22, захватывал его и направлял на очищаемую поверхность свечи. Сжатый воздух пескоструйной камеры выходит наружу через специальные отверстия в крышке 20, а песок задерживается металлической сеткой и матерчатым фильтром. Для удаления частиц песка, оставшихся после очистки на поверхности свечи, ее обдувают струей сжатого воздуха через отверстие 24, для чего слегка отворачивают винт-клапан 13. Очистка свечи длится 8 ... 10 с при расходе воздуха до 30 л/мин.

Герметичность свечей проверяют с помощью прибора мод. 514-2М или приспособления, показанного на рис. 57. Свечу ввертывают в отверстие 1, а на трубку 2 надевают шланг от источника сжатого воздуха. Собранное таким образом приспособление со свечой опускают в резервуар с керосином. Сюда же помещают заполненную керосином мензурку 3 с делениями. Подают сжатый воздух давлением 1,1 МПа. Если свеча негерметична, то пузырьки воздуха, собираясь в мен-

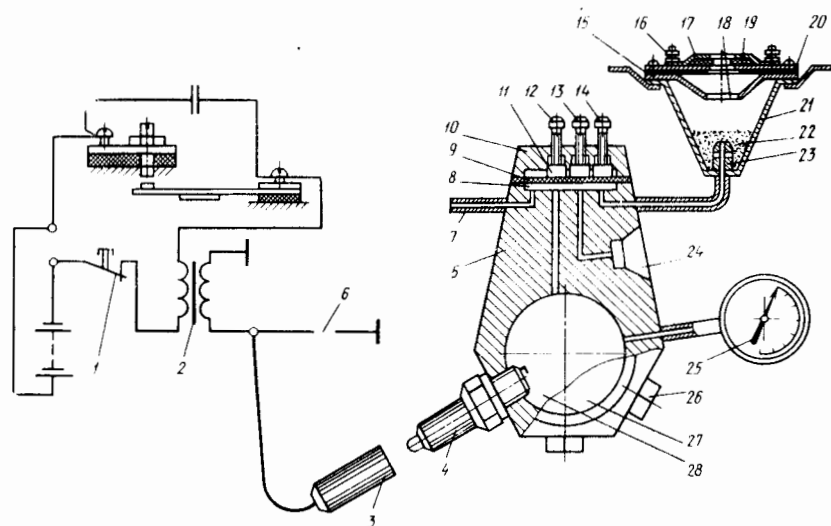


Рис. 56. Схема прибора мод. 514-2М для очистки и проверки искровых свечей зажигания:

1 — кнопка включения катушки зажигания; 2 — катушка зажигания; 3 — высоковольтный провод с наконечником; 4 — испытуемая свеча; 5 — корпус воздушной камеры; 6 — искровой разрядник; 7 — штуцер подвода сжатого воздуха; 8 — распределительная камера; 9 — резиновая диафрагма; 10 — крышка корпуса; 11 — штифт; 12, 13 и 14 — винты-клапаны подачи сжатого воздуха; 15 — прокладка (фильтр) из хлопчатобумажной ткани и проволоочная сетка; 16 — винт крепления крышки; 17 — крышка манжеты; 18 — отражательный диск; 19 — сменная резиновая манжета; 20 — крышка пескоструйной камеры; 21 — пескоструйная камера; 22 — песок; 23 — насадок; 24 — верхнее отверстие для обдува свечи сжатым воздухом; 25 — манометр; 26 — заглушка; 27 — смотровое окно воздушной камеры; 28 — воздушная камера

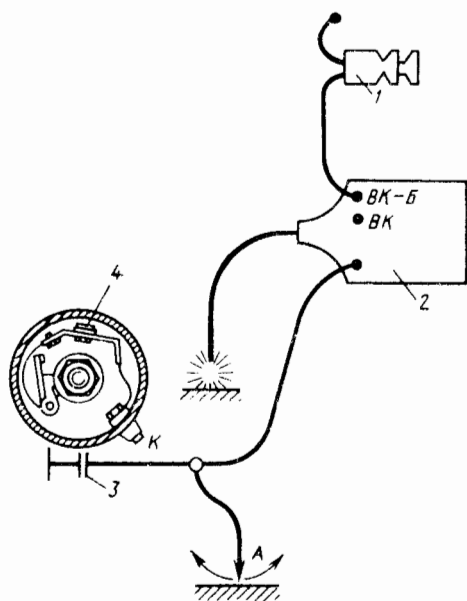


Рис. 59. Схема проверки катушки зажигания на автомобиле:

1 — выключатель зажигания; 2 — катушка зажигания; 3 — конденсатор; 4 — распределитель

ными катушки. Катушки, имеющие в обмотках неисправности, электрический пробой в крышке или трещины, следует заменить на исправные.

Распределитель нуждается в тщательном уходе. Проверяют его крепление к картеру двигателя, крепление проводов низкого и высокого напряжения.

ТО распределителя проводят при каждом очередном ТО-2 автомобиля. Его трущиеся детали подвержены износу и их необходимо систематически смазывать. Нарушение нормальной работы автоматов опережения зажигания оказывает влияние на работу двигателя и расход топлива. Загрязнение крышки распределителя может привести к пробоям ее

изоляции. Частые разряды силой тока 3 ... 4 А вызывают электрическую эрозию и подгорание контактов 2 и 5 (рис. 60) прерывателя, что приводит к росту переходного сопротивления и изменению угла замкнутого состояния. При проведении ТО-2 распределитель снимают с двигателя, очищают крышку от пыли, грязи, масла, проверяют состояние контактов 2 и 5, угол замкнутого состояния контак-

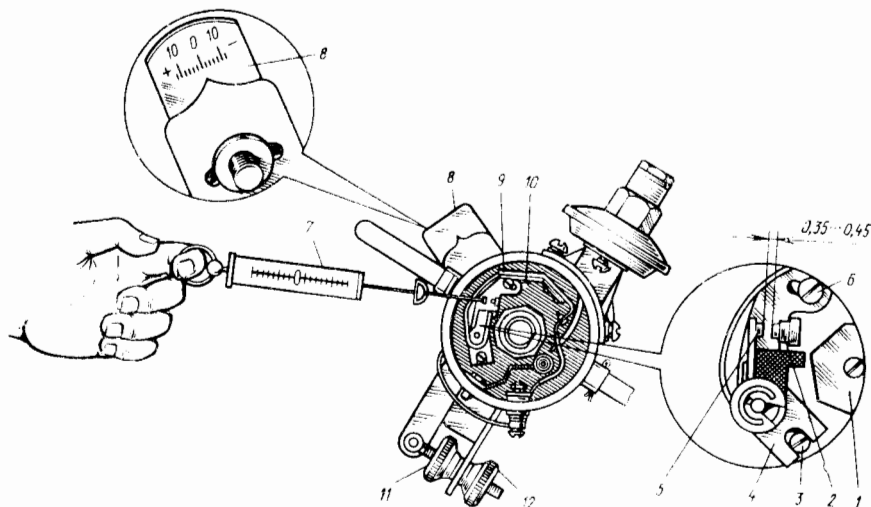


Рис. 60. Регулировка зазора между контактами прерывателя и проверка натяжения пружины прерывателя:

1 — кулачок прерывателя; 2 — неподвижный контакт; 3 — регулировочный винт; 4 — пластина неподвижного контакта; 5 — подвижный контакт; 6 — стопорный винт; 7 — динамометр; 8 — шкала; 9 — пластинчатая пружина; 10 — винт крепления пружины; 11 и 12 — октан-корректоры

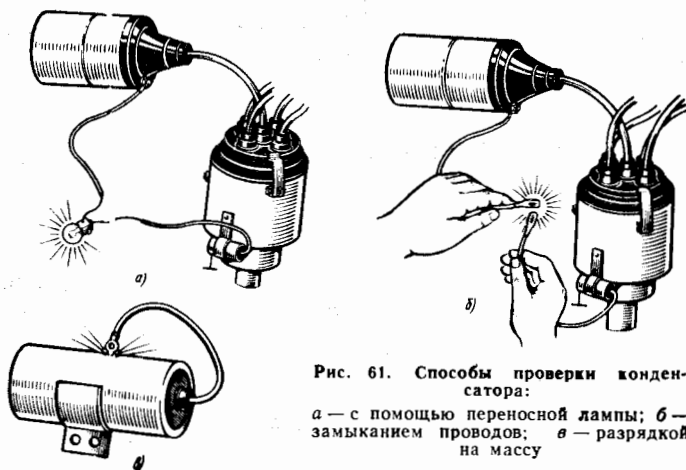


Рис. 61. Способы проверки конденсатора:

а — с помощью переносной лампы; б — замыканием проводов; в — разрядкой на массу

тов и работу автоматов опережения зажигания, смазывают подшипники, фильц, ось рычажка и кулачковую втулку.

Внутреннюю поверхность крышки рекомендуется протирать чистой ветошью, смоченной бензином. Контакты прерывателя 2 и 5 надо зачищать абразивной пластинкой. После зачистки плоскости контактов должны быть параллельны. Их протирают чистой ветошью, смоченной бензином. При износе контактов сверх допустимого предела контакты следует заменить.

Смазывают распределитель чистым маслом для двигателя. Масленкой закупают одну-две капли масла на ось рычажка подвижного контакта 5 и фильц и четыре-пять капель во втулку кулачка 1. Для смазывания подшипников вала привода используют смазку ЦИАТИМ-201 или Литол-24, для чего поворачивают на один-два оборота крышку колпачковой масленки на корпусе распределителя.

При ТО (через каждые 25 ... 30 тыс. км пробега) динамометром 7 проверяют натяжение пружины 9 прерывателя. Усилие натяжения пружины 9 прерывателя составляет 3,5 ... 7 Н для различных типов распределителей. Регулируют и испытывают распределители, снятые с двигателя, на стенде СПЗ-6, СПЗ-8М или КИ-968. На стенде проверяют угол замкнутого состояния контактов прерывателя, бесперебойность искрообразования, работу вакуумного и центробежного регуляторов. При значительном отличии полученных при проверке величин от приведенных в технических условиях изношенные детали заменяют на исправные. После этого проверка и регулировка распределителя повторяется. Зазор между контактами 2 и 5 устанавливают при полном их замыкании с помощью щупа 0,35 ... 0,45 мм в зависимости от типа распределителя.

При установке распределителя на двигатель обязательно устанавливают начальный угол опережения зажигания в соответствии с руководством по эксплуатации автомобиля.

Исправность конденсатора можно проверить разными способами: с помощью контрольной лампы; замыканием проводов; разрядкой на массу (рис. 61). Не снимая конденсатор с распределителя, установленного на двигателе, включают контрольную лампу, как показано на рис. 61, а. Загорание лампы свидетельствует о пробое конденсатора. Обрыв и утечку заряда в конденсаторе определяют замыканием проводов (рис. 61, б), зарядив его от катушки зажигания током высокого

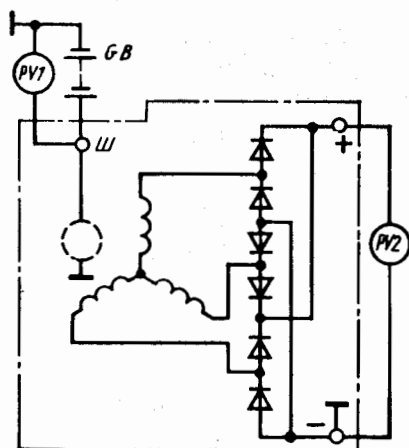


Рис. 63. Схема проверки начальной частоты вращения ротора генератора без нагрузки

не менее 12,5 В частота вращения ротора должна быть не более 1400 мин⁻¹.

Затем проверяют начальную (минимальную) скорость возбуждения генератора с номинальной нагрузкой при температуре окружающей среды и генератора (20 ± 5) °С. При напряжении на выходе выпрямителя не менее 12,5 В и силе тока нагрузки 80 А частота вращения не должна превышать 3200 мин⁻¹.

Генераторы переменного тока других марок испытывают аналогично и результаты испытания сравнивают с техническими условиями.

Выпрямительный блок тщательно очищают от грязи и пыли. Проверка полупроводниковых диодных выпрямительных блоков основана на том, что сопротивление у исправных диодов VD при прохождении тока в одном направлении мало, а в другом велико. При изменении полярности лампа $EL1$ в одном случае горит (рис. 64, а), а в другом не горит (рис. 64, б). Лампа горит в обоих случаях, если имеется пробой, а не горит при обрыве. Такие диоды должны быть заменены.

Элементы селенового выпрямителя 3 проверяют (рис. 65), измеряя силу обратного тока. Перед проверкой замыкают выключатели SA , вводят полно-

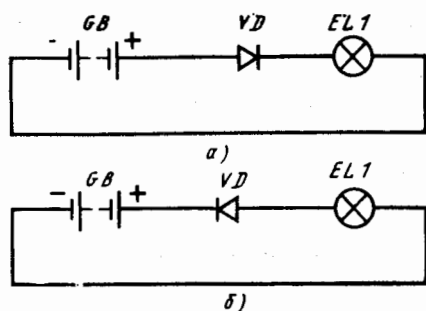


Рис. 64. Проверка диодов на пробой и обрыв:
а — лампа горит; б — лампа не горит

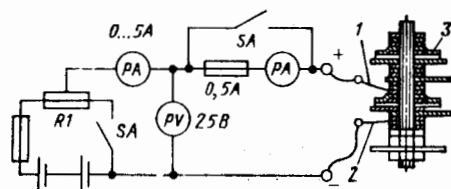


Рис. 65. Схема проверки исправности элементов селенового выпрямителя

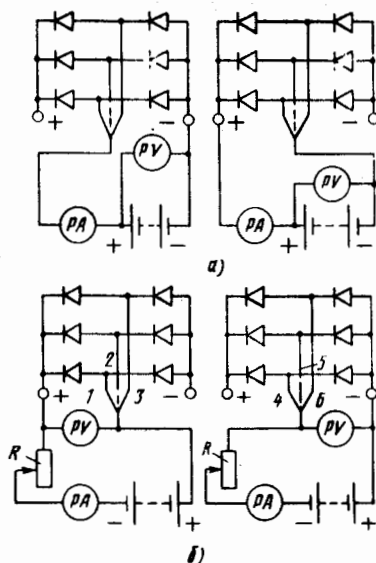


Рис. 66. Схема проверки выпрямительного блока:

а — определение обратного тока в плечах схемы;
б — определение падения напряжения в плечах схемы

стью реостат $R1$ и плотно прижимают щупы 1 и 2 к дистанционным шайбам проверяемого элемента. Щуп 1 со стороны латунной контактной шайбы должен быть соединен с положительным полюсом источника постоянного тока. Плавно повышают реостатом $R1$ напряжение на щупах 1 и 2 до 14 В. Если сила обратного тока превышает 2 А, то селеновый элемент имеет короткое замыкание. Если сила обратного тока меньше 200 мА, то элемент исправен. Для более точного определения силы тока до 0,5 А следует разомкнуть выключатель SA . Если при напряжении 12 В сила тока превышает 200 мА, то такой элемент имеет уменьшенное обратное сопротивление. В селеновых выпрямителях все дефектные пластины, не удовлетворяющие техническим условиям, следует заменить.

Проверка исправности выпрямительного блока может быть проведена по схемам, представленным на рис. 66. Силу обратного тока определяют в каждом плече по амперметру PA (рис. 66, а). Исправность отдельных вентилях выпрямительного блока проверяют измерением падения напряжения на зажимах каждого плеча выпрямителя по вольтметру PV (рис. 66, б). В этом случае поочередно в каждом плече реостатом R устанавливают силу тока согласно техническим условиям для данного типа выпрямителя и измеряют падение напряжения.

Реле-регуляторы

На автомобилях с генераторами переменного тока в основном работают транзисторные реле-регуляторы, которые, как правило, являются регуляторами напряжения. Необходимость в ограничителе силы тока и реле обратного тока отсутствует, так как генератор переменного тока обладает свойством самоограничения силы тока нагрузки, а роль реле обратного тока выполняет выпрямительное устройство генератора. Ниже приведены регуляторы напряжения, как правило, не требующие регулировки и технического обслуживания в течение всего срока службы.

Генератор	Г 250	Г 272	Г 287	Г 288
Бесконтактный транзисторный регулятор напряжения	РР350	РР356	РР132	РР133

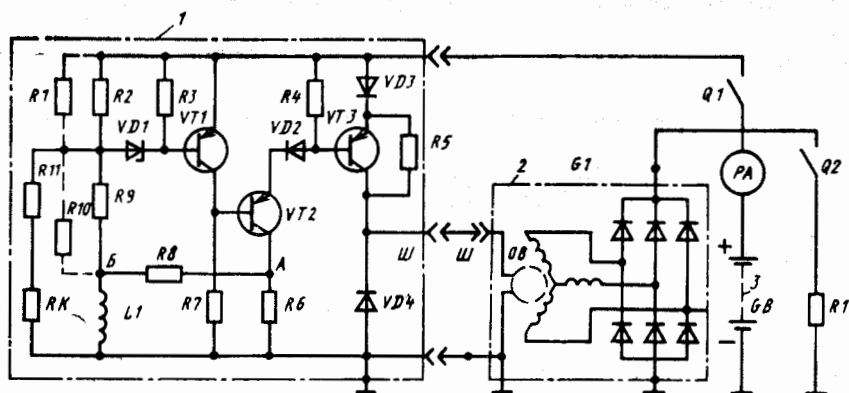


Рис. 67. Схема проверки транзисторного регулятора напряжения РР350 на стенде:

1 — регулятор РР350; 2 — генератор стенда; 3 — аккумуляторная батарея

Основными неисправностями бесконтактных транзисторных регуляторов являются: обрыв соединительных проводов между регулятором и генератором; обрыв в коллекторном или эмиттерном переходах выходного транзистора $VT3$, $VT2$ (рис. 67); пробой транзистора $VT1$ или стабилитрона $VD1$; обрыв в обмотке дросселя $L1$; перегорание одного из резисторов делителя напряжения ($R1$, $R2$, $R9$, $R11$); уменьшение или увеличение сопротивления резистора $R1$; межвитковое замыкание в обмотке дросселя $L1$; пробой перехода эмиттер-коллектор выходного транзистора $VT3$; обрыв в цепи базы транзистора $VT1$. Разрывы в цепях устраняют легко. Неисправные транзисторы, стабилитроны, диоды и резисторы регулятора напряжения заменяют при ремонте.

Неисправности регулятора напряжения обнаруживают на стенде при работе с исправным генератором. Поддерживаемое регулятором напряжение при изменении частоты вращения ротора генератора в пределах, установленных для того или иного генератора, и изменении силы тока от 0 до номинального значения не должно превышать величины, установленной для каждого типа регулятора.

Стартеры

К основным неисправностям стартеров относятся: обрыв или плохой контакт в цепях тягового реле; износ подшипников якоря; задевание якоря за полюсные сердечники; износ или поломка зубьев шестерни; заедание привода на валу стартера; подгорание и спекание контактов тягового реле; замасливание и износ щеток и коллектора; выгорание пластин коллектора; потеря упругости пружин щеткодержателей; замыкание обмоток возбуждения и якоря на массу; межвитковое замыкание в обмотках возбуждения; пробуксовка и заклинивание роликовой муфты свободного хода.

При ТО-1 проверяют крепление стартера на двигателе и проводов. При ТО-2 стартер снимают с двигателя, наружную поверхность его очищают от грязи и масла, проверяют состояние коллектора и щеток (высоту щеток, легкость перемещения их в щеткодержателях, усилие прижатия щеток к коллектору).

Если высота щеток меньше допустимой для данного типа стартера или щетки имеют механические повреждения, то их заменяют. Новые щетки притирают к поверхности коллектора. После притирки к коллектору должно прилегать не менее 80 % площади поверхности щеток. Пружины, имеющие упругость менее допустимой, подлежат замене.

Поверхность коллектора должна быть чистой, ровной, без следов подгорания. Следы подгорания устраняют шлифовальной шкуркой зернистостью 100 ... 140. Грязь и масло с поверхности коллектора удаляют чистой ветошью, смоченной в бензине.

При СО автомобиля стартер снимают с двигателя и разбирают. Проводят все работы, выполняемые при ТО-2. Кроме того, проверяют контакты тягового реле, смазывают подшипники, продувают сжатым воздухом все детали, проверяют усилие срабатывания муфты свободного хода и плавность ее работы, а также исправность обмоток якоря и статора.

После устранения всех неисправностей стартер собирают и испытывают на стенде. При сборке рычага включения привода стартеров с муфтой свободного хода их трущиеся поверхности смазывают смазкой ГОИ-54. Шлицы вала, направляющие втулки и другие детали смазывают смазками ЦИАТИМ-201, ЦИАТИМ-202, Литол-24. Подшипники скольжения смазывают маслом для двигателя. После сборки убеждаются в плавном, без заедания, вращении якоря, свободном переме-

жении привода и возвращении его в исходное положение под действием возвратной пружины. Характеристики стартеров можно проверить на стендах КИ-968, Э211, 532М, 2214 и др.

Стартер испытывают при работе двигателя на режимах холостого хода и полного торможения. При проведении первого испытания измеряют потребляемую силу тока, частоту вращения якоря и напряжение источника тока. При проведении второго испытания проверяют потребляемую силу тока, тормозной момент и напряжение источника тока. Если тормозной момент меньше, а сила тока больше, чем указано в технических условиях, то это свидетельствует о наличии дефектов в обмотке статора или неправильной его сборке. Если тормозной момент и потребляемая сила тока меньше, чем указано в технических условиях, то возможен плохой контакт в цепи питания стартера.

При ТО следует регулировать привод стартера с целью согласования момента включения шестерни и замыкания контактов тягового реле. При полностью втянутом якоре тягового реле зазор между шестерней и упорным кольцом должен соответствовать требованиям технических условий (например, 3 ... 5 мм для стартера СТ230-А и 1,5 ... 3,5 мм для стартера СТ2).

Приборы освещения и световой сигнализации

К приборам освещения относятся фары, фонари, плафоны, выносные фары, лампы освещения приборов и др. Основными неисправностями приборов освещения являются: полный или частичный отказ в работе отдельных ламп освещения; отказ в работе ламп освещения всех приборов; нарушение регулировки фар; потускнение и загрязнение поверхности отражателя; снижение светотехнических характеристик ламп освещения; растрескивание рассеивателя (стекло).

По причине отказов в работе отдельных приборов освещения и сигнализации происходят до 30 % дорожно-транспортных происшествий. Причинами отказов могут быть: обрыв цепи; перегорание нитей отдельных ламп; короткое замыкание проводов на массу. Обрыв цепи ищут при помощи контрольной лампы. При исправных предохранителях и лампе вероятными причинами обрыва цепи являются: ослабление пружинящих контактов в фарах; ослабление и поломка пружины; недостаточные размеры головок проводов в патроне. Пружинящие контакты отгибают, пружины заменяют, а размеры головок увеличивают напайкой припоя ПОС-30 или ПОС-40. Дефектный рассеиватель заменяют новым. При сильном загрязнении отражателя его промывают чистой водой и просушивают в опрокинутом положении.

Перегорание спиралей (нитей) ламп возможно вследствие повышенного напряжения генератора или сильной вибрации. Поэтому необходимо проверить работу регулятора напряжения и при необходимости отрегулировать его или заменить. Причиной отказа в работе всех приборов освещения может быть срабатывание предохранителей при коротком замыкании в цепи или неисправном проводе, соединяющем вывод «АМ» выключателя зажигания с центральным переключателем света. Необходимо проверить состояние предохранителей и устранить короткое замыкание.

Для приборов световой сигнализации (указателей поворота автомобиля, сигнала торможения, различные лампы, обеспечивающие контроль за работой отдельных устройств и систем автомобиля) характерны те же неисправности, способы обнаружения и устранения их, что и для приборов освещения. Кроме того, могут быть неисправны переключатель и прерыватель указателей поворота

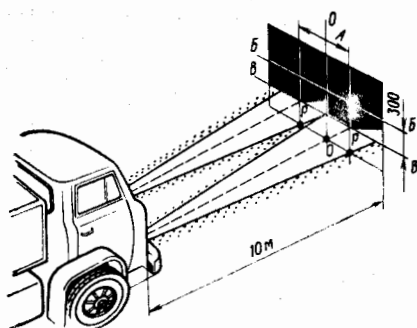


Рис. 68. Проверка и установка светового пучка фар

и выключатель стоп-сигнала. Эти устройства подлежат ремонту или замене.

Наиболее распространенной неисправностью, резко снижающей эффективность осветительных приборов и повышающей вероятность дорожно-транспортных происшествий, является неправильная установка светового пучка фар. Установка светового пучка зависит от типа фар.

Регулировку светового пучка фар (европейский асимметричный свет) проводят в следующем порядке. Автомобиль устанавливают на горизонтальной площадке с твердым покрытием на расстоянии 10 м от белого затененного вертикального экрана (рис. 68). Плоскость экрана перпендикулярна к горизонтальной площадке. Продольная ось автомобиля перпендикулярна к экрану. Автомобиль не загружен и давление в шинах нормальное для данной марки автомобиля. Передние колеса установлены в положение для прямолинейного движения.

На экране проводят две вертикальные линии на расстоянии A , соответствующем межосевому расстоянию центров фар. Эти линии равноудалены от вертикальной линии OO , проходящей через продольную ось автомобиля и перпендикулярной к горизонтальной площадке. Проводят горизонтальную линию $B-B$ на уровне высоты фар автомобиля от горизонтальной площадки, линию $B-B$ на 300 мм ниже линии $B-B$ (для легковых автомобилей на 150 мм ниже линии $B-B$).

После разметки экрана включают ближний свет фар и устанавливают, поочередно закрывая фары, оптические элементы. Поворачивают винты вертикальной и горизонтальной регулировок так, чтобы горизонтальная ограничительная линия освещенного и неосвещенного участков совпала с линией $B-B$. Наклонные ограничительные линии обеих фар, направленные вверх под углом 15° , исходят из точек P пересечения вертикальных линий центров фар с горизонтальной линией $B-B$. Максимальное допустимое смещение световой границы от точки P во внешнюю сторону не должно превышать 200 мм. При этом световой пучок дальнего света будет отрегулирован.

В последнее время для экономии производственных площадей и повышения производительности работы при регулировке применяют специальный оптический прибор — реглоскоп.

При регулировке светового пучка противотуманных фар автомобиль устанавливают в пяти метрах от экрана, на котором проводят горизонтальную линию на расстоянии 100 мм ниже линии высоты центров фар (линии $B-B$). Поворотом корпуса каждой противотуманной фары добиваются совпадения верхней границы светового пятна на экране с проведенной горизонтальной линией.

ТО приборов освещения и сигнализации состоит в том, что при ЕО (ежемесячном) проверяют работу этих приборов, протирают фары, подфарники, указатели поворотов, задние фонари и фонарь номерного знака. При ТО-1 проверяют крепление и работу приборов, а при ТО-2 дополнительно проверяют и при необходимости регулируют световой пучок фар.

Предохранители

На автомобилях используют термобиметаллические предохранители с принудительным замыканием и вибрационного типа, а также с плавкими вставками. Перегоревшие плавкие вставки заменяют исправными. Как исключение, допускается использование во вставках медного луженого провода следующего диаметра.

Сила тока цепи, А, менее	10	20	40
Диаметр луженого провода, мм	0,26	0,36	0,51

Термобиметаллические предохранители проверяют на падение напряжения, которое при номинальной силе тока должно быть не более 0,1 В, и по времени срабатывания. При температуре внешней среды $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ и нагрузке, превышающей номинальную в 1,5 раза, время срабатывания предохранителя должно составлять 3 ... 16 с. При необходимости время срабатывания можно регулировать.

Контрольно-измерительные приборы

На автомобилях устанавливают приборы для контроля и измерения силы тока, температуры масла и охлаждающей жидкости, давления, скорости движения, частоты вращения коленчатого вала, контроля уровня (количества) топлива в баке (баках), сигнализации аварийных давления масла и температуры охлаждающей жидкости. Учитывая большое разнообразие конструкций приборов и их назначения, ниже в качестве примеров приведены неисправности и способы их устранения только некоторых из них. ТО контрольно-измерительных приборов сводится к содержанию их в чистоте, проверке крепления и надежности контактных соединений. При необходимости проверяется правильность их показаний и регулировка. При выходе какого-либо прибора из строя его заменяют исправным.

Для контрольно-измерительных приборов наиболее характерны следующие неисправности: обрыв электрического провода; нарушение контакта в цепи между датчиком и указателем; внутреннее повреждение прибора.

Обрыв провода выявляют в процессе эксплуатации и устраняют непосредственно на автомобиле проверкой цепи, соединений проводов и зачисткой контактов. Для определения причин и устранения внутреннего повреждения контрольно-измерительного прибора используют специальное оборудование. При проверке прибора его показания сравнивают с показаниями эталонного прибора. В качестве эталонного используют датчик и приемник (указатель), характеристики которых отвечают требованиям технических условий. Приемник проверяют в комплекте с эталонным датчиком и, наоборот, датчик проверяют в комплекте с эталонным приемником. Прибор, показания которого не отвечают требованиям технических условий, как правило, заменяют исправным. Для уточнения показаний после раздельной проверки и регулировки датчиков и приемников проводят их совместную проверку с включением по обычной схеме соединения на автомобиле. Проверку импульсного прибора начинают с датчика, так как он чаще выходит из строя, чем приемник.

На автомобиле для проверки силы тока используют магнитоэлектрические амперметры. Основная его неисправность заключается в неправильном показании силы тока. В процессе эксплуатации амперметр подлежит периодической проверке. Его показания сравнивают с показаниями контрольного амперметра. Для этого испытуемый амперметр последовательно соединяют с контрольным амперметром, реостатом и аккумуляторной батареей. Для проверки амперметра используют

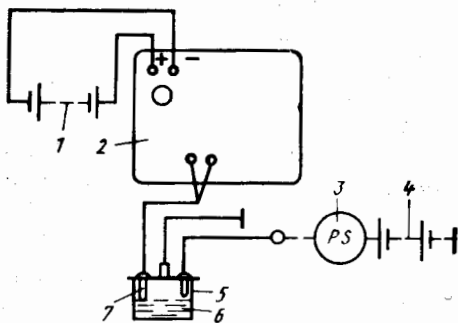


Рис. 69. Схема проверки указателей температуры на автомобиле прибором мод. 531:

1 — аккумуляторная батарея прибора; 2 — прибор мод. 531; 3 — приемник; 4 — аккумуляторная батарея автомобиля; 5 — датчик; 6 — стакан; 7 — нагреватель

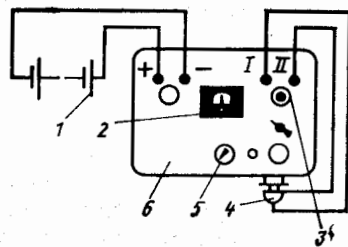


Рис. 70. Схема проверки датчика указателя давления с помощью прибора мод. 531:

1 — аккумуляторная батарея; 2 — микроамперметр; 3 — кнопка; 4 — проверяемый датчик; 5 — манометр; 6 — прибор мод. 531

приборы мод. 531 или Э204. Если показания прибора выходят за пределы допускаемых отклонений, амперметр регулируют.

Характерными неисправностями электротепловых импульсных термометров являются: нарушение регулировок; замыкание обмоток приемника и датчика на биметаллическую пластину при разрушении изоляции обмотки; обгорание и отпайка контактов; выход из строя нагревательной обмотки приемника при коротком замыкании на массу провода, соединяющего приемник с датчиком; выход из строя датчика при перегреве вследствие недостатка охлаждающей жидкости в системе охлаждения двигателя.

Для проверки указателя температуры охлаждающей жидкости непосредственно на автомобиле снимают его датчик 5 и вместе с нагревателем 7 устанавливают в стакан 6, заполненный на 1/3 водой (рис. 69). Корпус снятого датчика соединяют с массой автомобиля, а вывод со схемным проводом этого датчика. При кипении воды показания приемника 3 должны быть в пределах допустимых погрешностей. В противном случае приемник 3 и датчик 5 проверяют отдельно.

Электрический термобиметаллический импульсный манометр состоит из двух самостоятельных узлов — датчика и указателя. Основные его неисправности следующие: нарушение регулировки указателя, обрыв или обгорание его биметаллической пластины; нарушение регулировки приемника, подгорание или загрязнение его контактов, обгорание биметаллической пластины и обмотки, течь масла в месте соединения корпуса со штуцером.

Перечисленные неисправности можно устранить только при ремонте. Датчик 4 манометра проверяют с помощью прибора мод. 531, предназначенного для проверки контрольно-измерительных приборов (рис. 70). Его присоединяют к переходной муфте воздушного насоса прибора. Проводами соединяют проверяемый датчик с гнездами I и II прибора. Рукояткой воздушного насоса прибора создают давление воздуха в системе проверяемого датчика. Значение давления определяют по манометру 5 прибора. Когда стрелка манометра окажется на отметках 0 и 0,5 МПа, нажимают на кнопку 3 микроамперметра 2. Если стрелка микроамперметра не покажет соответственно 8 ... 15 и 120 ... 140 мА, то датчик следует отрегулировать.

Автомобильные спидометры и тахометры магнитоэлектрического типа могут иметь следующие неисправности: ослабление натяжения спиральной пружины

(повышенные показания прибора); обрыв пружины (круговое вращение стрелки или поворот ее в крайнее положение до упора); заедание оси стрелки в подшипниках (колебание стрелки или уменьшение показаний прибора); ослабление магнитных свойств магнита (уменьшение показаний прибора); износ валика магнита по диаметру и корпуса в месте отверстия под валик; износ зубьев колес приводных валиков; поломка (выкрашивание) зубьев барабанчиков счетного узла. Эти неисправности могут быть выявлены при осмотре деталей частично или полностью разобранного спидометра.

Техническое состояние спидометров и тахометров оценивают на стенде путем сопоставления показаний, проверяемых приборов с показаниями исправных или контрольных приборов. Если погрешность показаний контролируемого прибора превышает допустимую погрешность, то прибор регулируют.

Указатель уровня топлива может иметь следующие неисправности: обрыв или нарушение контакта провода между приемником и датчиком. В этом случае стрелка приемника останавливается у отметки «П»;

обрыв обмотки правого электромагнита. Стрелка приемника постоянно находится на отметке 0 шкалы;

обрыв обмотки левого электромагнита. Стрелка приемника также находится на отметке 0 шкалы;

обрыв обмотки реостата датчика. Если место обрыва справа от ползунка, приемник покажет нормальный объем топлива в баке. Если место обрыва окажется слева от ползунка, стрелка приемника остановится у отметки «П»;

плохой контакт между ползунком и обмоткой реостата. Стрелка приемника в этом случае колеблется в пределах всей шкалы;

разрегулировка приемника и датчика, при которой показания приемника не соответствуют действительному уровню топлива в баке.

Указатель уровня топлива проверяют с помощью прибора мод. 531. Датчик снимают с автомобиля и устанавливают на крышке прибора. Корпус датчика соединяют с массой автомобиля, а его вывод со схемным проводом автомобиля. Укладывают рычаг датчика на упор градусной шкалы и устанавливают по шкале углы, соответствующие положениям «0», «1/4», «1/2» и «П». Погрешность показаний приемника на щитке приборов автомобиля должна быть в пределах допустимой погрешности. В противном случае проверяют отдельно приемник и датчик. Приемник указателя уровня топлива контролируют также с помощью прибора мод. 531.

Оборудование, приборы и инструменты для ТО электрооборудования автомобиля

Передвижной электронный стенд мод. Э-205 обеспечивает проверку технического состояния генератора, стартера, реле-регулятора, аккумуляторной батареи с номинальным напряжением 12 В, системы зажигания четырех-, шести- и восьмицилиндровых двигателей непосредственно на автомобиле. Стенд позволяет регистрировать электрические процессы в цепях системы зажигания с помощью осциллографа.

Стационарный стенд мод. Э-211 предназначен для проверки технического состояния и регулировки электрооборудования автомобиля. Он позволяет проверять генераторы постоянного и переменного тока с номинальным напряжением 12 и 24 В, мощностью до 500 Вт, стартеры мощностью до 1,5 кВт, реле-регуляторы, реле-прерыватели указателей поворотов, выпрямительные блоки и другие элементы схемы электрооборудования.

Передвижной стенд мод. 537 служит для оценки технического состояния приборов и сборочных единиц электрооборудования непосредственно на автомобиле, а также электрической прочности изоляции напряжением 220 В и 22 кВ. На стенде можно проверять генераторы постоянного тока мощностью до 500 Вт, стартеры мощностью до 1,5 кВт, аккумуляторные батареи, реле-регуляторы, катушки зажигания, конденсаторы и контрольно-измерительные приборы.

Стационарный стенд мод. КИ-968 в условиях ремонтной мастерской позволяет определять техническое состояние и регулировать генераторы постоянного и переменного тока мощностью до 500 Вт, реле-регуляторы, стартеры мощностью до 5,2 кВт, четырех-, шести- и восьмикулачковые распределители, катушки зажигания, конденсаторы, магнето.

Переносной прибор мод. НИИАТ Э-5 предназначен для определения технического состояния и регулировки генераторов, стартеров, аккумуляторных батарей, электрических цепей и потребителей, конденсаторов, катушек зажигания без снятия их с автомобиля. Можно также регулировать распределители и реле-регуляторы.

Переносный прибор мод. Э-214 оценивает техническое состояние аккумуляторных батарей, стартеров мощностью до 1,5 кВт, генераторов постоянного и переменного тока мощностью до 350 Вт, реле-регуляторов, распределителей, катушек зажигания и изоляции цепей высокого напряжения непосредственно на автомобиле.

Переносной прибор мод. Э217 позволяет определить техническое состояние аккумуляторных батарей, угол замкнутого состояния контактов прерывателя, работоспособность вакуумного и центробежного регуляторов опережения зажигания, установить зажигание, определить частоту вращения коленчатого вала двигателя, проверить спидометры, генераторы, реле-регуляторы и т. д.

Переносным универсальным прибором мод. К-301 контролируют техническое состояние аккумуляторных батарей, генераторов мощностью до 350 Вт, реле-регуляторов, стартеров, распределителей, катушек зажигания, конденсаторов и т.д. непосредственно на автомобиле.

Стационарный стенд мод. 532М предназначен для проверки генераторов постоянного и переменного тока мощностью до 2 кВт, реле-регуляторов, стартеров мощностью до 11,2 кВт, состояния изоляции и определения значения электрического сопротивления в условиях ремонтной мастерской.

Переносной прибор КИ-1093 проверяет и регулирует автомобильные генераторы постоянного и переменного тока мощностью до 350 Вт, стартеры, регуляторы напряжения, аккумуляторные батареи, реле, звуковые сигналы, электродвигатели и др.

Стационарный комплект приборов Э-203 и прибор мод. 514-2М. позволяют очищать и проверять искровые свечи зажигания.

Стационарный осциллограф мод. Э-206 позволяет проводить проверку системы зажигания автомобилей, осциллографировать электрические процессы в системе, измерять напряжение и углы замкнутого состояния контактов прерывателя, выявлять неисправности системы зажигания сравнением полученных осциллограмм с эталонной.

Стационарный стенд мод. Э-208 служит для проверки транзисторных коммутаторов, катушек зажигания, распределителей и конденсаторов в условиях ремонтной мастерской.

Стационарный стенд мод. СПЗ-8М контролирует работу приборов зажигания автомобиля в условиях ремонтной мастерской. На нем можно определить переходное сопротивление контактов прерывателя, угол замкнутого состояния контактов

прерывателя, проверить работоспособность центробежного и вакуумного регуляторов опережения зажигания, исправность добавочных сопротивлений обмоток катушек зажигания, конденсаторов.

Безопасные приемы труда при ТО электрооборудования автомобилей

ТО электрооборудования автомобилей необходимо выполнять только на постах и соответствующих участках ремонтных мастерских, в которых должна быть аптечка с медикаментами, необходимыми для оказания первой помощи. К работам по ТО электрооборудования допускают рабочих, прошедших соответствующую подготовку по технике безопасности. При выполнении работ, сопровождающихся выделением вредных газов, пыли, искр, а также работ, при которых отлетают частицы металла и стружки, необходимо использовать индивидуальные средства защиты (очки, маски и т.п.).

При ТО электрооборудования непосредственно на автомобиле необходимо выполнить следующие требования:

- контрольно-регулирующие работы, выполняемые при работающем двигателе, проводить на посту, оборудованном местным отсосом выпускных газов;

- перед началом работ застегнуть обшлага рукавов и проверить, чтобы не было свисающих концов одежды, заправить волосы под головной убор во избежание их закручивания во вращающихся частях (лопасти вентилятора, шкив генератора и т.п.);

- использовать передвижные подставки и переходные мостики через осмотровые канавы;

- использовать специализированный исправный инструмент;

- при снятии массивных стартеров типов СТ26, СТ103, СТ142 и др. применять приспособления, облегчающие выполнение этой операции;

- для транспортировки массивных сборочных единиц электрооборудования использовать тележки, оборудованные устройствами, предохраняющими сборочные единицы от падения;

- работать только исправным, чистым, незамасленным инструментом;

- при работе гаечными ключами подбирать их по размеру гаек и болтов;

- проржавевшие трудноотворачиваемые болты и гайки предварительно обстучать легкими ударами молотка, затем смочить керосином и отвернуть;

- пользоваться молотками, напильниками, шаберами и другим инструментом с надежно укрепленными ручками с гладкой поверхностью, не имеющей заусенцев и трещин, использовать зубила и крейцмейсели длиной не менее 150 мм;

- при осмотре автомобиля использовать переносную электрическую лампу напряжением не выше 36 В, а при работе в осмотровой канаве — не выше 12 В. Лампа должна иметь предохранительную сетку и отражатель. Применение переносных ламп напряжением 127...220 В запрещено.

Безопасность работ с электроинструментом, работающим от электрической сети напряжением более 36 В, обеспечивается при соблюдении следующих требований.

К работе допускается рабочие, прошедшие специальную подготовку.

Электроинструмент должен выдаваться рабочему только после проверки его исправности; осмотром необходимо оценить состояние изоляции токоведущих проводов, обратить особое внимание на места их вывода из корпуса электроинструмента.

Перед началом работы следует надеть защитную одежду (резиновые сапоги, диэлектрические резиновые перчатки), имеющую отметку об их испытании. Подсоединение инструмента к электрической сети разрешается только через штепсельные соединения, имеющие заземляющий контакт.

Даже при самом слабом воздействии тока на человека электроинструмент должен быть немедленно отключен и сдан на проверку.

Запрещено держать электроинструмент за электропровод или касаться рукавом вращающихся частей инструмента до его отключения.

После окончания работы электроинструмент должен быть немедленно отключен от сети.

Все электродвигатели и оборудование поста или участка должны быть надежно заземлены или иметь зануление согласно правилам устройства электротехнических установок.

Выключатели, рубильники к электродвигателям, стандам и другому электрическому оборудованию должны располагаться в местах, обеспечивающих их немедленное выключение.

Запрещается использовать рубильники открытого типа.

При установке генератора, стартера или распределителя на контрольно-испытательном стенде следует правильно центрировать и надежно закреплять его в зажимных устройствах во избежание выхода из строя механизмов и травмирования людей.

Контрольные вопросы

1. Какие основные работы по обслуживанию электрооборудования проводят при ТО автомобилей?
2. Перечислите основные неисправности аккумуляторных батарей, определяющие срок их службы.
3. Назовите признаки сульфатации электродов аккумулятора.
4. Какие параметры аккумуляторных батарей проверяют при ТО?
5. Как приводят новую аккумуляторную батарею в рабочее состояние?
6. С какой целью и как проводят тренировочный разряд на аккумуляторной батарее?
7. Какие требования техники безопасности надо выполнять при ТО аккумуляторных батарей?
8. Перечислите общие характерные неисправности системы зажигания.
9. Назовите неисправности контактно-транзисторной системы зажигания.
10. Каковы особенности в обнаружении причин неисправностей в бесконтактных транзисторных схемах зажигания?
11. Какие работы выполняют при установке зажигания?
12. В каких случаях и как проводится ТО свечей зажигания?
13. В каких случаях и как проводится ТО катушки зажигания?
14. В каких случаях и как проводится ТО распределителя зажигания?
15. Перечислите основные неисправности генераторов переменного тока с электромагнитным возбуждением и встроенными выпрямительными блоками.
16. В чем состоит ТО генераторов без снятия их с двигателя?
17. Как осуществляют проверку полупроводниковых диодных выпрямительных блоков?
18. Перечислите основные неисправности реле-регуляторов.
19. Перечислите основные неисправности и расскажите последовательность ТО стартеров.
20. Какие основные неисправности приборов освещения и порядок их ТО?
21. Перечислите приборы световой сигнализации и расскажите об их возможных неисправностях.
22. Как проводят установку светового пучка фар?
23. Перечислите основные неисправности предохранителей и расскажите порядок их ТО.

24. Перечислите основные неисправности контрольно-измерительных приборов и порядок их ТО?

25. В чем состоят характерные неисправности электротепловых импульсных термометров и термометаллических импульсных манометров?

26. Перечислите характерные неисправности спидометров и тахометров магнитоэлектрического типа.

27. Перечислите характерные неисправности указателей уровня топлива.

28. Расскажите, какие меры безопасности необходимо соблюдать при ТО электрооборудования автомобилей?

Глава 4. ТРАНСМИССИЯ, ПОДВЕСКА, РАМА, КОЛЕСА И ШИНЫ

§ 13. ТРАНСМИССИЯ

Основные неисправности механизмов трансмиссии

Основными агрегатами, узлами и механизмами трансмиссии автомобиля являются: сцепление; механическая или гидромеханическая коробка передач; карданная передача и задний мост (главная передача и дифференциал).

В сцеплении наиболее часто появляются следующие неисправности: нарушение регулировки привода, вызывающее неполное выключение или включение (пробуксовку) сцепления; износ фрикционных накладок ведомого диска, подшипника муфты выключения сцепления, манжеты рабочего цилиндра привода сцепления.

Неполное выключение сцепления может быть вызвано увеличением свободного хода педали сцепления, короблением или перекосом ведомого диска, обрывом фрикционных накладок, наличием воздуха в гидравлическом приводе сцепления. Неполное включение (пробуксовка) сцепления может быть следствием износа или замасливания фрикционных накладок дисков, отсутствия свободного хода педали сцепления, потери упругости натяжной пружины. Резкое включение сцепления возможно при заедании ступицы ведомого диска на шлицах ведущего вала коробки передач, потере упругости пружинных пластин, износе или задирах рабочих поверхностей нажимного диска или маховика.

Нагрев деталей, шум, вибрация и рывки при работе происходят при износе или недостаточном смазывании подшипника выключения сцепления, ослаблении заклепок накладок ведомого диска, увеличенном зазоре в сопряжении ступицы ведомого диска и шлицев ведущего вала коробки передач. Появление шипящего звука высокого тона свидетельствует о неисправности подшипника.

В механической коробке передач возникают следующие неисправности: самовыключение передач; шум; затрудненное включение передач; перегрев и вибрация.

Самостоятельное выключение передач происходит при износе зубьев колес, потере упругости пружин фиксаторов, износе блокирующих колец синхронизатора или поломке его пружины.

Повышенный шум появляется при износе зубчатых колес, подшипников и синхронизаторов, увеличении зазора между ведущим и ведомым валами, недостаточном количестве или загрязнении смазочного материала.

Затрудненное переключение передач обусловлено износом подшипников и шлицевых соединений, деформаций рычага или вилок привода переключения передач.

Перегрев коробки передач возникает при недостаточном уровне смазочного материала, износе сальников, ослаблении крепления крышек картера коробки передач или разрушении подшипников.

В гидромеханической коробке передач возможны следующие неисправности: невключение передачи при движении автомобиля; рывки при переключении передач; несоответствие моментов переключения передач степени открытия дроссельной заслонки карбюратора; пониженное давление смазочного материала в главной магистрали; повышенная температура смазочного материала на сливе из гидротрансформатора или в поддоне гидромеханической коробки передач.

При движении автомобиля передача не включается по следующим причинам: выходе из строя электромагнитов; заклиниванию главного золотника; отказу в работе гидравлических клапанов; разрушению уплотнительных колец и сальников; разрегулировке системы автоматического управления переключением передач.

Рывки при переключении передач появляются в результате разрегулировки переклещателя золотников периферийных клапанов или ослабления крепления центробежного регулятора и тормоза главного золотника.

Несоответствие моментов переключения передач (скоростей движения автомобиля, на которых должны происходить переключения передач) степени открытия дроссельной заслонки карбюратора двигателя возможно по следующим причинам: нарушению регулировки моментов автоматического переключения передач; неисправности работы силового и центробежного регуляторов ввиду погнутости, заедания тяг и рычагов или ослабления крепления.

Пониженное давление смазочного материала в главной магистрали возникает при износе деталей смазочных насосов или повышенных внутренних утечках смазочного материала в гидромеханической коробке передач. Повышение температуры смазочного материала на сливе из гидротрансформатора или в поддоне гидромеханической коробки передач наблюдается при корблении или износе дисков фрикционов.

В карданной передаче о появлении неисправностей свидетельствуют повышенная вибрация и стук. Вибрация появляется при ослаблении крепления деталей, деформации и неуравновешенности карданных валов. Стуки возникают при увеличении зазоров в шлицевых соединениях, между шипами крестовины и игольчатыми подшипниками, между обоймами игольчатых подшипников и отверстиями в вилках.

Для заднего моста автомобиля характерны следующие неисправности: повышенные уровни вибрации и шума; стук при трогании автомобиля с места или при резком увеличении нагрузки на автомобиль во время его движения; нагрев картера; утечка смазочного материала.

Повышенные уровни вибрации и шума в заднем мосту появляются по следующим причинам: увеличению бокового зазора в зацеплении зубчатой пары в результате износа их зубьев или подшипников; разрегулировке зацепления зубчатой пары по контакту; ослаблению затяжки подшипников; биению вала шестерни вследствие износа подшипников; наличию дефектов деталей дифференциала, проявляющихся при движении автомобиля по криволинейной траектории.

Стук при трогании автомобиля с места или резком увеличении нагрузки при движении автомобиля обусловлен: увеличением бокового зазора в зацеплении зубчатой пары главной передачи или дифференциала; износом зубьев и опорных шайб

сателлитов; ослаблением крепления шестерни к чашке дифференциала; износом подшипников или нарушением их регулировки.

Нагрев картера заднего моста имеет место при нарушении регулировки подшипников и зубчатой пары.

Утечка смазочного материала из редуктора заднего моста возможна при износе уплотнительных манжет (сальников), ослаблении затяжки болтов крепления картера редуктора и заднего моста или повреждении прокладок.

Работы, выполняемые при ТО механизмов трансмиссии

При ЕО выполняют контрольно-осмотровые работы по определению технического состояния и герметичности агрегатов, узлов и механизмов трансмиссии, а также операции по проверке их работоспособности. При необходимости регулируют гидромеханическую коробку передач.

При ТО-1 дополнительно к операциям ЕО выполняют работы, приведенные в табл. 7.

ТО-2 предусматривает все операции ТО-1 и дополнительно выполняют работы, указанные в табл. 8.

7. Операции ТО-1 механизмов трансмиссии, отличные от ЕО

Механизм трансмиссии	Проверка	Выполняемая работа
Сцепление	Состояния и действия оттяжной пружины Уровень жидкости в гидроприводе выключения сцепления и герметичности гидропривода Крепления кронштейна и составных частей гидроцилиндра усилителя	Регулировка свободного хода педали сцепления Подтягивание крепления картера сцепления
Механическая коробка передач	Крепления коробки передач к картеру сцепления Действия механизма переключения передач на неподвижном автомобиле	Подтягивание крепления
Гидромеханическая коробка передач	Крепления коробки передач к основанию кузова Крепления поддона Состояния смазочных трубопроводов	Прочистка сапуна коробки передач Подтягивание крепления коробки передач и поддона Замена дефектных смазочных трубопроводов Очистка сетки окон забора воздуха на картере гидротрансформатора, зажимов электромагнитов и выключателей пульта управления Замена дефектных деталей
Карданная передача	Состояния карданного вала, зазора в шарнирных и шлицевых соединениях и промежуточной опоре Крепления фланцев карданного вала, опорных пластин игольчатых подшипников и промежуточных опор	Подтягивание крепления указанных узлов
Задний мост	Герметичности соединений; состояния крепления картера редуктора, крышки картера подшипников конической шестерни, крышки колесных редукторов и фланцев полуосей	Осмотр, подтягивание крепления указанных узлов и деталей Прочистка сапуна

8. Операции ТО-2 механизмов трансмиссии, отличные от ТО-1

Механизм трансмиссии	Проверка	Выполняемая работа
Сцепление	Крепления картера сцепления Герметичности и крепления гидропривода Свободного и полного хода педали Работы сцепления и усилителя привода	Подтягивание крепления картера Осмотр, подтягивание крепления гидропривода Регулировка хода педали
Механическая коробка передач	Состояния и герметичности коробки передач Действия механизма переключения передач и его привода	Осмотр Подтягивание крепления указанных узлов
Гидромеханическая коробка передач	Крепления крышки подшипников и картера гидротрансформатора Правильности автоматического переключения передач Регулировки механизма переключения периферийных золотников и механизма блокировки передач Состояния и крепления датчика спидометра	Подтягивание крепления указанных деталей Регулировка момента переключения передач Регулировка переключателя периферийных золотников и механизма блокировки Подтягивание крепления датчика
Карданная передача	Зазора в шарнирных и шлицевых соединениях, а также в промежуточной опоре	Замена дефектных деталей
Задний мост	Крепления гайки фланца шестерни главной передачи Крепления фланцев полуосей	Контроль крепления гайки фланца шестерни главной передачи при снятом карданном вале Подтягивание крепления фланцев полуосей

При проведении СО помимо операций ТО-2 выполняют следующее: сезонную замену смазочного материала в агрегатах трансмиссии после их предварительной промывки; проверку исправности датчика контрольной лампы аварийного перегрева смазочного материала в гидромеханической коробке передач и температуры смазочного материала в системе автоматической передачи; при необходимости утепление агрегатов трансмиссии при подготовке к зимней эксплуатации автомобилей в холодном климатическом районе.

Для обеспечения свободного хода муфты выключения сцепления по мере изнашивания накладок ведомых дисков возникает необходимость в регулировке привода сцепления. Привод выключения сцепления у автомобилей ГАЗ-24-10 и КамАЗ — гидравлический, а у автомобилей ЗИЛ-431410 и ГАЗ-53-12 — механический. Регулировка привода механизма выключения сцепления автомобилей КамАЗ заключается в проверке и регулировке свободного хода педали сцепления, свободного хода муфты выключения сцепления и полного хода толкателя пневмоусилителя.

Свободный ход педали сцепления автомобилей КамАЗ измеряют в средней части площадки педали сцепления 1 (рис. 71, а). Он должен составлять 6 ... 12 мм. Свободный ход регулируют изменением зазора между поршнем и толкателем поршня главного цилиндра 9 эксцентриковым пальцем 6, соединяющим верхнюю проушину толкателя 7 с рычагом 5 педали. Операцию выполняют при прижатой педали сцепления к верхнему упору 4 оттяжной пружиной 8. Вращением эксцентрикового пальца добиваются требуемого перемещения педали от верхнего упора до

момента касания толкателем поршня. Затем затягивают и зашплинтовывают гайку.

При регулировке свободного хода педали сцепления с механическим приводом (рис. 71, б) отворачивают на несколько оборотов контргайку гайки 21, вращают гайку 21, изменяя длину тяги 20. Для увеличения свободного хода гайки 21 отвертывают, а для уменьшения — заворачивают. После регулировки, удерживая гайку 21 неподвижной, затягивают до отказа контргайку.

Для определения свободного хода муфты сцепления перемещают рычаг вала вилки выключения сцепления от сферической поверхности гайки 18 толкателя 17 (см. рис. 71, а) пневмоусилителя при отсоединенном положении оттяжной пружины сцепления от рычага. Если свободный ход оттяжного рычага сцепления, измеренный на радиусе 90 мм, окажется меньше 3 мм, то его регулируют гайкой 18 до значения 3,7 ... 4,6 мм. Это соответствует свободному ходу муфты выключения сцепления 3,2 ... 4 мм.

Полный ход толкателя пневмоусилителя проверяют после нажатия на педаль сцепления до упора. Для автомобилей КамАЗ он должен быть не менее 25 мм. При меньшем ходе не обеспечивается полное выключение сцепления. При недостаточном перемещении толкателя пневмоусилителя проверяют свободный ход педали сцепления, объем жидкости в главном цилиндре привода сцепления и при необходимости прокачивают гидросистему привода сцепления.

Уровень жидкости «Нева» в бачке главного цилиндра привода механизма выключения сцепления автомобилей КамАЗ проверяют с помощью щупа из комп-

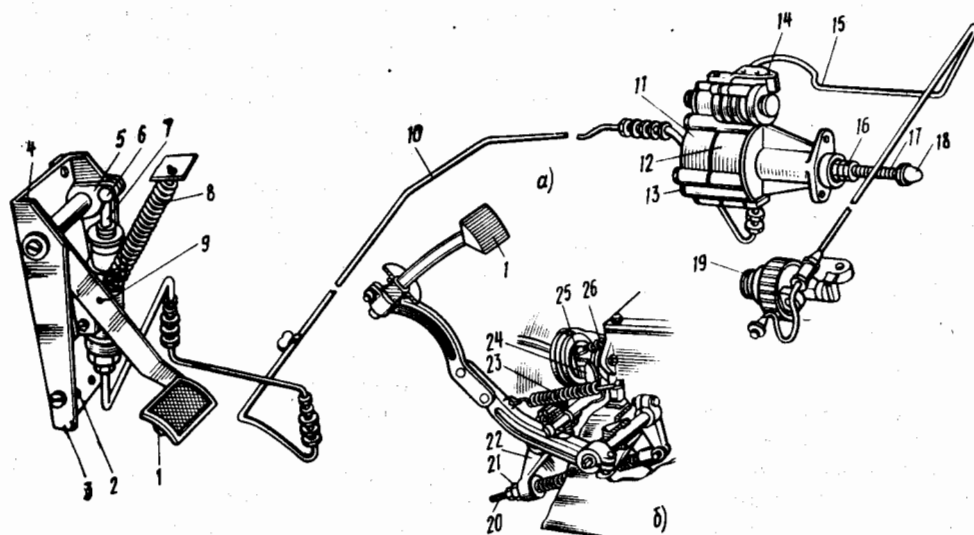


Рис. 71. Привод механизма выключения сцепления:

а — гидравлический автомобилей КамАЗ; б — механический автомобилей ЗИЛ;

1 — педаль сцепления; 2 — нижний упор; 3 — крошштейн; 4 — верхний упор; 5 — рычаг; 6 — эксцентрик-овый палец; 7 — толкатель поршня; 8 и 23 — оттяжные пружины; 9 — главный цилиндр; 10 — гидролиния (шланг); 11 — передний корпус пневмоусилителя; 12 — задний корпус пневмоусилителя; 13 — пробка; 14 — перепускной клапан; 15 — пневмолиния; 16 — защитный чехол; 17 — толкатель поршня пневмоусилителя; 18 — сферическая регулировочная гайка; 19 — редукционный клапан; 20 — тяга вилки с пружиной; 21 — регулировочная гайка; 22 — рычаг; 24 — вилка выключения сцепления; 25 — муфта выключения сцепления с выжимным подшипником; 26 — возвратная пружина

лекта инструмента водителя. Нормальный уровень жидкости в гидроцилиндре соответствует 40 мм длины смоченной поверхности шупа, допустимый — 10 мм. Полный объем жидкости в гидроприводе сцепления составляет 280 см³. Один раз в три года осенью при СО заменяют жидкость в системе гидропривода сцепления.

Прокачку гидросистемы привода сцепления автомобилей КамАЗ выполняют после устранения негерметичности гидропривода в такой последовательности:

1) очищают от пыли и грязи резиновый защитный колпачок перепускного клапана 14 (см. рис. 71, а) и снимают его. Надевают на головку клапана резиновый шланг, прилагаемый к автомобилю. Свободный конец шланга помещают в стеклянный сосуд с тормозной жидкостью;

2) резко нажимают на педаль сцепления 3—4 раза. При нажатой педали отвертывают на 0,5—1 оборот клапан выпуска воздуха. Через шланг выйдет часть жидкости и содержащийся в ней в виде пузырьков воздух;

3) после прекращения выхода жидкости при нажатой педали сцепления заворачивают перепускной клапан;

4) операции 2 и 3 повторяют до тех пор, пока полностью не прекратится выделение воздуха из гидросистемы через шланг. Во избежание попадания в систему воздуха в процессе ее прокачки в систему периодически добавляют жидкость. Ее уровень в компенсационной полости главного цилиндра не должен снизиться более чем на 2/3 высоты от отметки нормального уровня;

5) по окончании прокачки при нажатой педали полностью заворачивают перепускной клапан, снимают с его головки шланг и устанавливают защитный колпачок на головку клапана;

6) доливают жидкость в главный цилиндр до нормального уровня.

Качество прокачки определяют по полному ходу толкателя пневмоусилителя привода сцепления.

Контроль и слив конденсата в гидроцилиндре пневмоусилителя автомобилей КамАЗ осуществляют после отвертывания пробки 13 (см. рис. 71, а) в переднем корпусе пневмоусилителя. Для полного удаления конденсата цилиндр продувают легким нажатием на педаль сцепления.

Смазывание сцепления и промывку гидросистемы привода рассмотрим на примере ТО сцепления автомобилей КамАЗ. Втулки вала выключения сцепления смазывают через две пресс-масленки 3 (рис. 72), а подшипник муфты выключения сцепления — через пресс-масленку 2 шприцем. Во избежание попадания смазочного материала в картер сцепления число качков шприцем не должно превышать трех.

Промывают гидросистему привода сцепления техническим спиртом или чистой тормозной жидкостью с периодичностью не реже одного раза в три года. При этом полностью разбирают главный цилиндр и пневмоусилитель. Трубопроводы после промывки продувают сжатым воздухом, предварительно отсоединив их с обоих концов. Затвердевшие, изношенные или с повреждениями рабочих кромок манжеты заменяют новыми. Перед сборкой поршни и манжеты смазывают тормозной жидкостью. После заполнения гидросистемы привода сцепления свежей тормозной жидкостью ее прокачивают для удаления появившегося воздуха.

Для замены пневмоусилителя гидропривода сцепления автомобилей КамАЗ необходимо выполнить следующее: выпустить воздух из пневмопривода тормозной системы через клапан на воздушном баллоне; снять оттяжную пружину 8 (см. рис. 71) рычага 5 вала вилки выключения сцепления; отсоединить пневмолинию 15 пневмоусилителя и гидролинию 10; слить жидкость из системы гидропривода; отвернуть два болта крепления пневмоусилителя и снять его вместе с толкателем 17.

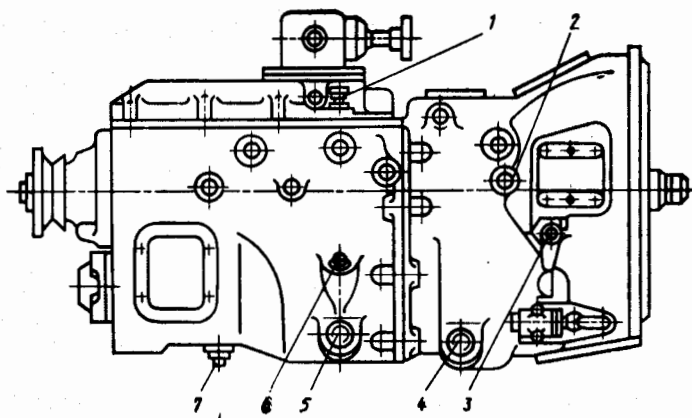


Рис. 72. Точки смазывания сцепления и коробки передач с делителем автомобилей КамАЗ:
 1 — сапун; 2 — пресс-масленка выжимного подшипника; 3 — пресс-масленка опоры; 4 и 5 — сливные пробки с магнитом; 6 — пробка заливного отверстия с указателем уровня; 7 — пробка сливного отверстия

Устанавливают пневмоусилитель в такой последовательности: закрепляют усилитель на картере сцепления (делителя) двумя болтами с пружинными шайбами; присоединяют гидрوليнию 10 пневмоусилителя и пневмолинию 15; устанавливают оттяжную пружину 8 вала вилки выключения сцепления; наливают тормозную жидкость в компенсационную полость главного цилиндра через верхнее отверстие при снятом защитном чехле; прокачивают систему гидропривода; проверяют герметичность соединений трубопроводов; устраняют подтекание тормозной жидкости подтяжкой или заменой отдельных деталей; проверяют и при необходимости регулируют зазор между торцом крышки и ограничителем хода штока включения делителя передач.

Контроль уровня смазочного материала в картере коробки передач автомобилей КамАЗ осуществляют с помощью указателя уровня. Для этого вывертывают пробку из заливной горловины, вытирают насухо указатель и вставляют его в заливное отверстие до упора пробки в резьбу.

Замену смазочного материала в коробке передач проводят сразу же после остановки автомобиля, пока смазочный материал теплый. Смазочный материал сливают через отверстия, расположенные в нижней части картера и закрытые пробками 4, 5 и 7 (см. рис. 72). Пробки выворачивают, магниты пробок 4 и 5 очищают от грязи и металлических частиц. Для промывки в картер заливают моторное масло, включают в работу коробку при нейтральном положении рычага переключения передач в течение 10 мин. Затем моторное масло сливают, вворачивают очищенные пробки и заливают основной смазочный материал до верхней метки указателя уровня. После работы коробки передач от двигателя при нейтральном положении рычага переключения передач в течение 3...5 мин вторично измеряют уровень смазочного материала и при необходимости доливают его.

Опоры передней и промежуточной тяг дистанционного привода управления коробкой передач автомобилей КамАЗ смазывают через пресс-масленки 2 и 3 до выдавливания свежего смазочного материала.

Регулировка механизма переключения коробки передач заключается в изменении длины промежуточных тяг для согласования положения рычага переключения передач соответствующему положению зубчатых колес коробки передач.

Конструкцией трехступенчатой гидромеханической коробки передач предусмотрены следующие регулировки: привода регулятора давления; моментов переключения передач; переключателей периферийных золотников и механизма, блокирующего одновременное включение двух передач.

Регулировку привода регулятора давления проводят на работающей без нагрузки гидропередаче при включенной третьей передаче с заблокированным гидротрансформатором при частоте вращения приводного вала 2000 мин^{-1} . Тяга 4 (рис. 73) при этом должна быть закреплена на третьем отверстии от верхнего конца рычага 5 регулятора давления.

На работающей гидропередаче рычаг 1 отводят в крайнее правое положение до упора и, вращая стяжку 2, добиваются повышения давления в главной гидрролинии до 686 кПа. Затем подводят регулировочный болт-метку 3 до соприкосновения с рычагом 5. Перемещают рычаг 1 в крайнее левое положение до упора и, вращая регулировочный болт-метку 6, подводят его до соприкосновения с рычагом 5. По окончании регулировки стопорят регулировочные болты-метки и стяжки гайками.

Регулировку моментов переключения передач проводят вращением шестигранной головки толкателя 1 главного золотника (рис. 74). При вывертывании толкателя ускоряется момент переключения, а при ввертывании происходит задержка момента переключения, т. е. переход на следующую передачу происходит при большей скорости движения автобуса.

Момент обратного переключения передач регулируют винтом 2. При увеличении или уменьшении зазора в соединении главного золотника с главным рычагом увеличивается или уменьшается разность скоростей переключения передач с низшей на высшую и с высшей на низшую, а также скоростей включения и выключения блокировки гидротрансформатора.

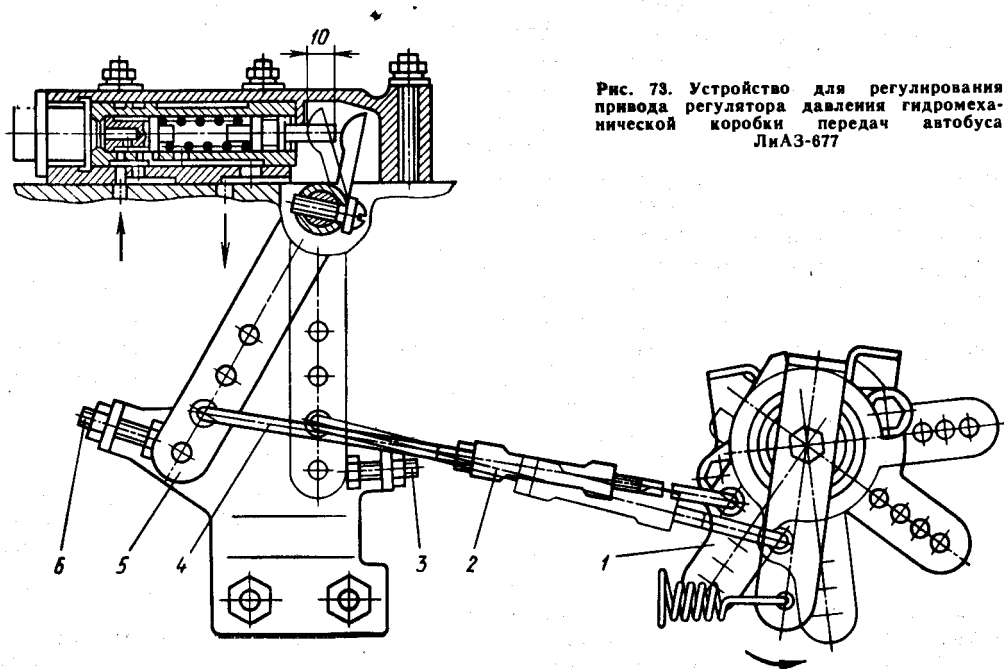


Рис. 73. Устройство для регулирования привода регулятора давления гидромеханической коробки передач автобуса ЛиАЗ-677

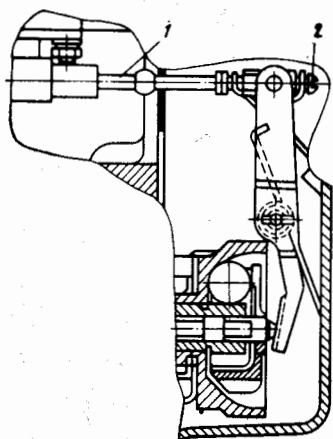


Рис. 74. Элементы регулирования моментов переключения передач автобуса ЛиАЗ-677

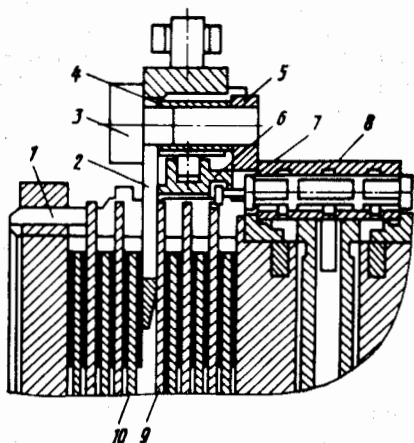


Рис. 75. Устройство для регулирования переключателя периферийных золотников

Регулировку переключателя периферийных золотников проводят с помощью шаблона (рис. 75). Регулировочный шуп 5 шаблона, выполненный в виде скобы, и специальный клин 2 соединены между собой болтом 3, на который надета дистанционная трубка 4. Перед регулировкой кольцо 6 переключателей периферийных золотников устанавливают в нейтральное положение. Регулировку осуществляют в такой последовательности:

- снимают переключатель периферийных золотников;
- подводят корпус периферийного клапана 8 под отверстие в картере механического редуктора, вращая барабан 1 двойного фрикциона, через ведомый вал гидромеханической передачи;

- устанавливают шуп 5 между кольцом 6 переключателя периферийных золотников и корпусом периферийного клапана. Паз шупа должен быть свободен и находиться над золотником 7;

- вставляют клин 2 между ведомым 10 и ведущим 9 дисками двойного фрикциона;

- поворачивают двойной фрикцион так, чтобы шуп вошел под вилку переключения периферийных золотников;

- ослабляют затяжку регулировочных болтов 4 (рис. 76) рычага переключения и снимают уплотнительное резиновое кольцо корпуса переключателя;

- устанавливают переключатель периферийных золотников на место, не закручивая гайки крепления. Прорезь рычага привода вилки должна войти в зацепление с бронзовым поводком;

- подводят регулировочные болты до соприкосновения с толкателями 2, выбирая их свободный ход без принудительного сжатия пружин 1 электромагнитов. Затем стопорят регулировочные болты контргайками 3;

- снимают переключатель периферийных золотников и удаляют шаблон, не нарушая нейтрального положения кольца переключателя;

- устанавливают переключатель на место, предварительно надев на уплотнительное кольцо.

Аналогично регулируют другой переключатель.

Регулировку механизма блокировки проводят после регулировок переключателя периферийных золотников первой, второй и третьей передач и заднего хода.

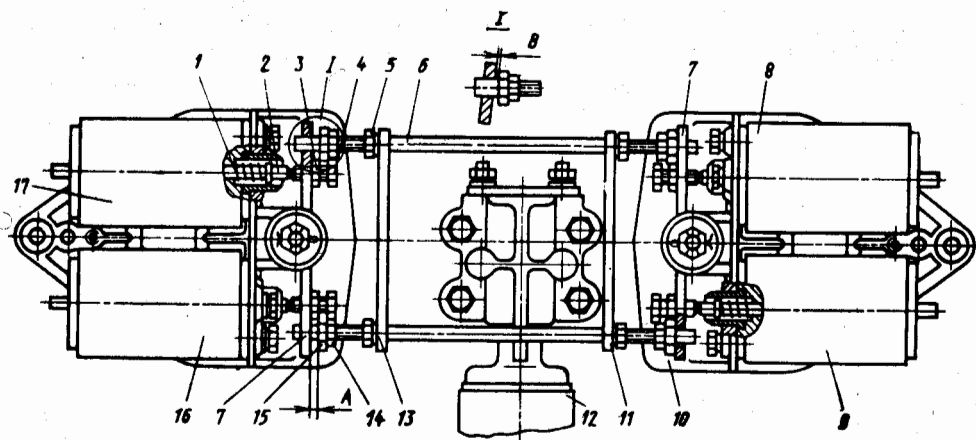


Рис. 76. Регулирование механизма блокировки:

1 — пружина; 2 — толкатель; 3 и 14 — контргайки; 4 — регулировочный болт; 5 — гайка; 6 — штанга; 7 — рычаг; 8 — электромагнит третьей передачи; 9 — электромагнит передачи заднего хода; 10 — корпус переключателя периферийных золотников; 11 и 13 — планки; 12 — электромагнит клапана блокировки; 15 — регулировочная гайка; 16 — электромагнит первой передачи; 17 — электромагнит второй передачи; А — зазор при выключенных передачах; В — зазор при включенной передаче

Устанавливают блокирующий механизм, который должен свободно, без заеданий перемещаться в отверстиях рычагов переключателей как при включенных, так и выключенных передачах. Для регулировки механизма блокировки выполняют следующие операции:

ослабляют регулировочные гайки 15 и перемещают вручную блокирующий механизм до упора в рычаг 7 переключателя третьей передачи и заднего хода. Вращая регулировочные гайки, подводят их до соприкосновения с рычагом и фиксируют с помощью контргайки 14;

устанавливают зазор между торцами регулировочных гаек и рычагом $A = 3,2 \dots 3,5$ мм, вращая регулировочные гайки блокирующего механизма со стороны переключателя первой и второй передач;

включают первую передачу, подав напряжение на электромагнит. Перемещают вручную блокирующий механизм до соприкосновения с рычагом переключателя третьей передачи и заднего хода. Вращением регулировочной гайки, расположенной против электромагнита первой передачи, устанавливают минимально возможный зазор $B = 0,01$ мм между торцом и рычагом переключателя первой и второй передач;

включают вторую передачу, подав напряжение на электромагнит. Перемещают вручную блокирующий механизм до соприкосновения с рычагом переключателя периферийных золотников третьей передачи и заднего хода. Вращением регулировочной гайки, расположенной против электромагнита второй передачи, устанавливают минимально возможный зазор $B = 0,01$ мм между торцом и рычагом переключателя первой и второй передач;

включают третью передачу, подав напряжение на электромагнит. Перемещают вручную блокирующий механизм до соприкосновения с рычагом переключателя третьей передачи и заднего хода и проверяют ранее установленные зазоры B на против электромагнитов первой и второй передач. Величина зазора B должна быть в пределах $0,01 \dots 0,03$ мм;

аналогично проверяют зазоры при включении заднего хода; устанавливают зазор $B = 0,01$ мм в случае несоответствия зазора допустимым значениям. При этом проверяют также зазоры при включении первой и второй передач;

по окончании регулировки фиксируют регулировочные гайки блокирующего механизма с помощью контргаек.

Смазку шарниров карданных валов осуществляют через пресс-масленки до выдавливания свежего смазочного материала из-под кромок манжеты торцового уплотнения. Если смазочный материал не появился, то следует разобрать карданный шарнир и промыть детали.

Для проверки уровня смазочного материала в картере заднего моста отворачивают контрольную пробку. Если смазочный материал не вытекает из контрольного отверстия, то его следует долить через заливное отверстие в картере редуктора до уровня контрольного отверстия. При смене смазочного материала в картере заднего моста картер промывают дизельным топливом. Магнитные пробки очищают от металлических отложений. Сапуны промывают дизельным топливом и продувают сжатым воздухом. Смазочный материал сливают сразу после окончания движения автомобиля, вывернув пробки контрольных и заливных отверстий.

Для проверки заднего моста на герметичность через резьбовое отверстие под сапун подают воздух, создавая давление в картере $0,02 \dots 0,025$ МПа. Недопустимо подтекание смазочного материала через манжеты, места соединений и сварные швы на балке с образованием капель. Допустимо только незначительное образование пятен из смазочного материала в указанных местах, кроме сварных швов.

§ 14. ПОДВЕСКИ, РАМА, КОЛЕСА И ШИНЫ

Неисправности подвесок, рамы, колес и шин автомобиля сопровождаются уводом его от прямолинейного движения, повышенным уровнем звукового давления подвески и интенсивным изнашиванием шин.

Увод автомобиля от прямолинейного движения вызывают: снижение давления воздуха в шинах; нарушение упругости пружин подвески; неисправности амортизаторов; погнутость рамы; деформации поворотных цапф или рычагов передней подвески. В результате изнашивания и ослабления крепления деталей передней подвески изменяются сходжение и развал колес, углы установки шкворней и появляется зазор в подшипниках ступиц. Непараллельность заднего моста относительно переднего также приводит к уводу ведущих колес при прямолинейном движении автомобиля.

Повышенный уровень звукового давления подвески является следствием неисправности амортизаторов, ослабления крепления деталей и износа сопрягаемых рабочих поверхностей деталей.

К неисправностям колес и шин относятся: износ отверстий в диске под шпильки крепления колес к ступице (плохая затяжка гаек или шпилек); погнутость и коррозия диска; помятость и разрывы закраины обода; неравномерное изнашивание протектора; проколы, расслоение или разрыв каркаса шин. Изнашивание протектора увеличивается при отклонении давления воздуха в шинах от указанного в технических условиях, перегрузке автомобиля или нарушении регулировки углов установки колес. Неравномерное изнашивание протектора происходит вследствие неуравновешенности колес, неравномерного их торможения, нарушения углов установки передних колес и неисправностей подвески.

Неисправности подвесок, рам, колес и шин автомобиля определяют при осмотре, а также с помощью специальных стендов и контрольных приспособлений. Контроль за подвесками, рамами, колесами и шинами заключается в следующем: проверке зазоров шкворневых соединений и подшипников ступиц колес; оценке состояния рессорной подвески и амортизаторов, болтовых и заклепочных соединений рамы; определении углов установки управляемых колес; осмотре дисков и проверке их крепления к ступицам; измерении давления воздуха в шинах и балансировке колес.

При потере рессорами упругости они прогибаются больше обычного, вследствие чего покрышки могут тереться о кузов автомобиля. Упругость рессоры проверяют по ее стреле прогиба в свободном состоянии. Нить натягивают вдоль верхней части коренного листа по торцовым его концам или закруглениям под резиновые чашки. Затем измеряют расстояние от нити до поверхности середины коренного листа. Разность стрелы прогиба до правой и левой одноименных рессор не должна превышать 10 мм.

При осмотре рессор и подрессорников выявляют поломки и трещины листов. Листы не должны иметь продольного смещения, которое происходит в результате поломки центрального болта.

При ЕО контролируют состояние элементов рамы, подвески, переднего моста, амортизаторов, колес и шин. При необходимости устраняют выявленные неисправности и проверяют работу узлов при движении автомобиля.

При ТО-1, помимо операций ЕО, проверяют крепление стремянок, пальцев рессор, фланцев полуосей и колес, а также герметичность пневматической подвески автобуса, состояние шин и давление воздуха в них. Удаляют посторонние предметы, застрявшие в протекторе и между спаренными колесами. При необходимости закрепляют стремянки, крышки и хомуты рессор, амортизаторы, полуоси и колеса. Проверяют состояние и шплинтовку шаровых пальцев продольной и поперечной рулевых тяг и рычага поворотной цапфы, а также зазор подшипников передних колес. При необходимости регулируют затяжку подшипников, доводят до нормы давление воздуха в шинах. Узлы подвески смазывают в соответствии с картой смазывания конкретной модели автомобиля.

При ТО-2 помимо операций ТО-1 выполняют следующее:

при осмотре устанавливают правильность положения переднего и заднего мостов;

закрепляют хомуты, стремянки и пальцы передних и задних рессор, подушки рессор и амортизаторы;

проверяют состояние и крепление пружин и рычагов подвески, шлангов и стоек стабилизатора поперечной устойчивости;

проверяют состояние поворотных цапф и втулок шкворней, подшипников передних колес и салников ступиц, крепление клиньев шкворней;

проверяют наличие зазора в шкворнях, а также зазоры между верхними торцами бобышек переднего моста и торцами поворотных цапф. При необходимости зазоры регулируют;

проверяют сходжение передних колес и при необходимости регулируют;

в случае повышенного износа шин передних колес проверяют величину их развала, продольного и поперечного наклонов шкворней и углов поворота;

выполняют статическую и динамическую балансировку колес;

переставляют колеса в соответствии со схемой рис. 77.

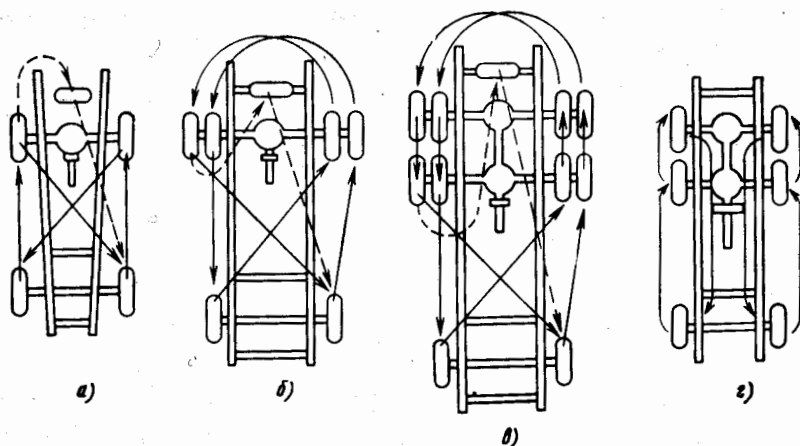


Рис. 77. Схемы перестановки колес автомобилей:
а — легковых; б — грузовых двухосных; в и г — грузовых переходных

В объем работ входят также демонтаж ступиц, промывка и проверка состояния подшипников, замена смазочного материала и регулировка подшипников колес.

Углы установки управляемых колес и соотношение углов поворота колес или обратное схождение их на повороте контролируют только после устранения зазоров в шкворневых соединениях и подшипниках ступиц колес, проверки давления воздуха в шинах и крепления дисков колес.

Схождение передних колес при эксплуатации автомобиля обычно увеличивается, но бывает и «отрицательное» схождение. Наиболее простым прибором для изменения схождения колес является телескопическая линейка (рис. 78), раздвигающаяся под действием пружины.

Линейку устанавливают спереди колес так, чтобы наконечники 8 упирались в покрышки около закраины обода, а концы цепочек 11 касались пола. После этого передвигают шкалу 3 линейки до совмещения нулевой отметки с неподвижным указателем и фиксируют ее положение винтом 2. Затем автомобиль перекачивают вперед, пока линейка не займет симметричное положение за передней осью. Перемещение шкалы относительно указателя определяет линейную величину схождения колес.

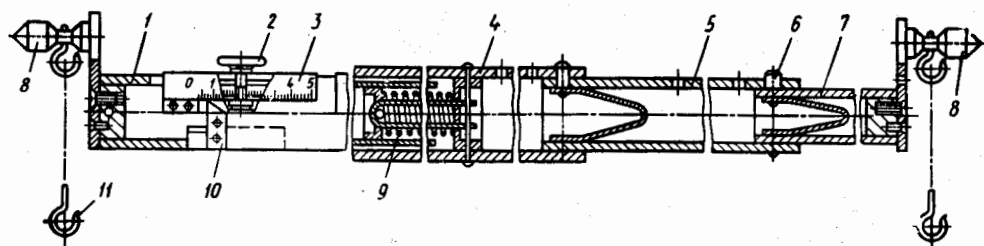


Рис. 78. Телескопическая линейка для измерения схождения колес:

1 — подвижная труба; 2 — фиксирующий винт; 3 — шкала; 4 — неподвижная труба; 5 — промежуточная труба; 6 — фиксатор; 7 — удлинитель; 8 — наконечник; 9 — пружина; 10 — стрелка; 11 — цепочка

Схождение колес регулируют изменением длины поперечной рулевой тяги. Для этого ослабляют стяжные болты 9 (рис. 79) наконечников поперечной рулевой тяги 8 и трубным ключом вращают тягу: для увеличения схождения — вперед, а для уменьшения — назад. Закончив регулировку, заворачивают гайки стяжных болтов наконечников тяги. На автомобилях с независимой передней подвеской схождение колес регулируют, изменяя длину правой и левой рулевых тяг на одинаковое значение одновременно, поскольку несимметричная трапеция вызывает интенсивное изнашивание протектора шин даже при правильном схождении колес.

Для проверки углов развала колес и продольного и поперечного углов наклона шкворня служит специальный прибор (рис. 80). Передние колеса автомобиля приводят в положение, соответствующее его прямолинейному движению. С помощью зажима 3 и винтов 2 и 4 устанавливают прибор на ступице нижней стороной вверх. При этом пузырьки установочных уровней, расположенных в нижней части прибора, должны занять место в центре между рисками. Затем перекачивают авто-

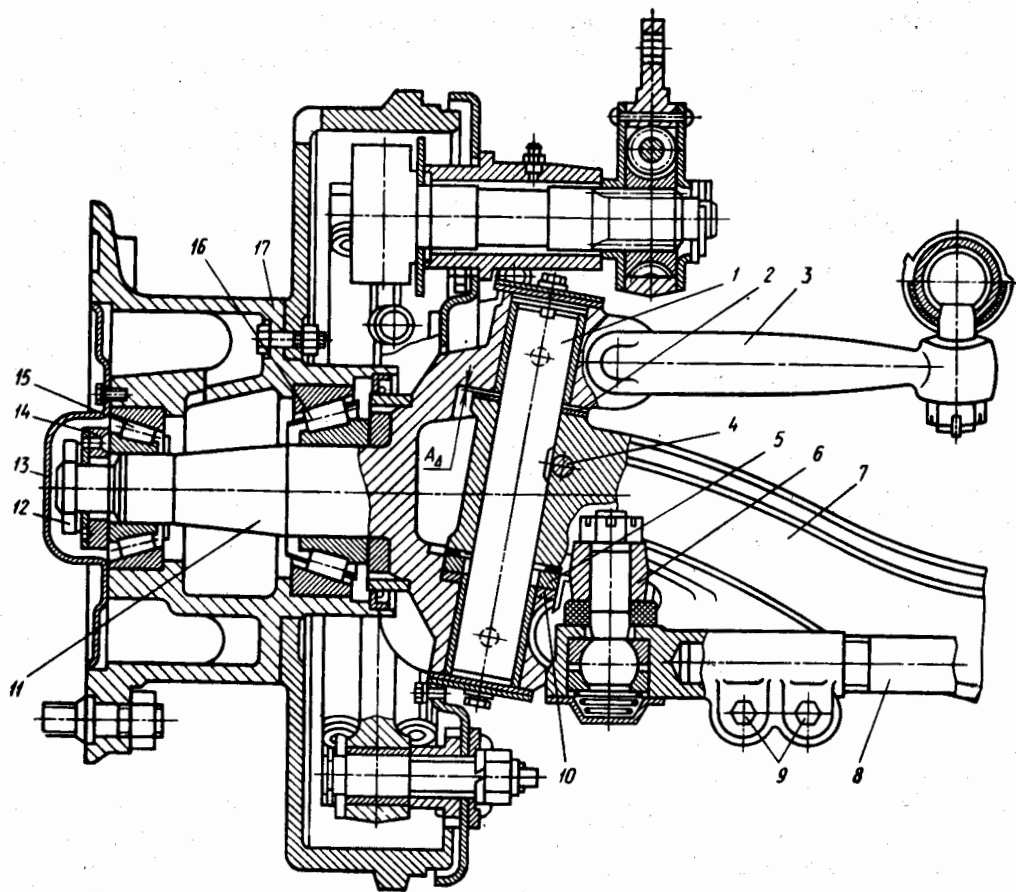


Рис. 79. Левая сторона переднего моста автомобиля ЗИЛ-431410 в сборе:

- 1 — шкворень; 2 — комплект регулировочных прокладок; 3 — верхний рычаг; 4 — стопор шкворня; 5 — опорный подшипник; 6 — нижний рычаг; 7 — балка передней оси; 8 — поперечная тяга; 9 — стяжные болты; 10 — опорная шайба; 11 — поворотная цапфа; 12 — гайка оси цапфы; 13 — крышка подшипника; 14 — гайка подшипника; 15 и 16 — конические подшипники ступицы; 17 — ступица

Рис. 80. Прибор для проверки развала колес и углов установки шкворней

мобиль на пол-оборота колеса и добиваются установки пузырька уровня по шкале поперечного наклона шкворня 7 против нулевой отметки. В этом положении по шкале 1 определяют угол развала колес.

Для проверки прибором углов наклона шкворня колеса ставят на поворотные круги со шкалой в градусах и, повернув их на 20° вправо, затормаживают. Корпус 6 прибора поворачивают относительно шаровой опоры стойки 5 до установления пузырьков обоих уровней против нулевых отметок шкал 7 и 8. Затормозив колеса так, чтобы не было перекачивания, их поворачивают в другую сторону на 40° , т. е. на 20° от нейтрального положения. По шкалам 7 и 8 определяют поперечный и продольный угол наклона шкворня.

Для комплексной проверки углов установки передних колес используют стационарные стенды (рис. 81). Углы развала, схождения, продольного наклона шкворня и соотношение углов поворота колес измеряют с помощью микроскопа 4, а угол поперечного наклона шкворня — по уровню 6. Изображение крестообразной измерительной шкалы 9, нанесенной на площадке 1 кронштейна 3, передается зеркальным отражателем 5, расположенным параллельно плоскости вращения колеса с помощью захвата 7, на наклонное зеркало 2, а затем в окуляр микроскопа 4, на котором нанесено перекрестие I—I и II—II. По смещению изображения шкалы относительно линии I—I определяют угол α развала, а относительно линии II—II — угол схождения передних колес. Колеса автомобиля при контроле устанавливают на поворотные диски 8.

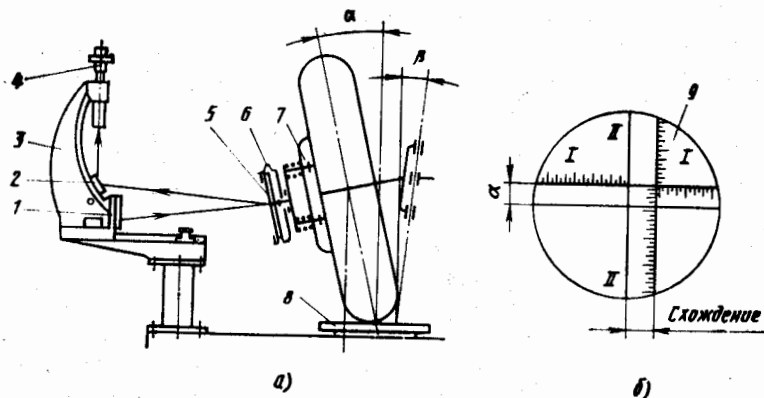
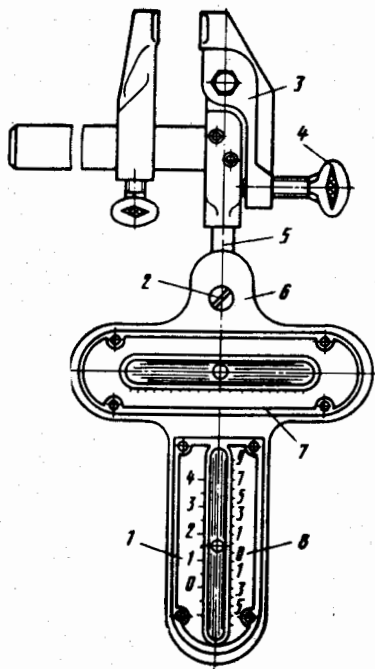


Рис. 81. Схема оптического стенда для измерения углов установки управляемых колес легкового автомобиля

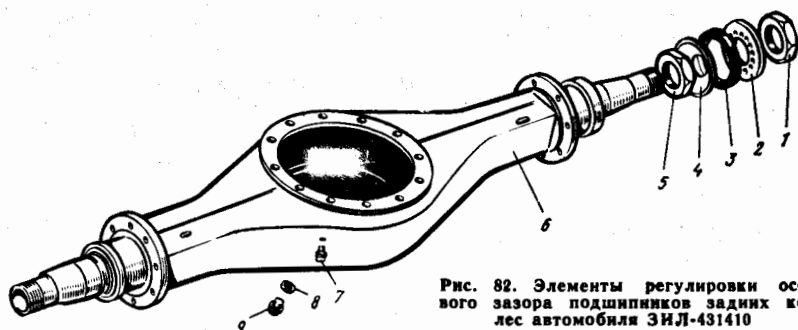


Рис. 82. Элементы регулировки осевого зазора подшипников задних колес автомобиля ЗИЛ-431410

Указанные углы у грузовых автомобилей не регулируют. Для их восстановления погнутую балку переднего моста правят в холодном состоянии под прессом, а изношенные детали шкворневого соединения заменяют новыми или восстановленными.

Регулировку развала колес легковых автомобилей выполняют путем вращения эксцентриковой втулки нижнего конца стойки подвески или установки регулировочных прокладок. Перед регулировкой ослабляют, а после нее затягивают стяжной болт нижнего конца стойки подвески автомобиля.

Предельные углы поворота передних колес регулируют с помощью упорных болтов, ввернутых в нижние поворотные рычаги (при зависимой подвеске) или в опору стойки (при независимой подвеске). При достижении предельного угла поворота болты упираются в выступы балки переднего моста и ограничивают поворот колес. Наибольший угол поворота выбирают таким, чтобы при повороте колеса не задевали за какие-либо детали.

Осевой зазор между поворотной цапфой и внутренней торцевой поверхностью балки переднего моста не должен превышать 0,15 мм у грузовых автомобилей ГАЗ и 0,25 мм у автомобилей ЗИЛ. В случае его увеличения зазор уменьшают путем установки регулировочных прокладок 2 (см. рис. 79). Для подбора комплекта прокладок измеряют зазор A_{Δ} между торцами проушины балки 7 и поворотной цапфы 11 со стороны, противоположной опорному подшипнику 5. Регулировочные прокладки 2 устанавливают между торцами проушины балки и поворотной цапфы.

Подшипники 15 и 16 ступицы 17 переднего колеса регулируют при вывешенных колесах. Сняв крышку 13 подшипника и отвернув стопорную гайку 12, затягивают гайку 14 до начала торможения ступицы. Затягивая гайку, необходимо поворачивать колесо, чтобы ролики разместились в подшипниках правильно. Затем отпускают гайку 14 примерно на $1/6$ оборота до совпадения штифта с ближайшим отверстием в замочной шайбе. Затянув гайку 12 и отогнув стопорную шайбу на ее грань, проверяют вращение колеса в обоих направлениях. После сильного толчка рукой колесо должно сделать не менее восьми оборотов без заметного зазора. По окончании регулировки гайку шплинтуют.

Если регулировка подшипников ступиц переднего колеса проведена правильно, во время движения автомобиля ступица не должна нагреваться. Если после остановки автомобиля нагрев ступицы ощущается при приложении к ней руки, то следует ослабить затяжку гайки на одно шплинтовочное отверстие.

Для определения осевого зазора подшипников заднего колеса автомобиля ЗИЛ-431410 вывешивают колесо и отсоединяют полуось от ступицы. При необходимости регулировки отвертывают контргайку 1 (рис. 82) и снимают замочную

шайбу 2 с манжетой 3 и ее корпусом 4. Отпускают на пол-оборота гайку 5 крепления подшипников, проверяют вращение колеса и затягивают гайку 5 ключом с воротком длиной 350 ... 400 мм одной рукой до тех пор, пока не начнется торможение ступицы. При этом ступицу вращают в обоих направлениях, чтобы ролики подшипников правильно установились по коническим поверхностям колец. После этого гайку 5 отпускают на 1/6 оборота, вводят стопорный штифт в одну из прорезей замочной шайбы 2. Если штифт не входит в прорезь, то поворачивают гайку в любом направлении настолько, чтобы штифт вошел в ближайшую прорезь. Навернув и затянув контргайку 1, проверяют степень затяжки подшипников. При нормальной затяжке подшипников колесо должно вращаться без осевого зазора и качки. Поставив на место полуось, затягивают контргайку.

Обслуживание шин заключается в их внешнем осмотре, проверке внутреннего давления и доведения его до установленной нормы. Для измерения давления воздуха в шинах применяют манометры. Давление воздуха проверяют только в полностью остывших шинах.

Статическую балансировку снятых с автомобиля колес проводят на станках. Колесо крепят к ступице станка, ось вращения которой расположена горизонтально. Вращая колесо, фиксируют, в каком положении оно останавливается. Если колесо каждый раз останавливается в одном и том же положении, то оно неуравновешено. При определении неуравновешенности колеса давление в шине снижают до 0,02 ... 0,03 МПа и снимают имеющиеся балансировочные грузики.

Балансировку проводят следующим образом. Вращают колесо против часовой стрелки и отмечают на нем мелом верхнее положение, в котором оно остановится. Вращение колеса повторяют в противоположном направлении и также делают на нем отметку. Несовпадение двух меток связано с наличием момента сил трения в подшипниках вала станка. Расстояние между метками делят пополам и ставят новую отметку, по обе стороны которой к ободу колеса крепят по одному балансировочному грузику. Грузики закрепляют пластинчатым пружинным держателем, входящим под борт покрышки. Вращают колесо, как описано выше. Если после останова грузики окажутся внизу, то масса этих грузиков недостаточна для балансировки. В противном случае необходимо использовать более тяжелые грузики. Подбрав грузики большей массы, обеспечивают возможность останова колеса после его вращения в любом положении. Достигают такого безразличного равновесного состояния раздвигая грузики в обе стороны на равные от полученной метки расстояния. Допустимый статический дисбаланс для колес легковых автомобилей в зависимости от размера шины не превышает 5 ... 10 Н·см.

Статическая балансировка не во всех случаях устраняет неуравновешенность колеса. Иногда после статической балансировки неуравновешенность проявляется только с увеличением частоты вращения колеса и устраняется на специальных станках для динамической балансировки.

При динамической балансировке на станке (рис. 83) неуравновешенное колесо вызывает механические колебания вала 2, которые через колебательную систему 7 передаются индукционному датчику 1. Датчик преобразует их в электрические импульсы. Импульсы поступают в электронно-измерительный блок 3 и передаются измерительному прибору 4. По шкале прибора определяют дисбаланс колеса. Положение неуравновешенного места колеса находят с помощью стробоскопической лампы 5 и тарированного диска 6, вращающегося синхронно с колесом. Момент вспышки лампы соответствует крайнему нижнему положению неуравновешенного места колеса.

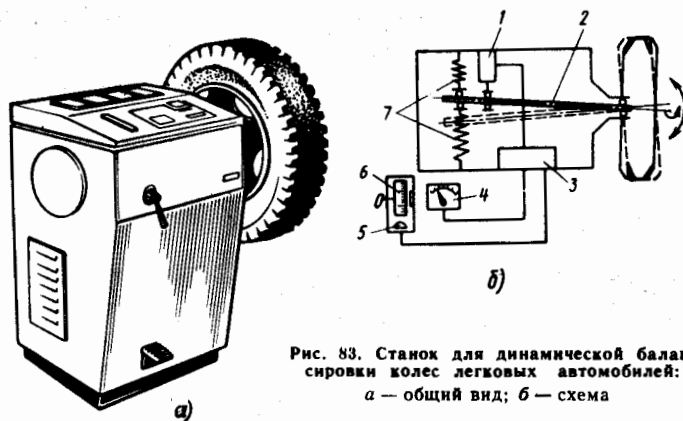


Рис. 83. Станок для динамической балансировки колес легковых автомобилей:
а — общий вид; б — схема

К недостаткам рассмотренного станка следует отнести необходимость снятия колеса с автомобиля и невозможность учета неуравновешенности тормозного барабана и ступицы. Более совершенны станки, позволяющие проводить статическую и динамическую балансировку колес в сборе с тормозным барабаном, без снятия их с автомобиля (рис. 84). Для выполнения статической балансировки колес (рис. 84, а) передний мост автомобиля вывешивают так, чтобы рычаги подвески могли перемещаться свободно. Под рычагами устанавливают индукционный датчик 1. Колесо раскручивают прижимаемым к шине приводным шкивом 2 до частоты вращения, превышающей резонансную, после чего станок убирают. Колесо продолжает вращаться до останова. Статическая неуравновешенность колеса обуславливает его вертикальные колебания, которые через рычаги подвески воспринимаются датчиком. Сигналы от датчика по кабелю 3 передаются в электронно-измерительный блок станка. В момент возникновения импульса по сигналу датчика включается стробоскопическая фара 5, освещающая предварительно нанесенную мелом произвольную линию на шине, которая в свете импульсной лампы будет казаться на вращающемся колесе неподвижной. Положение метки фиксируют. Освободив колесо тормозом, поворачивают его так, чтобы метка заняла по отношению к вертикальной оси на плоскости колеса первоначальное положение.

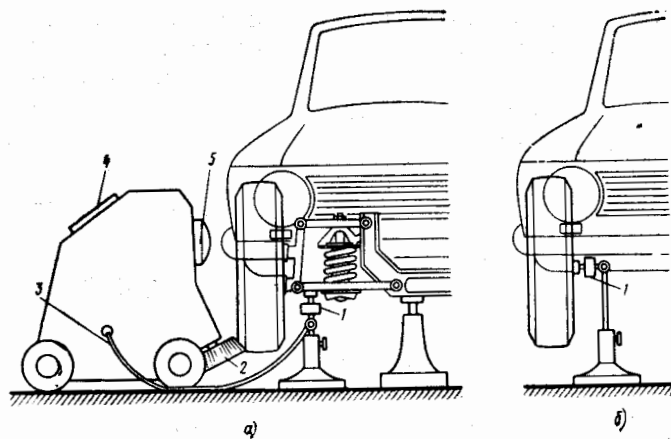


Рис. 84. Станок для статической и динамической балансировки колес без снятия их с автомобиля

После этого на верхнюю точку обода колеса с внешней стороны устанавливают грузик массой, соответствующей показаниям измерительного прибора 4.

Балансировку повторяют до тех пор, пока колесо не окажется статически уравновешенным. Динамическую балансировку проводят аналогично. Однако датчик 1 устанавливают горизонтально (рис. 84, б) и присоединяют его к передней части опорного диска тормозов на уровне горизонтального диаметра.

Контрольные вопросы

1. Назовите основные неисправности сцепления и способы их устранения.
2. Перечислите основные неисправности механической и гидромеханической коробок передач и назовите способы их устранения.
3. Назовите основные неисправности карданной передачи и заднего моста автомобиля и способы их устранения.
4. Расскажите о работах, выполняемых при ТО сцепления.
5. Перечислите работы, выполняемые при ТО механической и гидромеханической коробки передач.
6. Расскажите о работах, выполняемых при ТО карданной передачи и заднего моста автомобиля.
7. Каков порядок контроля и регулирования свободного хода педали сцепления с гидравлическим приводом?
8. Каков порядок контроля и регулирования свободного хода педали сцепления с механическим приводом?
9. Как контролируют и регулируют свободный ход муфты сцепления и полный ход толкателя пневмоусилителя сцепления?
10. Расскажите о порядке работ по прокачке и промывке гидросистемы привода сцепления.
11. Каков порядок замены пневмоусилителя гидропривода сцепления?
12. Каков порядок контроля уровня и замены смазочного материала в коробке передач автомобиля?
13. Расскажите о порядке работ по регулировке гидромеханической коробки передач.
14. Расскажите об особенностях контрольных, смазочных и регулировочных работ карданной передачи и заднего моста автомобиля.
15. Назовите основные неисправности подвесок, рам, колес и шин, а также способы их устранения.
16. Какие виды работ выполняют при ТО подвесок, рам, колес и шин?
17. Как выполняют регулировку схождения и развала передних колес?
18. Каким образом регулируют осевой зазор между поворотной цапфой и проушиной балки переднего моста?
19. Как выполняют регулировку подшипников ступиц колес автомобиля?
20. Расскажите о порядке работ при балансировке колес.

Глава 5. МЕХАНИЗМЫ УПРАВЛЕНИЯ И ТОРМОЗНЫЕ СИСТЕМЫ

§ 15. МЕХАНИЗМЫ УПРАВЛЕНИЯ

Основные неисправности механизмов управления

Рулевой механизм и рулевой привод могут иметь следующие основные неисправности: повышенный свободный ход рулевого колеса и суммарный зазор в рулевом управлении; значительные усилия для поворота рулевого колеса после устранения зазора; относительные перемещения деталей; погнутость рулевых тяг; подтекание смазочного материала из картера рулевого механизма; нарушение регулировок механизма.

Для гидроусилителя рулевого колеса характерны: ослабление натяжения ремня привода насоса; понижение уровня смазочного материала в бачке насоса; попадание воздуха в систему; заедание золотника клапана управления илипускного клапана.

Если рулевое управление не отвечает заданным требованиям, то определяют и устраняют причины неисправности. Для этого проверяют следующее: зазоры в шарнирах рулевых тяг; износ втулок или шкворней поворотных цапф; надежность крепления картера рулевого механизма к раме автомобиля; затяжку гаек шаровых пальцев и рычагов поворотных кулаков, клиньев карданного вала рулевого управления; зазоры в его шлицевом соединении; регулировку подшипников передних колес; натяжение ремня привода насоса гидроусилителя; регулировку бокового зазора в зацеплении червяка с роликом (поршня с зубчатым сектором), отсутствие осевого перемещения рулевого колеса или колонки.

Значительные усилия для поворота рулевого колеса, заедания в рулевом механизме, скрип и стуки в зацеплении механизма появляются при неправильной регулировке зацепления рабочей пары или подшипников червяка, разрушении подшипников рулевого вала, отсутствии смазочного материала. Подтекание смазочного материала из картера рулевого механизма происходит вследствие ослабления крепления крышки картера рулевого механизма, повреждения сальника и прокладки.

Исправная работа гидроусилителя рулевого управления зависит от уровня смазочного материала в бачке и давления, развиваемого насосом во время работы двигателя. Натяжение ремня привода насоса гидроусилителя и уровень смазочного материала в резервуаре гидросистемы должны соответствовать требованиям руководства по эксплуатации автомобиля.

Крепление деталей, узлов и механизмов рулевого управления проверяют по отношению к перемещению сопряженных деталей и прямым опробованием затяжки гаек. Не допускаются не предусмотренные конструкцией ощутимые перемещения узлов рулевого управления относительно кузова (шасси, кабины) автомобиля. Резьбовые соединения должны быть затянуты и надежно зафиксированы. Соединения элементов гидросистемы усилителя должны быть герметичны.

Работы, выполняемые при ТО рулевого управления

При ЕО внешним осмотром рулевого управления выявляют отказы и неисправности. Проверяют свободный ход рулевого колеса, состояние ограничителей максимальных углов поворота управляемых колес и крепления сошки. При работающем двигателе проверяют зазор в шарнирах гидроусилителя и рулевых тягах, работу рулевого управления и герметичность его гидроусилителя.

При ТО-1 дополнительно к контрольным операциям ЕО проверяют: крепление и шплинтовку гаек сошки, шаровых пальцев, рычагов поворотных цапф; состояние шкворней и стопорных шайб гаек; свободный ход рулевого колеса и шарниров рулевых тяг; затяжку гаек клиньев карданного вала рулевого управления; герметичность системы усилителя рулевого управления и уровень смазочного материала в бачке гидроусилителя, при необходимости доливают его.

При ТО-2 дополнительно к операциям ТО-1 проверяют: углы установки передних колес и при необходимости их регулируют; зазоры рулевого управления, шарниров рулевых тяг и шкворневых соединений; крепление клиньев шкворней, картера рулевого механизма, рулевой колонки и рулевого колеса; состояние цапф поворотных кулаков и упорных подшипников; крепление и герметичность узлов

и деталей гидроусилителя рулевого управления; состояние и крепление карданного вала рулевого управления. При необходимости подтягивают крепления и устраняют выявленные неисправности.

При СО помимо операций ТО-2 осуществляют сезонную замену смазочного материала в картерах механизмов рулевого управления.

Внешний контроль технического состояния деталей рулевого управления и их соединений осуществляют путем непосредственного осмотра и опробования нагрузкой. Для осмотра деталей, недоступных наблюдению сверху, автомобиль устанавливают над смотровой ямой, на эстакаду или на подъемник таким образом, чтобы колеса находились под нагрузкой.

При контроле крепления рулевого колеса и колонки к рулевому колесу прикладывают знакопеременные усилия в направлении оси рулевого вала и плоскости колеса перпендикулярно к колонке, а также покачивают колесо во всех направлениях. При этом не допускают осевое перемещение или качание рулевого колеса, колонки, стуки в узлах рулевого управления.

При проверке крепления картера рулевого механизма, рычагов поворотных цапф, отсутствия проскальзывания оплетки рулевого колеса вдоль обода рулевое колесо покачивают около нейтрального положения на $40 \dots 60^\circ$ в каждую сторону. Проскальзывание оплетки контролируют в нескольких местах обода, удаленных от спиц, при качании рулевого колеса одной рукой. Поперечное сечение обода рулевого колеса с надетой на него оплеткой измеряют в нескольких местах с наибольшим утолщением оплетки.

Состояние рулевого привода и надежность фиксации соединений проверяют, кроме того, приложением знакопеременной нагрузки непосредственно к деталям привода и выборочным опробованием затяжки отдельных элементов крепления.

Работу ограничителей поворота оценивают визуально при поворотах управляемых колес до упора в каждую сторону.

Герметичность соединений системы гидроусилителя рулевого привода контролируют при работе двигателя с повышенной частотой вращения коленчатого вала и удержанием рулевого колеса в крайних положениях в течение $3 \dots 5$ с, а также при свободном положении рулевого колеса. Недопустимо подтекание смазочного материала или каплеобразование. Следы смазочного материала (запотевание) соединений не являются браковочным признаком. Не допускается самопроизвольный поворот рулевого колеса автомобилей с гидроусилителем рулевого привода от нейтрального положения к крайним.

Контроль отсутствия блокировки рулевого управления до извлечения ключа зажигания из положения «рулевое управление заблокировано» выполняют при покачивании рулевого колеса около положения, в котором оно запирается.

Проверку уровня смазочного материала в бачке насоса гидроусилителя рулевого управления автомобилей КамАЗ выполняют указателем, вмонтированным в пробку заливной горловины бачка. Передние колеса при этом должны стоять прямо. Перед снятием пробки ее вытирают вместе с заливной горловиной. Уровень смазочного материала должен быть между метками на указателе. Доливают смазочный материал при необходимости во время работы двигателя на минимальной частоте вращения коленчатого вала. Смазочный материал заливают через воронку с двойной сеткой и заливной фильтр, установленный в горловине бачка.

Суммарный зазор в рулевом управлении автомобиля проверяют на снаряженном автомобиле (без груза). Шины колес должны быть чистыми и сухими, давление в них должно соответствовать норме. Управляемые колеса устанавливают в нейтральное положение на сухой, ровной, асфальто- или цементобетонной поверх-

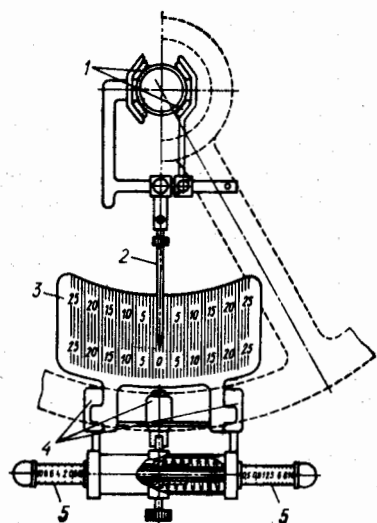


Рис. 85. Динамометр-зазормер для определения суммарного зазора рулевого управления

ности. На рулевое колесо наносят метку, определяющую его нейтральное положение. На автомобилях с гидроусилителем рулевого привода зазор измеряют при работающем двигателе.

Суммарный зазор в рулевом управлении определяют с помощью динамометра-зазормера (рис. 85). Стрелку 2 закрепляют на рулевой колонке с помощью захватов 1, а динамометр — на ободе рулевого колеса захватами 4.

К нагрузочному устройству динамометра 5 поочередно в обоих направлениях прикладывают определенное усилие. При этом на шкале 3 угломерного устройства определяют фиксированные положения рулевого колеса. При повороте управляемых колес фиксируют положение рулевого колеса, соответствующее моменту начала их поворота. Изменение усилий на ободе рулевого

колеса при повороте управляемых колес в любом направлении должно происходить без рывков и заеданий. Суммарный зазор в рулевом управлении определяют по результатам двух или более измерений.

Суммарный зазор в рулевом управлении не должен превышать предельных значений, указанных в табл. 9. Значения усилий по шкале динамометра приведены для расчетного значения плеча их приложения, равного половине диаметра средней линии обода рулевого колеса. Предельное значение суммарного зазора для автомобилей, снятых с производства, не должно превышать 25° . Для автобусов и грузовых автомобилей, созданных на базе агрегатов легковых автомобилей, предельное значение суммарного зазора должно быть не более 10° при усилии по шкале динамометра 7,35 Н.

Усилие на рулевом колесе автомобилей КамАЗ измеряют пружинным динамометром в следующих положениях колеса.

1. Рулевое колесо повернуто более чем на два оборота от среднего положения. Усилие на рулевом колесе должно быть 6 ... 16 Н. Несоответствие усилия на ободе рулевого колеса указанному значению свидетельствует о неправильной затяжке винта упорных подшипников или о повреждении деталей узла шаровой гайки.

9. Предельные значения суммарного зазора в рулевом управлении автомобилей

Параметры	Легковой	Автобус	Грузовой	Параметры	Легковой	Автобус	Грузовой
Собственная масса автомобиля, приходящаяся на управляемые колеса, т	До 1,6	До 1,6 До 3,86 Св. 3,86	До 1,6 До 3,86 Св. 3,86	Усилие по шкале динамометра, Н	7,35	7,35 9,8 12,3	7,35 9,8 12,3
				Предельные значения суммарного зазора в рулевом управлении, °	10	20	25

2. Рулевое колесо повернуто на $3/4$ оборота от среднего положения. Усилие не должно превышать 20 ... 30 Н. При отклонении усилия на ободе рулевого колеса от указанного происходит повреждение деталей узла шаровинтовой пары.

3. При прохождении рулевым колесом среднего положения усилие на нем должно быть на 4...6 Н больше усилия, полученного при измерении во втором положении рулевого колеса, но не превышать 28 Н. Если оно меньше указанного значения, то зазор в зубчатом зацеплении рулевого механизма больше допустимого и автомобиль будет плохо «держатъ дорогу». При большем усилии зацепление слишком «затянуто», что приводит к плохому самовозврату управляемых колес в среднее положение.

Если измеренные усилия в соответствующих положениях рулевого колеса не соответствуют указанным значениям, то рулевой механизм регулируют. Изменение усилия на рулевом колесе в его третьем положении осуществляют с помощью регулировочного винта вала сошки 11 (рис. 86). При вращении винта по часовой стрелке усилие увеличивается, а против — уменьшается. Для регулировки усилия в первом положении рулевой механизм частично разбирают, после чего гайку крепления упорных подшипников подтягивают или ослабляют. Для устранения причин несоответствия усилия на рулевом колесе во втором положении требуется полная разборка рулевого механизма.

Для проверки давления в гидросистеме рулевого управления в напорную магистраль между насосом 1 и рулевым механизмом 10 устанавливают манометр 6 с конечным значением шкалы 10 МПа и вентиль 7, перекрывающий подачу смазоч-

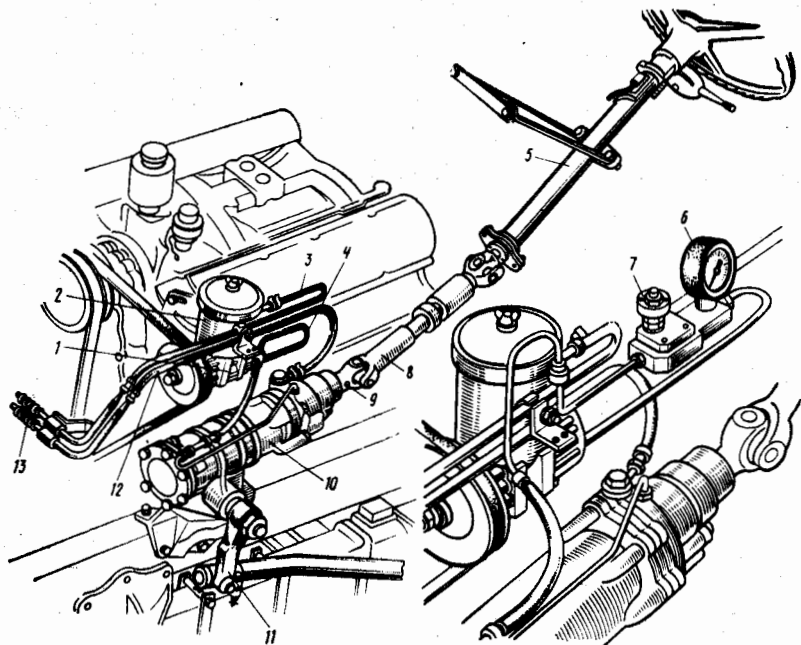


Рис. 86. Рулевое управление автомобиля с гидроусилителем:

1 — насос гидроусилителя; 2 — бачок насоса; 3 и 12 — шланги низкого давления; 4 — шланг высокого давления; 5 — колонка рулевого управления; 6 — манометр; 7 — вентиль приспособления; 8 — карданный вал; 9 — клин крепления карданного вала; 10 — рулевой механизм; 11 — сошка; 12 — радиатор гидроусилителя

ного материала к гидроусилителю. Для проверки давления открывают вентиль 7, пускают двигатель. При работе двигателя на режиме холостого хода колеса поворачивают до упора, удерживая их в крайнем положении не более 15 с. При этом давление масла у автомобиля ЗИЛ-431410 должно быть не ниже 6 МПа (7,5 МПа у автомобилей КамАЗ). Если давление смазочного материала будет меньше, то медленно закрывают вентиль и наблюдают за повышением давления по манометру. Если давление не увеличивается, то неисправен насос. При исправном насосе давление должно подняться не менее чем до 6,5 МПа у ЗИЛ-431410 (8,5 МПа у автомобилей КамАЗ). В этом случае неисправность обнаруживают в рулевом механизме (неправильная регулировка предохранительного клапана или значительные внутренние утечки). Если давление при закрытом вентиле превышает давление при открытом вентиле, но ниже 6,5 МПа у ЗИЛ-431410 (7,5 МПа у автомобилей КамАЗ), то неисправны оба механизма.

Регулировка рулевого механизма зависит от его конструкции. На автомобилях ГАЗ-53-12 и ГАЗ-24-10 применяется передача типа глобоидальный червяк-трехгребневый ролик, а на автомобилях ЗИЛ-431410 и КамАЗ — передача типа сектор и рейка—поршень.

Зазор в зацеплении червяка с роликом автомобиля ГАЗ-53-12 регулируют, не снимая рулевой механизм с автомобиля. Для устранения осевого перемещения червяка механизм снимают.

Перед регулировкой нужно проверить отсутствие осевого перемещения червяка. Для этого следует, приложив палец к ступице рулевого колеса и рулевой колонке, повернуть рулевое колесо посредством вала 6 (рис. 87) на небольшой угол вправо и влево. При наличии осевого перемещения червяка 1 палец будет ощущать осевое перемещение ступицы рулевого колеса 13 относительно кожуха рулевой колонки 5.

Устраняют осевое перемещение червяка после снятия рулевого механизма с автомобиля в такой последовательности:

ослабляют болты крепления нижней крышки картера 7 и сливают смазочный материал;

снимают нижнюю крышку 3 картера и вынимают тонкую регулировочную бумажную прокладку 2;

устанавливают крышку картера на место и проверяют подшипники червяка на продольное перемещение. Если зазор не устранен, то снимают толстую прокладку 2 крышки картера, а тонкую ставят на место;

после устранения зазора проверяют усилие на ободе колеса, необходимое для его вращения. Проверку проводят при вынутом вале 10 сошки. Усилие при этом не должно превышать 3 ... 5 Н;

ставят на место вал 10 сошки с роликом 8 и крышку вала сошки с подшипником и регулируют зацепление ролика 8 с червяком 1. Зазор на нижнем конце сошки при нейтральном положении колес не должен превышать 0,3 мм.

Контроль осевого зазора после регулировки рулевого механизма выполняют при отсоединенной от сошки продольной рулевой тяге с использованием индикаторного приспособления.

При регулировке зацепления червяка с роликом выполняют следующее: отворачивают колпачковую гайку 12 рулевого механизма и снимают спорную шайбу 11;

поворачивают ключом регулировочный винт 9 по часовой стрелке до устранения зазора;

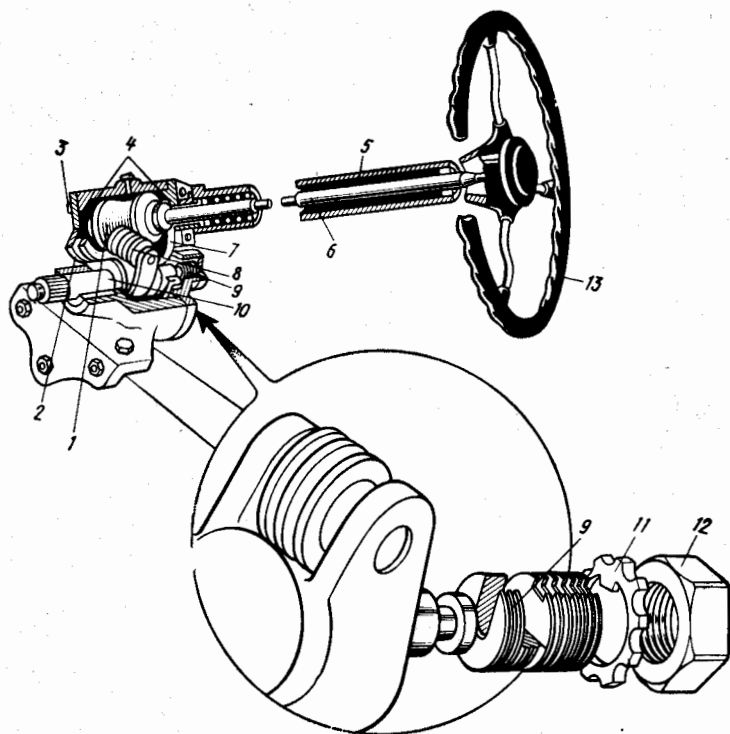


Рис. 87. Регулировка рулевого механизма автомобиля ГАЗ-53-12:

1 — глобоидальный червяк; 2 — прокладка для регулировки осевого зазора в подшипниках червяка; 3 — нижняя крышка картера; 4 — роликовые конические подшипники; 5 — рулевая колонка; 6 — рулевой вал; 7 — картер рулевого механизма; 8 — трехребневый ролик; 9 — регулировочный винт; 10 — вал рулевой сошки; 11 — стопорная шайба; 12 — колпачковая гайка; 13 — рулевое колесо

проверяют усилие на ободе рулевого колеса, требуемое для поворота его относительно среднего положения;

вращением регулировочного винта доводят усилие поворота рулевого колеса до 16 ... 22 Н;

надевают стопорную шайбу. Если одно из отверстий в стопорной шайбе 11 не совпадает со штифтом, то регулировочный винт вращают настолько, чтобы штифт попал в отверстие. При этом усилие поворота рулевого колеса не должно быть больше предельного;

устанавливают колпачковую гайку 12 и снова проверяют зазор на конце рулевой сошки;

вставляют шаровой палец в отверстие сошки, наворачивают гайку и зашлифовывают ее.

Для контроля правильности регулировки зацепления червяка рулевое колесо поворачивают из одного крайнего положения в другое. При этом рулевой механизм должен вращаться свободно, без заеданий.

При регулировке как осевого перемещения червяка, так и бокового зазора в зацеплении не следует слишком сильно затягивать детали, так как чрезмерная затяжка подшипников 4 червяка и зацепления червяка с роликом приводят к повышенному износу рабочих поверхностей. При чрезмерно затянутом механизме

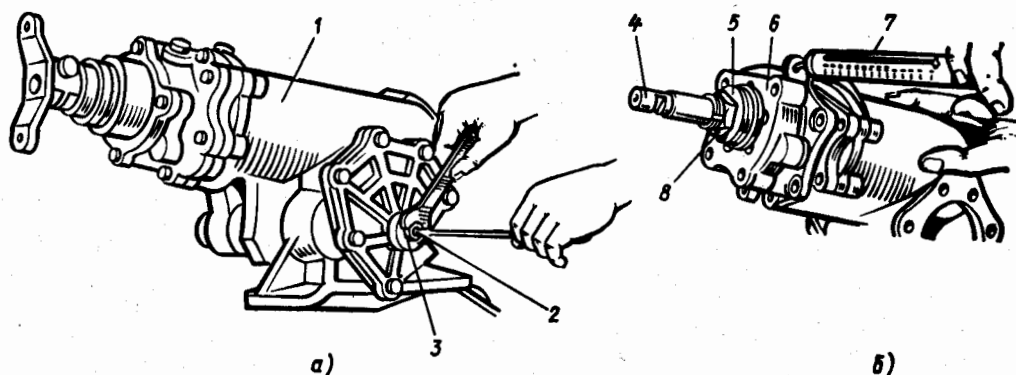


Рис. 88. Регулировка рулевого механизма автомобиля ЗИЛ-431410:

a — регулировка зацепления поршня с зубчатым сектором; *б* — затяжка упорного подшипника; 1 — картер рулевого механизма; 2 — регулировочный винт; 3 — контргайка; 4 — рулевой вал; 5 — упорный подшипник; 6 — корпус клапанов; 7 — динамометр; 8 — регулировочная гайка

рулевое колесо не будет возвращаться самостоятельно в среднее положение после выхода автомобиля из поворота.

Для регулировки рулевого механизма автомобиля ЗИЛ-431410 ослабляют контргайку 3 (рис. 88) регулировочного винта 2. Затем вращением винта смещают вал рулевой сошки в осевом направлении до получения нормального усилия на ободе рулевого колеса. При вращении винта по часовой стрелке усилие будет увеличиваться, а против — уменьшаться.

Затягивают упорный подшипник 5 рулевого вала при отсоединенном карданном вале вращением регулировочной гайки 8, предварительно отогнув кромку стопорной шайбы. Подтягивая гайку, вал 4 вращают в обе стороны. Этим обеспечивают требуемое усилие вращения рулевого вала, контролируемое динамометром 7, прикрепляемом к корпусу 6 клапанов. После окончания регулировки для предотвращения самоотвертывания необходимо вдавить кромку стопорной шайбы в паз рулевого вала.

§ 16. ТОРМОЗНЫЕ СИСТЕМЫ

Основные неисправности тормозных систем

К основным неисправностям тормозных систем относятся: неэффективное торможение; заедание тормозных колодок, не возвращающихся в исходное положение после окончания нажатия на педаль рабочей тормозной системы; неравномерное действие тормозных механизмов колес; утечка тормозной жидкости и попадание воздуха в систему гидравлического тормозного привода; негерметичность системы пневматического тормозного привода.

Причинами неэффективного действия тормозных систем автомобиля (увеличение тормозного пути) могут быть: негерметичность в соединениях гидравлического или пневматического тормозного привода; попадание воздуха в гидросистему или недостаток тормозной жидкости в ней; нарушение регулировки тормозного привода и тормозных механизмов; износ или замасливание накладок тормозных колодок и барабанов.

Заедание тормозов происходит по следующим причинам: при поломке стяжных пружин тормозных колодок; обрыве заклепок фрикционных накладок и заклинивании их между колодкой и барабаном; примерзании накладок к барабану; засорении компенсационного (при гидроприводе) или воздушного (при пневмоприводе) отверстия в главном тормозном цилиндре; заклинивании поршней в колесных тормозных цилиндрах.

Неодновременность действия тормозных механизмов на колеса вызвана неодинаковыми зазорами между фрикционными накладками и тормозными барабанами, замасливанием накладок, износом колесных тормозных цилиндров или поршней гидравлического тормозного привода, засорением трубопроводов или шлангов, а также утечкой воздуха или жидкости из тормозного привода одного из колес.

Негерметичность в соединениях определяют по подтеканию жидкости в гидравлическом тормозном приводе или утечке воздуха в пневматическом тормозном приводе при неработающем двигателе. Утечку воздуха обнаруживают на слух или смачиванием места возможной неплотности мыльным раствором. Если давление воздуха в пневмосистеме понижается только при работающем двигателе, то неисправен компрессор. Нарушение герметичности тормозных систем не должно вызывать падение давления воздуха при неработающем компрессоре на 5 Па в течение 30 мин при свободном положении органов управления или в течение 15 мин при включенных органах управления тормозами.

Попадание воздуха в систему гидравлического тормозного привода приводит к заметному снижению сопротивления нажатию на педаль рабочей тормозной системы.

Работы, выполняемые при ТО тормозных систем

При ЕО осматривают тормозные системы автомобиля с целью выявления явных отказов и неисправностей. Проверяют давление воздуха в системе, состояние шлангов и предохранительного клапана, а также герметичность пневматической или гидравлической системы. Сливают конденсат из воздушных баллонов и фильтра влагомаслоотделителя.

При ТО-1 помимо операций ЕО проверяют следующее: состояние и герметичность трубопроводов и приборов системы; работу компрессора на слух, а создаваемое им давление по манометру; крепление пальцев штоков тормозных камер тормозного привода и при необходимости регулируют ход штоков тормозных камер; значения свободного и рабочего хода педали рабочей тормозной системы и при необходимости регулируют; состояние крана тормозного привода; исправность привода и действие стояночной тормозной системы; уровень тормозной жидкости в главном тормозном цилиндре и при необходимости доводят его до нормы; состояние и герметичность главного тормозного цилиндра, усилителя, колесных цилиндров и их соединений с трубопроводами; эффективность действия тормозных механизмов на стенде.

При ТО-2 кроме операций ТО-1 выполняют следующее: проверяют крепление компрессора, крана стояночной тормозной системы и деталей его привода, главного тормозного цилиндра, гидроусилителя, воздушных баллонов; проверяют состояние тормозных барабанов (дисков), колодок, накладок, пружин и подшипников колес (при снятых ступицах); проверяют крепление тормозных камер, их кронштейнов и опор разжимных кулаков, опорных тормозных щитов передних и задних колес; проверяют состояние, крепление и действие привода стояночной тормозной системы; у автомобилей с пневматическим тормозным приводом прове-

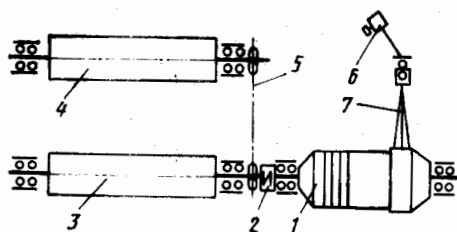


Рис. 89. Схема стэнда для контроля тормозных систем:
1 — привод стэнда; 2 — муфта; 3 и 4 — ролики; 5 — цепь;
6 — датчик; 7 — рычаг

ряют шплинтовку пальцев штоков тормозных камер, регулируют свободный и рабочий ход педали рабочей тормозной системы и зазоры между накладками тормозных колодок и барабанами колес; промывают фильтрующие элементы влагоотделителя; сливают конденсат из баллонов; у автомобилей с тормозным гидроприводом проверяют действие гидроусилителя, значения свободного и рабочего хода педали рабочей тормозной системы, при необходимости доливают жидкость в главный тормозной цилиндр, регулируют зазор между накладками тормозных колодок и тормозными барабанами колес, удаляют воздух из системы гидравлического тормозного привода.

СО предусматривает все операции ТО-2. Кроме того, выполняют следующее: разбирают, промывают и проверяют противозамораживатель и после установки его на автомобиль с наступлением холодов заполняют спиртовой смесью; снимают фильтрующий элемент воздушного фильтра гидроусилителя, промывают в керосине, опускают в чистый моторный смазочный материал и устанавливают на место; снимают барабан тормозного механизма и проверяют состояние деталей; снимают тормозной кран и тормозные камеры для разборки и проверки состояния диафрагм, при необходимости заменяют диафрагмы.

Техническое состояние тормозных систем автомобиля проверяют при дорожных испытаниях или испытаниях на тормозных стэндах. Для более объективной оценки работы тормозного механизма каждого колеса и определения одновременности срабатывания всех механизмов, а также для выявления характера и места неисправности в тормозной системе используют стэнды.

При контроле работоспособности тормозных систем в заданных условиях измеряют тормозной путь автомобиля, его замедление при торможении и тормозное усилие на каждом колесе.

Контроль тормозных систем автомобиля выполняют на силовых роликовых стэндах (рис. 89) с одной или двумя парами роликов. Стэнд с двумя парами роликов 3 и 4 более удобен в эксплуатации, так как позволяет освободить смотровую канаву и обеспечивает больший доступ к тормозным механизмам. При испытании автомобиль устанавливают колесами на ролики, соединенные между собой цепью 5. От привода 1 через муфту 2 посредством роликов стэнда колеса приводятся во вращение с требуемой частотой. В момент начала торможения привод отключают, и каждое колесо продолжает свободно вращаться на роликах. Одновременно с началом торможения включаются счетчики, показывающие длину тормозного пути каждого колеса и время срабатывания тормозной системы. Инерционные датчики 6 позволяют оценить состояние тормозного механизма каждого колеса по значению максимального замедления.

При проверке эффективности рабочей тормозной системы на испытательном стэнде определяют максимальные усилия, развиваемые каждым тормозным механизмом, и время срабатывания при приложении к органу управления тормозной системы определенного усилия.

При дорожных испытаниях тормозных систем автомобиль разгоняют до скорости 43 ... 45 км/ч и отсоединяют двигатель от трансмиссии. При движении накатом в момент, когда скорость автомобиля станет равной 40 км/ч, проводят пол-

ное торможение с определенным усилием на органе управления и регистрируют тормозной путь и время срабатывания тормозной системы.

Для оценки эффективности вспомогательной тормозной системы автомобиля используют стенды инерционного типа. Торможение осуществляют при вращении колес с определенной частотой, а также при включении передачи, обеспечивающей частоту вращения коленчатого вала двигателя, не превышающей частоты вращения, соответствующей максимальной мощности двигателя. По максимальным тормозным силам, развиваемым на колесах автомобиля, рассчитывают общую удельную тормозную силу.

При дорожных испытаниях после торможения автомобиля с определенными значениями начальной скорости движения и частоты вращения коленчатого вала двигателя измеряют установившееся замедление. Вспомогательная тормозная система при движении автомобиля со скоростью (30 ± 5) км/ч должна обеспечивать установившееся замедление не менее $0,5 \text{ м/с}^2$ при полной массе и $0,8 \text{ м/с}^2$ в снаряженном состоянии.

Для проверки эффективности стояночной тормозной системы автомобиль устанавливают на подъеме с заданным уклоном, затормозив его рабочей тормозной системой. Затем двигатель отсоединяют от трансмиссии и приводят в действие стояночную систему. Рабочую систему плавно растормаживают и фиксируют возможность обеспечения неподвижного состояния автомобиля на данном уклоне. Ниже приведены значения уклонов, %, при испытании стояночной тормозной системы автомобиля.

Легковой автомобиль полной массы	16
Легковой автомобиль или автопоезд в снаряженном состоянии	23
Грузовой автомобиль, автомобиль-тягач, автопоезд	31

Установленная эффективность стояночной тормозной системы должна быть получена при усилии на ручном органе управления не более 392 Н для легкового автомобиля и автобуса и 582 Н для грузового.

Автомобиль считают выдержавшим испытания по проверке тормозных систем, если полученные показатели соответствуют нормам для данной модели.

Рабочая тормозная система с гидравлическим тормозным приводом

Внешний контроль тормозных барабанов и колодок выполняют после снятия барабанов с автомобиля. Убеждаются в отсутствии течи из колесных цилиндров тормозов, а также проверяют надежность крепления тормозных цилиндров к щиту и щита к цапфе поворотного кулака или к фланцу кожуха полуосей, состояние защитных колпаков и экранов цилиндров, степень износа фрикционных накладок, а также состояние тормозного барабана. Загрязненные накладки очищают и промывают. Замасленные накладки заменяют. При отсутствии новых накладок замасленные колодки помещают в неэтилированный бензин на 20 ... 30 мин, после чего тщательно очищают рабочие поверхности накладок металлической щеткой. При большом износе накладок, когда заклепки утопают менее чем на 0,5 мм, их заменяют новыми. При установке барабана вначале гайками крепления колес прижимают тормозной барабан к ступице, а затем ввертывают винты крепления барабана. Это делают потому, что винтами нельзя достаточно плотно прижать тормозной барабан к ступице колеса.

При износе фрикционных накладок колодок тормозов зазоры между колодками и тормозными барабанами увеличиваются и ход педали рабочей тормозной системы возрастает. Для восстановления нормального зазора и уменьшения хода педали выполняют частичную или полную регулировку тормозов.

Частичную регулировку тормозов проводят следующим образом:

поднимают домкратом колесо;

вращая колесо вперед, медленно вращают регулировочный эксцентрик 4 (рис. 90) передней колодки за шестигранную головку болта 8, расположенного на опорном диске 2 с внутренней стороны колеса в направлении, соответствующем уменьшению зазора между колодкой и барабаном до тех пор, пока колесо не за- тормозится;

вращая эксцентрик в обратном направлении, его отпускают до тех пор, пока колесо станет свободно вращаться вперед;

таким же образом регулируют зазоры между задней колодкой и барабаном;

указанные операции выполняют при регулировке тормозов остальных колес автомобиля;

торможением при движении автомобиля проверяют равномерность работы тормозов и отсутствие нагрева тормозных барабанов.

При частичной регулировке не следует вращать регулировочные опорные пальцы 15, так как при этом нарушится заводская установка колодок.

Полную регулировку тормозов осуществляют в случае замены фрикционных накладок или колодок в такой последовательности:

поднимают колесо домкратом;

ослабляют две гайки 14, расположенные на опорном диске 2 с внутренней стороны колеса, опорных регулировочных пальцев 15 и, вращая пальцы, совмещают метки на их торцах;

нажав на педаль рабочей тормозной системы с силой, равной 120 ... 160 Н, поворачивают опорные пальцы 15 в направлении друг к другу так, чтобы концы

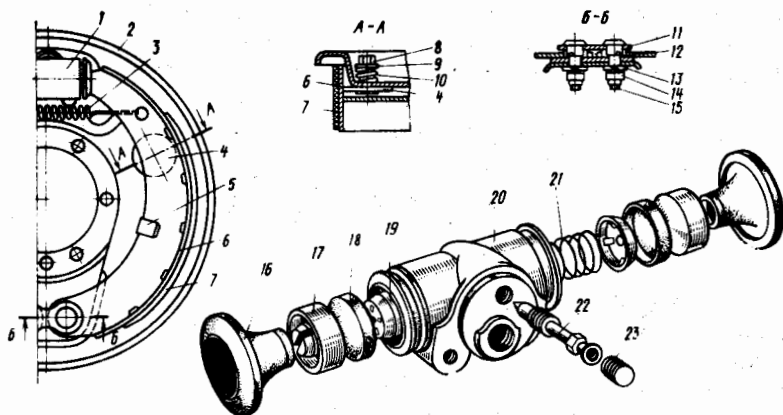


Рис. 90. Тормозной механизм колеса:

1 — тормозной цилиндр в сборе; 2 — опорный диск; 3 — стяжная пружина колодок; 4 — регулировочный эксцентрик колодки; 5 — направляющая скоба колодок; 6 — тормозная колодка; 7 — фрикционная накладка колодки; 8 — болт регулировочного эксцентрика; 9 — шайба; 10 — пружина оси эксцентрика; 11 — пластина опорных пальцев; 12 — эксцентриковые шайбы опорных пальцев; 13 — пружинная шайба; 14 — гайка; 15 — опорный регулировочный палец колодки; 16 — защитный колпачок колесного цилиндра; 17 — поршень; 18 — манжета; 19 — распорная чашечка; 20 — корпус колесного тормозного цилиндра; 21 — пружина; 22 — клапан цилиндра; 23 — защитный колпачок клапана

колодок 6 со стороны пальцев 15 упирались в тормозной барабан. Момент соприкосновения колодок с барабаном определяют по увеличению сопротивления при вращении опорного пальца;

затягивают две гайки 14 опорных пальцев 15 следя за тем, чтобы пальцы при этом не повернулись;

вращают регулировочные эксцентрики 4 до упора колодок 6 в тормозной барабан;

отпустив педаль, поворачивают регулировочные эксцентрики 4 в обратном направлении так, чтобы колеса вращались свободно.

При установке новых колодок, пока фрикционные накладки еще не приработаны к поверхности барабанов, тормозные барабаны могут несколько нагреваться. Если нагрев их небольшой (можно потрогать рукой обод барабана), то после нескольких торможений колодки приработаются и нагрев их прекратится. При более сильном нагреве тормозных барабанов отводят регулировочными эксцентриками колодки нагревающегося тормоза от барабана.

Как частичную, так и полную регулировку тормозов выполняют при полностью холодных барабанах и правильно отрегулированных подшипниках колес.

Регулировка гидравлического тормозного привода заключается в установке правильного зазора между толкателем 3 и поршнем 11 главного цилиндра (рис. 91). Для регулировки зазора необходимо:

разъединить педаль 1 и тягу 15, расшплинтовав и вынув палец 16;

проверить положение педали 1, на которую действует оттяжная пружина 17.

Педаль 1 должна упираться в резиновый буфер, укрепленный под наклонным полом кабины водителя;

вернуть тягу 15 в толкатель 3, предварительно отвернув контргайку 2 таким образом, чтобы при крайнем переднем положении поршня 11 ось отверстия тяги 15 была смещена назад и не доходила до оси отверстия педали на 1,5 ... 2,5 мм, что соответствует свободному ходу педали рабочей тормозной системы автомобиля ГАЗ-53-12, равному 8 ... 14 мм;

не нарушая этого положения, заstopорить соединительную тягу 15 в толкателе 3 контргайкой 2;

совместить отверстия соединительной тяги 15 и педали 1, поставить палец 16 и зашплинтовать его.

Заполнение системы жидкостью и удаление воздуха осуществляют после тщательной очистки от грязи главного цилиндра и перепускных клапанов на тормозных цилиндрах и гидровакуумном усилителе, проверки и регулировки зазоров между толкателем и поршнем главного цилиндра, а также между колодками и тормозными барабанами.

В тормозную систему заливают только специальную жидкость, соответствующую определенной модели автомобиля, или ее заменитель. Тормозные жидкости выпускают следующих марок: БСК, ЭСК, ГТЖ-22, ГТН, «Нева» и «Томь». Нельзя смешивать жидкости разных марок. Перед заливкой в систему тормозной жидкости новой марки старую жидкость удаляют, тормозную систему тщательно промывают новой жидкостью. При заполнении тормозной системы соблюдают максимальную чистоту, так как при попадании в нее грязи тормоза выходят из строя.

Воздух из тормозной системы удаляют при неработающем двигателе в такой последовательности:

отворачивают пробку 4 (см. рис. 91) наливного отверстия главного цилиндра и заполняют цилиндр тормозной жидкостью;

снимают резиновый защитный колпачок 23 (см. рис. 90) перепускного клапана 22 тормозного цилиндра 1 правого заднего тормоза и надевают вместо него резиновый шланг, свободный конец которого опускают в тормозную жидкость, налитую наполовину в стеклянный сосуд вместимостью не менее 0,5 л;

отворачивают на $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ оборота перепускной клапан, после чего несколько раз резко нажимают на педаль рабочей тормозной системы. Отпускают педаль медленно. При этом жидкость из главного цилиндра заполняет систему и вытесняет из нее воздух, который выходит через перепускной клапан, шланг 2 и жидкость в сосуд 1 в виде пузырьков (рис. 92). При удалении воздуха из системы в главный цилиндр периодически доливают жидкость так, чтобы не допустить полного ее вытекания из резервуара. Данную операцию повторяют несколько раз до момента выделения тормозной жидкости в сосуде без пузырьков воздуха;

после прекращения выхода воздуха из системы плотно заворачивают перепускной клапан при нажатой педали рабочей тормозной системы, снимают шланг с перепускного клапана и надевают на него защитный колпачок;

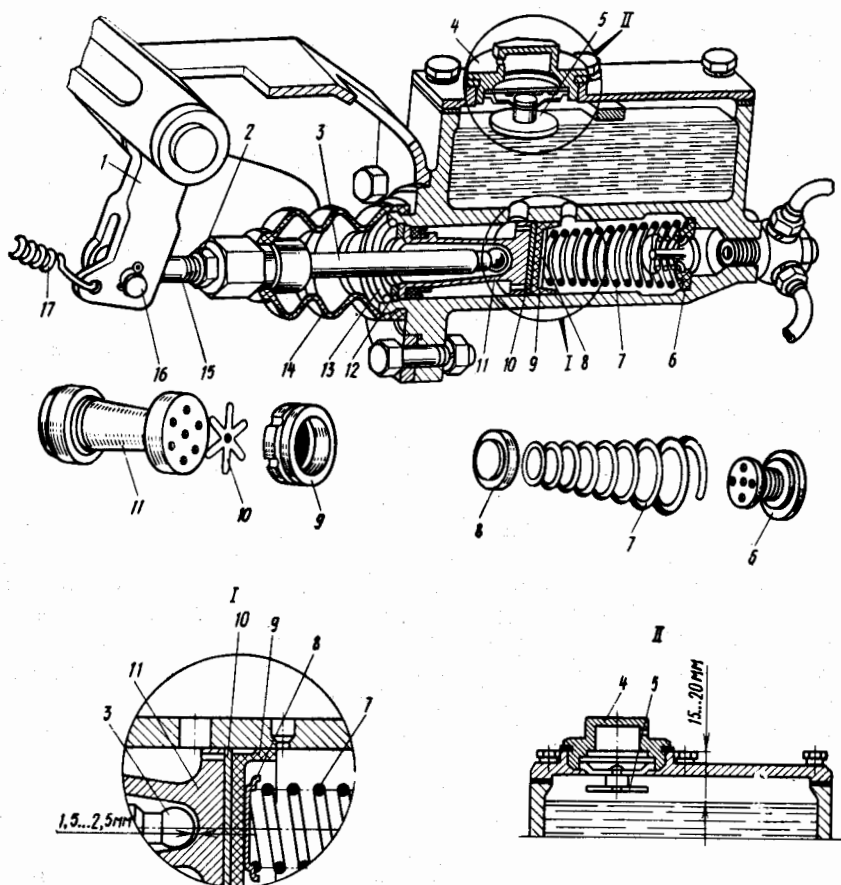


Рис. 91. Главный цилиндр гидравлического тормозного привода автомобиля ГАЗ-53-12:

1 — педаль; 2 — контргайка; 3 — толкатель; 4 — пробка резервуара; 5 — отражатель; 6 — перепускной и обратный клапаны; 7 — возвратная пружина поршня; 8 — колпачок; 9 — манжета; 10 — пластинчатый клапан; 11 — поршень; 12 — упорная шайба; 13 — замочное кольцо; 14 — защитный чехол; 15 — тяга; 16 — палец; 17 — оттяжная пружина педали рабочей тормозной системы

Рис. 92. Удаление воздуха из гидравлической тормозной системы

прокачивают таким же образом тормозную систему (передний правый тормоз, передний левый тормоз, задний левый тормоз, гидроцилиндр усилителя);

после удаления воздуха из тормозной системы доливают жидкость в главный цилиндр так, чтобы уровень ее был на 15 ... 20 мм ниже верхней кромки наливного отверстия (см. рис. 91), и плотно заворачивают пробку 4 главного цилиндра. Перед установкой пробки ее вентиляционное отверстие продувают сжатым воздухом;

проверяют качество удаления воздуха из тормозной системы и регулировки тормозов.

Если все тормоза и привод отрегулированы правильно и в системе отсутствует воздух, то педаль рабочей тормозной системы при нажатии на нее не должна опускаться больше чем на $\frac{1}{2}$ хода, после чего сопротивление нажатию педали должно возрасти. Опускание педали более чем на $\frac{1}{2}$ хода свидетельствует о больших зазорах между колодками и барабанами. Если сопротивление педали незначительно и педаль почти упирается в пол кабины, то в системе остался воздух. Прокачку системы повторяют до полного удаления воздуха.

Воздух из системы удаляют не только при заполнении тормозной системы жидкостью, но и при отсоединении какой-либо детали гидросистемы для ремонта или замены. Нельзя нажимать на педаль рабочей тормозной системы, если снят хотя бы один барабан, так как жидкость вытечет наружу. Тормозную жидкость при удалении воздуха из системы можно использовать повторно, предварительно ее отстаивают для выделения пузырьков воздуха.

Рабочая тормозная система с пневматическим тормозным приводом

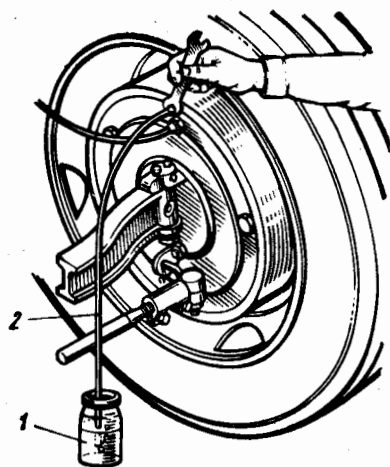
В тормозной системе автомобиля с пневматическим тормозным приводом регулируют натяжение ремня привода компрессора, свободный ход педали рабочей тормозной системы, зазоры между тормозными колодками и барабанами.

Натяжение ремня привода компрессора автомобиля ЗИЛ-431410 регулируют с помощью болта 4 (см. рис. 25, а), смещая обод шкива 5 относительно ступицы.

Для регулировки величины свободного хода педали рабочей тормозной системы автомобиля ЗИЛ-431410 отсоединяют тягу 23 (рис. 93) от промежуточного рычага 20, ослабив контргайку 22, и поворотом вилки 21 изменяют длину тяги. Установив свободный ход педали 15 ... 25 мм для одинарного тормозного крана 8 и 40 ... 60 мм для комбинированного, тягу присоединяют к промежуточному рычагу.

Частичную регулировку зазоров между накладками тормозных колодок 12 и барабанами выполняют вращением червяка 19; вначале до затормаживания колеса, а затем — в обратную сторону до его свободного вращения.

Полную регулировку тормозного механизма проводят в таком порядке: ослабляют гайки крепления осей колодок и сближают эксцентрики, повернув оси по меткам, находящимся на наружных выступающих над гайками торцах



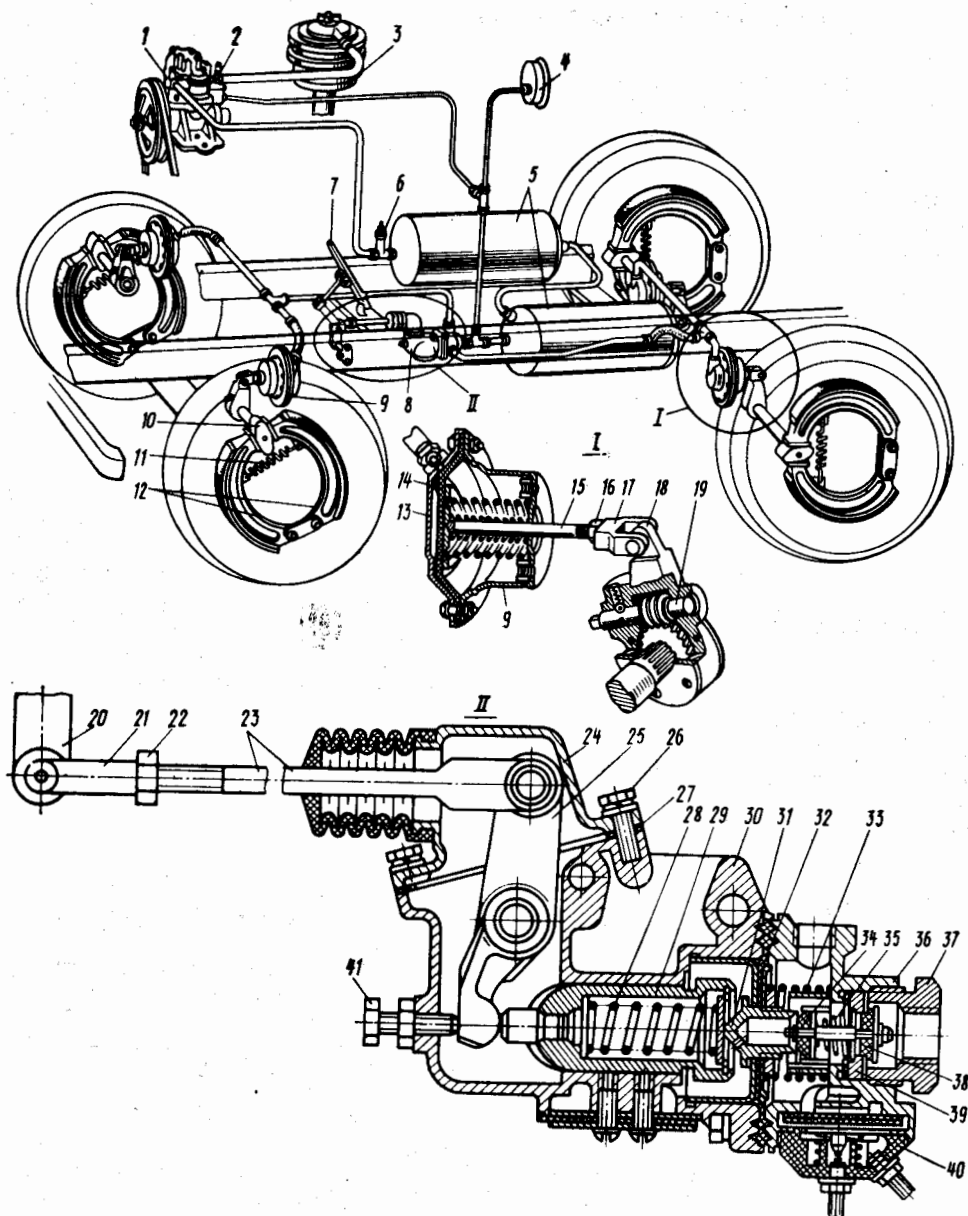


Рис. 93. Тормозная система с пневматическим тормозным приводом:

1 — компрессор; 2 — регулятор давления; 3 — воздушный фильтр; 4 — манометр; 5 — воздушные баллоны; 6 — предохранительный клапан; 7 — педаль рабочей тормозной системы; 8 — тормозной кран; 9 — тормозная камера; 10 — разжимной кулак; 11 — стяжная пружина; 12 — колодки; 13 — крышка тормозной камеры; 14 и 32 — диафрагмы; 15 — шток; 16 — контргайка; 17 — вилка; 18 — регулировочный рычаг; 19 — червяк; 20 — промежуточный рычаг; 21 — вилка; 22 — контргайка; 23 — тяга привода тормозного крана; 24 — крышка рычага; 25 — рычаг крана; 26 — болт; 27 — прокладка; 28 — уравновешивающая пружина; 29 — стакан уравновешивающей пружины; 30 — корпус стакана; 31 и 39 — седла клапанов; 33 и 35 — возвратные пружины; 34 и 38 — выпускной и впускной клапаны; 36 — крышка тормозного крана; 37 — пробка; 40 — корпус включателя стоп-сигнала; 41 — регулировочный болт

осей. Отпускают болты крепления кронштейна разжимного кулака 10 к суппорту;

подают в тормозную камеру 9 сжатый воздух под давлением 0,1 ... 0,15 МПа, нажимая на педаль рабочей тормозной системы. В случае отсутствия сжатого воздуха вынимают палец штока 15 тормозной камеры и, нажимая на регулировочный рычаг 18 в сторону хода штока тормозной камеры при торможении, прижимают колодки к тормозному барабану;

вращая эксцентрики в одну и другую стороны, центрируют колодки относительно барабана, обеспечив плотное прилегание их к барабану. Прилегание к барабану проверяют щупом толщиной 0,1 мм на расстоянии 20 ... 30 мм от наружных концов накладок. Щуп не должен проходить вдоль всей ширины накладки;

не прекращая подачи сжатого воздуха в тормозную камеру 9 или не отпуская регулировочный рычаг 18, при отсутствии воздуха в тормозной системе автомобиля, и одновременно удерживая оси колодок от проворачивания, затягивают гайки осей колодок и болты крепления кронштейна разжимного кулака;

прекратив подачу сжатого воздуха в тормозную камеру 9 или отпустив регулировочный рычаг 18, присоединяют шток 15 тормозной камеры;

выполняют частичное регулирование зазоров между накладками тормозных колодок и барабанами;

контролируют выполненные регулировки. При включении и выключении подачи воздуха штоки тормозных камер должны перемещаться быстро, без заеданий. Барабаны после регулировки должны вращаться свободно и равномерно, не касаясь колодок.

Удаляют конденсат из воздушных баллонов в автомобилях КамАЗ при номинальном давлении воздуха в тормозной системе путем смещения в сторону за кольцо штока сливного крана. Повышенное содержание смазочного материала в конденсате свидетельствует о неисправности компрессора. При замерзании конденсата в баллонах их прогревают горячей водой или теплым воздухом. Запрещено пользоваться для прогрева открытым пламенем. После слива конденсата давление воздуха в пневмосистеме автомобиля доводят до номинального.

Стояночная тормозная система с механическим приводом

ТО стояночной тормозной системы сводится к выполнению смазочных и регулировочных работ привода, а также компенсации износа фрикционных накладок колодок.

Регулировка стояночного тормозного привода автомобиля ГАЗ-53-12. Зазоры между тормозными колодками 5 и барабаном 6 (рис. 94, а) регулируют в такой последовательности:

ставят рычаг коробки передач в нейтральное положение;

ставят рычаг 3 стояночной тормозной системы в крайнее переднее положение;

поднимают одно из задних колес автомобиля домкратом;

завертывают регулировочный винт 1 так, чтобы барабан 6 от усилия руки не проворачивался;

отпускают винт 1 настолько, чтобы барабан 6 начал свободно вращаться.

Если после этого ход рычага 3, необходимый для полного торможения, будет больше требуемого, то снова завертывают регулировочный винт 1 и затормаживают барабан 6. Затем завертывают регулировочную гайку 8 до упора приводного рычага 2 в разжимной стержень 4, после чего отворачивают на 2—3 оборота регулировочную гайку 8 и отпускают регулировочный винт 1 до свободного вращения

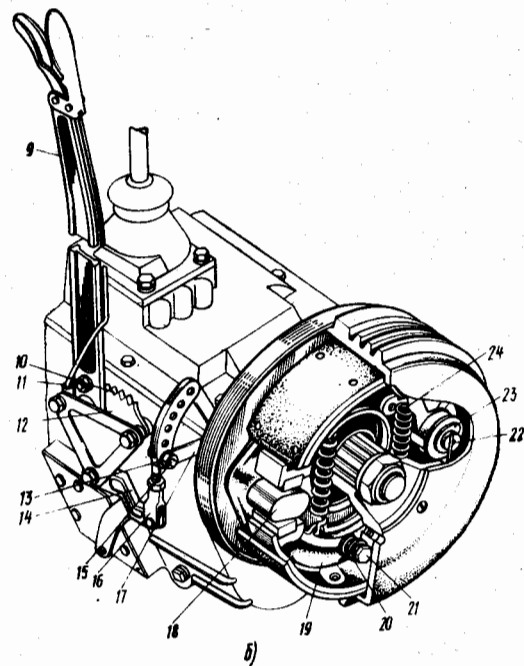
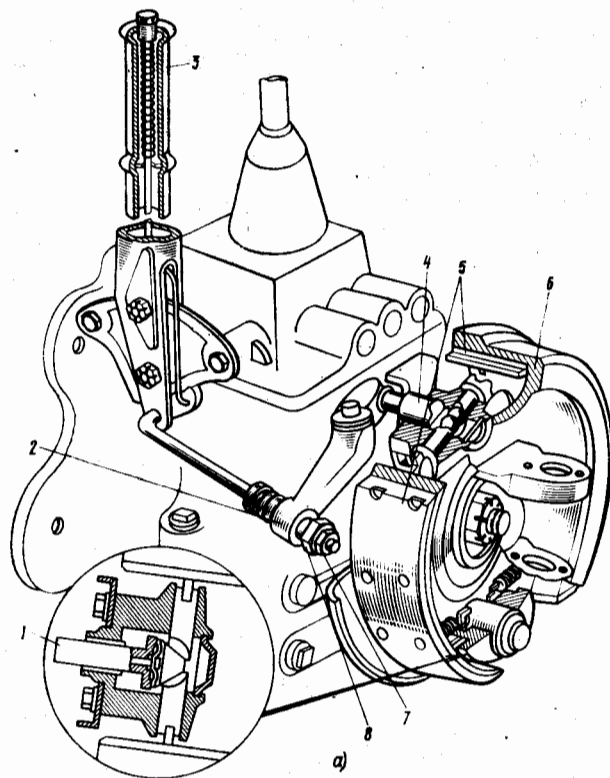


Рис. 94. Устройства для регулировки стояночной тормозной системы автомобилей:
а — ГАЗ-53-12; б — ЗИЛ-431410

тормозного барабана. Закончив регулирование, затягивают контргайку 7 и выполняют контроль эффективности торможения. Рычаг 3 при правильной регулировке во время полного торможения не должен доходить до крайнего заднего положения не менее чем на $\frac{1}{4}$ полного хода.

Регулировку стояночной тормозной системы автомобиля ЗИЛ-431410 проводят на холодном тормозе тягой привода 15 (рис. 94, б) и рычагом 17 следующим образом:

отсоединяют резьбовую вилку 16 тяги 14 привода от рычага 9 привода; перемещают рычаг 9 в переднее крайнее положение до упора в распорную втулку 11 сектора;

изменяя длину тяги 14 резьбой, добиваются такого положения, чтобы после присоединения тяги к рычагу 9 полное затормаживание происходило при перемещении стопорной защелки 10 на 4—6 зубьев сектора 12, а при возвращении рычага 9 в переднее крайнее положение барабан свободно вращался, не задевая за колodки тормоза.

Если укороченная до предела тяга не обеспечивает затормаживание при перемещении стопорной защелки на шесть зубьев сектора, то нужно перенести палец 15 тяги, к которому присоединен верхний конец тяги 16, в следующее отверстие регулировочного рычага 17 тормоза, надежно затянув и зашплинтовав гайку 13. После этого выполняют регулировку в ранее описанном порядке.

Контрольные вопросы

1. Назовите основные неисправности рулевого управления автомобиля и способы их устранения.
2. Перечислите основные неисправности тормозной системы автомобиля и способы их устранения.
3. Какие виды работ выполняют при ТО рулевого управления?
4. В каких местах рулевое управление контролируют внешним осмотром?
5. Как определяют свободный ход в рулевом управлении?
6. Как осуществляют контроль давления в гидросистеме рулевого управления автомобиля?
7. Каким образом выполняют регулирование рулевого механизма автомобиля?
8. Какие виды работ выполняют при ТО тормозной системы?
9. Как осуществляют проверку эффективности тормозных систем автомобиля?
10. Каков порядок работ при частичной регулировке тормозных систем?
11. Каков порядок работ при полной регулировке тормозных систем?
12. Как выполняют регулировку гидравлического тормозного привода?
13. Каков порядок заполнения жидкостью тормозной системы и удаления из нее воздуха?
14. Как осуществляют регулировку свободного хода педали рабочей тормозной системы с пневматическим приводом?
15. Как регулируют стояночную тормозную систему?

Глава 6. КУЗОВ, КАБИНА И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

§ 17. КУЗОВ И КАБИНА

Металлические кабины грузовых автомобилей и кузова легковых автомобилей могут иметь вмятины и разрывы панелей, трещины, коррозионные разрушения отдельных участков, дефекты арматуры, нарушение регулировок собранных узлов и механизмов. Вследствие износа шарнирных соединений или ослабления

крепления двери кузова или кабины опускаются, изменяются наружные зазоры между крышкой багажного отделения или капотом и кузовом. В результате вибрации кузова ослабляется крепление деталей оперения.

В результате атмосферных и различных механических воздействий защитное лакокрасочное покрытие теряет свои первоначальные свойства: уменьшается блеск; покрытие тускнеет; появляются трещины и местные отслоения, которые затем увеличиваются, способствуя развитию коррозии.

В деревянных платформах кузовов грузовых автомобилей при поломке брусьев, досок бортов и пола платформы их заменяют. Поврежденные запоры бортов кузова исправляют.

При ЕО кузовов и кабин проверяют состояние дверей, платформы, стекол, зеркал заднего вида, противосолнечных козырьков, оперения, номерных знаков, механизмов дверей, запорного механизма опрокидывающейся кабины, запоров бортов платформы, капота, крышки багажного отделения, заднего борта автомобиля-самосвала и механизма его запора. Автомобиль моют, сушат. При необходимости выполняют санитарную обработку, уборку салона, очистку обивки спинок и подушек сидений.

При ТО-1 кроме операций, предусмотренных ЕО, проверяют действие запорного механизма, упора-ограничителя и страхового устройства опрокидывающейся кабины, а также исправность замков, петель и ручек дверей. Проверяют и при необходимости подтягивают крепления платформы к раме автомобиля, крыльев, подножек и брызговиков. Места поверхности кузова, кабины или платформы, подвергнутые воздействию коррозии, зачищают, на них наносят защитное покрытие.

При ТО-2 выполняют все операции ТО-1. Дополнительно проверяют состояние и крепление механизмов и деталей опрокидывающейся кабины, уплотнителей дверей и вентиляционных люков, действие систем вентиляции и отопления. При необходимости устраняют неисправности. Особенно тщательно контролируют состояние антикоррозионных защитных покрытий и окраску кузова или кабины.

СО включает весь комплекс операций ТО-2, работы по защите кузова или кабины от коррозии и работы, связанные с проверкой состояния уплотнений дверей и окон и исправности системы отопления, а также с установкой утеплительных чехлов на автомобиль.

Уборка кузова и кабины автомобиля заключается в удалении пыли и мусора из салона, в протирке сидений, стекол и арматуры. Кузова санитарных и продуктовых автомобилей, а также автобусов внутри периодически дезинфицируют и моют.

Для уборки пыли и мусора из салонов и кабин автомобилей и автобусов используют пылесосы.

Уход за обивкой, изготовленной из заменителя кожи, заключается в ее периодической промывке. При помощи мягкой волосной щетки поверхности промывают слабым раствором двууглекислой соды в теплой воде или нейтральным мыльным раствором, а затем мягкой чистой тканью вытирают насухо. Пятна на обивке удаляют бензином или четыреххлористым углеродом. После удаления пятен всю обивку протирают чистой тканью, смоченной той же жидкостью для удаления пятен, чтобы исключить оттенки цвета очищенной и неочищенной поверхностей. Для очистки сильно загрязненных мест обивки используют специальные автоочистители.

Мойку кузовов легковых автомобилей и автобусов осуществляют, как уже отмечалось, ручным или механизированным способом. Окрашенные и полированные поверхности предварительно смачивают распыленной струей холодной воды

или подогретой до температуры 30 ... 35 °С низкого давления (0,2 ... 0,4 МПа). Затем кузов протирают волосяными щетками с механическим приводом, губками или замшей с непрерывным подводом воды. После обработки щетками кузов ополаскивают и сушат.

После мойки автомобиля проверяют удаление воды из внутренних полостей дверей через отверстия, расположенные внизу каждой двери. В случае засорения отверстий их очищают или продувают сжатым воздухом.

При мойке пола автобуса в пассажирском салоне не допускают попадания влаги под мягкий настил пола. Обнаруженные неплотности и неисправности настила своевременно устраняют. Пассажирские сиденья после мойки автобуса насухо протирают.

Протирку, сушку и полирование кузова или кабины выполняют после окончательного ополаскивания их чистой водой с целью удаления влаги с наружных поверхностей. При протирке используют замшу или фланель. Для исключения появления мелких царапин на стеклах не следует протирать грязные стекла сухой тканью, а также очищать сухое грязное стекло ветрового окна щеткой стеклоочистителя. Сильно загрязненные стекла моют водой с мелом или жидкостью, предназначенной для заполнения бачка стеклоомывателя. Краску с окон из органического стекла удаляют только уайт-спиритом. Грязь с органических стекол смывают мыльным раствором, затем протирают замшей или чистой мягкой тканью.

Для обеспечения длительной сохранности лакокрасочного покрытия его периодически полируют. При этом сглаживаются неровности, заполняются поры и микротрещины. Новые кузова обрабатывают один раз в 1,5—2 месяца полиролями, созданными на основе восков, водоотталкивающих веществ и растворителей. Для старых, потерявших блеск лакокрасочных покрытий используют «Автополироль для старых покрытий».

Летом лакокрасочное покрытие полируют в тени, а зимой — при температуре не ниже 0 °С. Кузов полируют последовательно небольшими участками, так как ввиду испарения растворителя паста быстро высыхает и плохо полирует поверхность. Пасту наносят тонким слоем тампоном из байковой ткани. Через 5 ... 10 мин, в зависимости от способа нанесения и температуры окружающего воздуха, покрытие тщательно полируют фланелью круговыми движениями до зеркального блеска. Для интенсификации процесса полирования применяют электрическую дрель с частотой вращения 1800 ... 4700 мин⁻¹. На круглый диск, закрепленный в патроне дрели, накладывают слой 4 ... 5 см ваты, а затем надевают полировальный круг из меха, сукна, фланели или цигейки. Тщательно отполированная восковой пастой поверхность лакокрасочного покрытия придает блеск и образует тонкую пленку с хорошими адгезионными и защитными свойствами.

Антикоррозионная защита кузовов и кабин является одной из наиболее сложных профилактических операций при ТО автомобилей. Битумные покрытия, наносимые при изготовлении автомобиля на днище и крылья, хорошо противостоят действию влаги, воды и соли, но они разрушаются под действием ударов частиц гравия и песка, низких температур, а также перепада температур. Срок эффективного действия в зависимости от условий эксплуатации составляет от одного до двух лет. Кроме того, кузов содержит большое число закрытых полостей, в которых скапливается влага и создаются благоприятные условия для возникновения и развития коррозии. Систематическая очистка дренажных отверстий улучшает вентиляцию внутренних полостей и снижает процесс коррозии.

Перед нанесением нового защитного покрытия на днище или крылья все свободные от него места тщательно промывают сильной струей воды под давлением,

Очаги коррозии зачищают до металла, обезжиривают бензином или уайт-спиритом, покрывают при помощи краскораспылителя или кисти грунтом или свинцовым суриком, тертым на натуральной олифе, и сушат в течение 24 ч. После этого наносят несколько слоев антикоррозионного состава (автоантикор, битумную или сланцевую мастику) с промежуточной сушкой 5 ... 24 ч в зависимости от применяемой мастики или пасты, при температуре соответственно 18 ... 22° С, но не ниже 10° С.

Для ускорения процесса восстановления защитного покрытия автомобилей применяют преобразователи ржавчины. Они превращают продукты коррозии в соединения в виде пленки, служащей грунтом для последующего защитного покрытия. Перед нанесением преобразователя ржавчины подвергнутую коррозии поверхность кузова очищают от грязи, удаляют рыхлую или пластовую ржавчину металлической щеткой. После обезжиривания уайт-спиритом или бензином жесткой кистью наносят преобразователь ржавчины, тщательно втирая его в покрываемое место. Спустя некоторое время, поверхность увлажняют водой и через 4—5 суток наносят антикоррозионное покрытие.

Для антикоррозионной обработки внутренних пустотелых деталей кузова применяют автоконсервант «Мовиль». В закрытые полости препарат вводят пневматическим пистолетом с упругим трубчатым пластмассовым удлинителем. Удлинитель вводят через технологические отверстия, предусмотренные в кузове, или через дополнительно просверленные отверстия, которые по окончании работ закрывают пластмассовыми пробками.

Регулировка положения дверей в кузовах и кабинах в проеме боковины осуществляется путем их перемещения.

Наружные зазоры между дверями и кузовом или кабиной по периметру должны быть одинаковыми. Если дверь провисает в пределах регулировки ее фиксатором, то, ослабив затяжку болтов, фиксатор опускают на необходимую величину и вновь закрепляют. При установке фиксатора его опорная поверхность должна быть перпендикулярна к оси петель.

При значительном провисании двери освобождают болты ее крепления к петлям, ставят дверь в правильное положение по наружным зазорам с кузовом или кабиной и подтягивают болты. Правильность установки двери проверяют их открыванием и закрыванием, по сопряжению фиксатора на стойке с замком двери, по сохранению одинакового зазора между проемом кузова или кабины и дверью. Затем окончательно затягивают болты крепления двери.

При износе осей петель, определяемым увеличением свободного радиального хода при покачивании дверей в вертикальной плоскости, их заменяют новыми. Оси меняют не снимая петль с дверей. Если выбить ось не удастся, то петлю нагревают. При значительном износе отверстий под ось изготавливают новые оси, обеспечивающие требуемый зазор в сопряжении.

Регулировке замков и дверных механизмов предшествует очерчивание контура фиксатора на стойке кузова. Если дверь закрывается туго, то после ослабления болтов крепления фиксатора его смещают наружу и затягивают болты. При слабом закрывании двери фиксатор смещают внутрь. Если дверь при закрывании опускается, фиксатор поднимают, а если приподнимается — фиксатор опускают.

При плохом отпирании двери внутренней ручкой регулируют ее положение. Для этого ослабляют винты крепления кронштейна ручки и ручку вместе с кронштейном передвигают в нужное положение. Затем винты затягивают и фиксируют против самопроизвольного отворачивания.

Если замок капота не открывается рукояткой из салона автомобиля или капот не запирается замком, то регулируют длину троса с помощью петлевого крепления на крючке замка.

При неравномерном перемещении дверей автобуса или их неполном закрытии (открытии) вначале проверяют установку дверного цилиндра и затяжку гайки откидного болта дверного механизма. При нарушении скоростного режима работы дверей изменяют положение винтов клапана регулирования скорости. Полное открытие и закрытие дверей автобуса должно происходить за 1 ... 4 с. Если, действуя регулировочными винтами клапана, не удастся устранить неисправность, то отсоединяют механизм от рычагов, связанных с осями двери, и проверяют от руки свободу перемещения створок дверей по всей длине хода. Если створки дверей перемещаются свободно, то снимают дверной цилиндр для ремонта.

Кран управления дверьми автобуса при СО снимают, разбирают и все его детали промывают в керосине. Затем осматривают притертые поверхности нижней плоскости корпуса золотника. Для получения надлежащей герметичности поверхности должны быть чистыми, не иметь рисок и царапин. При наличии на рабочих поверхностях незначительных рисок в небольшом количестве на них наносят притирочную пасту и выполняют притирку. Закончив притирку, тщательно промывают детали, протирают поверхности и собирают кран управления.

Регулировку механизма опрокидывания кабины автомобилей КамАЗ торсионного типа выполняют, если усилие, необходимое для опрокидывания или опускания ее, велико. Для изменения усилия увеличивают или уменьшают угол закручивания торсионов.

При регулировке угла закручивания торсионов кабину опрокидывают на 60° для освобождения торсионов от нагрузки. Оси опор рычагов торсионов переставляют из верхних отверстий в нижние для увеличения угла закручивания, а для уменьшения — наоборот.

При регулировке угла закручивания перестановкой рычагов торсионов ослабляют гайки стяжных болтов и переставляют рычаги на требуемое число шлицев. Оба рычага передвигают назад на одинаковое число шлицев относительно меток. После перестановки рычагов затягивают гайки стяжных болтов.

При установке рычагов с новыми торсионами метки на торцах торсионов и рычагов должны совпадать.

Для уравнивания трехместной кабины оси в опорах рычагов торсионов устанавливают в нижних отверстиях, а для уравнивания кабины со спальным местом оси в опорах устанавливают в верхних отверстиях. Метки на рычагах торсионов при этом смещают на один шлиц относительно меток на торцах торсионов в направлении их закручивания.

§ 18. МЕХАНИЗМЫ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Неисправности дополнительного оборудования автомобиля вызваны, как правило, ослаблением крепежных соединений, нарушением герметичности сопряжений, механическими повреждениями отдельных деталей. Ослабленные резьбовые соединения подтягивают при очередном ТО автомобиля. Опорно-сцепное и буксирное устройства в процессе эксплуатации автомобилей регулировок не требуют, а появляющиеся какие-либо зазоры и стуки устраняют заменой новыми или восстановленными деталями или узлами.

Для ликвидации течи смазочного материала соединения подтягивают, а неисправные сальники заменяют.

При ЕО дополнительного оборудования автомобилей внешним осмотром проверяют герметичность гидросистемы механизма подъема платформы, состояние опорно-сцепного и буксирного устройств, убеждаются в надежности сцепки прицепного состава. Контролируют целостность пломб на спидометре и действие стеклоочистителей, омывателей стекла ветрового окна и фар, системы отопления и обогрева стекол в холодное время года, системы вентиляции. При движении автомобиля проверяют работу спидометра. Заправляют водой бачки омывателей стекла ветрового окна и фар.

При ТО-1 выполняют операции ЕО, а также проверяют надежность крепления и целостность привода спидометра, контролируют уровень смазочного материала в бачке механизма подъема платформы. У автомобилей-самосвалов осмотром проверяют состояние предохранительного упора платформы, крепление коробки отбора мощности, крышек осей опрокидывающейся платформы, соединений штока и цилиндра устройства подъема платформы. Кроме того, проверяют действие устройства подъема платформы.

ТО-2 предусматривает все работы, выполняемые при ТО-1, а при наличии диагностического оборудования осуществляют проверку работоспособности спидометра и правильности показаний скорости по одной точке. Из корпуса гидроподъемника сливают отстой, промывают фильтрующий элемент смазочного бака, проверяют уровень смазочного материала в нем и при необходимости доливают или заменяют по графику. У автомобилей-тягачей смазывают опорно-сцепное или буксирное устройство.

При СО кроме работ, предусмотренных ТО-2, промывают радиатор отопителя кабины или кузова, заменяют смазочный материал гибкого вала механического привода спидометра и цилиндрической зубчатой пары электрического спидометра.

Обслуживание стеклоочистителя заключается в контроле за наличием жидкости в бачке для обмыва стекла ветрового окна. Нельзя включать стеклоочиститель, не протерев стекло влажной мягкой тканью. В зимнее время при хранении автомобилей на открытых площадках снимают щетки стеклоочистителя, так как они примерзают к стеклу и их резина быстро разрушается. Перед пуском стеклоочистителя зимой со стекла удаляют иней или лед, направив на стекло горячий воздух из отопителя. При длительной стоянке автомобиля в жаркую погоду на открытой площадке для предупреждения растрескивания резины щетки снимают. На концы рычагов после снятия щеток надевают кусочки резиновой трубки для предохранения стекла от случайных царапин. Во избежание растяжения пружины рычага щетки не следует поднимать рычаг на большой угол. Если щетки при работе ударяются об уплотнитель стекла ветрового окна или после выключения останавливаются слишком далеко от уплотнителя, то изменяют установку рычагов, переставив их на оси. Для этого снимают рычаги щеток с осей, включают стеклоочиститель и через 60 ... 90 с включают его. Установив рычаги со щетками на расстоянии 25 ... 35 мм от нижнего уплотнителя стекла ветрового окна, закрепляют рычаги и включают стеклоочиститель. При работе щетки не должны касаться уплотнителя, а после выключения стеклоочистителя щетки должны остановиться у нижнего уплотнителя.

При нарушении герметичности воздухопроводов, подводящих воздух к пневмодвигателю и крану управления стеклоочистителем, подтягивают крепление штуцеров или заменяют поврежденные детали. При загрязнении фильтра во входном штуцере пневмодвигателя его промывают или заменяют.

Испытания стеклоочистителей после обслуживания проводят при минимальной устойчивой частоте вращения вала на режиме холостого хода двигателя ав-

томобиля. При контроле работоспособности стеклоочистителей с электрическим приводом должны быть включены фары дальнего света. Поверхность стекла ветрового окна при проверке обильно смачивают водой. Максимальная частота перемещения щеток по мокрому стеклу должна быть не менее 35 двойных ходов в минуту. Угол размаха щетки на максимальной скорости должен быть не менее предусмотренного инструкцией завода-изготовителя.

Проверку качества очистки стекла проводят визуально при работе стеклоочистителя на минимальной скорости движения щеток по стеклу, смоченному водой так, чтобы поверхность стекла была покрыта мелкими каплями. Очистку стекла ветрового окна считают удовлетворительной, если щетка вытирает очищаемую зону полностью не более чем за 10 двойных ходов для автобусов и не более чем за 5 двойных ходов для других автомобилей. Допустимая ширина невытертой полосы по краям зоны очистки не должна превышать 10 % длины щетки.

При обслуживании омывателя во избежание засорения жиклеров и фильтра бачок насоса заполняют отфильтрованной водой. При необходимости проводят очистку жиклеров и фильтра бачка. Для очистки жиклера форсунку отворачивают. Сетка фильтра находится на нижнем конце всасывающей трубки в бачке.

Форсунку с жиклером устанавливают так, чтобы струя жидкости попадала на стекло в верхнюю зону сектора, описываемого щеткой стеклоочистителя. В этом положении форсунку закрепляют.

Обслуживание спидометра заключается в проверке крепления гибкого вала к спидометру и коробке передач. Гайки должны быть завернуты до отказа, а наконечники не должны покачиваться.

Смазывают гибкий вал в соответствии с картой смазывания, в случае, когда стрелка спидометра колеблется при движении автомобиля или гибкий вал начинает стучать. Перед смазыванием гибкого вала снимают пружинную запорную шайбу троса со стороны спидометра и вынимают гибкий трос из оболочки. Затем гибкий трос промывают раздельно от оболочки в керосине и сушат. Смазав трос на $\frac{2}{3}$ его длины со стороны коробки передач, его вставляют в оболочку и устанавливают запорную шайбу. Монтаж гибкого вала спидометра должен исключать радиусы изгиба оболочки менее 150 мм. Оплетку гибкого вала закрепляют скобами на щите отсека двигателя и коробке передач.

Удаление воздуха из гидросистемы подъемного механизма автомобиля-самосвала проводят при поднятой платформе, установленной на страховом упор. Отвернув запорный винт спускного отверстия в головке плунжера телескопического подъемника на два-три оборота и поставив рычаг управления коробкой отбора мощности в положение подъема, систему прокачивают на малой частоте вращения коленчатого вала двигателя до появления из сливного отверстия чистого смазочного материала без пены. После этого завертывают запорный винт и доливают смазочный материал.

ТО подъемного механизма автомобиля-самосвала без надежно установленного упора запрещено.

Регулировку угла подъема платформы автомобиля-самосвала КамАЗ-5511, если стопорные пальцы не входят в отверстия в кронштейнах надрамника при полном подъеме платформы, выполняют путем ввертывания регулировочного болта в шток до отказа, предварительно отвернув контргайку. Затем поднимают платформу до положения, при котором стопорные пальцы платформы свободно войдут в отверстия кронштейнов надрамника и застопорят платформу в этом положении. Выворачивают регулировочный болт из штока клапана до упора в корпус гидроцилиндра и стопорят контргайкой. Сняв упор с платформы, опускают и

вновь поднимают ее, контролируя прекращение подъема при совпадении оси стопорных пальцев с осями отверстий в кронштейнах надрамника.

Смену смазочного материала в гидросистеме механизма подъема платформы автомобиля-самосвала выполняют только при полностью опущенной платформе. При замене смазочного материала снимают и промывают днище гидроцилиндра, фильтр смазочного бака с набором фильтрующих элементов.

Для слива смазочного материала из смазочного бака вывертывают сливную пробку, а для полного опорожнения системы отсоединяют рукав от всасывающего патрубка насоса.

Перед заправкой гидросистемы чистым смазочным материалом промывают сетчатый фильтр, установленный в горловине смазочного бака. Залив смазочный материал до отметки «В» (на автомобиле КамАЗ), поднимают и опускают 3—4 раза платформу при частоте вращения коленчатого вала двигателя 1100 ... 1300 мин⁻¹ для прокачивания системы и удаления из нее воздуха. Закончив прокачку гидросистемы, проверяют уровень смазочного материала и при необходимости доливают его до отметки «В».

Контрольные вопросы

1. Назовите основные неисправности кузовов и кабин и способы их устранения.
2. Какие виды работ выполняют при ТО кузовов и кабин?
3. Какие средства механизации используют при уборке и мойке кузовов и кабин автомобилей?
4. Какие работы по антикоррозионной защите кузовов и кабин Вы знаете?
5. Какие регулировочные работы выполняют в кузовах и кабинках?
6. Назовите основные неисправности механизмов дополнительного оборудования автомобилей и способы их устранения.
7. Какие виды работ выполняют при ТО дополнительного оборудования автомобилей?
8. Перечислите работы по обслуживанию стеклоочистителя и омывателя.
9. Каковы особенности работ при обслуживании спидометра автомобиля?
10. Каковы особенности работ при обслуживании подъемного механизма автомобиля-самосвала?

Глава 7. ОРГАНИЗАЦИЯ РЕМОНТА

§ 19. СИСТЕМА И ВИДЫ РЕМОНТА

В соответствии с единой планово-предупредительной системой ТО автомобилей и их составных частей выполняется в плановом, принудительном порядке, через строго определенные периоды их эксплуатации или хранения, а ремонт производится по потребности, которая выявляется в процессе ТО или планового осмотра. Хотя ремонт выполняется по потребности, он все же является плановым и предупредительным, так как необходимость в нем выявляется не после наступления отказа, а в процессе планового ТО.

Для автомобилей с повышенными требованиями к безопасности движения (автобусы, такси) некоторые ремонтные работы регламентированы определенным пробегом. Регламентные работы проводят при текущем ремонте (предупредительный ремонт) или совмещают с очередным ТО (сопутствующий ремонт).

Текущим ремонтом называют ремонт, выполняемый для обеспечения или восстановления работоспособности автомобиля (агрегата) и состоящий в замене или восстановлении отдельных частей. Текущий ремонт автомобилей выполняют в ремонтных мастерских АТП. При этом автомобиль подвергают частичной разборке, замене отдельных неисправных агрегатов, узлов и деталей новыми или отремонтированными, сборке и испытанию.

При текущем ремонте агрегатов устраняют их неисправности путем замены или ремонта отдельных узлов и деталей, кроме базовых. К базовым деталям относятся: в двигателе — блок цилиндров; в коробке передач, заднем мосту, рулевом механизме — картеры; в переднем мосту — балка переднего моста; в кузове или кабине — металлический каркас; в раме — продольные балки (лонжероны).

Своевременное проведение текущего ремонта позволяет сократить потребность в капитальных ремонтах и увеличить межремонтный пробег автомобиля (агрегата).

Текущий ремонт должен обеспечивать безотказную работу автомобиля при пробеге не менее чем до очередного ТО-2.

Для сокращения времени пребывания автомобиля в текущем ремонте его следует проводить агрегатным методом, при котором неисправные или требующие капитального ремонта агрегаты заменяют исправными из оборотного фонда.

Капитальный ремонт — это ремонт, выполняемый при восстановлении исправности и полного или близкого к полному восстановлению ресурса автомобиля (агрегата) с заменой или восстановлением любых его частей, включая базовые. Капитальный ремонт автомобиля и его агрегатов проводится на специальных авторемонтных предприятиях и предусматривает их полную разборку, ремонт или замену всех неисправных агрегатов, узлов и деталей, а также сборку, регулировку

и испытание. Автомобиль и его составные части после капитального ремонта должны иметь ресурс не менее 80 % нового. Автомобили подвергают, как правило, одному капитальному ремонту.

Применение капитального ремонта автомобилей следует максимально ограничивать вплоть до полного его исключения, своевременно заменяя неисправные агрегаты и узлы.

§ 20. МЕТОДЫ РЕМОНТА

Существует два метода организации ремонта автомобилей и их агрегатов — необезличенный и обезличенный.

Необезличенным называют метод ремонта, при котором сохраняется принадлежность восстановленных составных частей к определенному экземпляру изделия. При этом методе ремонта автомобиль (агрегат) разбирают, но снятые с него составные части не обезличиваются и после ремонта вновь устанавливаются на тот же автомобиль (агрегат).

Преимуществом необезличенного метода является сохранение сопряжений тех деталей, которые не потребовали ремонта, благодаря чему качество ремонта оказывается, как правило, более высоким, чем при обезличенном методе ремонта. К недостаткам этого метода относятся: сложность организации производственного процесса, при котором необходимо сохранять принадлежность всех сборочных единиц и деталей к определенному автомобилю; увеличение длительности пребывания автомобиля в ремонте.

Обезличенным называется метод ремонта, при котором не сохраняется принадлежность восстановленных составных частей к определенному экземпляру изделия.

При этом методе ремонта автомобили (агрегаты), поступившие в ремонт, разбирают. Все детали (восстановленные и годные для дальнейшего использования) без учета их принадлежности к тому или другому автомобилю направляют на сборку, где из них собирают отремонтированные автомобили (агрегаты). При капитальном ремонте автомобиль, отремонтированный этим методом, получается вторично изготовленным. Поэтому авторемонтное производство, основанное на применении обезличенного метода ремонта, называют вторичным производством автомобилей.

При обезличенном методе ремонта упрощается организация производства и существенно сокращается длительность производственного процесса. Экономия времени при обезличенном методе ремонта достигается благодаря тому, что автомобили собирают раньше, чем будут отремонтированы все снятые с них агрегаты, узлы и детали. Такой метод организации ремонта является основным и применяется на всех авторемонтных заводах.

Кроме рассмотренных методов ремонта существует и применяется еще агрегатный метод. Агрегатным называется обезличенный метод ремонта, при котором неисправные агрегаты заменяются новыми или заранее отремонтированными. Этот метод позволяет значительно сократить время пребывания автомобиля в ремонте. Его широко применяют при текущем ремонте автомобилей на АТП, на станциях технического обслуживания и ремонта ВАЗа, в ремонтных центрах КамАЗа.

В целях экономии материальных ресурсов размер фонда оборотных агрегатов на АТП должен быть минимальным. Нормативы числа оборотных агрегатов приведены в «Положении о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта».

§ 21. ПРИЧИНЫ ПОЯВЛЕНИЯ ДЕФЕКТОВ В ДЕТАЛЯХ И ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ

Разрушительные процессы, приводящие к возникновению дефектов

В процессе эксплуатации автомобиля в его деталях возникают различные отклонения их конструктивных параметров от установленных техническими условиями и рабочими чертежами (дефекты). Причинами появления дефектов являются: износ рабочих поверхностей деталей; их деформация; усталость материала; коррозионные, эрозийные и кавитационные повреждения.

Износ деталей возникает в результате трения сопряженных поверхностей без смазочного материала, в условиях граничного и жидкостного трения. При трении без смазочного материала износ деталей обусловлен местным повышением температуры, что приводит к деформации или схватыванию рабочих поверхностей в отдельных точках.

Граничное трение имеет место в присутствии весьма тонкого слоя смазочного материала, толщина которого не превышает 0,1 мкм. Изнашивание связано со срезом частиц металла, а также разрушением поверхностного слоя в результате расклинивающего действия смазочного материала, попадающего в микротрещины трущихся поверхностей.

При жидкостном трении сопряженные поверхности деталей полностью разделены слоем смазочного материала и непосредственный контакт между ними отсутствует, поэтому износ будет минимальным. Его величина определяется степенью очистки смазочного материала от твердых частиц.

Процесс отделения материала с поверхностей и увеличение их остаточной деформации называется изнашиванием. Результат изнашивания, определяемый в установленных единицах, называют износом.

Изнашивание происходит в результате сложных физико-механических и химических процессов, протекающих на рабочих поверхностях деталей. Различают три группы видов изнашивания: при заедании, механическое и коррозионно-механическое (рис. 95).

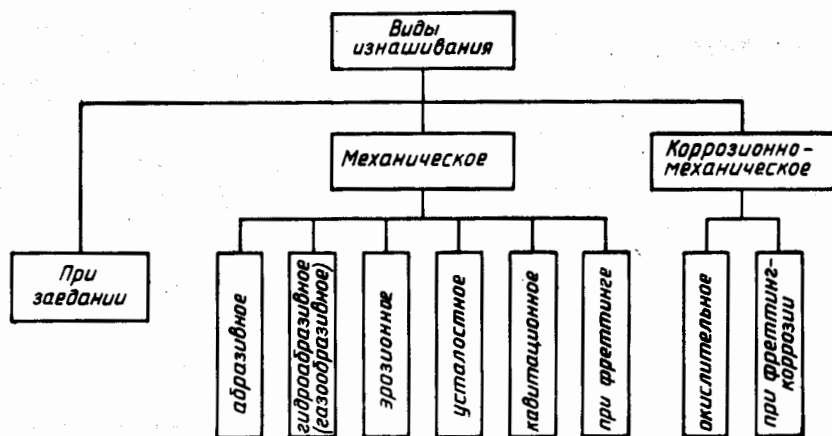


Рис. 95. Виды изнашивания

Изнашивание при заедании является результатом схватывания, глубинного вырывания материала, переноса его с одной поверхности трения на другую и воздействия возникших неровностей на сопряженную поверхность.

Механическое изнашивание в результате механических воздействий включает шесть видов изнашивания: абразивное, гидроабразивное (газоабразивное), эрозионное, усталостное, кавитационное, при фреттинге.

Абразивное изнашивание возникает в результате режущего или царапающего действия твердых тел или частиц, попадающих на трущиеся поверхности деталей. Наиболее характерен этот вид изнашивания для деталей дорожно-строительных и сельскохозяйственных машин, работающих в абразивной среде.

Гидроабразивное (газоабразивное) изнашивание имеет место при воздействии на поверхности деталей твердых частиц, увлекаемых потоком жидкости (газа). Твердые частицы попадают в поток жидкости (топлива, воды, масла) или газа в виде пыли или продуктов износа деталей. Наиболее часто гидроабразивное изнашивание наблюдается в деталях топливных, масляных и водяных насосов, гидроприводов тормозных систем, гидроусилителей и т.п. Газоабразивное изнашивание имеет место в верхней части гильз цилиндров дизелей, обдуваемой потоком воздуха при плохой его фильтрации.

Эрозионное изнашивание — это вымывание металла потоком жидкости. Оно наблюдается в деталях системы охлаждения.

Усталостное изнашивание возникает в результате усталостного разрушения при повторном деформировании микрообъемов материала поверхностного слоя детали. Усталостное разрушение в виде мелких трещин и отслоения частиц металла имеет место на зубьях шестерен и в подшипниках качения.

Кавитационное изнашивание возникает в результате воздействия кавитационных пузырьков, образующихся на поверхности деталей, омываемых жидкостью. Явление кавитации усиливается с повышением вибрации деталей и температуры нагрева жидкости. Кавитационный износ имеет место на наружной поверхности гильз цилиндров, омываемой охлаждающей жидкостью.

Коррозионно-механическое изнашивание может быть двух видов: окислительное и фреттинг-коррозия.

Окислительное изнашивание — это изнашивание, при котором преобладает химическая реакция материала с кислородом или окисляющей окружающей средой.

Фреттинг-коррозионное изнашивание возникает у соприкасающихся тел при малых колебательных их перемещениях. Этот вид изнашивания имеет место на поверхности шеек под подшипники поворотных цапф, в болтовых соединениях рам, кузовов и других деталях, работающих в коррозионных средах.

Величина износа деталей зависит от многих факторов, к которым относятся: давление и скорость относительного перемещения деталей, температурный режим, материал и твердость деталей, шероховатость рабочих поверхностей, способ подвода масла, его качество и расход. С увеличением давления, скорости относительного перемещения поверхностей и повышением температуры интенсивность изнашивания деталей возрастает. Большое влияние на износостойкость оказывает правильный выбор материала, из которого изготовлены детали. При жидкостном трении величина износа меньше, чем при других видах трения. В несколько раз можно уменьшить износ деталей, используя масла со специальными добавками.

Величина износа I деталей растет с увеличением пробега l автомобиля (рис. 96). На кривой износа можно отметить три периода: l_1 — период приработки детали; l_2 — период нормального износа; l_3 — период форсированного износа.

Рис. 96. Зависимость износа H деталей от пробега l автомобиля

Начало периода $l_3 = l_{пр}$ определяет величину предельного износа $H_{пр}$, при котором деталь должна быть заменена новой или отправлена в ремонт.

Деформация деталей возникает в том случае, когда внутренние напряжения в материале превышают предел его упругости. Остаточные деформации проявляются в деталях в виде изгиба, скручивания, коробления. Деформацию в виде изгиба получают коленчатый и распределительный валы; коробление имеет место в корпусных деталях (блок цилиндров, картер коробки передач и т. п.), скручивание наблюдается в шатунах.

Усталость материала деталей — это процесс постепенного накопления повреждений под действием повторных знакопеременных напряжений в металле, приводящий к снижению долговечности, образованию трещин и разрушению деталей. Явление усталости материала возникает в таких деталях, как коленчатые валы, поворотные цапфы, полуоси, рессоры, пружины и др.

Коррозионные повреждения являются результатом химического или электрохимического воздействия на детали внешней среды. Коррозионное разрушение деталей проявляется в виде оксидных пленок, пятен и раковин.

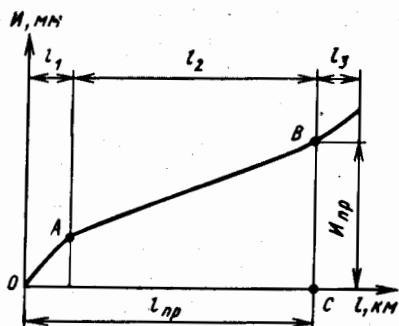
Эрозионные повреждения деталей возникают от воздействия на них потока жидкости. На поверхности деталей под действием жидкостной эрозии появляются вымоины и пятна. Такие повреждения получают детали системы охлаждения двигателя, кузов и его оперение. Эрозионные повреждения увеличиваются, если в потоке жидкости содержатся абразивные частицы.

Кавитационные повреждения возникают от воздействия пузырьков газа, которые образуются в потоке жидкости при разрыве его сплошности на поверхности детали. При захлопывании кавитационных пузырьков возникает явление гидравлического удара, в результате которого на поверхности детали образуются каверны диаметром 0,2 ... 1,2 мм.

Классификация дефектов деталей

В результате совместного воздействия на детали разрушительных процессов в них возникают дефекты. Число различных дефектов очень велико, но все они могут быть классифицированы на следующие пять групп: изменение размеров и геометрической формы рабочих поверхностей; нарушение точности взаимного расположения рабочих поверхностей; механические повреждения и деформации деталей; коррозионные повреждения; изменение физико-механических свойств материала деталей.

Изменение размеров рабочих поверхностей деталей происходит в результате их изнашивания. При неравномерном изнашивании возникают различные отклонения геометрической формы рабочих поверхностей детали. В качестве примера рассмотрим особенности изнашивания двух наиболее ответственных деталей двигателя: гильзы цилиндров и коленчатого вала. В гильзе цилиндров изнашивается ее внутренняя рабочая поверхность. В результате износа увеличивается диаметр



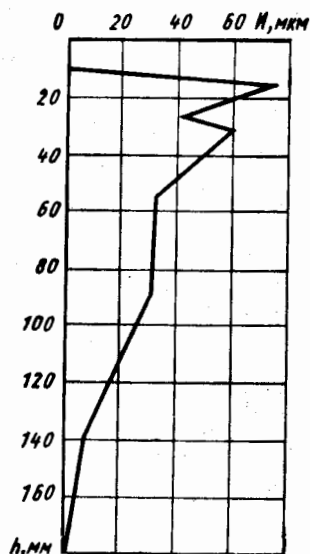


Рис. 97. Износ I гильзы цилиндров двигателя в зависимости от расстояния h от верхнего торца гильзы

рабочей поверхности гильзы, а ее форма искажается. Внутренняя поверхность гильзы по длине приобретает форму неправильного конуса, а по окружности — овала.

Наибольший износ I гильзы цилиндров наблюдается в верхней ее части, в зоне трения верхнего компрессионного кольца (рис. 97). Это объясняется следующим. При сгорании топлива в верхней части гильзы резко повышаются температура и давление газов. Газы проникают под поршневые кольца, увеличивается их давление на поверхность гильзы. При высокой температуре происходит разжижение масляной пленки и ухудшаются условия смазывания верхней части гильзы. Кроме того, масло частично смывается рабочей смесью. При сгорании топлива образуются газы, содержащие углекислый газ и сернистые соединения. Эти газы с парами воды образуют серную и угольную кислоты, которые создают условия для коррозионного изнашивания.

Причиной появления овальности рабочей поверхности гильзы является неравномерное распределение давления поршня на стенки гильзы. В плоскости, перпендикулярной к оси поршневого пальца, давление больше, поэтому изнашивание гильзы в этой плоскости интенсивнее.

Коленчатый вал двигателя в процессе работы подвергается воздействию циклических нагрузок от давления рабочих газов, сил инерции поступательно движущихся и вращающихся частей. В этих условиях коренные и шатунные шейки коленчатого вала подвергаются изнашиванию. Неравномерность нагрузок, действующих на шейки коленчатого вала, обуславливает неравномерное изнашивание их по окружности. Так, наиболее интенсивное изнашивание шатунных шеек имеет место со стороны, обращенной к оси коренных шеек вала. Это объясняется тем, что на эту сторону шейки постоянно действуют инерционные силы.

Нарушение точности взаимного расположения рабочих поверхностей является одним из весьма распространенных дефектов автомобильных деталей. Этот дефект обычно проявляется в виде нарушения расстояния между осями цилиндрических поверхностей, отклонении от параллельности или перпендикулярности осей и плоскостей, от соосности цилиндрических поверхностей и т.п.

Причинами появления этого дефекта являются: неравномерное изнашивание рабочих поверхностей; внутренние напряжения, возникающие в деталях при их изготовлении; остаточные деформации от чрезмерных эксплуатационных нагрузок на детали и др.

Наиболее часто происходит нарушение взаимного положения рабочих поверхностей корпусных деталей. Так, в блоках цилиндров вследствие их деформации в процессе эксплуатации появляются такие дефекты, как отклонение от соосности отверстий в опорах под коленчатый вал, параллельности оси этих отверстий и оси отверстий под втулки распределительного вала, нарушение расстояния между этими осями, отклонение от перпендикулярности осей отверстий в посадочных поясах под гильзы цилиндров к оси коленчатого вала и др.

Дефекты деталей вызывают дополнительные динамические нагрузки, ускоряющие их износ. Поэтому при дефектации и сортировке деталей их необходимо выявить, а в процессе ремонта устранить.

Механические повреждения и деформации в деталях возникают при воздействии на них в процессе эксплуатации нагрузок, превышающих допустимые, а также вследствие усталости материала. К числу механических повреждений относятся: трещины, пробоины, изломы и деформации (изгиб, скручивание, коробление).

Трещины в большинстве случаев возникают вследствие усталости материала деталей, работающих в условиях циклических знакопеременных нагрузок. Наиболее часто они появляются в деталях рамы, кузовах, коленчатых валах, поворотных цапфах, рессорах, в местах концентрации напряжений (у отверстий, в галтелях и т.п.). Размеры трещин по ширине могут быть самыми разными: от видимых невооруженным глазом до микроскопических, которые обнаруживают с помощью специальных приборов.

Поломки деталей могут возникать вследствие усталости металла, а также при больших ударных нагрузках.

Деформации возникают в деталях в результате динамических нагрузок и наблюдаются в таких деталях, как коленчатые валы, шатуны, карданные валы, балки передних мостов, детали рам и кузовов.

Коррозионные повреждения образуются на деталях в результате химического или электрохимического взаимодействия металла с коррозионной средой.

Коррозионные повреждения появляются на деталях в виде сплошных окисных пленок или в виде местных повреждений (пятен, раковин, точек). Воздействию коррозии подвержены многие детали автомобилей: выпускные клапаны; верхняя часть гильзы цилиндров; узлы рамы; кузов; подвески и т. п.

Изменение физико-механических свойств материала деталей в процессе эксплуатации автомобилей выражается наиболее часто в снижении твердости и упругих свойств деталей. Изменение твердости деталей может произойти в результате их нагрева в процессе работы до температуры, влияющей на термическую обработку, а также вследствие износа поверхностного слоя, упрочненного методами химико-термической обработки.

Упругие свойства деталей снижаются в результате усталости материала, из которого они изготовлены. Этот дефект часто возникает в таких деталях, как пружины клапанов и рессоры.

§ 22. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

Определение потребности и порядок постановки автомобилей в текущий ремонт

Потребность в текущем ремонте автомобилей определяют при ТО-1, ТО-2 с применением контрольно-диагностического оборудования, визуально и по заявке водителя. Объем работ по текущему ремонту определяют посредством удельных норм трудоемкости в человеко-часах на 1000 км пробега. Эти нормы корректируют в зависимости от категории эксплуатации, модели автомобиля и организации их работы, природно-климатических условий, пробега автомобиля с начала эксплуатации, размеров АТП и числа технологически совместимых групп автомобилей.

Неисправности, обнаруженные при контрольно-осмотровых работах после возвращения и до выхода автомобиля на линию, регистрируют в заявке. На основании этой заявки, заполненной механиком и водителем, устанавливают целесооб-

разность направления автомобиля на предварительное диагностирование или текущий ремонт.

Для выявления причин неисправности и установления наиболее эффективного способа их устранения перед ремонтом предусмотрено диагностирование, которое позволяет определить виды ремонтных работ и место их проведения. Кроме того, диагностирование значительно сокращает время простоя автомобиля в ремонте вследствие своевременной доставки комплектов деталей, узлов или агрегатов, необходимых для выполнения данного вида ремонта.

Работы, выполняемые при текущем ремонте автомобилей

Перед выполнением ремонтных работ с помощью контрольно-диагностического оборудования определяют неисправность и возможность ее устранения без снятия поврежденного агрегата с автомобиля.

Текущий ремонт автомобилей проводят на специальных постах или производственных участках эксплуатационного предприятия. Ввиду того, что некоторые операции текущего ремонта технологически связаны с операциями, выполняемыми при ТО-1 и ТО-2, ряд ремонтных работ выполняют совместно с этими видами ТО. Качество выполняемых при текущем ремонте работ должно обеспечивать безотказную работу отремонтированных агрегатов, узлов и деталей на пробеге, не меньшем, чем до очередного ТО-2.

Все работы, выполняемые при текущем ремонте автомобилей, делятся на две основные группы: разборочно-сборочные и ремонтно-восстановительные.

Разборочно-сборочные работы включают замену неисправных агрегатов, узлов и деталей на исправные, а также работы, связанные с пригонкой и регулировкой собираемых элементов агрегатов и узлов. Из разборочно-сборочных работ наиболее характерными являются работы по замене двигателя, головок цилиндров, сцепления, коробок передач, карданной передачи, задних и передних мостов, радиаторов, деталей подвески, рессор и других изношенных деталей, механизмов или узлов автомобиля.

Двигатель снимают с автомобиля после удаления смазочного материала из поддона и охлаждающей жидкости из системы охлаждения, отсоединения всех подводящих и отводящих трубопроводов, электропроводов, приводных тросов и тяги. У автомобилей с гидроусилителем рулевого управления снимают насос гидроусилителя и верхний шарнир карданного вала рулевого механизма. Затем снимают педаль сцепления, отсоединяют педали рабочей тормозной системы и управления дроссельными заслонками (педаль управления подачей топлива у дизелей). Отсоединив фланец карданного вала, рычаг вилки сцепления и привод спидометра, снимают кабину. Затем отсоединяют привод стояночной тормозной системы и отвертывают болты крепления передних и задних опор двигателя. После указанной разборки двигатель снимают с коробкой передач в сборе. Для снятия двигателя автомобилей КамАЗ кабину не снимают, а наклоняют во второе фиксированное положение.

Наиболее распространенными работами при текущем ремонте двигателя являются работы по замене: головок цилиндров и их прокладок; поршневых колец; вкладышей коленчатого вала; поршней и гильз цилиндров. Для ремонта деталей головки цилиндров с двигателя снимают только головку.

Удаляют нагар с деталей двигателя в моющих установках с помощью химических растворов или с использованием специальных приспособлений (рис. 98).

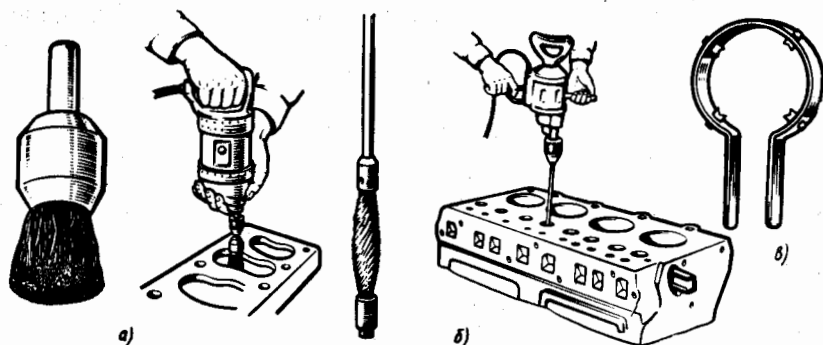


Рис. 98. Приспособления для удаления нагара и других отложений:

а — с головки цилиндров; б — с направляющих втулок клапанов; в — из канавок поршней

Компрессионные и маслосъемные поршневые кольца устанавливают после удаления острых кромок в стыке замка. Последовательность установки стальных колец и расширителей показана на рис. 99. Для правильной установки стального кольца в канавку сначала заводят один его конец, а затем, вращая поршень и удерживая кольцо, вводят его полностью. Правильно установленный в канавке пакет стальных колец должен свободно перемещаться от руки. Поршни с находящимися в их канавках кольцами усилием руки вдвигают в цилиндры, используя при этом специальное приспособление.

Комплекты колец номинального размера используют при ремонте двигателя, цилиндры которого ранее не растачивались, а в расточенные цилиндры устанавливают кольца того ремонтного размера, под который были расточены цилиндры.

Для снятия сцепления с автомобиля предварительно снимают коробку передач. Отвертывают стяжной болт рычага 22 вилки (см. рис. 71) и снимают рычаг. Отвернув болт крепления фланца вилки 24 выключения сцепления, снимают вилку. Отвертывают болты крепления крышек картера сцепления и крепления кожуха сцепления к маховику, вынимают из картера сцепление в сборе.

Для снятия коробки передач отвертывают болты крепления люка кабины, снимают крышку коробки передач и сливают смазочный материал. Отсоединяют и отводят в сторону карданный вал, снимают оттяжную пружину 23. Отсоединив тягу 20 вилки с пружиной и гибкий вал привода спидометра, отвертывают болты крепления коробки передач. Затем отводят коробку передач назад, снимают возвратную пружину 26, коробку передач и муфту 25 выключения сцепления.

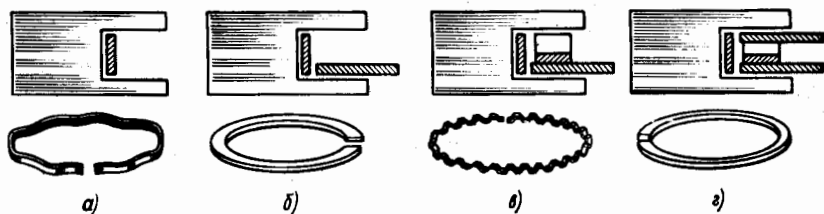


Рис. 99. Последовательность установки элементов маслосъемного стального поршневого кольца в канавку поршня:

а — радиального расширителя маслосъемного кольца; б — нижнего маслосъемного кольца; в — осевого расширителя; г — верхнего маслосъемного кольца

Для снятия карданной передачи с автомобиля отвертывают болты крепления фланцев карданной передачи к фланцам редуктора и ведомого вала коробки передач, болты крепления промежуточной опоры к раме автомобиля и снимают карданную передачу в сборе.

Перед снятием заднего моста автомобиль затормаживают стояночной тормозной системой и сливают смазочный материал из картера редуктора. Вывесив заднюю часть автомобиля, снимают колеса. Затем последовательно отсоединяют шланги тормозной системы, карданный вал, тягу регулятора тормозных сил. В автомобилях КамАЗ дополнительно отвертывают гайки кронштейна верхней задней реактивной штанги, снимают пружинные шайбы, разжимные втулки и смещают штангу вверх. Отвертывают гайку крепления шарового пальца левой нижней задней реактивной штанги. Отсоединив все крепежные детали, задний мост устанавливают на подъемник для транспортировки на участок ремонта агрегатов.

Для снятия зависимых подвесок грузовых автомобилей разъединяют крепежные элементы, соединяющие передние и задние концы рессор, а также отворачивают гайки крепления стремянок к балке переднего моста. Поврежденный амортизатор снимают с автомобиля для ремонта. Независимую переднюю подвеску легкового автомобиля снимают, разобрав резьбовые соединения крепления элементов подвески к подрамнику кузова.

Для снятия рулевого механизма с автомобиля отсоединяют рулевую сошку 11 (см. рис. 86). У рулевых механизмов с гидроусилителем, отсоединив шланги 3, 4 и 12, сливают смазочный материал и отсоединяют карданный вал 8, отвернув гайку клина и сняв клин 9. Отвернув болты крепления, снимают рулевой механизм 10, очищают и промывают его наружную поверхность и сливают остатки смазочного материала из корпуса механизма.

Ремонтно-восстановительными работами являются: аккумуляторные; шиномонтажные и шиноремонтные; электротехнические; по топливной аппаратуре; слесарно-механические; кузнечно-рессорные; сварочные; медницкие; кузовные и др.

Аккумуляторные работы включают подзарядку, зарядку и ремонт аккумуляторных батарей. Шиномонтажные и шиноремонтные (вулканизационные) работы включают монтаж и демонтаж шин, ремонт дисков колес и камер, балансировку колес.

К электротехническим работам относятся: обнаружение замыканий, возникающих в результате повреждения изоляции катушек, обмоток возбуждения и обмоток якоря; проверка и перемотка обмоток; замена полюсных сердечников при задирах по их внутренней поверхности; фрезерование миканита; проточка коллекторов при наличии на них царапин и рисок.

Основными видами работ по ремонту топливной аппаратуры являются: притирка прецизионных пар форсунок; пайка поплавков и проверка их массы; наплавка металла на опорный конец приводного рычага насоса; ремонт топливопроводов и развальцовка их концов; замена диафрагмы топливного насоса; заклеивание или заварка трещин в топливных баках.

Слесарно-механические работы включают: изготовление крепежных деталей (болтов, гаек, шпилек и т. п.); механическую обработку деталей после наращивания изношенных поверхностей; расточку тормозных барабанов; изготовление и расточку в размер ремонтных деталей при восстановлении гнезд подшипников и шкворневых соединений; фрезерование поврежденных плоскостей крышки масляного насоса и головки цилиндров.

К кузнечно-рессорным работам относят: ремонт и изготовление деталей с применением нагрева правкой, горячей клепкой, ковкой заготовок для деталей; ремонт рессор с нагревом в рессорной печи и последующей закалкой в ванне; прокатка рессорных листов на роликовом стенде с целью восстановления их стрелы прогиба и жесткости.

Сварочные работы заключаются в восстановлении изношенных деталей наплавкой металла, сварке сломанных деталей, заварке трещин и разрывов в деталях. Меднические работы состоят в ремонте радиаторов, топливных баков, топливно-маслопроводов, электропроводов с наконечниками. Кузовные работы включают деревообделочные, арматурные, обойные, жестяничные и малярные работы, составляющие один технологический процесс.

§ 23. КАПИТАЛЬНЫЙ РЕМОНТ

Капитальный ремонт автомобилей и агрегатов проводится на авторемонтных предприятиях. Основанием для рассмотрения вопроса о направлении автомобиля или агрегата в капитальный ремонт является достижение им установленной доремонтной или межремонтной наработки.

Решение о направлении автомобилей в капитальный ремонт принимается на основании анализа их действительного технического состояния. Грузовые автомобили подвергают капитальному ремонту при необходимости капитального ремонта рамы и кабины, а также не менее трех других основных агрегатов в любом сочетании. Легковые автомобили и автобусы направляют в капитальный ремонт при необходимости капитального ремонта кузова. Агрегаты поступают в капитальный ремонт, если их базовые детали требуют ремонта, а также если их работоспособность не может быть восстановлена путем текущего ремонта.

Доставка ремонтного фонда на авторемонтные предприятия и отремонтированных автомобилей и агрегатов в АТП должна осуществляться партиями в сроки, установленные планом. Отремонтированные автомобили и агрегаты должны выдаваться АТП в порядке прямого обмена на объекты, сдаваемые в ремонт.

Классификация ремонтных предприятий

Авторемонтные предприятия для капитального ремонта автомобилей в зависимости от назначения (специализации) и типа производства классифицируются следующим образом.

По специализации различают следующие виды авторемонтных предприятий:

- по ремонту полнокомплектных автомобилей;
- по ремонту автомобилей и агрегатов;
- по ремонту автомобилей на готовых агрегатах;
- по ремонту агрегатов, кроме двигателя;
- по ремонту двигателей или силовых агрегатов;
- по ремонту деталей или отдельных сборочных единиц (приборов электрооборудования и электроснабжения, кузовов, кабин, шин, карданных валов и т. п.);
- по ремонту прицепов и полуприцепов;
- по разборке и сборке автомобилей (агрегатов).

По типу производства в зависимости от объема выпускаемой продукции различают предприятия единичного, серийного и массового производства.

Количественной характеристикой типа производства является коэффициент закрепления операций $K_{з.о.}$, который представляет собой отношение числа всех

технологических операций, выполняемых в течение месяца, к числу рабочих мест.

Предприятия единичного производства характеризуются широкой номенклатурой выпускаемой продукции, небольшим объемом выпуска, применением необезличенного метода ремонта, универсальностью используемого оборудования, невысокой механизацией труда и высокой квалификацией рабочих.

Серийное производство характеризуется ограниченной номенклатурой изделий, выпускаемых периодически повторяющимися партиями (сериями). В зависимости от количества изделий в партии и значения коэффициента закрепления операции различают мелкосерийное ($K_{з.о} = 20 \dots 40$), среднесерийное ($K_{з.о} = 10 \dots 20$) и крупносерийное ($K_{з.о} = 1 \dots 10$) производство.

Для серийного производства характерно применение обезличенного метода ремонта, использование специализированного оборудования, более высокого уровня механизации.

Массовое производство характеризуется узкой номенклатурой и большим объемом выпуска изделий, непрерывно ремонтируемых в течение продолжительного времени. Закрепление за каждым рабочим местом одной технологической операции позволяет применять конвейеры, широко использовать специальное оборудование, механизировать и автоматизировать трудоемкие процессы. Требования к уровню квалификации рабочих при этом существенно снижаются.

Принципы массового авторемонтного производства в настоящее время осуществлены на заводе по ремонту двигателей, построенном в Камском объединении по производству большегрузных автомобилей.

Производственный и технологический процессы капитального ремонта автомобилей

Капитальный ремонт автомобилей и агрегатов включает выполнение широкого комплекса разнообразных работ, которые можно подразделить на основные и вспомогательные. К основным работам относятся: приемка автомобиля в ремонт; разборка, очистка, дефектация и сортировка деталей; ремонт деталей; комплектование деталей; сборка, испытание и окраска автомобилей и их составных частей и др. К вспомогательным работам относятся: транспортные и складские работы; содержание и ремонт оборудования и зданий; обеспечение производства всеми видами энергии; технический контроль; материально-техническое снабжение и т.п.

Совокупность всех действий людей и средств производства, необходимых для ремонта автомобилей и их составных частей, называется производственным процессом. Часть производственного процесса, содержащая действия по изменению и последующему определению состояния предмета производства, называется технологическим процессом ремонта. Таким образом, технологический процесс капитального ремонта автомобилей может быть представлен как совокупность перечисленных выше основных работ. Каждый вид основных работ представляет собой также законченную часть производственного процесса. Поэтому наряду с понятием технологического процесса капитального ремонта автомобилей существуют понятия технологических процессов по видам работ, т.е. технологические процессы разборки, мойки и очистки, дефектации, восстановления деталей, сборки, испытания, окраски.

Схема технологического процесса капитального ремонта грузового автомобиля показана на рис. 100. Технологический процесс капитального ремонта грузового автомобиля можно подразделить на четыре этапа.

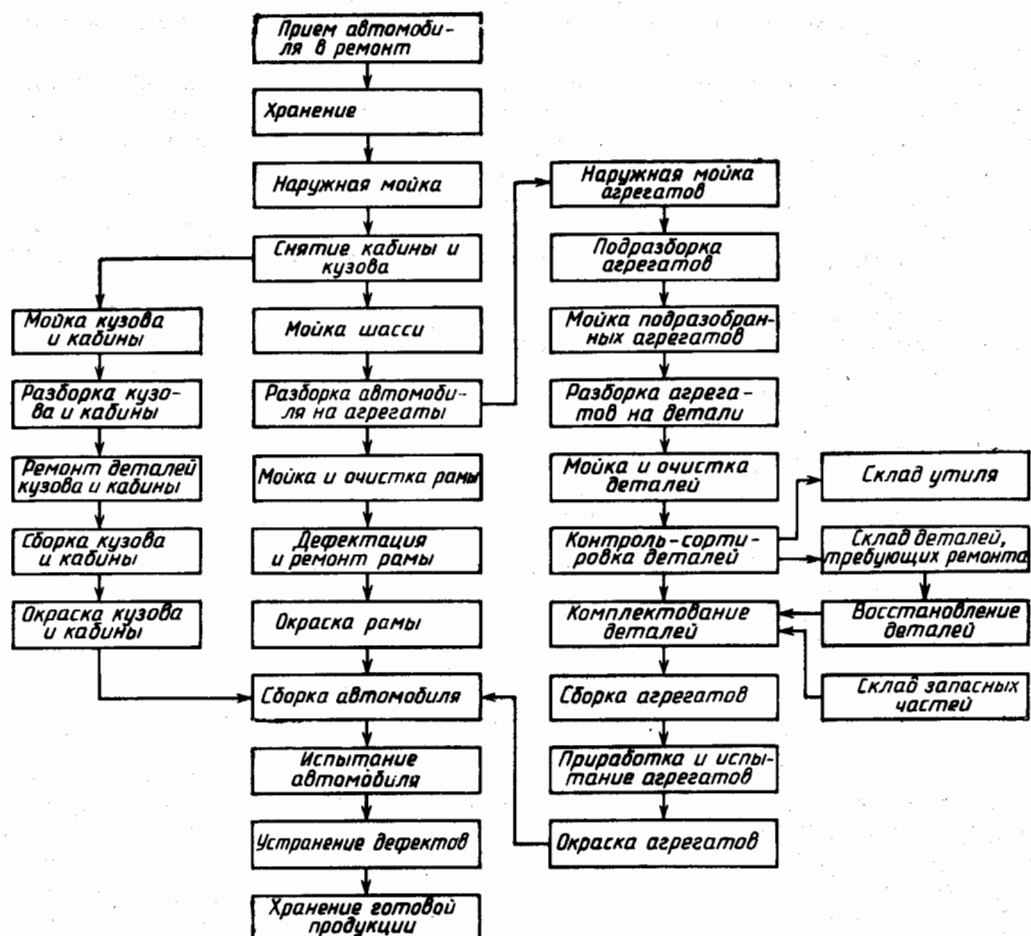


Рис. 100. Схема технологического процесса капитального ремонта грузового автомобиля

На первом этапе с принятого в ремонт автомобиля снимают аккумуляторную батарею и электрооборудование и направляют его на площадку хранения ремонтного фонда. Автомобиль буксиром переводят на пост наружной мойки. Очищенный от загрязнений автомобиль подают на пост предварительной разборки, где с него снимают платформу, колеса, кабину и топливные баки. Снятые части направляют на соответствующие посты ремонта. Подразобранный автомобиль подвергают наружной мойке и окончательной разборке. С него снимают механизм управления, силовой агрегат, карданный вал, передний и задний мосты, узлы подвески и привод тормозной системы. Снятые агрегаты и узлы направляют в ремонт на соответствующие участки предприятия. Раму автомобиля после мойки и очистки отправляют в ремонт.

Второй этап включает ремонт агрегатов и узлов автомобиля. На этом этапе выполняется наружная мойка агрегатов, их подразборка и повторная мойка. После разборки агрегатов их детали подвергаются мойке и очистке от нагара, накипи, продуктов коррозии, старой краски и смолистых отложений.

В результате дефектации деталей выясняется возможность их последующего использования, определяется объем и характер работ по восстановлению деталей и число потребляемых запасных частей. Детали, требующие восстановления, направляют в склад деталей, ожидающих ремонта, и далее на соответствующие участки восстановления. Детали, годные для дальнейшего применения, а также восстановленные отправляют на участок комплектования деталей. Здесь детали подбирают по размерным группам, массе и другим параметрам, обеспечивающим требуемую точность сборки. Подобранные в комплекты детали направляют на сборку узлов и агрегатов, а затем на приработку и испытание. После испытаний агрегаты окрашивают и направляют на общую сборку автомобиля.

Третий этап технологического процесса капитального ремонта автомобиля — общая сборка, которая выполняется обычно на поточных линиях. После сборки отремонтированный автомобиль заправляют топливом.

Четвертый этап технологического процесса капитального ремонта автомобиля — его испытания. Испытания проводятся пробегом или на испытательных стендах с беговыми барабанами. Во время испытаний проводятся необходимые регулировки и устраняются обнаруженные неисправности. После испытаний в дорожных условиях автомобиль моют. При обнаружении в ходе испытаний неисправностей, не устранимых регулировкой, автомобиль направляют на пост устранения дефектов. Полностью исправный автомобиль при необходимости подкрашивают и сдают представителю отдела технического контроля или непосредственно заказчику.

Контрольные вопросы

1. Дайте определения текущего и капитального ремонта автомобилей.
2. Дайте краткую характеристику видам ремонта.
3. Перечислите методы организации ремонта автомобилей.
4. Каковы преимущества агрегатного метода ремонта?
5. Назовите основные виды изнашивания деталей.
6. Перечислите характерные дефекты деталей.
7. Каков порядок постановки автомобилей в текущий ремонт?
8. Назовите основные работы, выполняемые при текущем ремонте.
9. Каков порядок направления автомобилей в капитальный ремонт?
10. Назовите основные виды авторемонтных предприятий по их специализации.
11. Каково содержание технологического процесса капитального ремонта автомобилей?

Глава 8. ПРИЕМКА АВТОМОБИЛЕЙ В РЕМОНТ, ИХ РАЗБОРКА, МОЙКА И ДЕФЕКТАЦИЯ ДЕТАЛЕЙ

§ 24. ПРИЕМКА В РЕМОНТ

Автомобиль и его составные части принимают в ремонт при наличии наряда на ремонт, выданного вышестоящей организацией, справки о наработке (пробеге) автомобиля, акта о его техническом состоянии и технического паспорта. При сдаче в ремонт агрегатов кроме наряда на ремонт необходимо предъявить справку об их техническом состоянии, а для ранее ремонтировавшихся двигателей — паспорт.

Автомобили и их агрегаты, сдаваемые в ремонт, должны быть полностью укомплектованы. Для грузовых автомобилей и их агрегатов установлены первая и вторая комплектность; для автобусов и легковых автомобилей — только первая; для

силовых агрегатов (двигатель с коробкой передач и сцеплением) — первая; для дизелей — первая; для карбюраторных двигателей — первая и вторая.

Автомобиль первой комплектности — это автомобиль со всеми составными частями, включая запасное колесо. Автомобили второй комплектности сдают в ремонт без платформы, металлических кузовов и специального оборудования.

Двигатель первой комплектности — это двигатель в сборе со всеми составными частями, установленными на нем, включая сцепление, компрессор, вентилятор, насос гидроусилителя рулевого управления, топливную аппаратуру, приборы системы охлаждения и смазочной системы, воздухоочиститель, электрооборудование и т. п.

Двигатель второй комплектности — это двигатель в сборе со сцеплением, но без других составных частей, устанавливаемых на нем. Все остальные агрегаты автомобиля имеют только одну комплектность. Они поступают в ремонт и выдаются из ремонта в комплектности, установленной предприятием-изготовителем.

При приемке автомобиля в ремонт составляется приемосдаточный акт по установленной форме в трех экземплярах. В акте отмечается техническое состояние и комплектность сдаваемого в ремонт объекта. Акт подписывается представителем авторемонтного предприятия и заказчика. Первый и третий экземпляры акта остаются на ремонтном предприятии, а второй выдается заказчику.

Принимает автомобиль (агрегат) в ремонт представитель авторемонтного предприятия. После внешнего осмотра проводятся испытания пробегом до 3 км (для автомобилей) или на контрольно-испытательных стендах (для агрегатов).

Автомобили, принимаемые в ремонт, должны отвечать следующим требованиям: перемещаться своим ходом; не иметь деталей, отремонтированных способами, не допускающими повторный ремонт; все неисправности автомобиля должны быть следствием естественного износа; иметь годные к эксплуатации аккумуляторы и шины.

Автомобили, не отвечающие этим требованиям, а также не полностью укомплектованные, могут быть приняты в ремонт только по ходатайству вышестоящих организаций. В капитальный ремонт не принимаются грузовые автомобили, если их кабины и рамы подлежат списанию. Не принимаются в ремонт также автобусы и легковые автомобили, если их кузова не могут быть восстановлены. Не могут быть приняты в ремонт агрегаты и узлы, у которых базовые или основные детали подлежат списанию.

Принятые в ремонт автомобили и агрегаты отправляются на склад ремонтного фонда, где и хранятся до поступления в ремонт.

§ 25. НАРУЖНАЯ МОЙКА

Со склада ремонтного фонда автомобили и их агрегаты поступают на пост наружной мойки.

Посты наружной мойки оборудованы моечной установкой ОМ-7459, проходного типа с конвейером для перемещения автомобиля. Установка имеет две камеры — моечную и сушильную. Производительность установки — до 10 автомобилей в час.

В качестве моющего средства при наружной мойке автомобилей и их агрегатов применяют Лабомид 101 и Лабомид 102. Массовая концентрация моющих средств 10 кг/м³. Температура раствора 65 ... 70 °С.

При наружной мойке сливают смазочный материал из картеров агрегатов и их выпаривают водяным паром.

Для наружной мойки агрегатов применяют моечные установки проходного или тупикового типа. Они отличаются от установок для наружной мойки автомобилей меньшими габаритами. Наружную мойку таких агрегатов, как двигатели автомобилей ЗИЛ-431410, ЯМЗ-238, рекомендуется проводить на установке проходного типа ОМ-4267 с подвесным транспортером или тупикового типа ОМ-837Г.

Тщательная наружная мойка автомобилей и агрегатов является одним из важнейших условий, обеспечивающих высокую производительность труда и сохранность деталей при разборке автомобилей.

§ 26. РАЗБОРКА

Разборка — один из ответственных технологических процессов ремонта автомобилей. От качества ее выполнения зависит число деталей, которые могут быть использованы повторно, объем работ по восстановлению деталей, а следовательно, экономика и качество ремонта.

Разборку автомобиля начинают со снятия кузова, кабины, оперения, топливных баков, радиатора, приборов электрооборудования и топливной аппаратуры. Затем отсоединяют механизмы управления, снимают двигатель, коробку передач, передний и задний мосты и другие агрегаты и узлы.

В зависимости от годовой программы предприятия применяют непоточный или поточный методы организации разборки.

При непоточном (тупиковом) методе автомобиль (агрегат) разбирают от начала до конца на одном рабочем месте. Этот метод организации разборки применяют при сравнительно небольшой производственной программе предприятия.

Наиболее прогрессивным является поточный метод организации разборки, при котором весь объем работ по разборке автомобиля разбивается между отдельными бригадами рабочих и выполняется ими последовательно на всех ремонтируемых объектах. Промежуток времени, за который на поточной линии разбирают одно изделие, называется тактом разборки. Благодаря специализации рабочих по выполнению отдельных операций при поточной разборке повышаются качество и производительность труда. При этом методе можно шире использовать средства механизации и автоматизации работ, что очень важно, поскольку разборочные работы имеют высокую трудоемкость.

К средствам механизации и автоматизации разборочных работ относятся: подъемно-транспортные устройства, разборочные станды, механизированный инструмент, приспособления для разборки.

Подъемно-транспортные устройства служат для подъема снимаемых при разборке составных частей автомобиля и транспортировки их на соответствующие участки производства. К ним относятся конвейеры с тележками 5 и 6 для установки агрегатов при поточном методе разборки автомобилей и агрегатов (рис. 101); подвесные конвейеры для транспортировки снятых при разборке агрегатов узлов и деталей; крановые устройства типа кран-балок, консольных кранов, монорельсов с электротельферами и т. п.

Стенды для разборки служат для установки агрегатов при их разборке. При разборке коробки передач ее устанавливают в кронштейны 2 поворотного стола 1 (рис. 102). Перед проведением работ положение коробки передач фиксируют стопорным устройством 4. К стендам для разборки предъявляют следующие требования: они должны быть просты по конструкции и иметь небольшие габаритные размеры; обеспечивать быстрое и надежное крепление агрегата и свободный доступ ко всем его частям.

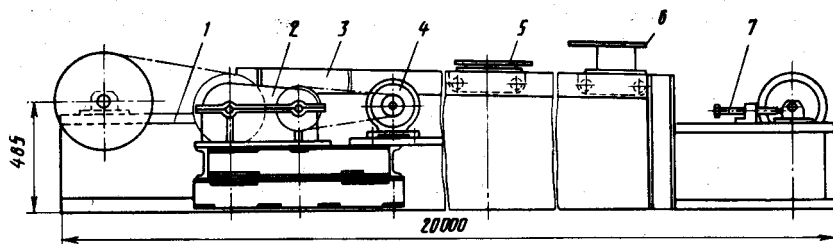


Рис. 101. Конвейер для разборки агрегатов:

1 — привод редуктора; 2 — редуктор; 3 — станина; 4 — электродвигатель; 5 и 6 — тележки для установки агрегатов; 7 — натяжное устройство

Механизированный инструмент — стационарные и переносные гайковерты — применяют для отвертывания гаек и болтов.

Стационарные гайковерты — это специальные стелы с приводом от электродвигателя 1 для отвертывания гаек с забитой или прокорродированной резьбой (рис. 103). На стеле отвертывание гаек крепления стремянок рессоры, установленной на подставку 5, осуществляет шпindelь 3.

Переносные гайковерты делятся на электрические, пневматические и гидравлические. Наиболее широкое применение при ремонте автомобилей получили электрические и пневматические переносные инструменты. Весьма перспективными являются электрические высокочастотные гайковерты, работающие от источника тока с частотой 200 Гц и напряжением 36 В. Эти гайковерты развивают большой крутящий момент, имеют небольшие размеры и массу и безопасны в работе.

Применение механизированного инструмента повышает производительность труда при разборке резьбовых соединений в 3—5 раз.

Специальные приспособления (съемники) и прессы с пневматическим или гидравлическим приводом применяют при разборке неподвижных прессовых соединений. Применение съемников позволяет ускорить процесс разборки и обеспе-

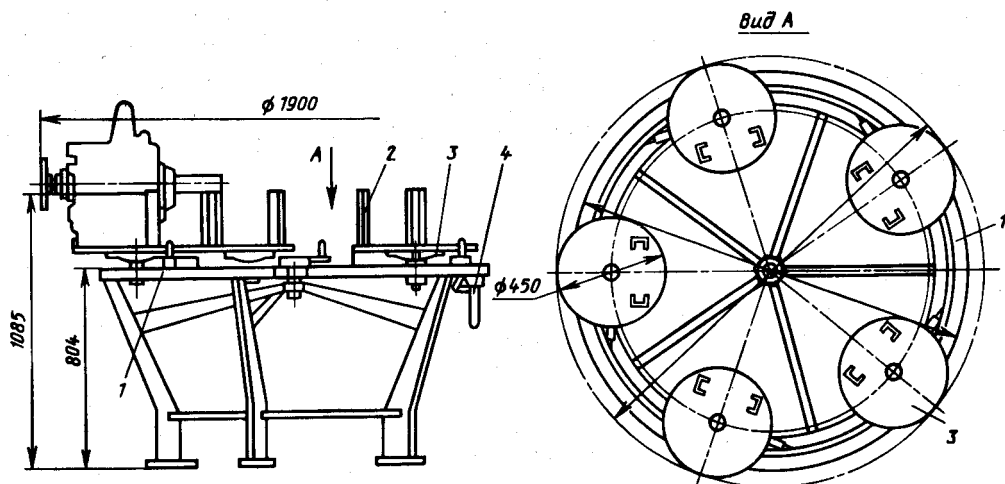


Рис. 102. Стенд для разборки коробки передач:

1 — поворотный стол; 2 — кронштейн для установки коробок передач; 3 — диски, вращающиеся со стойками; 4 — стопорное устройство

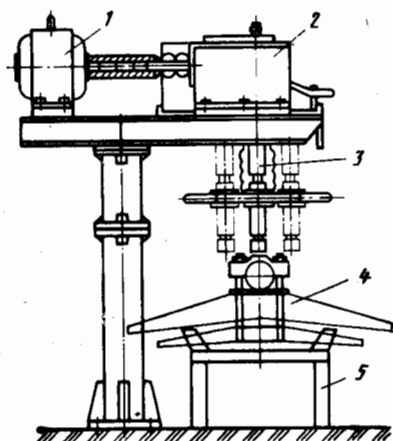


Рис. 103. Стенд для отвертывания гаек стремеников рессор:

1 — двигатель; 2 — редуктор; 3 — шпindel; 4 — рессора; 5 — подставка

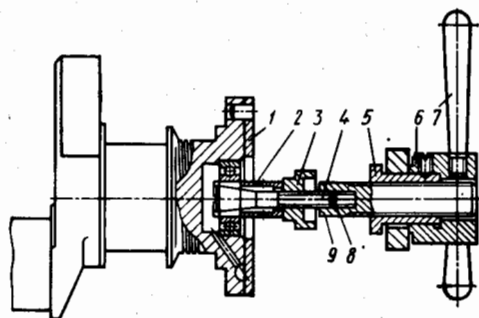


Рис. 104. Съёмник для выпрессовывания подшипника из коленчатого вала:

1 — упорная плита; 2 — цанга; 3 — гайка; 4 — ко-
нус; 5 — гайка; 6 — ступица; 7 — рукоятка; 8 —
штифт; 9 — винт

чивает сохранность деталей. При выпрессовке подшипника цангу 2 съёмника вводят в его внутреннее кольцо и разжимают с помощью гайки 3 (рис. 104). При вращении рукоятки 7 гайка 5 будет вытягивать винт 9 с цангой и подшипником. При разработке съёмников необходимо руководствоваться следующими техническими требованиями: они должны легко устанавливаться и сниматься с детали; иметь небольшую массу; обеспечивать сохранность детали; иметь гидравлический или пневматический привод. Гидропривод следует применять при усилии выпрессовки свыше 60... 80 кН.

§ 27. ОЧИСТКА ДЕТАЛЕЙ

Значение очистных работ при ремонте автомобилей чрезвычайно велико, так как эффективность технологических процессов мойки и очистки существенным образом влияет на производительность труда, санитарно-гигиенические условия работы на участках разборки и дефектовки, а также на всех остальных участках ремонтного производства. Качество работ по восстановлению изношенных поверхностей деталей, а также сборки автомобилей находится в прямой зависимости от полноты и качества выполнения очистных работ. Известно, что из общей трудоемкости капитального ремонта автомобилей трудоемкость очистных работ составляет примерно 5 %, например, плохая очистка блоков цилиндров двигателей и их головок от нагара и накали приводит к снижению эффективной мощности двигателей на 5... 8 %, увеличению расхода топлива на 10... 20 %, снижению межремонтного ресурса сборочных единиц (агрегатов) до 30 %. Производительность ремонтных работ на автомобилях и их деталях без очистных работ снижается до 15... 20 %.

Загрязнения на поверхностях автомобиля и его составных частей возникают в процессе эксплуатации, а также ремонта. Классификация загрязнений дана на рис. 105.

Накипь характерна для жидкостной охлаждающей системы двигателей. Она ухудшает теплообменные процессы, нарушает нормальную работу двигателя. Источником образования накипи является вода, содержащая соли магния и кальция. Накипь образуется на стенках водяных рубашек блока и головки блока, на внутренних поверхностях трубок радиаторов, трубопроводов и др.

В охлаждающей системе двигателя механические частицы в виде глины, песка, продукты коррозии и органические вещества могут образовывать илистые отложения. Технологические загрязнения могут быть в виде пыли, стружки, зерен абразива, остатков притирочных паст, окалины.

Очистку деталей проводят перед разборкой, дефектацией, механической обработкой, нанесением покрытий (электрохимических, химических, лакокрасочных), подготовкой к сборке и при сборке. Для условий авторемонтного производства выделяют три уровня очистки, отличающейся массой остаточных загрязнений: макроочистка, микроочистка и активационная очистка. Макроочистка — процесс удаления с поверхности наиболее крупных частиц, мешающих разборке, дефектации и механической обработке. Микроочистка — процесс удаления загрязнений (масло, остатки эмульсии, соли моющих растворов, пыль) с микронеровностей поверхности. Этот процесс проводят перед финишными операциями сборки и нанесением лакокрасочных покрытий. Активационная очистка — процесс травления металла и очистка поверхности от остатков поверхностно-активных частиц, защитных пленок и посторонних веществ. Ее выполняют при подготовке поверхностей деталей к электролитическому покрытию (например, хромирование, железнение, цинкование и др.).

При ремонте автомобилей следует добиваться абсолютной чистоты поверхностей деталей, только если это вызвано технологической необходимостью. Процессы очистки достаточно трудоемки. Допускается определенная остаточная загрязненность.

Для контроля остаточной загрязненности поверхностей применяют различные методы: весовой, протирания, люминесцентный, смачивания водой. При весо-

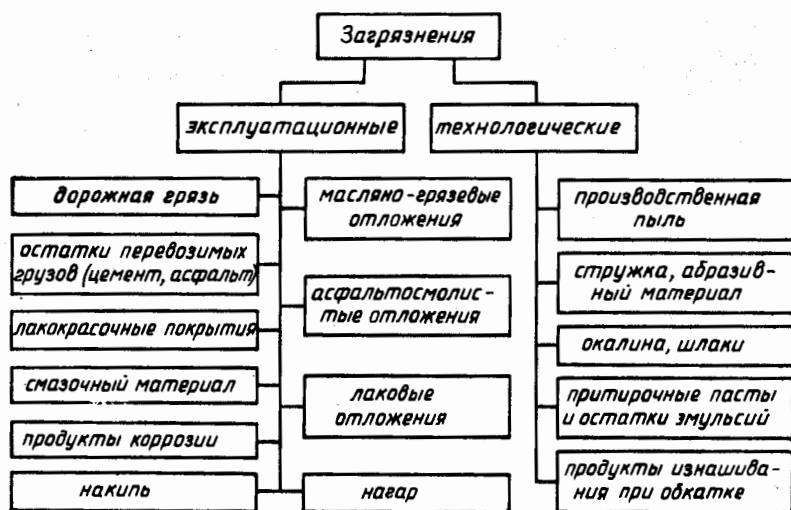


Рис. 105. Классификация загрязнений

вом методе остаточную загрязненность определяют взвешиванием. После протирания поверхности белой тканью или фильтровальной бумагой оценивают наличие на ней загрязнений также взвешиванием. От степени загрязненности поверхности зависит распределение слоя воды на поверхности детали. Если поверхность чистая, то вода распределяется на ней ровным слоем без разрывов. Люминесцентный метод контроля основан на свойстве масел светиться под действием ультрафиолетовых лучей. По величине и интенсивности светящейся поверхности оценивают степень загрязненности поверхности детали.

В условиях авторемонтного производства требования по допустимой загрязненности поверхностей различны. Например, при очистке сборочных единиц масло удаляют из картеров, после этого их промывают. Чистота поверхностей деталей определяется последующими технологическими операциями. Детали перед сборкой очищают от производственных загрязнений (косточковая крошка, металлический песок, стружка, абразивные зерна, пасты и т. д.). Наружная мойка автомобилей и сборочных единиц (двигатели, коробки передач, мосты, раздаточные коробки и т. п.) состоит в удалении масляно-грязевых и дорожно-почвенных осложнений, а также остатков перевозимых материалов. После очистки на наружных поверхностях не должно быть загрязнений, препятствующих доступу к элементам крепления.

Очистка поверхностей деталей — это процесс удаления загрязнений, осуществляемых различными способами.

Моющие средства широко применяют для очистки поверхностей деталей. Моющее действие состоит в удалении жидких и твердых загрязнений с поверхности и переводе их в моющий раствор в виде растворов и дисперсий.

В настоящее время во всех процессах мойки используют синтетические моющие средства (СМС). Основу их составляют поверхностно-активные вещества. Растворы СМС по моющей способности превосходят традиционные растворы едкого натра (NaOH) и различных щелочных смесей. СМС в 3—5 раз эффективнее растворов едкого натра. СМС выпускаются промышленностью в виде порошков. Они нетоксичны, негорючи, пожаробезопасны и хорошо растворимы в воде. Раствором СМС можно очищать детали из черных, цветных и легких металлов и сплавов. Детали, подлежащие непродолжительному хранению (10—15 дней), после мойки в растворах СМС можно не подвергать дополнительной противокоррозионной обработке. Рабочая массовая концентрация раствора СМС зависит от загрязненности поверхностей деталей и составляет 5 ... 20 г/л. Наиболее эффективное действие растворов СМС проявляется при температуре $(80 \pm 5)^\circ \text{C}$. В табл. 10 приведен состав СМС для струйных и погружных способов мойки.

Широкое распространение получило удаление загрязнений при помощи растворителей. Основную массу применяемых в настоящее время на авторемонтных предприятиях растворителей составляют дизельное топливо, керосин, бензин и уайт-спирит. В табл. 11 приведены растворители, получившие достаточно широкое распространение при очистке поверхностей деталей от загрязнений. Их применяют для очистки деталей от асфальтосмолистых загрязнений (элементов масляных фильтров, блоков, каналов коленчатых валов, топливной аппаратуры, обезжиривания поверхностей и др.).

В последнее время стали шире использовать растворяюще-эмульгирующие средства (РЭС). При погружении деталей в РЭС в чистом виде или в смеси с другими растворителями очистка происходит путем растворения загрязнения. При последующем погружении деталей в воду или водный раствор СМС происходит эмульгирование растворителя и оставшихся загрязнений и переход их в раствор,

10. Состав СМС общего назначения в массовых долях, %

Компоненты моющих средств	Лабомид		МС				«Темп»
	101	203	6	8	15	16	100
Сода кальцинированная	50	50	40	38	44—42	40	40,5
Тринатрийфосфат	—	—	—	—	—	—	20
Триполифосфат натрия	30	30	25	25	22	26	15
Метасиликат натрия	16,5	10	29	29	28	28	20
Карбонид	—	—	—	—	—	—	2,5
Синтанол ДС-10	3,5	8	6	—	—	—	1,5
Синтаид-5	—	—	—	8	—	—	—
Алкасульфаты	—	2	—	—	—	—	—
Оксифос-Б	—	—	—	—	6—8	—	—
Синтаид-510	—	—	—	—	—	4	—
Оксифос КД-6	—	—	—	—	—	—	0,5

что обеспечивает необходимое качество очистки. РЭС обычно применяют при очистке деталей от асфальтосмолистых отложений. Для авторемонтного производства серийно выпускаются РЭС марок АМ-15 и «Ритм». Очистку с помощью РЭС следует проводить в герметизированных машинах погружного типа с соблюдением мер безопасности, так как они обладают повышенной токсичностью и оказывают вредное воздействие на организм человека.

Обезжиривание поверхностей деталей (от растительных и животных жиров) осуществляют обязательно перед нанесением лакокрасочных покрытий или проведением электрохимического осаждения металлов, например, перед хромированием или железнением. Химическое обезжиривание может проводиться в растворах щелочей или СМС.

Под действием щелочей моющих растворов жиры разлагаются с образованием мыла (омыляются). Минеральные масла не омыляются под действием щелочей, но при известных условиях образуют эмульсии, которые легко отделяются от поверхностей деталей. Для удаления неомыляемых жиров применяют органические растворители: бензин, керосин, уайт-спирит, четыреххлористый углерод и др.

11. Растворители и их свойства

Наименование растворителя	Плотность, г/см ³	Температура, °С		Предельно допустимая массовая концентрация паров в воз- духе, мг/м ³
		кипения	вспышки	
Перхлорэтилен	1,62	121	—	10
Трихлорэтилен	1,47	88,9	—	10
Ксилол	0,85	136...140	+29	50
Дизельное топливо	0,89...0,87	150...350	+40	300
Керосин тракторный	0,78...0,88	100...300	+28	300
Бензин	0,69...0,73	70...120	-17	300
Уайт-спирит	0,79	160...200	+35	300
Ацетон	0,80	56,2	-20	200

12. Массовая концентрация (г/л) компонентов в водном растворе для удаления нагара с поверхностей деталей из различных материалов

Компоненты раствора	Стальной сплав	Алюминиевый сплав
Кальцинированная сода (Na_2CO_3)	35,0	10,0
Каустическая сода (NaOH)	25,0	—
Жидкое стекло (Na_2SiO_3)	1,5	10,0
Хромпик ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ или $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$)	—	1,0
Мыло	24,0	10,0

Обезжиривание в обезжиривающем растворе под действием электрического тока более производительнее. В этом случае помимо химического воздействия раствора на жировые пленки происходит механическое разрушение пленок газами, выделяющимися на поверхностях деталей.

При электрохимическом обезжиривании поверхностей стальных деталей с применением постоянного тока необходимо 80 % времени выдерживать детали на катоде и 20 % на аноде. Общая продолжительность электрохимического обезжиривания составляет 1 ... 10 мин, плотность тока 3 ... 10 А/дм², а температура раствора 50 ... 80 °С.

Очистку нагара стальных и чугунных деталей можно осуществлять химическим способом, основанным на использовании щелочных растворов повышенной концентрации. Детали из алюминиевых сплавов обрабатывают в растворе, не содержащем каустической соды. Детали загружаются в ванну с раствором (табл. 12) на 3 ... 4 ч при температуре 90 ... 95 °С. Размягченный нагар снимают металлическими щетками, затем детали промывают в слабом щелочном растворе (0,2 % Na_2CO_3 , 0,2 % жидкое стекло, 0,1 % хромпик). Этот способ очистки малопродуктивный.

Более совершенным является механический способ удаления нагара косточковой или пластмассовой крошкой, стеклянными шариками, сухим льдом и др. Наибольшее распространение получила очистка косточковой крошкой (дробленая скорлупа фруктовых косточек). Косточковая крошка подается потоком сжатого воздуха, движущегося с высокой скоростью, на очищаемую поверхность под давлением 0,3 ... 0,6 МПа. Частицы, с силой ударяясь о поверхность детали, разрушают и удаляют нагар и другие загрязнения, при этом не изменяют шероховатости поверхности детали. Это особенно важно для деталей, выполненных из алюминиевых сплавов, а также ответственных деталей и сборочных единиц двигателей (выпускные коллекторы, шатуны, коленчатые валы, головки блоков и т.д.).

Очистку от накипи внутренних полостей двигателя охлаждающей системы проводят щелочными растворами. Карбонаты кальция, магния, содержащиеся в накипи, растворяются в соляной кислоте, а силикаты и сульфаты кальция и магния разрыхляются в щелочном растворе. Разрыхленный слой легко смывается водой. Накипь с поверхностей трубок радиаторов удаляют 3 ... 5 %-ным раствором каустической соды в воде с последующей промывкой проточной водой. После этого трубки в течение 5 ... 10 мин обрабатывают 5 ... 8 %-ным водным раствором соляной кислоты при температуре 50 ... 60 °С. В качестве ингибитора коррозии в раствор добавляют 3 ... 4 г уротропина на 1 л раствора. Для нейтрализации кислоты проводят окончательную промывку радиатора 15 ... 20 %-ным раствором углекислой соды, а затем горячей водой.

Для снятия накипи с поверхностей деталей из алюминиевых сплавов применяют растворы фосфорной и молочной кислоты.

Для очистки от коррозии (продукты коррозии FeO , Fe_3O_4 , Fe_2O_3) детали подвергают механической, химической или абразивно-жидкостной обработке. Меха-

ническую обработку осуществляют металлическими щетками или металлическим песком. Металлическим песком, подаваемым сжатым воздухом, можно очищать массивные детали достаточной толщины. Мелкие детали (пружины, нормали и др.) очищаются от коррозии (окалины, загрязнений) в галтовочных барабанах с фарфоровой крошкой. Барабан с загрязненными деталями и фарфоровой крошкой вращается с частотой 16 ... 20 мин⁻¹ в ванне в растворе кальцинированной соды и хозяйственного мыла при температуре 60 ... 70 °С в течение 1,5 ... 2 ч. Химический метод очистки от коррозии заключается в травлении пораженных поверхностей растворами серной, соляной, фосфорной, азотной и других кислот, а также пастами.

Очистка деталей от нагара, накипи и продуктов коррозии может осуществляться химико-термическим способом. Сущность его заключается в обработке поверхностей деталей в соляном расплаве (60 ... 70 % NaOH, 25 ... 35 % NaNO₃, 5 % NaCl) при 400 ... 450 °С. Весь процесс включает четыре операции: обработка в расплаве; промывка в проточной воде; травление в кислотном растворе; промывка в горячей воде. После погружения детали в расплав через 5 ... 12 мин происходит полное удаление нагара, большей части накипи и других загрязнений. Во время промывки (5 ... 6 мин) разрушаются разрыхленные в расплаве слои ржавчины и окалины, а также смываются оставшиеся на поверхности частицы накипи. При травлении в кислотном растворе нейтрализуется щелочь, полностью удаляются окислы и осветляется поверхность деталей.

Очистку деталей от старых лакокрасочных покрытий проводят при подготовке поверхности к очередной окраске. При капитальном ремонте автомобилей старые лакокрасочные покрытия должны быть удалены полностью. Только в этом случае можно качественно нанести новое лакокрасочное покрытие. Выбор способа и режима очистки зависит от марки старого нанесенного лакокрасочного покрытия, материала детали, на которую было нанесено это покрытие, и режима нанесения.

Удаление лакокрасочных покрытий осуществляется применением для этой цели растворителей, смывок, растворов щелочей и специального инструмента. Наибольшее распространение находит способ обработки деталей из черных металлов и их сплавов в ванне с водным раствором каустической соды массовой концентрацией 50 ... 100 г/л при температуре 85 °С. Для интенсификации процесса снятия лакокрасочного покрытия в 2—3 раза в раствор вводят ускорители — трипропиленгликоль или смесь триэтаноламина с монофениловым эфиром этиленгликоля (1 ... 10 % массы каустической соды).

По окончании обработки деталей в щелочной ванне их промывают в воде при температуре 50 ... 60 °С и нейтрализуют 10 %-ным водным раствором ортофосфорной кислоты. После такой обработки на поверхности деталей образуется пленка фосфатов, временно защищающая от коррозии и являющаяся грунтом для последующего лакокрасочного покрытия.

Снимают лакокрасочные покрытия с помощью смывок (СП-6, АФТ-1, СД или СП и др.) и растворителей (№ 646, 647, 648, 651 и Р-10). Смывки наносят на поверхность распылением или кистью. Через 5 ... 20 мин после выдержки (в зависимости от марки смывки) лакокрасочное покрытие снимается скребками с последующей протиркой очищенной поверхности ветошью, смоченной уайт-спиритом или раствором СМС.

В некоторых случаях старое лакокрасочное покрытие снимают механическим способом, используя для этой цели металлические проволочные щетки: дисковые, кольцевые, торцовые (чашечные) и др. Работу выполняют вручную или с помощью

ническую обработку осуществляют металлическими щетками или металлическим песком. Металлическим песком, подаваемым сжатым воздухом, можно очищать массивные детали достаточной толщины. Мелкие детали (пружины, нормали и др.) очищаются от коррозии (окалины, загрязнений) в галтовочных барабанах с фарфоровой крошкой. Барабан с загруженными деталями и фарфоровой крошкой вращается с частотой 16 ... 20 мин⁻¹ в ванне в растворе кальцинированной соды и хозяйственного мыла при температуре 60 ... 70 °С в течение 1,5 ... 2 ч. Химический метод очистки от коррозии заключается в травлении пораженных поверхностей растворами серной, соляной, фосфорной, азотной и других кислот, а также пастами.

Очистка деталей от нагара, накали и продуктов коррозии может осуществляться химико-термическим способом. Сущность его заключается в обработке поверхностей деталей в соляном расплаве (60 ... 70 % NaOH, 25 ... 35 % NaNO₃, 5 % NaCl) при 400 ... 450 °С. Весь процесс включает четыре операции: обработка в расплаве; промывка в проточной воде; травление в кислотном растворе; промывка в горячей воде. После погружения детали в расплав через 5 ... 12 мин происходит полное удаление нагара, большей части накали и других загрязнений. Во время промывки (5 ... 6 мин) разрушаются разрыхленные в расплаве слои ржавчины и окалины, а также смываются оставшиеся на поверхности частицы накали. При травлении в кислотном растворе нейтрализуется щелочь, полностью удаляются окислы и осветляется поверхность деталей.

Очистку деталей от старых лакокрасочных покрытий проводят при подготовке поверхности к очередной окраске. При капитальном ремонте автомобилей старые лакокрасочные покрытия должны быть удалены полностью. Только в этом случае можно качественно нанести новое лакокрасочное покрытие. Выбор способа и режима очистки зависит от марки старого нанесенного лакокрасочного покрытия, материала детали, на которую было нанесено это покрытие, и режима нанесения.

Удаление лакокрасочных покрытий осуществляется применением для этой цели растворителей, смывок, растворов щелочей и специального инструмента. Наибольшее распространение находит способ обработки деталей из черных металлов и их сплавов в ванне с водным раствором каустической соды массовой концентрацией 50 ... 100 г/л при температуре 85 °С. Для интенсификации процесса снятия лакокрасочного покрытия в 2—3 раза в раствор вводят ускорители — трипропиленгликоль или смесь триэтаноламина с монофениловым эфиром этиленгликоля (1 ... 10 % массы каустической соды).

По окончании обработки деталей в щелочной ванне их промывают в воде при температуре 50 ... 60 °С и нейтрализуют 10 %-ным водным раствором ортофосфорной кислоты. После такой обработки на поверхности деталей образуется пленка фосфатов, временно защищающая от коррозии и являющаяся грунтом для последующего лакокрасочного покрытия.

Снимают лакокрасочные покрытия с помощью смывок (СП-6, АФТ-1, СД или СП и др.) и растворителей (№ 646, 647, 648, 651 и Р-10). Смывки наносят на поверхность распылением или кистью. Через 5 ... 20 мин после выдержки (в зависимости от марки смывки) лакокрасочное покрытие снимается скребками с последующей протиркой очищенной поверхности ветошью, смоченной уайт-спиритом или раствором СМС.

В некоторых случаях старое лакокрасочное покрытие снимают механическим способом, используя для этой цели металлические проволочные щетки: дисковые, кольцевые, торцовые (чашечные) и др. Работу выполняют вручную или с помощью

механизированного инструмента. Механизированный инструмент используют еще для очистки поверхностей от нагара, мастик, ржавчины, герметизирующих паст и других загрязнений. Механическим способом очистки поверхностей является металлопескоструйная очистка.

В некоторых случаях при очистке поверхности перед окраской используют пламенный метод. Очищаемую поверхность нагревают кислородно-ацетиленовым пламенем, а продукты горения удаляют с помощью щеток.

§ 28. ОБОРУДОВАНИЕ, ПРИМЕНЯЕМОЕ ПРИ ОЧИСТКЕ ДЕТАЛЕЙ

При выполнении моечных операций используют моечно-очистные машины шести типов: мониторные; струйные; погружные; комбинированные; специальные; автоматизированные линии (рис. 106).

Мониторные (гидромониторные) моечные машины обеспечивают гидродинамическую очистку. На очищаемую поверхность подается одна водяная струя температурой $20 \dots 30^\circ\text{C}$ давлением $5 \dots 15 \text{ МПа}$. Эффективное удаление загрязнений обеспечивается комплексным воздействием динамического напора одной струи, высокой температуры и моющих средств. В гидромониторных установках применяют специальные насадки, которые обеспечивают эффективную гидродинамическую очистку. В зависимости от вида изделий и загрязнений через раз-

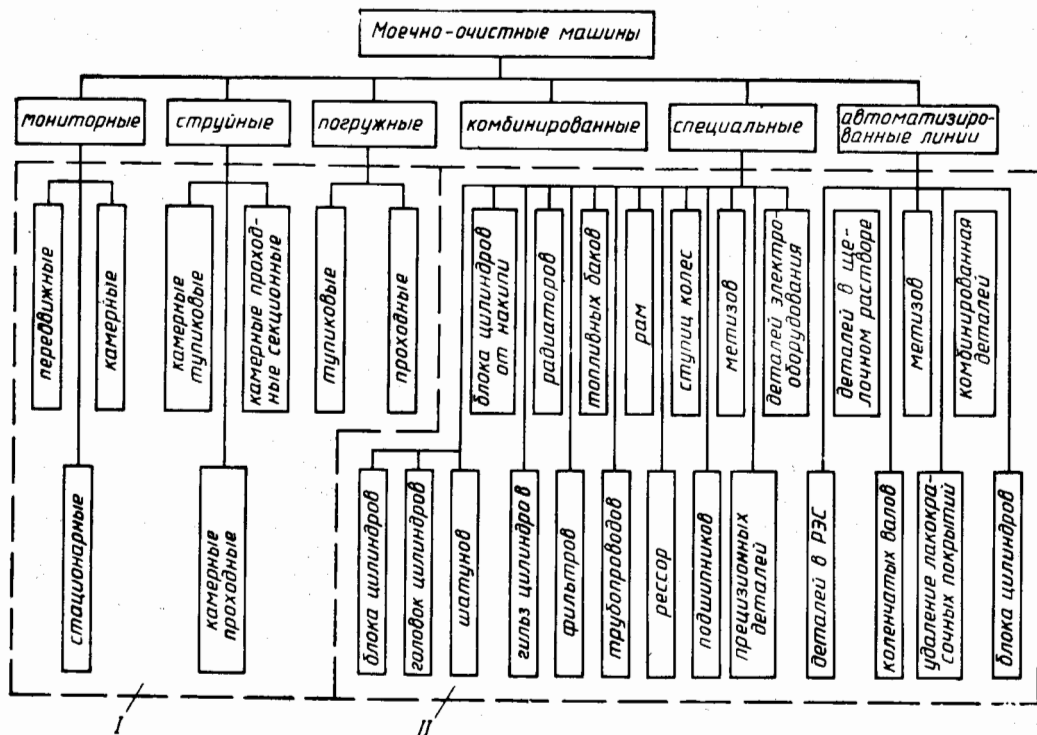


Рис. 106. Классификация моечно-очистных машин:

I — исполнение; II — очистка

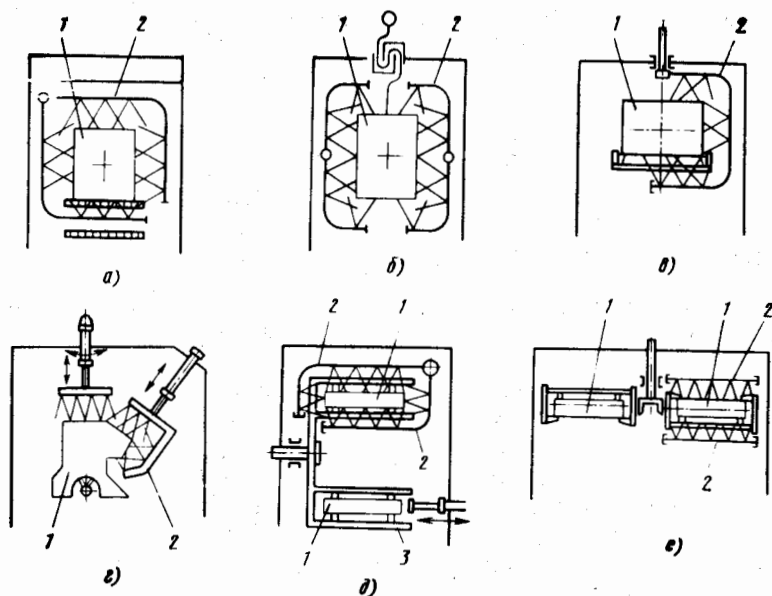


Рис. 107. Системы гидрантов струйных моечных машин:
1 — деталь; 2 — гидрант; 3 — вращающееся устройство

личные по конструкции насадки мониторинной установки может подаваться вода, вода с паром, различные щелочные растворы или растворы СМС.

Струйные моечные машины используют для общей очистки деталей. Основными составными частями этих машин являются моечная камера, насосный агрегат, система гидрантов с насадками, баки для очищающей среды и транспортирующее устройство. В моечной камере размещены гидранты. Нагревают моющий раствор обычно в баках с помощью горячей воды, электрической энергии, жидкого топлива или газа. Нагревающими элементами являются трубчатые змеевики при нагреве водой, жаровые трубы при нагреве газом и жидким топливом и теплоэлектронагреватели.

Гидранты с помощью различного числа насадков образуют струи раствора и обеспечивают направление струй на очищаемую поверхность. На рис. 107 показаны схемы с двумя системами гидрантов 2: неподвижными (рис. а, б, д) и подвижными (рис. 107, в, г, е). Давление жидкости в гидрантах 2 составляет 0,3 ... 0,6 МПа при диаметре отверстия в насадке 4 ... 6 мм. Транспортирование деталей в моечных машинах самое различное. Например, в проходных машинах используют конвейеры, а в тупиковых машинах вращающиеся устройства 3.

Погружные моечные машины широко используют в практике. Процесс мойки погружением с самыми различными по составу очищающими средствами менее энергоемкий, легко интенсифицируемый, отличается малыми потерями теплоты и активацией очищающей среды. При мойке погружением применяют тупиковые и проходные моечные машины. Тупиковые моечные машины изготовляют в виде роторных машин, машин с качающейся платформой и в виде ванн.

Ванны применяют на ремонтных предприятиях с небольшими производственными программами. В этом случае интенсификация процесса очистки осуществляется благодаря повышению температуры нагрева и концентрации раствора в ван-

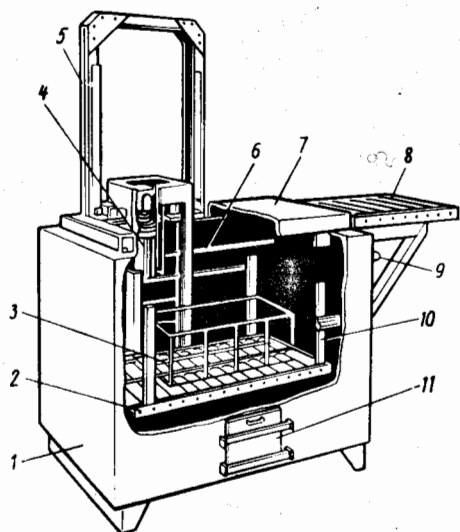


Рис. 108. Общий вид ванны с вибрирующей платформой:

1 — ванна; 2 — вибрирующая платформа; 3 — кассета для деталей; 4 — пневмоцилиндр; 5 — стойка; 6 — нагревательные элементы; 7 — крышка ванны; 8 — рольганг; 9 — кран управления; 10 — упоры вибрирующей платформы; 11 — люк для очистки ванны

не. На более мощных авторемонтных предприятиях процесс очистки деталей в ваннах с нагревательными элементами 6 (рис. 108) интенсифицируют их перемещением, применением качающихся или вибрирующих платформ 2, в кассеты 3 которых помещают детали, а также дополнительной циркуляцией моющего раствора. Дополнительная циркуляция раствора обеспечивается перемешиванием специальными гребными винтами, перемещением деталей, а также ультразвуковыми колебаниями специального излучателя, вводимого в конструкцию ванны.

Перемещение деталей, помещенных в контейнер 2 в ванне 4, хорошо осуществляется в моечных машинах роторного типа (рис. 109). Раствор в ванне 4 подогревается теплообменником 1. Для удаления шлама со дна ванны предусмотрен винтовой конвейер 6, соединенный с грязесборником 7.

Комбинированные моечные машины сочетают различные способы очистки, что способствует повышению качества очистки.

Специальные моечные машины предназначены для очистки поверхностей деталей, которые описанными выше способами качественно выполнить невозможно. Например, полная очистка масляных каналов в шатунах, блоках цилиндров, коленчатых валах обеспечивается только в специальных моечных установках.

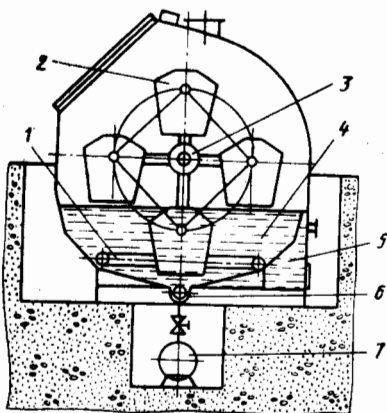


Рис. 109. Схема моечной машины роторного типа:

1 — теплообменник; 2 — контейнер для деталей; 3 — ротор; 4 — ванна с раствором; 5 — маслосборник; 6 — винтовой конвейер; 7 — грязесборник

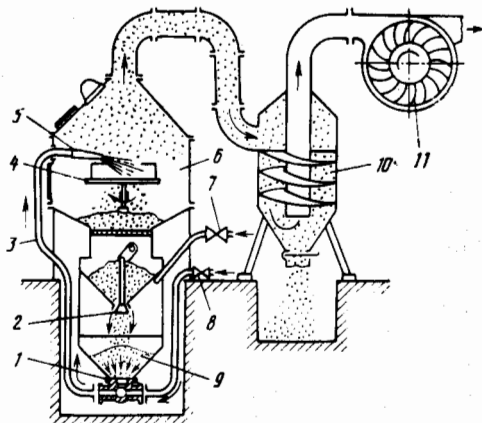


Рис. 110. Схема установки для очистки деталей косточковой крошкой:

1 — смеситель; 2 — клапан; 3 — шланг; 4 — поворотный стол; 5 — наконечник; 6 — корпус; 7 и 8 — краны; 9 — бункер; 10 — циклон; 11 — вентилятор

Аппараты пескоструйного типа очищают поверхности деталей от таких загрязнений, как нагар, накипь, продукты коррозии, лаковые отложения. Конструкций таких установок существует достаточно много. На рис. 110 показана схема установки для очистки деталей косточковой крошкой. Крошку загружают в корпус 6. Через фильтрующую сетку и отверстие в клапане 2 она поступает в бункер 9 и смеситель 1. По шлангу 3 под действием сжатого воздуха крошка подается к наконечнику 5. Кранами 7 и 8 регулируется расход подаваемого сжатого воздуха. Детали для очистки укладывают на стол 4. Рабочий, направляя наконечник 5 на обрабатываемую поверхность, очищает ее косточковой крошкой, а качество очистки контролирует через защитное стекло. Пыль от крошки и загрязнений отсасывается вентилятором 11 через циклон 10.

Автоматизированные линии при значительном повышении производительности труда и улучшении качества очистки поверхностей деталей облегчают труд рабочих.

§ 29. ДЕФЕКТАЦИЯ ДЕТАЛЕЙ

Детали после мойки и очистки от загрязнений подвергаются дефектации, т. е. контролю с целью обнаружения дефектов, и сортировке на три группы: годные для дальнейшего использования, негодные и требующие ремонта.

Работы по дефектации и сортировке деталей оказывают большое влияние на эффективность авторемонтного производства, а также на качество и надежность отремонтированных автомобилей. Поэтому дефектацию и сортировку деталей следует проводить в строгом соответствии с техническими условиями.

Дефектацию деталей проводят внешним осмотром, а также с помощью специального инструмента, приспособлений, приборов и оборудования. Зеленой краской отмечают годные для дальнейшего использования детали, красной — негодные, желтой — детали, требующие восстановления. Результаты дефектации и сортировки деталей фиксируют в дефектовочных ведомостях или при помощи специальных суммирующих счетных устройств. Эти данные после статистической обработки позволяют определять или корректировать коэффициенты годности, сменности и восстановления деталей.

Годные детали после дефектации направляются на комплектовочный участок предприятия, а затем на сборку агрегатов и автомобилей, а негодные — на склад утиля. Детали, требующие ремонта, поступают на склад деталей, ожидающих ремонта, и соответствующие участки восстановления.

Технические условия на дефектацию и сортировку деталей составляют в виде карт, в которых по каждой детали приводят следующие данные: общие сведения о детали; перечень возможных ее дефектов; способы обнаружения дефектов; допустимые без ремонта размеры и рекомендуемые способы устранения дефектов.

В целях экономии времени при дефектации деталей придерживаются следующего порядка. Внешним осмотром деталей обнаруживают повреждения: крупные трещины, пробойны, изломы, задиры, риски, коррозию и т.п. С помощью специальных приспособлений находят дефекты, связанные с нарушением взаимного расположения рабочих поверхностей и физико-механических свойств материала деталей. После поиска скрытых дефектов (невидимых трещин и внутренних пороков) проводят контроль размеров и геометрической формы рабочих поверхностей деталей.

Контроль взаимного расположения рабочих поверхностей рассмотрим на примере корпусных деталей. В них проверяют взаимное расположение следую-

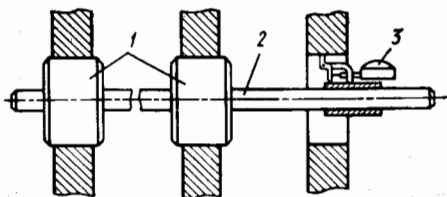
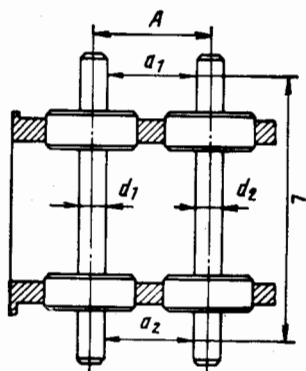


Рис. 111. Индикаторное приспособление

Рис. 112. Схема контроля отклонения от параллельности осей отверстий и межцентрового расстояния



щих поверхностей: отклонения от соосности и параллельности отверстий; нарушение межцентрового расстояния; отклонение от перпендикулярности осей отверстий и оси отверстия к плоскости.

Отклонение от соосности отверстий в корпусных деталях определяют с помощью пневматических и индикаторных приспособлений. Индикаторное приспособление для измерения отклонения от соосности отверстий под коренные подшипники коленчатого вала в блоке цилиндров состоит из контрольной оправки 2, втулки 1 и индикатора 3 часового типа (рис. 111). При проверке вращают втулку с индикатором и измеряют радиальное биение, равное удвоенному отклонению от соосности (смещение осей).

Контроль межцентрового расстояния и отклонения от параллельности осей отверстий заключается в измерении расстояний a_1 и a_2 между внутренними образующими контрольных оправок при помощи штангмаса или индикаторного нутромера (рис. 112).

Межцентровое расстояние рассчитывают по формуле

$$A = 0,5 (a_1 + a_2 + d_1 + d_2),$$

где d_1 и d_2 — диаметры контрольных оправок.

Отклонение от параллельности осей отверстий определяют как разность a_1 — a_2 на длине L .

Отклонение от параллельности осей отверстий определяют при помощи оправки 1 с индикатором 2 (рис. 113). Отклонение получают как разность показаний индикатора в двух противоположных положениях.

Контроль нарушения физико-механических свойств материала деталей осуществляют с помощью универсальных приборов и приспособлений для измерения соответственно твердости и жесткости. Жесткость может изменяться в таких деталях, как рессоры и пружины. При контроле жесткости на специальных приспособлениях измеряют стрелу прогиба при определенной нагрузке.

Контроль скрытых дефектов особенно необходим для деталей, от которых зависит безопасность движения автомобиля.

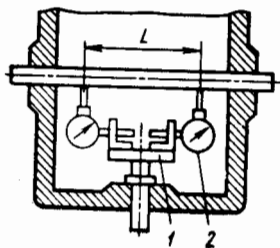


Рис. 113. Схема измерения отклонения от параллельности осей отверстий

Существует большое разнообразие методов обнаружения скрытых дефектов (поверхностных и внутренних трещин) на деталях. В авторемонтном производстве нашли применение следующие методы: опрессовки; красок, люминесцентный; намагничивания; ультразвуковой.

Метод опрессовки применяют для обнаружения скрытых дефектов в полых деталях. Опрессовку деталей проводят водой (гидравлический метод) и сжатым воздухом (пневматический метод).

Методом гидравлического испытания выявляют трещины в корпусных деталях (блоке или головке цилиндров). Испытание проводят на специальных стендах, которые обеспечивают герметизацию всех отверстий в контролируемых деталях. При испытании полость детали заполняют горячей водой под давлением 0,3 ... 0,4 МПа. Наличие трещин оценивают по подтеканию воды.

Метод пневматического испытания применяют при определении герметичности таких элементов, как радиатор, бак, трубопровод. Полость детали в этом случае заполняют сжатым воздухом под давлением, соответствующим техническим условиям на испытание, погружают в ванну с водой. Выходящие из трещин пузырьки воздуха позволяют обнаружить место нахождения дефекта.

Метод красок основан на свойстве жидких красок к взаимной диффузии. При этом методе на контролируемую поверхность детали, предварительно обезжиренную в растворителе, наносят красную краску, разведенную керосином. При наличии в детали трещины краска проникает в нее. Затем красную краску смывают растворителем и поверхность детали покрывают белой краской. Через несколько секунд на белом фоне проявляющей краски появится рисунок трещины, увеличенной по ширине в несколько раз. Этот метод позволяет обнаруживать трещины шириной не менее 20 мкм.

Люминесцентный метод основан на свойстве некоторых веществ светиться при облучении их ультрафиолетовыми лучами. При контроле этим методом деталь сначала погружают в ванну с флюоресцирующей жидкостью. Ее получают смешением 50 % керосина, 25 % бензина и 25 % трансформаторного масла с добавкой флюоресцирующего красителя (дефектоля) или эмульгатора марки ОП-7 (3 кг на 1 м³ смеси). Затем деталь промывают водой, просушивают струей теплого воздуха и припудривают порошком силикагеля. Силикагель вытягивает флюоресцирующую жидкость из трещины на поверхность детали. При облучении детали ультрафиолетовыми лучами порошок силикагеля, пропитанный флюоресцирующей жидкостью, будет ярко светиться.

Люминесцентные дефектоскопы применяют при обнаружении трещин шириной более 10 мкм в деталях, изготовленных из немагнитных материалов.

Метод магнитной дефектоскопии нашел наиболее широкое применение при контроле скрытых дефектов в деталях, изготовленных из ферромагнитных материалов (сталь, чугун). Для обнаружения дефектов этим методом деталь сначала намагничивают. Магнитные силовые линии проходят через деталь и огибают дефект (например, трещину), как препятствие с малой магнитной проницаемостью. При этом над дефектом образуется поле рассеивания магнитных силовых линий, а по краям трещины — магнитные полюсы.

Чтобы обнаружить неоднородность магнитного поля, деталь поливают суспензией. Суспензия представляет собой смесь керосина и трансформаторного масла в одинаковом соотношении, в которой во взвешенном состоянии находятся мельчайшие частицы магнитного порошка (окись железа — магнетит). Магнитный порошок будет притянут краями трещины и четко обрисует ее границы.

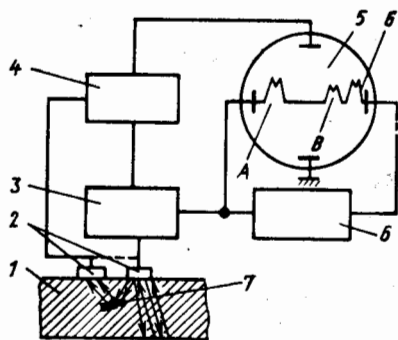


Рис. 114. Схема импульсного ультразвукового дефектоскопа:

1 — деталь; 2 — излучатель (приемник) ультразвуковых колебаний; 3 — генератор импульсов; 4 — усилитель; 5 — электронно-лучевая трубка; 6 — блок развертки; 7 — дефект

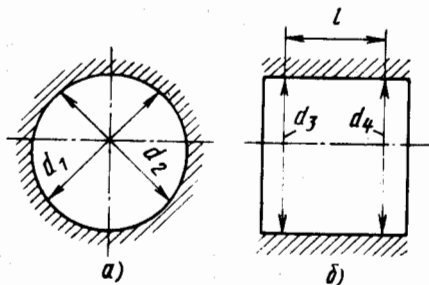


Рис. 115. Схема определения отклонения формы: а — овалности; б — конусности

После контроля на магнитных дефектоскопах детали необходимо размагнитить. Для этого при переменном токе деталь медленно выводят из соленоида, а при постоянном изменяют полярность при постепенном уменьшении силы тока.

Метод магнитной дефектоскопии обеспечивает высокую производительность и позволяет обнаруживать трещины шириной до 1 мкм.

Ультразвуковой метод обнаружения скрытых дефектов основан на свойстве ультразвука проходить через металлические изделия и отражаться от границы раздела двух сред (в месте дефекта). На рис. 114 показана схема импульсного ультразвукового дефектоскопа. К поверхности детали 1 подводят излучатель 2 ультразвуковых колебаний, сообщаемый с генератором 3. При отсутствии дефекта в детали ультразвуковые колебания, отразившись от противоположной поверхности детали, возвратятся обратно и возбудят электрический сигнал в приемнике. При этом на экране электронно-лучевой трубки будут видны два всплеска: А — излученный импульс и В — отраженный от противоположной стенки детали (донный).

Если в детали имеется дефект, то ультразвуковые колебания отразятся от дефекта и на экране трубки появится промежуточный всплеск В.

Сопоставляя расстояния между импульсами на экране электронно-лучевой трубки и размерами детали, можно определить местонахождение дефекта по глубине.

Метод ультразвуковой дефектоскопии отличается очень высокой чувствительностью и применяется при обнаружении внутренних дефектов в деталях (трещины, раковины, шлаковых включений и т. п.).

Контроль размеров и формы рабочих поверхностей деталей позволяет оценить степень их износа и решить вопрос о возможности их дальнейшего использования. При контроле размеров деталей в авторемонтном производстве используют как универсальный инструмент, так и предельные калибры. К универсальному измерительному инструменту относятся: микрометры; штангенциркули; индикаторные нутромеры; микрометрические штихмасы и др.

Отклонение формы детали определяют путем измерений размеров в нескольких направлениях в поперечном сечении и нескольких поясах по длине l (рис. 115). Сопоставляя результаты, находят овалность, конусность, бочкообразность и другие отклонения от правильной геометрической формы.

Контрольные вопросы

1. Каков порядок приемки автомобилей и их агрегатов в ремонт?
2. Назовите основные средства механизации разборочных работ.
3. Какое значение имеет мойка деталей при ремонте автомобилей?
4. Каковы сущность и способы мойки деталей, используемые при ремонте?
5. Назовите способы очистки деталей от нагара.
6. Перечислите детали, которые очищают от накипи.
7. Какое оборудование применяют при мойке и очистке деталей?
8. Какие задачи решаются при дефектации деталей?
9. Какие сведения содержит карта технических условий на дефектацию деталей?
10. Как контролируют детали на точность взаимного расположения поверхностей?
11. Назовите основные методы обнаружения скрытых дефектов в деталях.
12. Какова сущность ультразвукового метода обнаружения скрытых дефектов?
13. Как определяют неточность формы рабочих поверхностей детали?

Глава 9. СПОСОБЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ**§ 30. КЛАССИФИКАЦИЯ СПОСОБОВ**

Восстановление деталей имеет большое народнохозяйственное значение. Стоимость восстановления деталей в 2—3 раза ниже стоимости их изготовления. Это объясняется тем, что при восстановлении деталей значительно сокращаются расходы материалов, электроэнергии и трудовых ресурсов.

Эффективность и качество восстановления деталей зависят от принятого способа. Наиболее широкое применение получили следующие способы восстановления деталей: механическая обработка; сварка и наплавка; напыление; гальваническая и химическая обработка; обработка давлением; применение синтетических материалов.

Механическую обработку применяют в качестве подготовительной или завершающей операции при нанесении покрытий на изношенные поверхности, а также при восстановлении деталей обработкой под ремонтный размер или постановкой дополнительных ремонтных деталей. Обработкой деталей под ремонтный размер восстанавливают геометрическую форму их рабочих поверхностей, а установкой дополнительной ремонтной детали обеспечивают соответствие размеров детали размерам новой детали.

Сварка и наплавка — самые распространенные способы восстановления деталей. Сварку применяют при устранении механических повреждений деталей (трещин, пробоин и т.п.), а наплавку — для нанесения покрытий с целью компенсации износа рабочих поверхностей. На ремонтных предприятиях применяют как ручные, так и механизированные способы сварки и наплавки. Среди механизированных способов наплавки наибольшее применение нашли автоматическая дуговая наплавка под флюсом и в среде защитных газов и вибродуговая наплавка. В настоящее время при восстановлении деталей применяют такие перспективные способы сварки, как лазерная и плазменная.

Напыление как способ восстановления деталей основан на нанесении расплавленного, расплавленного металла на изношенные поверхности деталей. В зависимости от способа расплавления металла различают следующие виды напыления: дуговое, газопламенное, высокочастотное, детонационное и плазменное.

Гальваническая и химическая обработка основаны на осаждении металла на поверхности деталей из растворов солей гальваническим или химическим методом.

Для компенсации износа деталей наиболее часто применяют хромирование, железнение и химическое никелирование. Нанесение на поверхности деталей защитных покрытий осуществляют с помощью гальванических процессов (хромирование, никелирование, цинкование, меднение), а также химических (оксидирование и фосфатирование).

Обработкой давлением восстанавливают не только размеры деталей, но и их форму и физико-механические свойства. В зависимости от конструкции детали используют такие виды обработки давлением, как осадку, раздачу, обжатие, вытяжку, накатку, правку и др.

Синтетические материалы (пластмассы) применяют для компенсации износа деталей, работающих в условиях неподвижных посадок, а также при устранении механических повреждений (трещин, пробоин) в корпусных деталях.

Перечисленные способы восстановления деталей обеспечивают требуемый уровень качества и надежную работу деталей в течение установленных межремонтных пробегов автомобилей. Необходимый уровень качества восстановленных деталей достигается при правильном выборе технологического способа, а также управлением процессами нанесения покрытий и последующей обработки деталей. На качество восстановленных деталей влияют свойства исходных материалов, применяемых при нанесении покрытий, и режимы обработки.

§ 31. МЕХАНИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА

В практике авторемонтного производства нашли применение такие способы восстановления деталей механической обработкой, как обработка изношенных или поврежденных поверхностей деталей под ремонтный размер и постановка дополнительных ремонтных деталей.

При обработке деталей под ремонтный размер одна из сопряженных деталей, обычно наиболее сложная (например, коленчатый вал), обрабатывается под ремонтный размер, а вторая (например, вкладыши подшипников) заменяется новой или восстанавливается также до ремонтного размера. Обработкой под ремонтный размер восстанавливают требуемую шероховатость и геометрические параметры изношенных поверхностей деталей.

Восстанавливаемые поверхности деталей могут иметь несколько ремонтных размеров. Их число и значения зависят от степени износа деталей за межремонтный пробег автомобиля, припуска на обработку и запаса прочности детали.

Механической обработкой восстанавливают коренные и шатунные шейки коленчатых валов, опорные шейки распределительных валов, гильзы цилиндров и многие другие детали. К числу преимуществ этого способа восстановления деталей следует отнести: простоту технологического процесса и применяемого оборудования; высокую экономическую эффективность; сохранение взаимозаменяемости деталей в пределах определенного ремонтного размера. Недостатками этого способа являются увеличение номенклатуры запасных частей, поставляемых промышленностью, и некоторое усложнение организации процессов комплектования деталей, сборки узлов и хранения деталей на складах.

Дополнительные ремонтные детали применяют с целью компенсации износа рабочих поверхностей деталей, а также при замене изношенной или поврежденной части детали.

В зависимости от вида восстанавливаемой поверхности дополнительная ремонтная деталь может иметь форму гильзы 1, кольца, шайбы, пластины, втулки 2 или спирали (рис. 116).

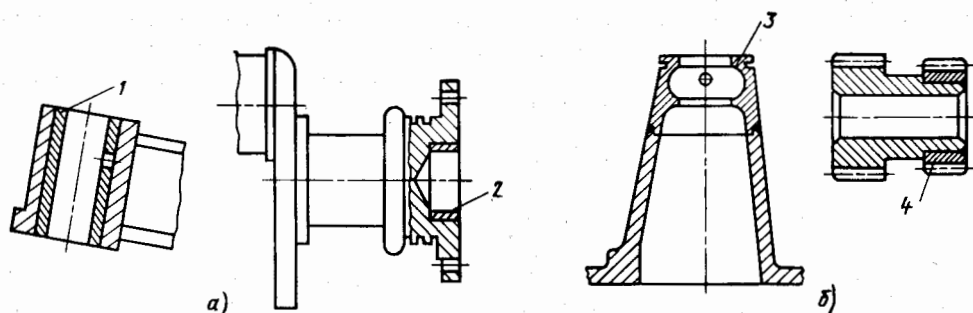


Рис. 116. Восстановление деталей:

а — постановкой дополнительной ремонтной детали; б — заменой части детали

Если на детали сложной формы изношены отдельные ее поверхности, то ее можно восстановить путем полного удаления поврежденной части и установки вместо нее заранее изготовленной дополнительной ремонтной детали. Этот способ применяют при восстановлении крышек 3 коробок передач, блоков зубчатых колес 4, шестерни коробки передач, кузовов и кабин автомобилей и других деталей.

Дополнительные ремонтные детали изготавливают из того же материала, что и восстанавливаемая деталь. Крепят дополнительные ремонтные детали обычно посадкой с натягом. В отдельных случаях приваривают по торцу, используют стопорные винты или штифты.

После установки и закрепления дополнительных ремонтных деталей выполняют их окончательную механическую обработку до требуемых размеров.

§ 32. СВАРКА И НАПЛАВКА

Сварка и наплавка являются наиболее распространенными способами восстановления деталей. Свыше 40 % деталей восстанавливают этими способами. Широкое применение сварки и наплавки обусловлено простотой технологического процесса, высокой прочностью соединения наплавленного металла с деталью, возможностью восстановления деталей из любых металлов и сплавов, высокой производительностью процесса. Однако при сварке и наплавке вследствие высокого нагрева деталей нарушаются механические свойства их материала, полученные термообработкой.

Сварку применяют при устранении механических повреждений деталей (трещин, отколов, пробоин и т. п.), а наплавку — для нанесения металлических покрытий на поверхности деталей с целью компенсации их износа.

При устранении механических повреждений деталей применяют дуговую, газовую, аргонодуговую, лазерную и другой вид сварки. Металлические покрытия на изношенные поверхности деталей наносят следующими видами наплавки: автоматической дуговой под флюсом; в углекислом газе; вибродуговой, плазменной и лазерной.

Технологический процесс восстановления деталей сваркой и наплавкой включает операции: подготовку деталей к сварке (наплавке); выполнение сварочных (наплавочных) работ; обработку деталей после сварки и наплавки. Объем и характер работ, выполняемых при подготовке деталей к сварке, зависят от вида

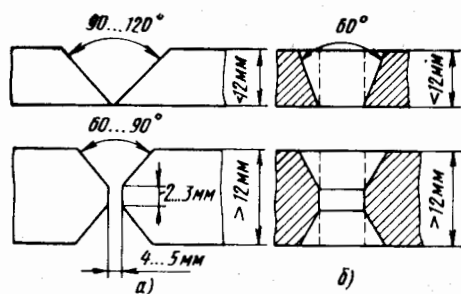


Рис. 117. Подготовка трещины и отверстия к сварке

дефекта. Так, при заварке трещины сначала сверлят отверстия диаметром 4 ... 5 мм на концах трещины для предупреждения возможности ее дальнейшего распространения. Затем обрабатывают поверхность трещины шлифовальным кругом с помощью ручной шлифовальной машины. При толщине стенок детали менее 5 мм можно ограничиться только зачисткой кромок трещины. Если толщина стенок детали

больше 5 мм, то производят V-образную разделку кромок трещины, а при толщине стенок свыше 12 мм — X-образную разделку (рис. 117, а).

При восстановлении резьбы в отверстиях диаметром менее 25 мм перед сваркой удаляют старую резьбу сверлением, а затем разделяют кромки сверлом большого диаметра (рис. 117, б). Подготовка изношенных поверхностей деталей к наплавке заключается в их механической обработке и очистке от загрязнений и окислов.

Порядок выполнения сварочных и наплавочных работ зависит от выбранного способа сварки (наплавки). Особое внимание при этом должно быть уделено выбору материала электродов и присадочных прутков, так как от этого зависит качество выполняемой ремонтной работы. Большое внимание необходимо уделить выбору средств защиты металла от окисления и определению параметров режима сварки и наплавки.

Обработка деталей после сварки и наплавки сводится к их очистке от шлака и остатков флюса и механической обработке до требуемых размеров.

Ручная дуговая сварка и наплавка стальных деталей при ремонте применяется для устранения небольших по размеру повреждений, когда нерационально применение механизированных способов сварки.

Большинство деталей автомобилей изготовляют из среднеуглеродистых и низколегированных сталей. При сварке и наплавке деталей из этих сталей возникают определенные трудности, связанные с нарушением термообработки, окислением наплавленного металла и выгоранием легирующих элементов. Поэтому очень важен правильный выбор электродов и режима сварки.

В качестве электродов при ручной сварке применяют стальные стержни с покрытием. Стержень электрода изготовляют из проволоки Св-08, Св-08Г2С, Св-18ХГС, а для наплавки используют проволоку марки Нп-65, Нп-65Г, Нп-30ХГСА. Электродные покрытия подразделяют на тонкие и толстые. Тонкие покрытия стабилизируют электрическую дугу, они содержат ионизирующие вещества. Наиболее распространенным тонким покрытием для электродов является покрытие из смеси мела (80 ... 85 %) и жидкого стекла (15 ... 20 %).

При необходимости получения в наплавленном металле высоких физико-механических свойств используют электроды с толстым покрытием, которое кроме ионизирующих веществ содержит также шлакообразующие, раскисляющие и легирующие вещества. В качестве шлакообразующих веществ применяют порошки, например полевого шпата, кварцевого песка, мрамора, которые при сварке плавятся и образуют шлаковые корочки, надежно защищающие расплавленный металл от окисления.

В качестве раскисляющих веществ в электродные покрытия вводят порошки алюминия, ферромарганца, ферросилиция, которые активно соединяются с кислородом окислов и восстанавливают наплавленный металл. Легирующие вещества — феррохром, ферроникель и др. — при плавлении электрода насыщают металл легирующими элементами и улучшают его свойства. Промышленность выпускает электроды для ручной сварки и наплавки с толстыми (легирующими) покрытиями. Например, для сварки деталей из среднеуглеродистых, низколегированных сталей применяют электроды УОНИИ-13/45 и УОНИИ-13/55.

Качество сварки и наплавки в большой степени зависит от режима. Режимы сварки и наплавки устанавливают в соответствии с размерами и материалом восстанавливаемой детали. Основными параметрами режимов сварки и наплавки являются диаметр электрода и сила сварочного тока, а при применении постоянного тока еще и полярность.

Диаметр электрода выбирают по толщине свариваемой детали по таблицам, приводимым в справочниках по сварке. При наплавке деталей обычно применяют электроды диаметром 3 ... 4 мм. Сила тока зависит от диаметра электрода и устанавливается равной 40 ... 50 А на 1 мм диаметра электрода.

При сварке деталей можно применять переменный ток. Наплавочные работы, как правило, проводятся на постоянном токе при обратной полярности. Деталь при этом соединяют с отрицательным полюсом источника тока, что обеспечивает наименьший ее нагрев.

Газовая сварка незаменима при ремонте кабин, кузовов, а также при восстановлении деталей, изготовленных из чугуна и алюминиевых сплавов. Наибольшее применение нашла ацетиленокислородная сварка, которая обеспечивает температуру пламени 3100 ... 3300 °С.

Для смешивания горючего газа с кислородом в нужной пропорции и образования пламени применяют горелки типа ГС-53 и ГСМ-53. Каждая горелка имеет несколько наконечников, которые отличаются расходом горючего газа. Режим газовой сварки определяется мощностью газовой горелки, т. е. расходом ацетилена.

Мощность горелки зависит от вида свариваемого металла и его толщины. Расход ацетилена на 1 мм толщины свариваемого материала

Материал	Сталь	Чугун	Алюминиевый сплав
Расход ацетилена, м ³ /ч	0,1...0,12	0,15	0,075...0,1

В качестве присадочного материала при газовой сварке используют прутки того же состава, что и свариваемый металл.

Для защиты расплавленного металла от окисления и удаления окислов при газовой сварке применяют флюсы. При сварке стальных и чугунных деталей в качестве флюса используют буру или смесь буры и борной кислоты в равных пропорциях. Для сварки деталей из алюминиевых сплавов рекомендуется применять флюсы-растворители, в состав которых входят хлористые и фтористые соединения. Флюсы образуют с окислами химические соединения или растворы, которые в виде шлака при сварке всплывают на поверхность расплавленного металла.

Основными преимуществами газовой сварки по сравнению с дуговой являются возможность регулирования температуры нагрева металла и меньшее его окисление. К недостаткам следует отнести большую зону термического влияния и более высокую стоимость.

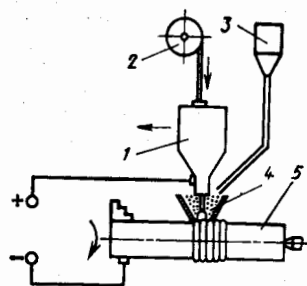


Рис. 118. Схема автоматической дуговой наплавки деталей под флюсом

Автоматическая дуговая наплавка под флюсом — механизированный способ наплавки — была разработана известным советским ученым Е. О. Патоном. При автоматической дуговой наплавке под флюсом деталь 5 (рис. 118) устанавливают в патроне или центрах специально переоборудованного токарного станка, а наплавочный аппарат 1 типа А-580М — на его суппорте. Электродная проволока подается из кассеты 2 роликами подающего

механизма наплавочного аппарата в зону горения электрической дуги. Движение электрода вдоль сварочного шва обеспечивается вращением детали, а по длине наплавленной поверхности — продольным движением суппорта станка. Наплавка производится винтовыми валиками со взаимным их перекрытием примерно на $\frac{1}{3}$. Флюс 4 в зону горения дуги поступает из бункера 3.

Физико-механические свойства наплавленного металла при автоматической наплавке под флюсом в значительной степени зависят от используемой электродной проволоки и флюса. Наибольшее распространение нашли электродные проволоки следующих марок: Св-08, Св-08ГС — для наплавки деталей из малоуглеродистых сталей; Нп-65, Нп-80, Нп-30ХГСА — для наплавки деталей из среднеуглеродистых и низколегированных сталей.

При автоматической наплавке применяют два вида флюсов: плавные (АН-348А, АН-20, АН-30) и керамические (АНК-18, АНК-19). Плавные флюсы надежно защищают наплавленный металл от окисления, а керамические, кроме того, придают ему легирующие свойства.

Режим автоматической наплавки под флюсом оказывает большое влияние на производительность процесса и физико-механические свойства наплавленного металла. Он определяется следующими параметрами: диаметром электрода; напряжением дуги; силой сварочного тока; скоростями наплавки и подачи проволоки; вылетом электрода; шагом наплавки. Диаметр электродной проволоки выбирают в соответствии с диаметром наплавляемой детали. При наплавке автомобильных деталей применяют проволоку диаметром 1,6 ... 2,5 мм. Силу тока определяют в зависимости от диаметра электрода по формуле

$$I = 110d_e + 10d_e^2,$$

где d_e — диаметр электрода, мм.

При наплавке применяют постоянный ток обратной полярности. Напряжение сварочной дуги поддерживают 25 ... 35 В, скорость наплавки может составлять 15 ... 45 м/ч, а скорость подачи проволоки 75 ... 180 м/ч. Вылет электрода зависит от силы тока и устанавливается равным 10 ... 25 мм. Шаг наплавки определяется требуемой толщиной слоя, а также силой тока и напряжением. Обычно шаг наплавки 3 ... 5 мм.

Оценивая автоматическую наплавку под флюсом как способ восстановления деталей, следует отметить следующие ее преимущества: высокую производительность; экономичность в отношении расхода электроэнергии и электродного металла; возможность получения слоя наплавленного металла большой толщины (1,5 ... 5 мм и более); равномерность слоя покрытия; возможность получения (легированием) наплавленного металла с необходимыми физико-механическими

Рис. 119. Схема сварки в углекислом газе:

1 — электрод; 2 — мундштук; 3 — струя защитного газа; 4 — электрическая дуга; 5 — наплавленный металл; 6 — деталь

свойствами; независимость качества наплавленного металла от квалификации исполнителя; лучшие условия труда сварщиков ввиду отсутствия ультрафиолетового излучения.

К недостаткам такой наплавки следует отнести: высокий нагрев детали; невозможность наплавки деталей диаметром менее 40 мм вследствие стекания наплавленного металла и трудности удержания флюса на поверхности детали.

Наплавку под флюсом применяют при восстановлении шеек коленчатых валов двигателей, шлицевых поверхностей на различных валах, полуосей и других деталей автомобилей.

Сварка и наплавка в углекислом газе получили широкое применение при восстановлении деталей. Углекислый газ 3 подается в зону сварки через отверстие мундштука 2 и надежно изолирует ее от окружающей среды (рис. 119). Этим обеспечивается высокое качество наплавленного металла 5.

Автоматическую наплавку в среде углекислого газа проводят на сварочных установках, применяемых при наплавке под флюсом. При этом устанавливают мундштук для подачи защитного газа.

При наплавке используют токарный станок, в патроне которого устанавливают деталь 8, на суппорте крепят наплавочный аппарат 2 (рис. 120). Углекислый газ из баллона 7 подается в зону горения. При выходе из баллона 7 газ резко расширяется и переохлаждается. Для подогрева его пропускают через электрический подогреватель 6. Содержащуюся в углекислом газе воду удаляют с помощью осушителя 5, который представляет собой патрон, наполненный обезвоженным медным купоросом или силикагелем. Давление газа понижают с помощью кислородного редуктора 4, а расход его контролируют расходомером 3.

Механизированную сварку в углекислом газе применяют при ремонте кабин, кузовов и других деталей, изготовленных из листовой стали небольшой толщины.

При сварке деталей используют электродную проволоку Св-08ГС, Св-08Г2С, Св-12ГС, а при наплавке — легированную проволоку Св-18ХГСА, Нп-30ХГСА, Нп-65Г. При наплавке проволокой Нп-30ХГСА обеспечивается твердость наплавленного металла 30 ... 35 HRC₃. При использовании проволоки Нп-65Г твердость наплавленного металла повышается до 50 ... 52 HRC₃. При необходимости получить более высокую твердость деталь после наплавки подвергают термической обработке.

Режим наплавки в углекислом газе определяется теми же параметрами, что и наплавка под флюсом.

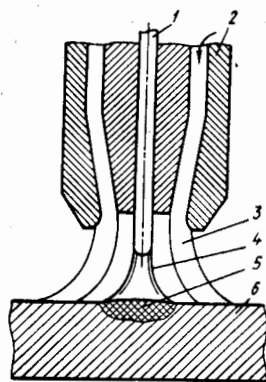
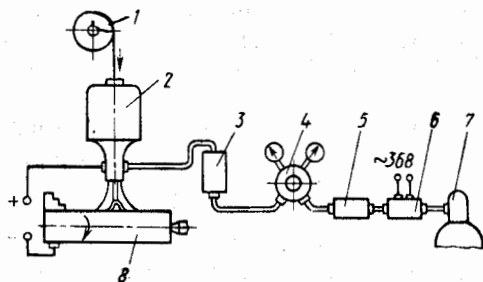


Рис. 120. Схема установки для дуговой наплавки в углекислом газе:

1 — катушка с проволокой; 2 — наплавочный аппарат; 3 — расходомер; 4 — редуктор; 5 — осушитель; 6 — подогреватель; 7 — баллон с углекислым газом; 8 — деталь



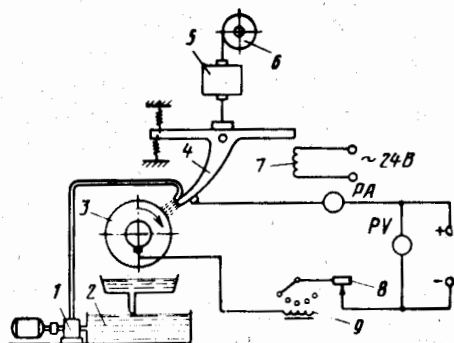


Рис. 121. Схема установки для вибродуговой наплавки

Однако имеются некоторые отличия в их значениях. Диаметр электродной проволоки рекомендуется применять не более 0,8... 2 мм. Сила сварочного тока устанавливается в зависимости от диаметра электрода 70 ... 220 А при напряжении дуги 18 ... 22 В. Скорость наплавки может быть значительно повышена по сравнению с наплавкой под флюсом (до 80 ... 100 м/ч). Расход углекислого газа определяется силой тока и составляет 8 ... 15 л/мин.

Наплавка в углекислом газе по сравнению с автоматической наплавкой под флюсом имеет следующие преимущества: меньший нагрев деталей; возможность сварки и наплавки при любом пространственном положении детали; более высокую производительность процесса по площади покрытия в единицу времени (на 20 ... 30 %); возможность наплавки деталей диаметром менее 40 мм.

К числу недостатков этого способа наплавки следует отнести необходимость применения легированной электродной проволоки для получения наплавленного металла с требуемыми свойствами.

Аргондуговая сварка широко применяется при ремонте деталей из алюминиевых сплавов и титана. При этом способе сварки электрическая дуга горит между неплавящимся вольфрамовым электродом и деталью. В зону сварки подается защитный газ — аргон. Присадочный материал вводится в сварочную дугу в виде проволоки так же, как при газовой сварке. Аргон надежно защищает расплавленный металл от окисления кислородом воздуха. Наплавленный металл получается плотным — без пор и раковин.

Режим сварки определяется двумя основными параметрами: диаметром электрода и силой тока. Диаметр вольфрамового электрода составляет 4 ... 10 мм, а сила тока 100 ... 500 А.

Преимуществами аргондуговой сварки являются: высокая производительность процесса (в 3—4 раза выше, чем при газовой сварке); высокая механическая прочность сварного шва; небольшая зона термического влияния; снижение потерь энергии дуги на световое излучение, так как аргон задерживает ультрафиолетовые лучи.

К недостаткам аргондуговой сварки следует отнести высокую стоимость процесса (в 3 раза выше, чем при газовой сварке) и использование аргона.

Автоматическая вибродуговая наплавка была впервые предложена в 1948 г. советским инженером Г. П. Клековкиным.

Схема установки для вибродуговой наплавки показана на рис. 121. Деталь 3, подлежащая наплавке, устанавливается в патроне или в центрах токарного станка. На суппорте станка монтируется наплавочная головка, состоящая из механизма 5 подачи проволоки с кассетой 6, электромагнитного вибратора 7 с муфтой 4. Вибратор создает колебания конца электрода с частотой переменного тока и обеспечивает размыкание и замыкание сварочной цепи. Электроснабжение установки осуществляется от источника тока напряжением 24 В. Последовательно с ним включен дроссель 9 низкой частоты, который стабилизирует силу сварочного тока. Реостат 8 служит для регулировки силы тока в цепи. В зону на-

плавки при помощи насоса 1 из бака 2 подается охлаждающая жидкость. При периодическом замыкании электродной проволоки и детали происходит перенос металла с электрода на деталь.

Вибродуговую наплавку применяют при восстановлении изношенных поверхностей очень широкой номенклатуры деталей из стали, ковкого и серого чугуна, при наращивании изношенных наружных и внутренних цилиндрических поверхностей.

Наплавку проводят с охлаждением струей жидкости (5%-ный раствор кальцинированной соды), без охлаждения и в углекислом газе.

Выбор электродной проволоки зависит от твердости, которую необходимо получить в наплавленном металле. При восстановлении стальных деталей с твердостью 50... 55 HRC₃ следует применять проволоку Нп-65, Нп-80. Если требуется получить твердость наплавленного металла 35... 40 HRC₃, то наплавку следует проводить проволокой Нп-30ХГСА, а при твердости 180...240 НВ можно применять проволоку Св-08.

Очень важным параметром режима является скорость наплавки, от которой зависит производительность процесса и толщина слоя наплавленного металла. Наибольшую скорость наплавки (м/мин) определяют из опытной зависимости

$$v_n = (0,4 \dots 0,7) v_{np},$$

где v_{np} — скорость подачи электродной проволоки, м/мин.

Вибродуговую наплавку проводят при токе обратной полярности при напряжении режима холостого хода 18...20 В. Сила сварочного тока зависит от диаметра электродной проволоки и скорости ее подачи. При диаметре проволоки 1,6... 2 мм и скорости подачи проволоки 1...3,5 м/мин сила тока составляет 100...200 А.

Автоматическая вибродуговая наплавка отличается следующими преимуществами: небольшим нагревом деталей, не влияющим на их термообработку; небольшой зоной термического влияния; достаточно высокой производительностью процесса, которая по площади покрытия составляет 8... 10 см²/мин.

К числу недостатков следует отнести снижение сопротивления усталости деталей после наплавки на 30... 40 %.

Лазерная сварка и наплавка используются соответственно для приварки дополнительных ремонтных деталей и наплавки порошковых сплавов на изношенные поверхности деталей.

Применяют два типа установок для лазерной сварки и наплавки: с рубиновым квантовым генератором излучения и с газовым генератором, в котором в качестве рабочего тела используется смесь углекислого газа, азота и гелия.

Преимуществами лазерной сварки и наплавки являются: локальный нагрев и небольшой подвод теплоты к обрабатываемой детали, что исключает возможность образования зоны термического влияния; высокая мобильность лазерного луча, которым можно сваривать самые труднодоступные места детали; достаточно высокая производительность процесса.

К числу недостатков следует отнести сложность установок для лазерной сварки. Лазерная сварка является перспективным процессом ремонта автомобилей.

Плазменная наплавка — новый способ нанесения металлических покрытий на изношенные поверхности деталей при их восстановлении. В качестве источника теплоты при плазменной наплавке используют струю плазмы. Плазма представляет собой частично или полностью ионизированный газ, нагретый до очень высокой температуры и обладающий свойством электропроводности. При

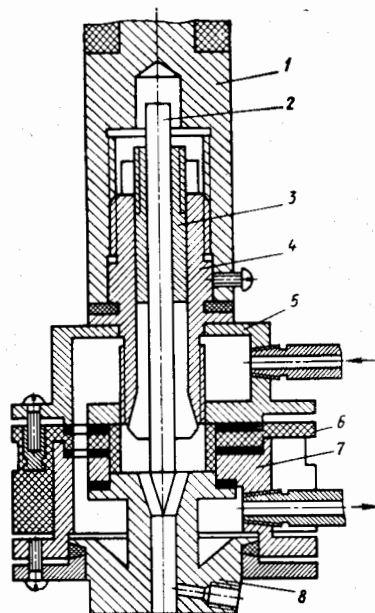


Рис. 122. Плазмотрон:

1 — державка; 2 — вольфрамовый катод; 3 — цанга; 4 — втулка;
5 — водяная рубашка катода; 6 — изоляционная прокладка; 7 —
корпус анода; 8 — анод (сопло)

плазменной наплавке применяют низкотемпературную плазму температурой $(10 \dots 30) \cdot 10^3$ °С. Плазменную струю получают в специальных устройствах, которые называют плазмотронами. Плазмотрон (рис. 122) состоит из двух основных частей: катодной и анодной. Вольфрамовый катод 2 плазмотрона представляет собой стержень диаметром 6 ... 8 мм, который через водяную рубашку 5 охлаждается проточной водой. Медный анод (сопло) 8 также охлаждается водой.

Для того чтобы получить плазменную струю между анодом 8 и катодом 2, возбуждают электрическую дугу и в зону ее горения вводят плазмообразующий газ, который, проходя через дуговой промежуток, нагревается до высокой температуры и ионизируется, т. е. распадается на положительно и отрицательно заряженные ионы.

Под действием электромагнитного поля происходит обжатие столба дуги, а благодаря избы-

точному давлению газа дуга вытягивается в направлении движения струи. Это приводит к резкому увеличению плотности тока и повышению температуры струи. Плазменная струя выходит из канала сопла плазмотрона в виде тонкого шнура длиной видимой части до 60 мм.

В качестве плазмообразующего газа применяют аргон, азот, гелий, водород и их смеси. Аргонная плазменная струя имеет наиболее высокую температуру (до 20 000 °С) и сверхзвуковую скорость истечения (до 1200 м/с).

Присадочный материал при плазменной наплавке вводится в сварочную ванну в виде порошка или проволоки. Порошок подается или непосредственно в сварочную ванну или вдувается в плазменную струю.

Плазменная наплавка обеспечивает высокое качество наплавленного металла и по своим технико-экономическим показателям не уступает, а в ряде случаев даже превосходит другие способы наплавки.

Особенности сварки чугунных деталей связаны с возможностью отбеливания шва, который становится очень твердым, хрупким и не поддающимся обработке, и возникновением значительных внутренних напряжений.

При восстановлении чугунных деталей применяют два основных способа сварки — горячий (с подогревом детали) и холодный (без подогрева). Горячий способ обеспечивает высокое качество сварки, но в технологическом отношении очень сложен и применяется редко.

Дуговой сваркой (холодный способ) восстанавливают большую часть чугунных деталей. Сварка может быть ручной или механизированной с электродами из цветных металлов. Чаще используют медные электроды марки ОЗЧ-1 с покрытием, содержащим железный порошок, и медно-никелевые электроды марки МНЧ-1 с покрытием типа УОНИИ-55. Сварку проводят постоянным током обратной полярности электродами диаметром 3 ... 4 мм при напряжении 20 ... 25 В и силе тока 120 ... 150 А.

Механизированную сварку серого и ковкого чугуна можно выполнять самозащитной электродной проволокой ПАНЧ-11 или ПАНЧ-12 на основе никеля сварочным полуавтоматом А-547-У.

Особенностями сварки деталей из алюминиевых сплавов являются:

интенсивное окисление и образование тугоплавких окислов с температурой плавления 2050 °С, которая более чем в 3 раза превышает температуру плавления алюминия. Окислы снижают механическую прочность деталей. Для их удаления при сварке применяют флюсы типа АФ-4А, в состав которых входят хлористый натрий (28 %), хлористый калий (50 %), хлористый литий (14 %) и фтористый натрий (8 %);

алюминиевые сплавы в расплавленном состоянии активно растворяют водород, который при быстром охлаждении не успевает покинуть расплавленный металл и создает в нем поры и раковины. Основным источником появления водорода является влага, поэтому перед сваркой детали рекомендуется прогреть;

возникновение значительных внутренних напряжений в деталях; причинами возникновения внутренних напряжений является высокий коэффициент линейного расширения алюминия. Для уменьшения внутренних напряжений детали перед сваркой рекомендуется подогревать до температуры 250 ... 300 °С и медленно охлаждать после сварки.

При восстановлении деталей из алюминиевых сплавов применяют ацетиленокислородную или аргонодуговую сварку. Наиболее широко используют ацетиленокислородную сварку. Перед сваркой детали очищают от загрязнений и окислов. Свариваемые поверхности обезжиривают растворителями. Сварку проводят нейтральным пламенем горелкой с наконечником, который обеспечивает расход ацетилена 0,075 ... 0,10 м³/ч на 1 мм толщины свариваемого металла.

В качестве присадочного материала применяют прутки диаметром 6 ... 8 мм, отлитые из сплава алюминия с содержанием 5 ... 6 % кремния. После сварки деталь медленно охлаждают и промывают горячей водой от остатков флюса.

Аргонодуговая сварка при восстановлении деталей из алюминиевых сплавов все больше заменяет газовую сварку.

В качестве присадочного материала при аргонодуговой сварке алюминия применяют проволоку Св-АК12, Св-АК10, Св-АК5. При толщине детали 4 ... 6 мм диаметр вольфрамового электрода должен быть 4 ... 5 мм, сила тока 150 ... 250 А, расход аргона 8 ... 10 л/мин. При сварке деталей толщиной 7 ... 10 мм диаметр электрода должен быть 6 ... 10 мм, сила сварочного тока 250 ... 400 А, расход аргона 10 ... 15 л/мин. Напряжение на дуге должно поддерживаться 18 ... 20 В.

§ 33. НАПЫЛЕНИЕ МЕТАЛЛА

Напыление — один из способов нанесения металлических покрытий на изношенные поверхности восстанавливаемых деталей. Сущность процесса состоит в нанесении предварительно расплавленного металла в виде мелких частей на специально подготовленную поверхность детали струей сжатого газа (воздуха). Мелкие частицы распыленного металла достигают поверхности детали в пластичном состоянии с большой скоростью. При ударе о поверхность детали они деформируются, проникают в ее поры и неровности и образуют покрытие. Соединение металлических частичек с поверхностью детали и между собой носит в основном механический характер. Только в отдельных точках происходит их сваривание.

Преимуществами напыления, как способа восстановления деталей, являются: высокая производительность процесса; небольшой нагрев деталей (120 ... 180 °С);

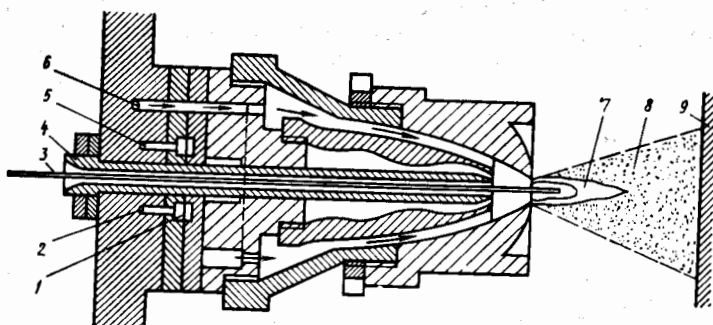


Рис. 123. Распылительная головка аппарата для газопламенного напыления:

1 — смешительная камера; 2 — канал подачи кислорода; 3 — проволока; 4 — направляющая втулка; 5 — канал подачи ацетилена; 6 — канал подачи воздуха; 7 — ацетиленокислородное пламя; 8 — газометаллическая струя; 9 — поверхность детали

высокая износостойкость покрытия; простота технологического процесса и применяемого оборудования; возможность нанесения покрытий толщиной 0,1 ... 10 мм и более из любых металлов и сплавов. К недостаткам процесса следует отнести пониженную механическую прочность покрытия и сравнительно невысокую прочность сцепления его с поверхностью детали.

В зависимости от вида энергии, используемой в аппаратах для напыления, различают следующие способы напыления: газопламенное, электродуговое, высокочастотное, детонационное и плазменное.

Газопламенное напыление осуществляют при помощи специальных аппаратов. В них металл расплавляется в ацетиленокислородном пламени 7 и распыливается струей сжатого воздуха на поверхность 9 (рис. 123). Напыляемый материал в виде проволоки 3 подается через центральное отверстие направляющей втулки 4 горелки и в зоне пламени 7 с наиболее высокой температурой расплавляется. Проволока подается с постоянной скоростью роликами, приводимыми в движение встроенной в аппарат воздушной турбинкой через червячный редуктор.

Преимуществами газопламенного напыления являются: небольшое окисление металла; мелкое его распыливание; достаточно высокая прочность покрытия. К недостаткам следует отнести сравнительно невысокую производительность процесса (2 ... 4 кг/ч).

Электродуговое напыление проводится аппаратами, в которых металл плавится электрической дугой, горящей между двумя проволоками 5, а распыливается струей сжатого воздуха 6, подаваемого через сопло 3 (рис. 124).

Основным преимуществом электродугового напыления являются высокая производительность процесса (3...14 кг/ч), простота применяемого оборудования, а также небольшие эксплуатационные затраты. Недостатки электродугового напыления — повышенное окисление металла, значительное выгорание легирующих элементов и пониженная плотность покрытия.

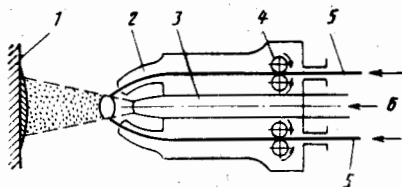


Рис. 124. Схема электродугового напыления:

1 — поверхность детали; 2 — направляющий накопчик; 3 — воздушное сопло; 4 — ролики механизма подачи; 5 — проволока; 6 — сжатый воздух

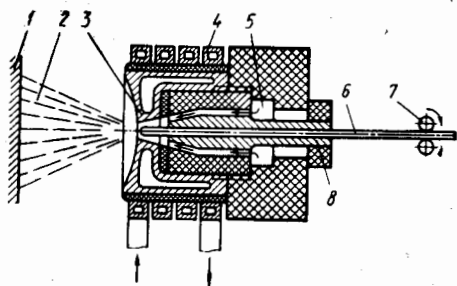


Рис. 125. Распылительная головка аппарата высокочастотного напыления:

1 — поверхность детали; 2 — газометаллическая струя; 3 — концентратор тока; 4 — индуктор, охлаждаемый водой; 5 — воздушный канал; 6 — проволока; 7 — ролик механизма подачи; 8 — направляющая втулка

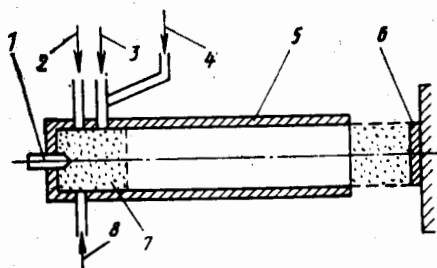


Рис. 126. Схема детонационного напыления:

1 — электрическая свеча; 2 — кислород; 3 — азот; 4 — металлический порошок; 5 — ствол; 6 — напыленный металл; 7 — камера взрыва; 8 — ацетилен

Высокочастотное напыление основано на использовании принципа индукционного нагрева при плавлении исходного материала покрытия (проволоки). Расплавленный металл напыляется на поверхность 1 детали струей сжатого воздуха. Головка высокочастотного аппарата для напыления (рис. 125) имеет индуктор 4 с электроснабжением от генератора тока высокой частоты и концентратор 3 тока, который обеспечивает плавление проволоки на небольшом участке ее длины.

Преимуществами высокочастотного напыления являются небольшое окисление металла благодаря возможности регулирования температуры его нагрева и достаточно высокая механическая прочность покрытия. К числу недостатков следует отнести сравнительно невысокую производительность процесса, а также сложность и высокую стоимость применяемого оборудования.

Детонационное напыление основано на взрыве смеси газов ацетилена 8 и кислорода 2 (рис. 126).

При напылении металла в камеру охлаждаемого водой ствола аппарата для напыления подаются в определенном соотношении ацетилен 8 и кислород 2. Струей азота 3 вводится напыляемый порошок 4 с частицами размером 50 ... 100 мкм. Газовую смесь поджигают электрической свечой 1. Взрывная волна сообщает частицам порошка высокую скорость, которая на расстоянии 75 мм от среза ствола достигает 800 м/с.

При ударе о деталь кинетическая энергия порошка переходит в тепловую. Частицы порошка разогреваются до 4000 °С.

После нанесения каждой дозы порошка ствол аппарата продувают азотом для удаления продуктов сгорания. Этот процесс повторяется автоматически с частотой 3—4 раза в секунду. За один цикл на поверхность детали наносится слой металла толщиной до 6 мкм.

Преимуществами этого способа напыления являются: большая производительность процесса (при диаметре ствола 20 ... 25 мм), за 15 с можно нанести покрытие толщиной до 0,3 мм на площади до 5 см²; высокая прочность сцепления покрытия с поверхностью детали; температура на поверхности детали не превышает 200 °С.

К недостаткам процесса следует отнести высокий уровень шума (до 140 дБ), а следовательно, необходимость в специальной звукоизолирующей камере.

Плазменное напыление — это такой способ нанесения металлического покрытия, при котором для распыливания и переноса металла на поверхность детали используются тепловые и динамические свойства плазменной струи.

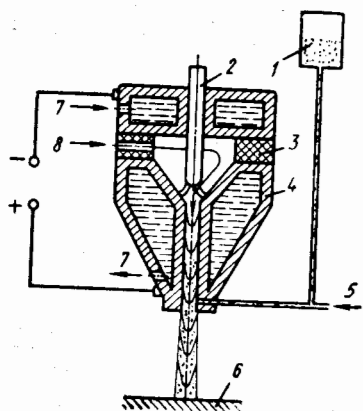


Рис. 127. Схема плазмотрона для напыления металлического порошка:

1 — порошковый дозатор; 2 — катод; 3 — изоляционная прокладка; 4 — анод (сопло); 5 — азот; 6 — поверхность детали; 7 — охлаждающая вода; 8 — плазмообразующий газ

В качестве напыляемого материала используется металлический порошок, который вводится в сопло плазмотрона из дозатора 1, определяющего расход порошка в единицу времени (рис. 127). Попадая в струю плазмы, металлический порошок расплавляется и, увлекаемый скоростным напором струи, наносится на поверхность 6 детали.

Напыление проводится при следующем режиме: сила тока 350 ... 400 А, напряжение

60 ... 70 В, расход плазмообразующего газа 30 ... 35 л/мин, расход порошка 5 ... 8 кг/ч, расстояние от поверхности детали 125 ... 150 мм.

Этот способ напыления является наиболее перспективным. К его преимуществам следует отнести: высокую производительность процесса (до 12 кг/ч напыляемого металла); высокую прочность сцепления покрытия с поверхностью детали (до 50 МПа); полную автоматизацию управления процессом; возможность нанесения покрытий из любых металлов и сплавов.

Технологический процесс восстановления деталей напылением включает в себя три основные операции: подготовку поверхности детали к нанесению покрытия; напыление; обработку деталей после напыления. Перед напылением деталь проходит дробеструйную обработку, которая придает поверхности детали наибольшую шероховатость для повышения прочности сцепления покрытия с деталью.

Нанесение покрытия на поверхность деталей осуществляют на переоборудованных токарных станках или в специальных камерах. Детали устанавливают в патроне станка, а аппарат для напыления на его суппорт. После нанесения покрытия детали медленно охлаждают до температуры окружающей среды, а затем обрабатывают до требуемого размера.

§ 34. НАНЕСЕНИЕ ГАЛЬВАНИЧЕСКИХ И ХИМИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЙ

Гальванические и химические покрытия наносят для компенсации износа поверхности детали, а также как антикоррозионные или декоративные покрытия. Из гальванических способов наиболее широко применяют хромирование, железнение, никелирование, цинкование и меднение, из химических — оксидирование и фосфатирование.

Гальванические покрытия получают из электролитов, в качестве которых служат водные растворы солей тех металлов, которые необходимо нанести на детали. Катодом при этом служит деталь, а анодом — металлическая пластина. При прохождении тока через электролит на катоде (детали) будет осажаться металл, а анод будет растворяться.

Технологический процесс нанесения покрытий на детали заключается в подготовке деталей к нанесению покрытия, нанесении покрытия и обработке деталей после покрытия.

Подготовка деталей к нанесению покрытия включает следующие операции: механическую обработку с целью придания поверхностям детали правильной геометрической формы;

очистку деталей от окислов путем обработки полировальными кругами с пастой;

предварительное обезжиривание деталей растворителями;

монтаж деталей на подвесное приспособление для последующего погружения их в ванну с электролитом и обеспечения надежного электрического контакта с токоподводящей штангой;

изоляция поверхностей детали, которые не подлежат покрытию кислотостойкими материалами (лаком, пленками и т.п.);

обезжиривание наращиваемых поверхностей электрохимической обработкой в щелочных растворах или протиркой венской известью;

промывку деталей в горячей и холодной воде с целью удаления щелочи и контроля качества обезжиривания (вода должна смачивать обезжиренную поверхность);

активацию (анодную обработку) поверхности детали с целью удаления тончайших окисных пленок. Перед хромированием активацию производят в ванне для хромирования. Детали выдерживают под током на аноде 30 ... 40 с, а затем переключают на катод для наращивания металла. При железнении активацию производят в ванне с 30%-ным раствором серной кислоты, затем промывают в холодной и горячей воде.

После активации детали металл наращивают в гальванических ваннах.

Обработка деталей после нанесения покрытия включает следующие операции:

промывку деталей в холодной и горячей воде от остатков электролита;

нейтрализацию в содовом растворе;

демонтаж с подвесного приспособления;

удаление изоляции;

механическую обработку до требуемого размера.

Хромирование деталей проводят в электролите, который представляет собой водный раствор хромового ангидрида и серной кислоты. Анодом при этом служат пластины из свинца. Концентрация хромового ангидрида в электролите может изменяться в пределах 150 ... 400 г/л, а концентрация серной кислоты должна быть в 100 раз меньше.

Режим хромирования определяется двумя параметрами — плотностью D_k тока и температурой t_e электролита. Изменяя соотношение этих параметров, можно получить три вида хромовых покрытий, отличающихся своими свойствами: матовые (серые); блестящие и молочные (зоны 1—3, рис. 128).

Блестящие хромовые покрытия имеют высокую твердость и износостойкость, а также красивый внешний вид. Молочные покрытия имеют небольшую твердость, пластичны, обладают высокой износостойкостью и антикоррозионными свойствами. Матовые покрытия отличаются высокой твердостью и хрупкостью, но имеют пониженную износостойкость.

Хромирование получило широкое применение при восстановлении деталей: для компенсации износа деталей; в качестве антикоррозионного и декоративного покрытия. Хромовое покрытие получается высокой твердости и износостойкости, которая в 2—3 раза превышает износостойкость закаленной стали 45.

К числу недостатков хромирования следует отнести: сравнительно низкую производительность процесса (не более 0,03 мм/ч) вследствие малых значений электрохимического эквивалента [0,324 г/(А·ч)] и выхода металла по току (12 ...

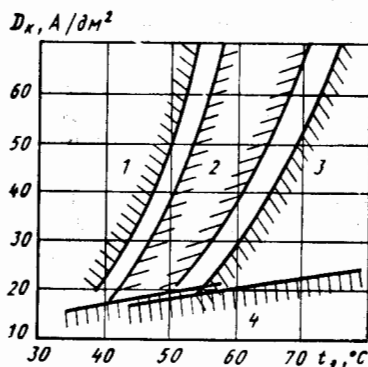


Рис. 128. Влияние параметров режима хромирования на вид хромового покрытия:

1 — матового (серого); 2 — блестящего; 3 — молочного; 4 — без покрытия

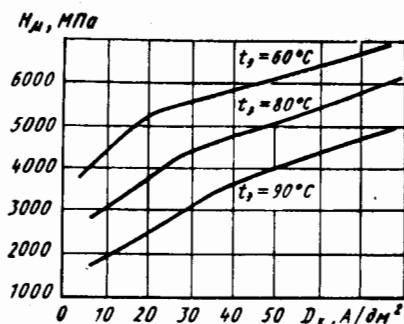


Рис. 129. Влияние плотности тока и температуры электролита на микротвердость покрытия при железнении

15 %); невозможность восстановления сильно изношенных деталей, так как хромовые покрытия толщиной более 0,3 ... 0,4 мм имеют пониженные механические свойства; относительно высокую стоимость процесса хромирования.

Железнение — процесс получения твердых износостойких покрытий из хлористых электролитов. По сравнению с процессом хромирования он имеет следующие преимущества: более высокий выход металла по току, достигающий 85 ... 90 % (в 5—6 раз выше, чем при хромировании); большую скорость нанесения покрытия, которая достигает 0,3 ... 0,5 мм/ч (в 10—15 раз выше, чем при хромировании); высокую износостойкость покрытия (не ниже, чем у закаленной стали 45); возможность получения покрытия с твердостью в пределах 20 ... 60 HRC₃, толщиной в 1 ... 1,5 мм и более; применение простого электролита меньшей стоимости. Этим объясняется его широкое применение в практике ремонта автомобилей.

В качестве электролита при железнении применяют водный раствор хлористого железа, содержащий небольшое количество соляной кислоты. Концентрация хлористого железа составляет 200 ... 700 г/л, а соляной кислоты — 1 ... 3 г/л.

Железнение проводят с растворимыми анодами, которые изготовляют обычно из малоуглеродистой стали 08 или 10.

Свойства железных покрытий так же, как и хромовых, зависят от режима их нанесения. Микротвердость H_u покрытия увеличивается с повышением катодной плотности D_k силы тока и с понижением температуры t_s электролита (рис. 129).

Электролитическое никелирование в ряде случаев может успешно заменить хромирование при ремонте. В качестве электролита применяют водный раствор сернокислого никеля (массовой концентрацией 175 г/л), хлористого никеля (50 г/л) и фосфорной кислоты (50 г/л). Процесс протекает при растворимых никелевых анодах. Режим электролиза: плотность силы тока 5 ... 40 А/дм², температура электролита 75 ... 95 °C. Никелевые покрытия имеют достаточно высокую износостойкость.

Электролитическое меднение при ремонте служит в качестве подслоя при защитно-декоративном никелировании и хромировании. Наиболее часто при меднении применяют простой и невысокой стоимости сернокислый электролит, который состоит из водного раствора медного купороса (200 ... 250 г/л) и серной кислоты (50 ... 75 г/л). Покрытие наносят при использовании растворимых медных

анодов при режиме: плотность силы тока $1...3 \text{ А/дм}^2$, температура электролита $18...20^\circ\text{С}$.

Цинкованием при ремонте автомобилей главным образом защищают мелкие крепежные детали от коррозии. Цинкование проводят в сернокислых электролитах, в состав которых входят: сернокислый цинк ($200...250 \text{ г/л}$); сернокислый аммоний ($20...30 \text{ г/л}$); сернокислый натрий ($50...100 \text{ г/л}$) и декстрин ($8...12 \text{ г/л}$). Наносят покрытие в специальных вращающихся барабанах или колоколах при комнатной температуре электролита и плотности силы тока $3...5 \text{ А/дм}^2$.

Оксидирование — обработка стальных деталей в горячих щелочных растворах, содержащих окислители. При этом на поверхности деталей образуется оксидная пленка толщиной $0,6...1,5 \text{ мкм}$, которая имеет высокую прочность и надежно защищает металл от коррозии. Оксидированию подвергают нормали и некоторые детали арматуры кузова.

Для оксидирования используют раствор едкого натра ($700...800 \text{ г/л}$) с добавкой в качестве окислителей азотнокислого натрия ($200...250 \text{ г/л}$) и азотистокислого натрия ($50...70 \text{ г/л}$) при температуре раствора $140...145^\circ\text{С}$ в течение $40...50 \text{ мин}$. После такой обработки детали промывают в воде. Для закрытия пор в покрытии его пропитывают в машинном масле при температуре $110...115^\circ\text{С}$.

Фосфатирование — это химический процесс создания на поверхности стальных деталей защитных пленок, состоящих из сложных солей фосфора, марганца и железа. Защитная пленка имеет толщину $8...40 \text{ мкм}$, обладает пористостью, имеет небольшую твердость и хорошо прирабатывается.

Фосфатирование проводят в $30...35\%$ -ном водном растворе препарата «Мажеф» при температуре $95...98^\circ\text{С}$ в течение $30...50 \text{ мин}$. Таким способом наносят грунт при окраске деталей кузова и улучшают прирабатываемость деталей.

§ 35. ОБРАБОТКА ДАВЛЕНИЕМ

Изменение размеров изношенных поверхностей деталей при восстановлении их обработкой давлением достигается перемещением металла с нерабочих элементов деталей на изношенные. Этот процесс состоит из подготовки детали, деформирования и обработки после деформирования. Подготовка деталей к деформированию включает отжиг или высокий отпуск обрабатываемых поверхностей перед холодным деформированием или нагрев их перед горячим деформированием.

Стальные детали с твердостью менее $25 \text{ HRC}_\text{с}$, а также детали из цветных металлов подвергают деформированию в холодном состоянии без предварительной термообработки.

Обработка деталей после деформирования сводится к механической обработке восстановленных поверхностей до требуемого размера. При необходимости применяют также термообработку.

Для восстановления изношенных поверхностей используют следующие виды обработки давлением: осадку, раздачу, обжим, вытяжку и накатку (рис. 130).

Осадку применяют для уменьшения внутреннего и увеличения наружного диаметра полых деталей, а также увеличения наружного диаметра сплошных деталей за счет уменьшения их длины (рис. 130,а). Осадку втулок из цветных металлов проводят в специальных приспособлениях в холодном состоянии. Осадкой восстанавливают также стальные детали: шейки валов, расположенные на концах деталей; толкатели клапанов и др. Деформацию деталей осуществляют в специальных штампах при нагреве до температурыковки.

Раздачей восстанавливают наружные размеры полых деталей за счет увеличения их внутренних размеров (рис. 130, б). Раздачей восстанавливают поршневые пальцы, посадочные поверхности под подшипники чашек дифференциала, наружные цилиндрические поверхности труб полуосей и др.

Раздачу деталей проводят сферическими прошивками в холодном состоянии. Если детали подвергались закалке или цементации, то их перед раздачей подвергают отжигу или высокому отпуску, а после раздачи восстанавливают первоначальную термообработку.

Обжим применяют для уменьшения внутреннего диаметра полых деталей при уменьшении их наружного диаметра (рис. 130, в). Этим способом можно восстанавливать втулки из цветных металлов, отверстия в проушинах рулевых сошек, рычагах поворотных цапф и т. п.

При восстановлении конусного отверстия в проушине рулевой сошки ее нагревают до температуры $900 \dots 950^\circ\text{C}$ и обжимают в горячем состоянии, используя специальное приспособление с верхней 1 и нижней 3 обжимками (рис. 131).

Вытяжка применяется для увеличения длины деталей местным обжатием (см. рис. 130, г). Этим способом восстанавливают длину всевозможных тяг, толкателей и других деталей. Эту операцию чаще всего выполняют в холодном состоянии.

Накатку используют при компенсации износа наружных цилиндрических поверхностей деталей в результате выдавливания металла из восстанавливаемой поверхности (рис. 130, д). При накатке детали ее устанавливают в патроне или центрах токарного станка, а оправку с накаточным роликом или шариком — на суппорте станка вместо резца. Накаткой восстанавливают поворотные цапфы, валы коробок передач и другие детали.

Правкой устраняют такие дефекты деталей, как изгиб, скручивание и коробление. Правке подвергают балки передних мостов, детали рамы, коленчатые и распределительные валы, шатуны и многие другие детали.

На авторемонтном производстве применяют два способа правки: статическим нагружением (под прессом) и наклепом. Подавляющее большинство деталей правят под прессом в холодном состоянии. Для того чтобы при правке получить требуемую остаточную деформацию детали, ее перегибают в направлении, обратном первоначальному прогибу, на величину, в 10—15 раз большую. Правка под прессом является малопроизводительным процессом, снижает сопротивление усталости деталей на 15 ... 20 %, точность правки по стреле прогиба не превышает 0,1 мм.

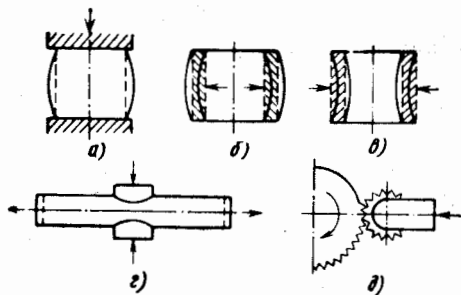


Рис. 130. Виды обработки давлением, применяемые при восстановлении деталей:
а — осадка; б — раздача; в — обжим; г — вытяжка; д — накатка

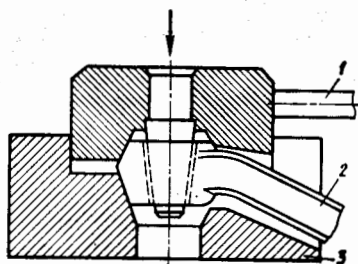
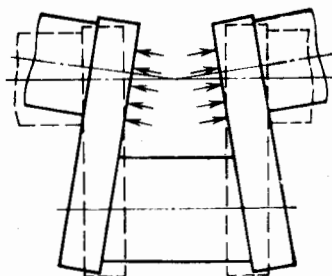


Рис. 131. Приспособление для обжима конусного отверстия в рулевой сошке:

1 — верхняя обжимка; 2 — деталь; 3 — нижняя обжимка

Рис. 132. Схема правки наклепом коленчатого вала:

— до правки; — — — после правки



Правка наклепом не имеет недостатков, присущих правке деталей статическим нагружением. Правку наклепом проводят пневматическим молотком с закругленным бойком при нанесении ударов по нерабочим поверхностям детали. Так, правку коленчатых валов выполняют наклепом щек (рис. 132). Преимуществами правки наклепом являются: стабильность правки; высокая производительность; отсутствие снижения сопротивления усталости.

Оценивая обработку давлением как способ восстановления деталей, можно отметить следующие его преимущества: простоту технологического процесса и применяемого оборудования; высокую эффективность процесса, так как отсутствует дополнительный расход материала; невысокая трудоемкость работ.

К недостаткам этого способа следует отнести ограниченность номенклатуры восстанавливаемых деталей и некоторое снижение механической прочности деталей.

§ 36. ПРИМЕНЕНИЕ СИНТЕТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

В настоящее время при ремонте автомобилей все шире применяют различные виды синтетических материалов (пластмасс): при устранении механических повреждений на деталях (трещин, пробоин, отколов и т.п.) и износа рабочих поверхностей деталей; при соединении деталей склеиванием. Объясняется это простотой технологического процесса и необходимого оборудования, невысокой трудоемкостью процесса, достаточно высокими физико-механическими свойствами пластмасс, низкой их стоимостью.

Главной составляющей пластмасс являются полимеры. Все полимеры подразделяют на две большие группы: реактопласты (термореактивные) и термопласты (термопластические).

Реактопласты при нормальной температуре могут быть в жидком или твердом состоянии. При нагреве до определенной температуры переходят в вязкотекучее состояние. При дальнейшем нагреве затвердевают и не меняют состояния независимо от температуры. Этот процесс необратимый, так как перевести реактопласты снова в пластическое состояние невозможно.

Термопласты при нормальной температуре находятся в твердом состоянии. При нагреве размягчаются. В этом состоянии им можно придать любую форму. После охлаждения они снова затвердевают. При повторном нагреве термопласты сохраняют пластические свойства, т. е. пригодны для дальнейшего использования.

Из реактопластов наибольшее распространение при восстановлении деталей автомобилей получили эпоксидные смолы ЭД-16 и ЭД-20, представляющие собой вязкую жидкость светло-коричневого цвета. При восстановлении деталей применяют эпоксидные композиции, в состав которых кроме эпоксидной смолы входят отвердители, пластификаторы и наполнители. Отвердители позволяют перевести эпоксидную смолу в необратимое твердое состояние. В качестве отвердителей используют полиэтиленполиамин и аминофенол (АФ-2). С этими отвердителями

эпоксидная смола переходит в твердое состояние при комнатной температуре. Для ускорения процесса отверждения его проводят обычно при температуре 60 ... 70 °С.

Для повышения пластических свойств эпоксидного состава в него вводят пластификаторы: дибутилфталат (ДБФ); низкомолекулярную алифатическую смолу ДЭГ-1 и тиокол НВБ-2. Для придания эпоксидному составу требуемых физико-механических свойств в него добавляют наполнители: стальной или чугунный порошок; алюминиевую пудру; порошки слюды, талька, асбеста, а также графита.

Из термопластов наибольшее применение нашли полиэтилены, полипропилены, полистиролы, винилпласты, полиамиды и фторопласты. Эти материалы обладают хорошей адгезией с металлами, достаточно высокой механической прочностью, высокой износостойкостью. Они выпускаются промышленностью в виде гранул.

На поверхность восстанавливаемых деталей термопласты наносят методом напыления или литьем под давлением. Для повышения твердости, износостойкости и других свойств в полиамидные смолы вводят наполнители: графит; тальк; дисульфид молибдена и металлические порошки. Термопласты используют также для изготовления небольших деталей, арматуры кузова и т. п.

Эпоксидными смолами заделывают трещины, раковины, пробойны и другие механические повреждения в корпусных деталях, а также восстанавливают посадочные поверхности под подшипники.

Перед выполнением работ сначала получают эпоксидный состав (пасту). Для этого эпоксидную смолу подогревают до температуры 50 ... 60 °С, вводят в нее пластификатор и тщательно перемешивают. Затем к пасте при непрерывном перемешивании добавляют в требуемом количестве наполнители. Полученный состав охлаждают до комнатной температуры. За 30 ... 40 мин до применения в эпоксидный состав вводят отвердитель.

При заделке трещин в корпусных деталях их сначала готовят к нанесению эпоксидного состава. Как и перед заваркой, проводят разделку трещин под углом 90 ... 120°, высверливают отверстия по концам; зачищают кромки от окислов и обезжиривают растворителями (ацетон, бензин). Затем в высверленные отверстия вставляют асбестовые пробки и при помощи шпателя в подготовленный шов наносят эпоксидную пасту в два слоя. Тонким первым слоем только покрывают разделанный шов, вторым слоем полностью заполняют шов с перекрытием кромок на 5 ... 10 мм. Отверждение пасты происходит в сушильном шкафу при температуре 60 ... 70 °С в течение 4 ... 5 ч.

При устранении пробойны края повреждения зачищают до металлического блеска. Из стеклоткани вырезают накладку, размеры которой должны быть такими, чтобы она на 15 ... 20 мм перекрывала края пробойны. На очищенные и обезжиренные края пробойны наносят тонкий слой эпоксидного состава, на него накладывают стеклоткань и прикатывают роликом. На поверхность накладки наносят слой эпоксидной пасты и снова покрывают стеклотканью и т. д. В зависимости от размеров пробойны число слоев может быть три—пять. После нанесения последнего слоя для отверждения пасты деталь сушат в шкафу.

Синтетическим клеем приклеивают накладки на пробойны в баках, бачках радиаторов и других деталях, фрикционные накладки на тормозные колодки и др. Нашли применение следующие марки синтетического клея: ВС-350, БФ-2, ВС-10Т, МПФ-1, ВК-200, эпоксидный клей и др.

Перед склеиванием поверхности деталей тщательно очищают от загрязнений, обезжиривают растворителями и придают им некоторую шероховатость. После этого на соединяемые поверхности наносят два-три слоя клея толщиной около 0,1 мм. Учитывая, что большинство клеев (кроме эпоксидных) содержат летучие растворители, после нанесения первого и последующего слоев клея их нужно подсушить. Время выдержки при сушке зависит от марки клея и обычно приводится в правилах его применения.

После подсушивания клея склеиваемые поверхности соединяют. При этом очень важно строго выдержать режим отверждения клея: усилие прижатия поверхностей; температуру и длительность выдержки при отверждении. Так, при применении клея ВС-10Т должно быть обеспечено давление между соединяемыми поверхностями 0,5 ... 4 МПа. Отверждение должно проводиться при температуре 180 °С путем общего нагрева деталей в течение 45 мин. Охлаждать детали после склеивания необходимо медленно.

Склеивание синтетическими клеями — это сравнительно простой и экономически эффективный процесс соединения деталей, обеспечивающий в то же время высокую прочность.

Контрольные вопросы

1. Какие способы восстановления деталей применяют при ремонте?
2. Какие детали восстанавливают обработкой под ремонтный размер?
3. Назовите виды сварки и наплавки, применяемые при восстановлении деталей?
4. Какие преимущества имеет автоматическая дуговая наплавка под слоем флюса?
5. В чем состоит сущность процесса наплавки деталей в углекислом газе?
6. Какова сущность процесса вибродуговой наплавки деталей?
7. Назовите основные преимущества лазерной сварки.
8. Каковы особенности сварки чугуновых деталей?
9. Назовите способы сварки деталей из алюминиевых сплавов.
10. Перечислите способы напыления металла, применяемые при восстановлении деталей.
11. В чем состоит сущность процесса плазменного напыления?
12. Назовите технологический процесс подготовки деталей к нанесению гальванических покрытий.
13. Дайте сравнительную оценку хромирования и железнения, как способам восстановления деталей.
14. Назовите гальванические и химические способы защиты деталей от коррозии.
15. Назовите основные способы обработки, применяемые при восстановлении деталей обработкой давлением.
16. Какие синтетические материалы применяют при восстановлении деталей?

Глава 10. КОМПЛЕКТОВАНИЕ ДЕТАЛЕЙ, СБОРКА И ИСПЫТАНИЕ АВТОМОБИЛЕЙ

Комплектование деталей является одним из наиболее ответственных процессов технологии ремонта автомобилей. Комплектование заключается в подборе деталей в комплекты для последующей сборки изделий. При комплектовании решаются следующие задачи: накопление, учет и хранение деталей, сборочных единиц и комплектующих изделий; подбор деталей по номенклатуре и числу; подбор деталей по размерам, массе и сбалансированности. Решение двух первых задач позволяет обеспечить непрерывное и бесперебойное снабжение сборочных участков

детальями, а следовательно, ритмичность процесса выпуска отремонтированных изделий.

Одной из важнейших задач, решаемых при комплектовании, является подбор деталей по размерам. При ремонте автомобиль собирают из трех групп деталей: новых, отремонтированных и изношенных, но годных для дальнейшего использования (с допустимыми размерами). Все эти детали имеют различную размерную точность, поэтому подбор деталей по размерам с целью обеспечения требуемой точности сборки является задачей исключительно сложной.

Некоторые детали двигателей при комплектовании подбирают также по массе. К таким деталям относятся шатуны и поршни. Отклонение масс этих деталей при установке в один двигатель не должно превышать нормы, указанной в технических условиях на сборку.

Одной из весьма ответственных задач, решаемых при комплектовании, является балансировка вращающихся деталей и узлов. Неуравновешенность имеет место в таких деталях, как коленчатые и карданные валы, диски колес и сцепления, маховики и др.

Комплектовочный участок оборудуют специальными стеллажами с ячейками, в которых помещают специальные ящики. На ящиках указывают наименование и номер детали по каталогу. Вертикальные ряды ячеек обозначают цифрами, а горизонтальные — буквами. Размеры и число ячеек в стеллаже, число стеллажей определяются объемом хранимого запаса деталей в днях. Объем запаса деталей зависит от годовой программы предприятия.

На каждую деталь заполняют карточку, в которой кроме наименования, номера и принадлежности к определенному агрегату проставляют номера стеллажа и ячейки хранения, а также сменный приход—расход и остаток деталей. На каждое собираемое изделие заполняют комплектовочную карту, в которой указывают: номера цеха, участка, рабочего места, где выполняются сборочные операции; обозначения деталей, сборочных единиц, материалов и комплектующих изделий; номера цехов, участков, складов, откуда они поступают; нормы расхода на собираемое изделие и на одну рабочую смену. При кодированной записи информации можно применять вычислительную технику при ее обработке.

Сборочные комплекты на полную рабочую смену укладывают в специализированную обратную тару и конвейером или механизированной тележкой доставляют к постам сборки до начала выполнения сборочных работ; по окончании смены порожняя тара возвращается в комплектовочный участок.

Комплектовочные участки на крупных авторемонтных предприятиях оборудуют автоматическими штабелерами, которые повышают производительность труда комплектовщиков.

§ 37. БАЛАНСИРОВКА ДЕТАЛЕЙ И УЗЛОВ

Различают два вида балансировки — статическую и динамическую. Статической балансировкой устраняют неуравновешенность, вызванную несовпадением центра тяжести детали O_2 с осью ее вращения O (рис. 133). При статической балансировке деталь 1 устанавливают на призмы 2. При неуравновешенности деталь под действием неуравновешенной массы m будет поворачиваться вокруг оси O вращения, пока утяжеленная ее сторона не займет нижнее положение.

Для уравнивания детали необходимо укрепить груз массой m_1 на расстоянии R_1 от центра O вращения. Массу m_1 груза и расстояние R_1 подбирают та-

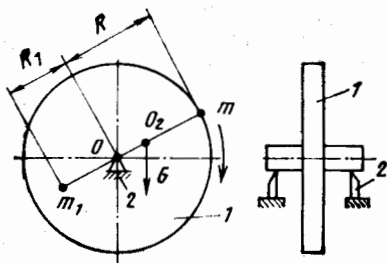


Рис. 133. Схема статической балансировки деталей

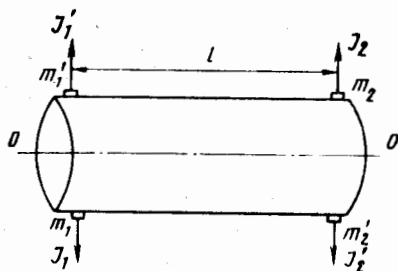


Рис. 134. Схема динамической балансировки деталей

ким образом, чтобы выполнялось условие

$$Rm = R_1 m_1.$$

Наиболее часто балансировку проводят путем удаления некоторой массы металла с утяжеленной стороны детали (сверлением, фрезерованием). Статической балансировке подвергают детали, имеющие небольшую длину и относительно большой диаметр (шкивы, маховики, диски сцепления).

Для деталей, длина которых значительно превышает диаметр (коленчатые и карданные валы), применяют динамическую балансировку. Пусть деталь статически отбалансирована грузами массой m_1 и m_2 (рис. 134), расположенными диаметрально противоположно. При вращении вокруг оси OO на концах детали возникнут две противоположно направленные центробежные силы I_1 и I_2 , образующие пару сил на плече l . Под действием центробежных сил возникнет момент, который будет выворачивать деталь из опор, создавая на них дополнительные нагрузки. Момент будет тем больше, чем длиннее деталь.

Для динамического уравнивания детали необходимо в точках, противоположных участкам размещения грузов массой m_1 и m_2 , установить равные им по массе m_1' и m_2' . При вращении детали эти грузы создадут момент центробежных сил I_1' и I_2' , который уравнивает момент от уравнивающих грузов массой m_1 и m_2 .

Динамическую балансировку проводят при вращении детали на упругих опорах. Измеряют амплитуду максимальных колебаний одной из опор. К деталям прикрепляют пробный груз и, изменяя его массу, добиваются прекращения колебаний этой опоры. Те же операции повторяют для другой опоры.

§ 38. МЕТОДЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТРЕБУЕМОЙ ТОЧНОСТИ СБОРКИ

Сборкой завершается процесс ремонта. От качества ее выполнения зависит качество отремонтированного автомобиля, его надежность и долговечность. Технологический процесс сборки заключается в соединении деталей в узлы. Из узлов и отдельных деталей собирают агрегаты, а из агрегатов и узлов — автомобили.

Требуемая точность сборки может быть обеспечена следующими методами: полной взаимозаменяемости; неполной взаимозаменяемости; групповой взаимозаменяемости; регулирования; пригонки.

Метод полной взаимозаменяемости — это метод, при котором требуемая точность сборки узла, т. е. требуемая точность замыкающего звена размерной цепи достигается у всех изделий путем включения в нее составляющих звеньев баз вы-

бора, подбора или изменения их размеров. Требуемая точность сборки изделия при этом методе зависит только от точности собираемых деталей. К преимуществам этого метода следует отнести простоту процессов комплектования и сборки изделий.

Применение метода полной взаимозаменяемости целесообразно при сборке узлов, состоящих из небольшого числа деталей. При большом числе деталей возникает необходимость обработки деталей с меньшими допусками, что не всегда достижимо и экономически целесообразно.

Метод неполной взаимозаменяемости — метод, при котором требуемая точность сборки без выбора, подбора или изменения размера деталей достигается не у всех узлов, а лишь у определенной их части. При этом методе сборки часть узлов не будет удовлетворять установленной точности и их придется разбирать и собирать повторно. В этом случае дополнительные затраты, связанные с введением сплошного контроля узлов и выполнением разборочно-сборочных работ, у некоторой части узлов значительно меньше затрат на обработку деталей с более узкими допусками, обеспечивающими получение требуемой точности сборки у всех изделий (узлов).

Преимуществами этого метода сборки являются простота процессов комплектования и сборки узлов, так как отсутствует необходимость подбора и подгонки деталей по размерам, а также более низкие требования к точности их обработки. К числу недостатков следует отнести введение сплошного контроля точности сборки для выявления изделий, имеющих отклонения от требуемой точности и дополнительные расходы, связанные с устранением этих недостатков.

Метод групповой взаимозаменяемости предусматривает предварительную сортировку деталей на размерные группы в пределах более узкого поля допуска. В пределах каждой размерной группы требуемая точность сборки достигается методом полной взаимозаменяемости.

Данный метод является наиболее эффективным. Он позволяет обеспечить высокую точность сборки при экономической точности и стоимости обработки сопрягаемых деталей. Причем высокую точность сборки изделий можно получить при использовании деталей с пониженной точностью. Например, большинство двигателей внутреннего сгорания по условиям надежности и долговечности работы требуют обеспечения допуска посадки поршневого пальца (допуск по наружному диаметру 0,010 мм) в бобышках поршня и во втулке верхней головки шатуна (допуск отверстий 0,010 мм), равного 0,005 мм. Сборка методом полной взаимозаменяемости обеспечит допуск $0,010 + 0,010 = 0,020$ мм, что недопустимо. В этом случае действительный допуск посадки будет в 4 раза больше, чем требуется по техническим условиям. Поэтому для достижения требуемого допуска посадки сопрягаемые детали сортируют на четыре размерные группы с допуском 0,0025 мм в каждой. К недостаткам этого метода следует отнести более сложный процесс комплектования (сортировка деталей на размерные группы) и сложность процесса сборки.

Метод регулирования позволяет обеспечить требуемую точность сборки путем изменения размеров одной детали размерной цепи (компенсирующего звена) без удаления слоя материала. Например, требуемая точность осевого зазора (натяга) в соединении с коническими подшипниками качения (дифференциал, главная передача, механизм рулевого управления и др.) обеспечивается изменением толщины неподвижного компенсатора (группа колец, прокладок, регулировочных шайб и т. п.), а точность зазора между торцом клапана и болтом толкателя достигается путем изменения положения подвижного компенсатора — регулировочного болта в осевом направлении.

Этот метод широко применяется при сборке узлов из деталей с допустимым износом. Износ деталей при этом компенсируется установкой компенсаторов (шайб, прокладок и т.п.).

Методом пригонки требуемая точность сборки достигается путем изменения размера компенсатора со снятием слоя металла. Например, требуемая точность посадки плунжера в гильзе или клапана в корпусе форсунки, а также герметичность в соединении клапан — гнездо головки цилиндров обеспечивается притиркой.

§ 39. СБОРКА ТИПОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Процесс сборки узлов состоит из операций по сборке типовых соединений. Соединения деталей в зависимости от характера разделяются на подвижные и неподвижные, а в зависимости от возможности разборки — на разъемные и неразъемные. Детали подвижных соединений при работе могут перемещаться друг относительно друга. Разъемными являются соединения, которые могут быть разобраны без повреждения деталей. Разборка неразъемных соединений, полученных клепкой, сваркой и пайкой, обычно сопровождается повреждением детали.

При сборке автомобилей наибольшее применение нашли следующие виды разъемных соединений: прессовые; конусные; резьбовые; шлицевые; шпоночные; зубчатые.

Прессовые соединения при сборке автомобилей применяются достаточно часто. Для запрессовки деталей с натягом в холодном состоянии применяют гидравлические прессы. Качество сборки прессового соединения зависит от многих факторов: материала сопрягаемых деталей; геометрических размеров; формы и шероховатости поверхностей; соосности деталей и прилагаемого усилия запрессовки и др.

При сборке деталей с большим натягом или деталей, изготовленных из материалов с различными коэффициентами линейного расширения, для облегчения сборки применяют нагрев или охлаждение.

Минимальная температура нагрева ($^{\circ}\text{C}$) охватываемой стальной детали может быть определена по формуле

$$T = 1,25 \left(\frac{1350}{d} + 90 \right),$$

где d — диаметр отверстия в охватываемой детали, мм.

Нагревать деталь рекомендуется в масляной ванне.

Если коэффициент линейного расширения материала охватываемой детали больше, чем материала охватываемой детали, то перед сборкой рекомендуется охлаждать охватываемую деталь. Температура охлаждения ($^{\circ}\text{C}$) детали может быть найдена по формуле

$$T = \frac{\delta + \Delta}{kd_d},$$

где δ — величина натяга, мкм; d_d — диаметр охватываемой детали, мм; k — коэффициент линейного расширения материала детали; Δ — минимальный зазор для введения детали в отверстие (для $d \geq 30$ мм $\Delta = 0,0006 d$).

Для охлаждения детали до $T = -75^{\circ}\text{C}$ можно использовать сухой лед (твердую углекислоту); при охлаждении деталей до более низких температур применяют жидкий воздух или азот.

Конусные соединения собирают таким образом, чтобы обеспечивалось плотное прилегание конусных поверхностей. Это достигается развертыванием отвер-

ствия конусной разверткой или притиркой поверхностей пастой. После притирки поверхности должны быть ровными и иметь матовый цвет. Чтобы конусное соединение работало надежно, оно должно собираться с натягом.

Резьбовые соединения являются самыми распространенными и составляют около 1/3 общего числа соединений деталей.

При сборке резьбовых соединений выполняют следующие требования:

обеспечивают соосность болтов (шпилек) и резьбовых отверстий и необходимую плотность посадки в резьбе;

исключают перекосы торцов гайки или головки болта относительно поверхности сопрягаемой детали, так как перекосы являются основной причиной обрыва болтов и шпилек;

строго соблюдают порядок и постоянство усилия затяжки группы гаек крепления деталей.

Шлицевые соединения в автомобилях могут быть прямобочными, эвольвентными и треугольными. Наибольшее распространение получили прямобочные шлицевые соединения, при сборке которых центрирование охватываемой детали может быть выполнено по наружному диаметру выступов охватываемой детали (вала), по внутреннему диаметру впадин вала и по боковым сторонам шлиц.

При центрировании детали по наружному диаметру выступов вала последний шлифуют по наружному диаметру шлиц, а отверстие охватываемой детали протягивают. При центрировании детали по внутреннему диаметру впадин вала шлифуют отверстие в охватываемой детали. Это шлицевое соединение наименее технологично и поэтому не экономично. Шлицевое соединение при центрировании детали по боковым сторонам шлиц применяют только в том случае, если на валу более десяти шлицев.

При механической обработке не всегда удается обеспечить точность сопрягаемых поверхностей. При сборке приходится подбирать по шлицам вала охватываемую деталь (например, шестерню).

После сборки шлицевого соединения нужно проверить детали на биение при помощи индикатора, установив вал в центрах. В случае подвижной посадки шестерни проверяют ее перемещение по шлицам вала. Оно должно быть свободным, без заеданий и боковой качки.

Шпоночные соединения двух видов используют в автомобилях: с призматической и сегментной шпонкой.

При сборке шпоночных соединений особое внимание необходимо обратить на точность подгонки шпонок по боковым поверхностям и зазору по наружной поверхности. При неточной подгонке возрастает давление в шпоночном соединении, что приводит к смятию боковых сторон шпонок и шпоночных пазов в деталях. В результате в шпоночном соединении возникает зазор, который разрушает соединение.

Сборку соединений с подшипниками качения необходимо проводить с соблюдением следующих правил.

В сборочном узле с вращающимся валом и неподвижным корпусом внутреннее кольцо подшипника должно иметь посадку с натягом, а наружное — с зазором. При неподвижном вале и вращающемся корпусе внутреннее кольцо устанавливают с зазором, а наружное — с натягом. Зазор необходим для удобства демонтажа подшипника и возможности провертывания кольца, что обеспечивает более ровный износ кольца и посадочной поверхности детали.

При запрессовке подшипника качения размер его колец изменяется: диаметр внутреннего кольца увеличивается, а наружного уменьшается. Эти изменения при-

водят к уменьшению зазора в подшипнике, а следовательно, к повышению износа колец и шариков.

При установке в узле двух или нескольких подшипников необходимо обеспечить самоцентрирование неподвижных колец в радиальном и осевом направлениях. Это позволит компенсировать возможные неточности обработки, сборки и температурные деформации деталей. Несоблюдение этого правила может привести к перекосам подшипников и заклиниванию шариков (роликов).

При запрессовке подшипников необходимо пользоваться оправками и следить, чтобы усилие запрессовки передавалось на запрессовываемое кольцо.

Регулировку радиального зазора в коническом роликовом подшипнике осуществляют смещением наружного или внутреннего кольца в осевом направлении регулировочным винтом или гайкой или подбором соответствующего комплекта прокладок. Срок службы подшипников качения в значительной степени зависит от их смазывания и степени предохранения от грязи и пыли. После сборки подшипников устанавливают сальники и прокладки, задерживающие смазочный материал и предохраняющие подшипник от попадания в рабочую зону пыли и влаги. Неправильно установленный зазор в коническом роликовом подшипнике может вызвать преждевременный его износ.

Зубчатые передачи с цилиндрической зубчатой парой после установки колес на валы проверяют. Правильность зацепления определяют по боковому зазору и пятну контакта. Боковой зазор измеряют при помощи индикаторного приспособления путем поворота на некоторый угол одного зубчатого колеса при неподвижном другом. Боковой зазор должен соответствовать требованиям технических условий на сборку сопряжения. Расположение пятна контакта проверяют по отпечатку краски.

Правильность сборки передач с конической или гипоидной зубчатой парой оценивают по пятну контакта, зубьев, зазору и уровню шума.

Правильность расположения пятна контакта достигается путем взаимного перемещения зубчатых колес вдоль оси вращения. Боковой зазор измеряют с помощью индикаторного приспособления, которое закрепляют на картере. Регулируют зазор перемещением зубчатых колес и установкой прокладок. Уровень шума проверяют на стенде, он не должен превышать 50 ... 70 дБ.

§ 40. СБОРКА УЗЛОВ И АГРЕГАТОВ

Двигатель собирают из узлов. Перед общей сборкой двигателя собирают основные его узлы: поршень с шатуном; головку цилиндров; коленчатый вал с маховиком и сцеплением; водяной насос; масляный фильтр; насос-форсунки; топливный насос; масляный насос и др.

Общую сборку двигателя проводят на поворотном стенде. На стенд устанавливают предварительно промытый блок цилиндров в сборе с картером сцепления и гильзами. Сняв крышки коренных подшипников, в них и в гнезда блока вставляют вкладыши. Смазав вкладыши, в блок цилиндров укладывают коленчатый вал в сборе с маховиком, сцеплением, зубчатым колесом и упорными шайбами.

Осевой зазор между торцом коренной шейки коленчатого вала и упорной шайбой регулируют путем подбора шайбы по толщине. Этот зазор должен составлять 0,075 ... 0,285 мм. Болты крышек коренных подшипников затягивают в определенной последовательности динамометрическим ключом, момент затяжки 110 ... 130 Н·м (для карбюраторных двигателей). После этого коленчатый вал должен свободно проворачиваться за маховик, момент не должен превышать 110 Н·м. Тугое

вращение коленчатого вала свидетельствует о малых зазорах в подшипниках, отклонении от соосности гнезд коренных подшипников коленчатого вала, изгибе вала или дефекте сборки.

Блок цилиндров поворачивают на стенде передней частью вверх и вставляют поршни 2 в сборе с шатунами в цилиндры, используя приспособление 1 (рис. 135). Лыска на днище поршня должна быть обращена к передней стороне двигателя. Перед установкой поршней на шатунные болты необходимо надеть медные или латунные колпачки для предупреждения повреждения зеркала цилиндра. На шатунные болты надевают крышки, затягивают гайки динамометрическим ключом, момент 70 ... 80 Н·м. После контроля осевого зазора между торцами шатунов и щеками коленчатого вала и момента, необходимого для прокручивания вала, гайки шплинтуют.

В блок цилиндров устанавливают распределительный вал (рис. 136) в сборе с колесом 2. Колесо 2 распределительного вала вводят в зацепление с шестерней 1 коленчатого вала при совмещении меток 3 на зубьях, контролируя зазор. Затем прикрепляют к блоку болтами упорный фланец распределительного вала. Проверяют осевой зазор между торцом шейки (или шестерни) и упорным фланцем.

На коленчатый вал надевают маслоотражатель, устанавливают крышку распределительных зубчатых колес в сборе с сальником и прокладкой и прикрепляют ее болтами. На крышке закрепляют датчик ограничителя частоты вращения коленчатого вала, вставляют в паз коленчатого вала шпонку и напрессовывают шкив. Ввертывают храповик со стопорной шайбой и отгибают шайбу на грань храповика.

Установив и закрепив маслоприемник насоса, надевают уплотнительную прокладку и привертывают болтами масляный картер. Болты крепления поддона картера затягивают от середины к краям.

Вставляют вилку выключения сцепления в картер и закрепляют ее болтами. Устанавливают крышку и щиток картера сцепления и закрепляют их болтами.

Перевернув на стенде блок цилиндров, ставят привод прерывателя-распре-

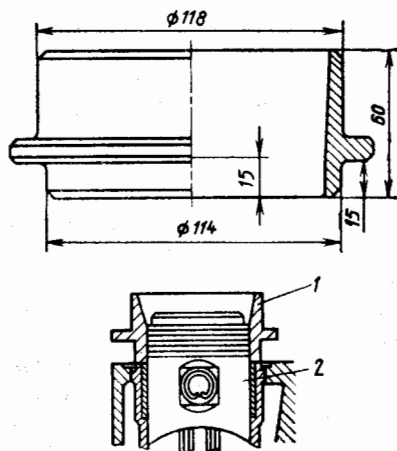


Рис. 135. Приспособление для установки поршня в сборе с шатуном в цилиндр

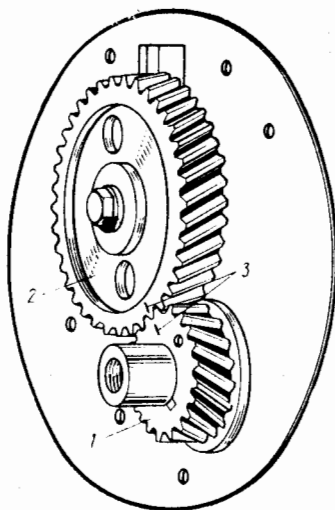


Рис. 136. Установка распределительного вала

Рис. 137. Установка привода прерывателя-распределителя

делителя и головку цилиндров на блок, вставляют в отверстия блока толкатели, штанги и масляный насос.

Для установки привода прерывателя-распределителя (рис. 137) проворачивают коленчатый вал. Поршень первого цилиндра ставят в положение ВМТ. Паз 8 валика 3 располагают так, чтобы он был параллелен риске 7, нанесенной на верхнем фланце 5, а смещение его было направлено в сторону передней части двигателя. В таком положении привод прерывателя-распределителя вставляют в гнездо блока цилиндров. При этом к моменту начала зацепления шестерни 4 привода с колесом распределительного вала отверстия 6 крепления прерывателя-распределителя должны совпасть с отверстиями фланца блока цилиндров. При правильной установке привода прерывателя-распределителя паз 8 валика устанавливают параллельно оси, соединяющей отверстия 1 в верхнем фланце 5 привода. В таком положении прикрепляют привод прерывателя-распределителя к блоку цилиндров болтами, вставленными в отверстие 6 нижнего фланца 2.

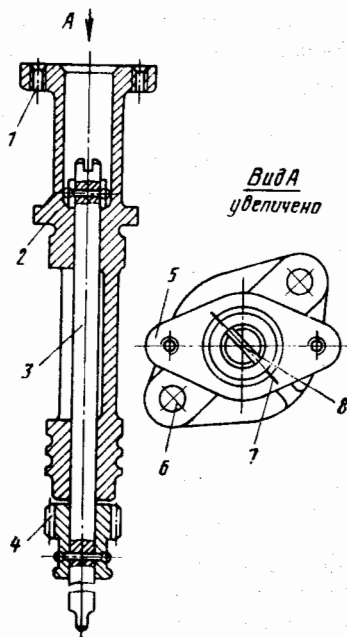
При сборке валика прерывателя-распределителя для устранения осевого зазора шестерни осуществляют ее перепрессовку. При этом впадина зуба шестерни должна быть ориентирована относительно паза вала привода с помощью специального шаблона. При напрессовке шестерни на шейку вала происходит ее смещение в осевом направлении. Зубья шестерни спиральные. Вследствие ее смещения в осевом направлении происходит изменение зацепления шестерни привода. Это также нарушает ориентацию паза валика относительно впадины зуба.

Толкатели подбирают по отверстиям. Правильность подбора оценивают по легкости их перемещения и вращения в отверстиях блока. Затем устанавливают оси в сборе с коромыслами, соединяют концы штанг толкателей с коромыслами и закрепляют стойки осей коромысел. У V-образных двигателей в такой же последовательности устанавливают вторую головку цилиндров. Гайки головок цилиндров затягивают, прикладывая момент и соблюдая последовательность, указанные в технической документации на двигатель.

Масляный насос вставляют в отверстие блока цилиндров так, чтобы выступ привода прерывателя-распределителя вошел в паз ведущего валика насоса. Затем масляный насос закрепляют болтами.

Впускные и выпускные трубопроводы с прокладками закрепляют на шпильках гайками и регулируют тепловые зазоры клапанов. Затем устанавливают масляные фильтры, маслозаливную трубу с фильтром вентиляции картера, патрубков с термостатом, водяной насос с вентилятором, тягу привода спускных краников, топливный насос, карбюратор с воздушным фильтром, топливный фильтр тонкой очистки, насос гидроусилителя рулевого управления, компрессор, генератор, стартер, прерыватель-распределитель, свечи зажигания и проводку.

После сборки двигатель отправляют на испытание.



Коробку передач собирают из отдельных узлов. На специальных постах собирают следующие основные узлы: ведущий промежуточный и ведомый валы; крышку коробки передач; механизм управления; блок зубчатых колес заднего хода.

При общей сборке узлов коробки передач особое внимание обращают на правильность монтажа подшипниковых узлов, сборку сопряжений, служащих для переключения передач. Кроме того, следят за обеспечением требуемого бокового зазора между зубьями колес и осевых зазоров блока зубчатых колес промежуточного вала, ведомого вала и блокирующих колец синхронизаторов. Передвижные зубчатые колеса ведомого вала и синхронизаторы должны перемещаться вдоль шлицев без заеданий.

Собранные коробки передач подвергают испытанию.

Задний мост также собирают из узлов: картера заднего моста с трубами полуосей, сальниками и пробками; конической шестерни с картером подшипников; дифференциала с цилиндрическим (коническим) зубчатым колесом; конического зубчатого колеса с валом цилиндрической (конической) шестерни, редуктора; ступицы с тормозным барабаном, опорного диска заднего тормоза, регулировочного рычага и колесного цилиндра.

Особое внимание при сборке уделяют конической гипоидной зубчатой передаче. Качество зацепления зубьев определяется боковым зазором между зубьями, уровнем шума, размером и расположением пятна контакта.

При сборке дифференциала коробки сателлитов ориентируют между собой. Проверяют биение тыльной части конического зубчатого колеса, боковой зазор в зацеплении зубьев зубчатой пары полуосей и сателлитов и плавность вращения зубчатой пары полуосей.

После сборки задний мост прирабатывают и испытывают на специальном стенде.

§ 41. ПРИРАБОТКА И ИСПЫТАНИЕ АГРЕГАТОВ

Приработка и испытание завершают ремонт агрегатов. Целью приработки является подготовка трущихся поверхностей деталей к восприятию эксплуатационных нагрузок. В процессе приработки происходит выравнивание микро- и макро-неровностей на сопряженных поверхностях деталей. Это приводит к снижению давления на рабочих поверхностях деталей и, следовательно, их изнашивания.

Целью испытания агрегатов является выявление возможных дефектов, а также определение технико-экономических характеристик агрегатов в соответствии с техническими условиями на ремонт.

Приработку и испытание двигателей проводят в два этапа. На первом этапе детали двигателя прирабатываются на стенде, а на втором в условиях эксплуатации в течение 1000 км пробега.

Стеновая приработка подразделяется на три этапа: холодную приработку, горячую приработку на режиме холостого хода и приработку под нагрузкой. Для приработки и испытания двигателя 2 применяют специальные стенды (рис. 138), в которых в качестве нагрузочного устройства служит асинхронный электродвигатель 10. Электродвигатель 10 может работать в режиме генератора.

При холодной приработке коленчатый вал двигателя приводится во вращение от электродвигателя стенда. Холодная приработка позволяет подготовить поверхности трения к восприятию нагрузок, которые имеют место в работающем двигателе. Продолжительность холодной приработки составляет 35... 40 мин. Частоту

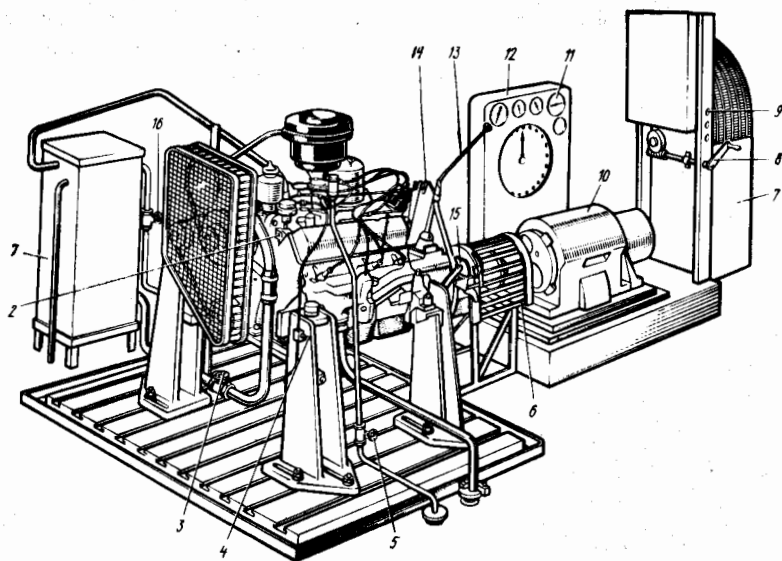


Рис. 138. Стенд для приработки и испытания двигателей:

1 — бак с охлаждающей жидкостью; 2 — двигатель; 3 — кран системы охлаждения; 4 — краник перекрытия жидкого топлива; 5 — кран газообразного топлива; 6 — предохранительная решетка карданной передачи; 7 — водяной реостат; 8 — рукоятка управления реостатом; 9 — кнопка управления электродвигателем; 10 — электродвигатель; 11 — тахометр; 12 — пульт; 13 — рычаг коробки передач; 14 — тяга управления дроссельной заслонкой карбюратора; 15 — педаль сцепления; 16 — кран перекрытия воды из водопровода

вращения коленчатого вала $400 \dots 1000 \text{ мин}^{-1}$ контролируют по тахометру 11 пульта 12.

После холодной приработки двигатель пускают и проводят горячую приработку на режиме холостого хода в течение $30 \dots 40$ мин при постепенном повышении частоты вращения вала от 1000 до 2000 мин^{-1} . При горячей приработке под нагрузкой, которая создается асинхронным электродвигателем 10, работающим в генераторном режиме при нагрузке на водяной реостат 7, происходит окончательная подготовка всех сопряжений двигателя к восприятию эксплуатационных нагрузок.

В процессе приработки под нагрузкой скоростной режим работы двигателя постепенно повышается до близкого к эксплуатационному режиму. Продолжительность горячей приработки составляет $50 \dots 60$ мин. После окончания процесса приработки в течение $5 \dots 10$ мин проводится приемка отремонтированного двигателя.

В процессе приработки и испытания двигателя выявляют дефекты, подлежащие устранению, измеряют давление в смазочной системе, величину прорыва газов в картер и другие параметры, характеризующие качество ремонта. Измеряют одну точку внешней характеристики двигателя: при определенной частоте вращения определяют развиваемый момент.

В процессе испытания двигателя необходимо поддерживать температуру охлаждающей воды, поступающей из бака 1, и масла в заданных пределах. С этой целью испытательные стенды оборудуют устройствами для автоматического регулирования температурного режима двигателя.

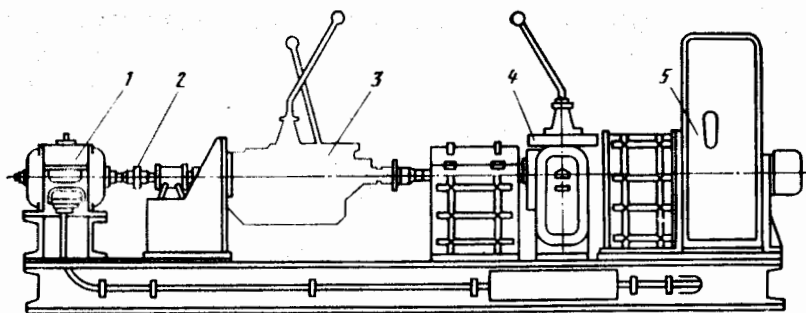


Рис. 139. Стенд для испытания коробок передач с электрическим тормозом

Приработка и испытание коробок передач заключаются в проверке работы зубчатых пар на всех передачах, легкости переключения передач и отсутствии самопроизвольного выключения зубчатой пары. При испытании контролируют также уровень шума зубчатой пары (он должен быть равномерным, без стуков), температуру нагрева смазочного материала (не выше 70°C) и герметичность уплотнений.

Испытание проводят на всех передачах без нагрузки, а затем при постоянной нагрузке с частотой вращения ведущего вала $1000 \dots 1400 \text{ мин}^{-1}$.

Для испытания коробок передач используют стенды с электрическим тормозом или с замкнутым силовым контуром. В первом типе стендов в качестве нагрузочного устройства используется асинхронный электродвигатель 5 (рис. 139). Электродвигатель 1 через муфту 2 и вал с промежуточной опорой приводит во вращение ведущий вал испытуемой коробки передач 3. Ведомый вал испытуемой коробки через карданный вал соединен с ведомым валом коробки передач 4 стенда. Коробка передач стенда служит для изменения частоты вращения вала ротора асинхронного двигателя, который выполняет роль тормоза. Асинхронный электродвигатель 5 установлен балансирно на двух опорах и соединен рычагом с

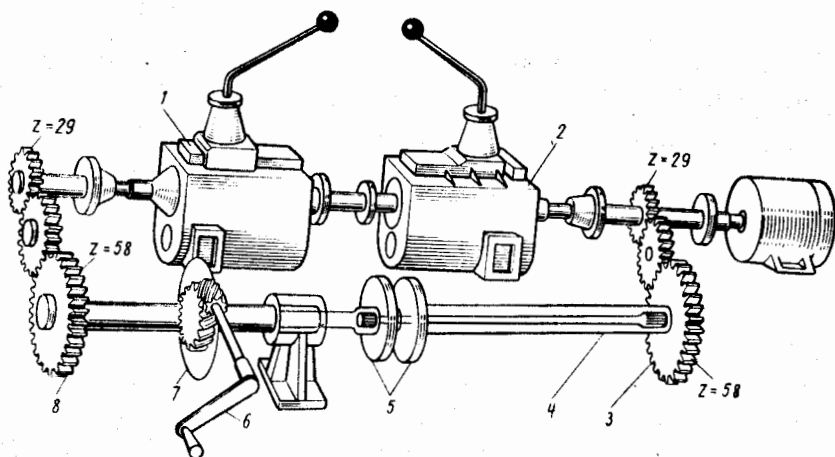


Рис. 140. Схема стенда для испытания коробок передач с замкнутым силовым контуром:

1 — испытуемая коробка передач; 2 — коробка передач стенда; 3 — правый редуктор; 4 — торсион; 5 — указатель величины закручивания торсиона; 6 — рукоятка; 7 — механизм закручивания торсиона; 8 — левый редуктор

весовым механизмом, с помощью которого измеряют тормозной момент. Тормозной момент можно регулировать с помощью жидкостного реостата, включенного в цепь ротора электродвигателя 5.

Более экономичными с точки зрения потребляемой электроэнергии являются стенды для испытания коробок передач с замкнутым силовым контуром (рис. 140). В таком стенде отсутствуют сложные нагрузочные устройства. Нагрузка на зубья зубчатой пары и подшипники создается закручиванием рукояткой 6 на определенный угол торсиона 4 с помощью муфты, соединяющей вспомогательные редукторы. Мощность электродвигателя стенда в этом случае расходуется только на преодоление сил трения в зацеплении зубчатой пары и подшипниках. К недостаткам таких стендов следует отнести их сложность и большие габариты.

Приработку и испытание коробок передач проводят при постоянной частоте вращения ведущего вала по 4...5 мин на каждой передаче. При испытании рекомендуется использовать масло пониженной вязкости для лучшего удаления из картера механических примесей при сливе масла после испытания.

Задние мосты после сборки испытывают на стенде и прирабатывают как без нагрузки, так и под нагрузкой. При испытании и приработке задних мостов необходимо выявить дефекты и обнаружить уровень шума высокого тона. При испытании регулируют тормозные механизмы и проверяют работу главной передачи и дифференциала. Для этого применяют различные стенды, имеющие тормозные устройства.

§ 42. СБОРКА, ИСПЫТАНИЕ И СДАЧА АВТОМОБИЛЕЙ ИЗ РЕМОНТА

Организация сборки автомобиля зависит от типа производства, трудоемкости процесса сборки и характерных особенностей автомобиля. Различают две формы сборки — поточную и непоточную (тупиковую). При небольшой программе ремонтного производства применяют непоточную сборку. Весь объем сборочных работ выполняют на одном рабочем месте одной бригадой сборщиков высокой квалификации. При такой организации трудно применять средства механизации.

Поточная сборка характерна расчленением всего объема работ по общей сборке автомобиля на части (группы операций), которые закрепляют за сборочными постами и выполняют последовательно на всех собираемых автомобилях. Поточная сборка может быть стационарной и подвижной. При стационарной поточной сборке собираемые автомобили находятся на одном рабочем месте, к которому последовательно подходят бригады сборщиков и выполняют закрепленный за ними объем сборочных работ.

Наиболее совершенной формой организации процесса общей сборки автомобиля является подвижная поточная сборка, при которой собираемый автомобиль конвейером перемещается с одного поста на другой, где на нем выполняют определенный объем работ. Движение конвейера в зависимости от производственной программы может быть непрерывным или периодическим. Промежуток времени, в течение которого с конвейера выходит один автомобиль, называется тактом сборки.

Поточная подвижная сборка автомобилей является наиболее прогрессивной, так как обеспечивает возможность более широкого применения средств механизации и автоматизации процессов сборки.

Технологический процесс общей сборки зависит от типа и модели собираемого автомобиля. Сборка грузового автомобиля заключается в установке на его

раму в строго определенной последовательности собранных и испытанных узлов и агрегатов.

На первом посту сборочного конвейера на раму в перевернутом положении устанавливают передний и задний мосты в сборе с рессорами, а также амортизаторы передней подвески, воздушные баллоны и тормозной кран. Устанавливают и закрепляют пневматические трубопроводы, соединяя их с тормозным краном, воздушными баллонами и тормозными камерами переднего и заднего тормозов. Монтируют карданную передачу и закрепляют на раме глушитель.

После установки на переднюю и заднюю части рамы кантователя подсобранное шасси поднимают, переворачивают и опускают на конвейер. Сборку продолжают креплением к раме буксирного приспособления, кронштейнов и валиков привода тормозной системы, выключения сцепления. После этого, заполнив тормозную систему сжатым воздухом от заводской сети, проверяют герметичность соединений.

Далее устанавливают и крепят на раме рулевой механизм с гидроусилителем и соединяют его с поворотным рычагом передней оси продольной тягой. На передние концы балок рамы устанавливают и закрепляют передний буфер. Прокладывают по балкам рамы и крепят пучки электрических проводов и устанавливают аккумуляторную батарею. Монтируют топливный бак и соединяют его с топливным насосом.

Устанавливают и закрепляют на раме двигатель в сборе с коробкой передач. После этого в картер заднего моста и коробки передач заливают трансмиссионное автомобильное масло и через пресс-масленки заполняют маслом все подвижные сопряжения шасси автомобиля. Устанавливают радиатор и соединяют его с патрубками системы охлаждения.

Завершающей операцией сборки автомобиля является установка кабины в сборе с арматурой, электрооборудованием, отопителем, облицовкой радиатора, крыльями, подножками и колонкой рулевого механизма. Соединив кабину с шасси автомобиля электропроводкой, трубопроводами, тягами, шлангами, ее крепят на раме. После установки колес собранный автомобиль готовят к испытанию; заполняют водой систему охлаждения; заливают топливо в бак; проверяют правильность подключения проводов зажигания и регулируют фары; проверяют уровень масла в картере.

При сборке автомобилей для облегчения труда сборщиков и повышения производительности процесса применяют различные средства механизации сборочных работ: механизированный инструмент (пневматические и электрические гайковерты); подъемно-транспортные устройства (мостовые краны и кран-балки, поворотные краны, монорельсы и подвесные конвейеры).

После сборки автомобиль поступает на пост контроля и испытания.

Контроль и испытание автомобиля проводят для проверки комплектности, качества сборочных, регулировочных и крепежных работ, проверки работы и технического состояния всех агрегатов, механизмов и приборов, дополнительной регулировки, а также для выявления соответствия технических показателей требованиям технического условиям.

Испытуют автомобиль пробегом или эквивалентной обкаткой с последующим диагностированием на стендах. При испытании пробегом автомобиль должен пройти расстояние не менее 30 км с заданной нагрузкой и скоростью, не превышающей установленной величины для проверки на управляемость. Для определения соответствия технического состояния автомобиля требованиям технических условий

изменяют режимы его работы и дорожные условия. При пробеге проверяют также исправность и надежность работы всех систем, механизмов и соединений.

При испытании на стенде дополнительно оценивают основные технические характеристики автомобиля: мощность двигателя; тяговое усилие; расход топлива при различных скоростных и нагрузочных режимах; путь и время разгона до заданной скорости; потери мощности на трение в агрегатах и механизмах; тормозной путь при определенной скорости движения; одновременность и интенсивность действия тормозных механизмов.

После испытания автомобиля пробегом или на стенде все выявленные дефекты устраняют, и автомобиль поступает на окончательную окраску, а затем на склад готовой продукции. По ГОСТ 22581—77* автомобиль, выпускаемый из капитального ремонта, должен отвечать следующим техническим требованиям:

параметры капитально отремонтированных автомобилей и их составных частей (за исключением ресурсных) должны соответствовать установленным для новых автомобилей;

технический ресурс капитально отремонтированного автомобиля должен быть не ниже 80 % ресурса нового автомобиля;

в целях ограничения нагрузочного режима в течение обкаточного периода двигатель автомобиля должен быть оборудован опломбированными ограничительными устройствами.

Сдача автомобилей из ремонта проводится в соответствии с установленной комплектностью. При сдаче из капитального ремонта должна быть приложена следующая документация:

к автомобилю — паспорт автомобиля, сдававшегося в ремонт с отметкой авторемонтного предприятия о произведенном ремонте, указанием даты выпуска из ремонта, новых номеров шасси и двигателя, паспорт капитально отремонтированных автомобиля и двигателя;

к двигателю — паспорт на отремонтированный двигатель, инструкции по эксплуатации двигателя в обкаточный и гарантийный периоды.

Выдачу из капитального ремонта автомобилей и их составных частей оформляют приемно-сдаточным актом, составленным по специальной форме. При приемке автомобилей и их составных частей представитель заказчика проверяет их внешнее состояние, комплектность, качество сборки и отделки, наличие пломб и т. п. После приема автомобиля из ремонта оформляют приемно-сдаточный акт, который подписывают представители авторемонтного предприятия и заказчика.

В паспорте, который выдают заказчику на каждый отремонтированный автомобиль, фиксируется комплектность, техническое состояние и технические условия, гарантирующие исправную работу автомобиля в течение 12 месяцев со дня выдачи из ремонта. Пробег автомобиля не должен превышать 16 тыс. км, а автобуса 20 тыс. км при условии эксплуатации в соответствии с положением о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта и руководством по эксплуатации предприятия-изготовителя.

Авторемонтное предприятие гарантирует исправную работу отремонтированного автомобиля в целом и всех его составных частей, включая изготовленные или отремонтированные другими предприятиями изделия, кроме шин, аккумуляторов, радиооборудования и электрических ламп.

В течение гарантийного срока все обнаруженные заказчиком неисправности, возникшие по вине авторемонтного предприятия, должны быть устранены в течение трех суток со дня предъявления рекламации.

Контрольные вопросы

1. В чем состоит сущность процесса комплектования деталей?
2. Назовите виды балансировки деталей и узлов.
3. Назовите основные методы обеспечения требуемой точности сборки.
4. Каковы особенности сборки прессовых соединений?
5. Перечислите основные правила сборки резьбовых соединений.
6. В чем состоят особенности сборки шлицевых и шпоночных соединений?
7. Назовите технические требования на сборку соединений с подшипниками качения.
8. Как осуществляют сборку зубчатых передач?
9. Назовите последовательность сборки автомобильного двигателя.
10. Какова последовательность сборки коробки передач и заднего моста автомобиля?
11. С какой целью выполняют приработку и испытание двигателей после ремонта?
12. Каковы особенности приработки и испытания коробок передач и задних мостов?
13. В чем состоит технологический процесс общей сборки автомобиля?
14. Назовите основные требования, предъявляемые к отремонтированному автомобилю при его испытании.
15. Каков порядок сдачи автомобиля из ремонта?

Глава 11. ДВИГАТЕЛЬ И ЕГО СИСТЕМЫ

§ 43. КРИВОШИПНО-ШАТУННЫЙ МЕХАНИЗМ

В кривошипно-шатунном механизме восстановлению подлежат: коленчатый вал, шатуны и маховики.

Восстановление коленчатых валов проводят, если размеры дефектов достигают предельных значений. Основными дефектами коленчатого вала (рис. 141) являются: обломы и трещины 1, изгиб 2, износ 7 шатунных и коренных шеек, отверстий 8 и 5 соответственно под болты крепления маховика и под подшипник направляющего конца ведущего вала коробки передач, фланца на торцевой поверхности 4 и по диаметру 3, шпоночных 11 и маслосгонных 6 канавок, шеек 10 под шестерню и ступицу шкива, повреждение резьбы 9 под храповик, увеличение длин упорной коренной 12 и шатунных 13 шеек.

При наличии обломов и трещин, а также при предельном увеличении длины коренной или шатунной шейки вал бракуют. Допустимое увеличение длины упорной коренной шейки компенсируют постановкой упорных шайб ремонтного размера.

Изгиб коленчатого вала (сплошные линии, см. рис. 132) устраняют правкой на прессе в холодном состоянии или наклепом щек.

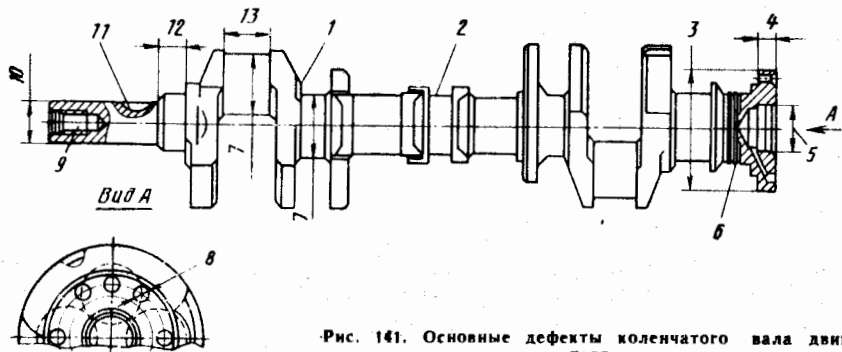


Рис. 141. Основные дефекты коленчатого вала двигателя

Шатунные и коренные шейки, изношенные в пределах ремонтного размера, шлифуют под ближайший ремонтный размер. Вначале проточкой фасок устраняют повреждения центровых отверстий, затем шлифуют коренные шейки. При шлифовании коренных шеек вал устанавливают в центрах круглошлифовального станка по центровым фаскам, а при шлифовании шатунных шеек — в центросмесители, совмещая ось вращения шатунной шейки с осью станка. Обработку коленчатого вала начинают со шлифования первой шатунной шейки. При шлифовании последующих шатунных шеек коленчатых валов V-образных двигателей вал поворачивают вокруг оси на необходимый угол, определяемый углом между кривошипами. Все коренные и шатунные шейки шлифуют под один ремонтный размер. Острые кромки фасок масляных каналов притупляют конусным абразивным инструментом, а затем шейки подвергают суперфинишированию.

Если диаметры шатунных или коренных шеек меньше последнего ремонтного размера, то шейки восстанавливают наплавкой под слоем флюса или железнением.

Изношенные отверстия 8 (см. рис. 141) под болты разворачивают в сборе с маховиком под ремонтный размер, одинаковый для всех отверстий. Изношенное отверстие 5 под подшипник направляющего конца ведущего вала коробки передач восстанавливают постановкой дополнительной ремонтной детали до размера по рабочему чертежу.

Изношенный по торцовой поверхности 4 фланец протачивают до удаления следов износа, уменьшая его биение до допустимых значений и не допуская до предельной толщины фланца. Износ наружной поверхности 3 фланца по диаметру устраняют накаткой, гальваническим наращиванием или наплавкой с последующей механической обработкой до размера рабочего чертежа.

Изношенные шпоночные 11 и маслосгонные 6 канавки восстанавливают наплавкой с последующей обработкой до размера чертежа.

При повреждении резьбы 9 под храповик менее двух ниток ее прогоняют под размер рабочего чертежа, присыре двух и более ниток нарезают резьбу ремонтного размера.

После восстановления коленчатого вала проверяют биение средней коренной шейки, посадочного места распределительной шестерни, шейки под салыпик, наружного диаметра фланца и отверстия под подшипник, а также радиус кривошипа. Длину первой коренной шейки измеряют специальным приспособлением, базируя его по месту установки шкива коленчатого вала. Размеры коренных и шатунных шеек проверяют предельными скобами.

Восстановление шатунов начинают с проверки изгиба и скручивания 2 (рис. 142) с использованием индикаторных или оптических устройств. Кроме изгиба и скручивания основными дефектами шатунов являются: износ отверстий в нижней головке 3, в верхней головке под втулку 4 и во втулке 5 верхней головки; уменьшение расстояния 1 между осями верхней и нижней головок. Шатун и крышку при восстановлении не разукрупняют.

Оптическое приспособление для определения изгиба и скручивания снабжено коллиматором 4, излучающим световое пятно с крестообразной тенью 3 (рис. 143). Перед проверкой шатунов определяют точность установки оптической системы с помощью контрольного зеркала 10. Его сдвигают на место зеркала 12, которое крепят к верхней головке шатуна 9. Изображение крестообразной тени 3 с помощью зеркала 5 направляют через отверстие в центре экрана 6 на зеркало 10, которое находится на месте зеркала 12. От зеркала 10 изображение крестообразной тени отражается зеркалом 2 снова на зеркало 10 и от него — в центр экрана

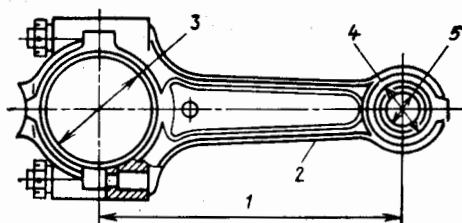


Рис. 142. Основные дефекты шатуна двигателя ЗИЛ-431410

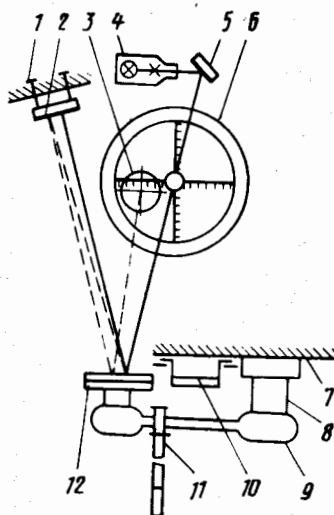


Рис. 143. Принципиальная схема оптического прибора для проверки и правки шатунов

6. Если центр крестообразной тени не совпадает с центром экрана, положение зеркала 2 регулируют винтами 1, добиваясь совпадения центров. Отрегулировав оптическую систему, зеркало 10 передвигают вправо. В верхнюю головку шатуна вставляют держатель с зеркалом 12 и крепят шатун 9 нижней головкой на кронштейн 8, закрепленный на основании 7. Расстояние от центра крестообразной тени 3 до вертикальной линии экрана 6 показывает величину изгиба шатуна, а до горизонтальной линии — скручивания. Шатун правят с помощью рычага 11.

При восстановлении шатунов предусматривают вначале восстановление геометрических размеров его нижней головки, поверхность которой затем становится базовой при растачивании отверстия во втулке верхней головки шатуна под поршневой палец.

Износ отверстия в нижней головке шатуна устраняют железнением, фрезерованием или шлифованием плоскости разъема шатуна и крышки с последующим растачиванием и хонингованием отверстия до размера рабочего чертежа. При растачивании отверстия в нижней головке шатуна на алмазно-расточном станке базой является шлифованная торцовая поверхность большой головки. После установки шатуна на станке отверстие нижней головки растачивают и снимают фаску. Затем его доводят до требуемых размеров и шероховатости поверхности на вертикально-хонинговальном станке. В качестве смазочно-охлаждающей жидкости используют смесь керосина (70 %) и веретенного масла (30 %).

Втулку верхней головки шатуна заменяют новой и растачивают до требуемого диаметра при соответствующей шероховатости поверхности.

После обработки шатуны промывают и продувают сжатым воздухом. Восстановленные шатуны обязательно проверяют. Параметры изгиба, скручивания и расстояние между осями отверстий верхней и нижней головок шатуна измеряют с помощью контрольных приспособлений (см. рис. 143). Диаметры отверстий нижних и верхних головок шатунов измеряют индикаторами-нутромерами и пробками. Более производительными являются пневматические измерительные приборы, основанные на использовании зависимости между размерами отверстия и расходом через него сжатого воздуха. Измерительный прибор регулируют при заданном давлении воздуха с помощью контрольного калибра в виде кольца. При установке

шатунa на калибр по уровню поплавок в трубке пневматического измерительного прибора определяют диаметр.

Сборку коленчатого вала с маховиком и сцеплением начинают с установки маховика на фланец коленчатого вала и совмещают отверстия в маховике с отверстиями на фланце. Гайки болтов крепления маховика затягивают равномерно крест-накрест, прикладывая заданный момент. Затем индикаторным приспособлением проверяют биение торцевой поверхности маховика относительно оси коленчатого вала. Если биение превышает заданную величину, то узел разукрупняют и устанавливают другой маховик. Гайки крепления маховика шплинтуют в обязательном порядке.

В отверстие фланца коленчатого вала запрессовывают подшипник, который должен плотно сидеть в отверстии, а его внутренняя обойма должна легко, без заедания, вращаться от руки. Затем на маховик ставят ведомый и нажимной диски в сборе с кожухом сцепления, центрируют их оправкой по оси коленчатого вала, совмещают отверстия крепления кожуха с отверстиями маховика и заворачивают болты с шайбами. Болты крепления кожуха сцепления к маховику затягивают динамометрическим ключом, момент затяжки задан. Затем регулируют высоту рычагов выключения сцепления. Рычаги должны находиться в одной плоскости на необходимом расстоянии от торца маховика. Болты крепления опорных пластин шплинтуют в обязательном порядке.

Собранный с маховиком и сцеплением коленчатый вал балансируют на станке (рис. 144). Для балансировки коленчатый вал 4 в сборе устанавливают на роликовые опоры 3 крайними коренными шейками. Затем надевают технологические балансировочные кольца, масса которых зависит от ремонтного размера шатун-

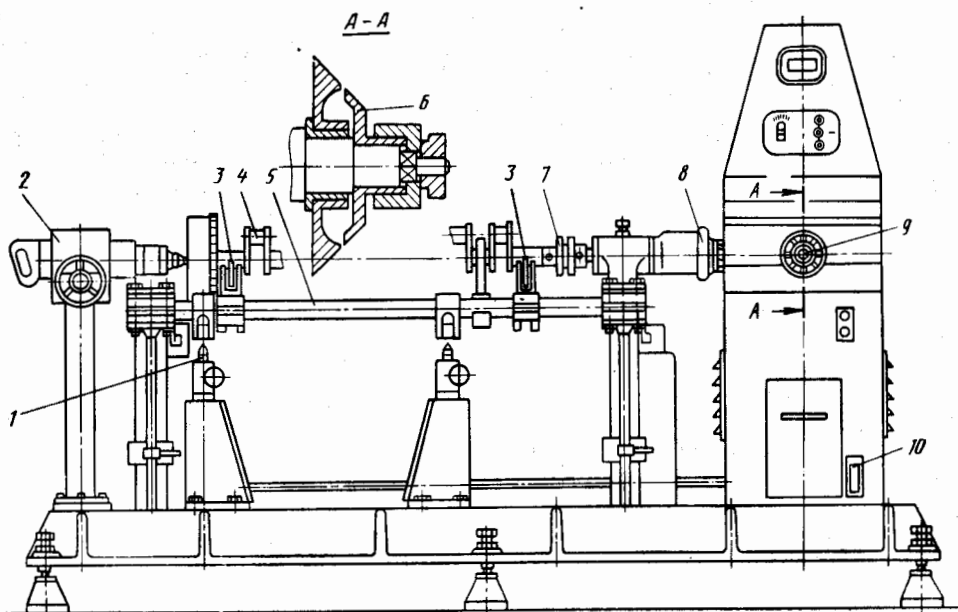


Рис. 144. Станок для динамической балансировки коленчатого вала в сборе с маховиком и сцеплением:

1 — фиксатор; 2 — дрель; 3 — роликовые опоры; 4 — коленчатый вал; 5 — виброрама; 6 и 8 — лимбы; 7 — муфта; 9 — коллектор; 10 — механический тормоз.

ных шеек коленчатого вала. Закрепив правый конец и освободив левый конец виброрамы 5, включают станок. Вращают лимб 6 коллектора 9 до максимального отклонения стрелки измерительного прибора. Определяют по нему угол расположения балансировочных отверстий для левого конца вала, который устанавливают по лимбу против риски на кронштейне коллектора. Вращая рукой шпиндель станка, совмещают указатель градуированного диска на величину угла, найденного по риске лимба, и устанавливают место сверления балансировочного отверстия.

Для высверливания отверстия в торце маховика используют дрель 2. Глубина отверстия

$$h = \frac{4 \cdot 10^8 D}{\pi R d^2 \rho},$$

где D — дисбаланс, кг·м; R — радиус, на котором сверлят отверстие, м; d — диаметр сверла, м; ρ — плотность металла, кг/м³, для стали $\rho = 7800$ кг/м³.

При балансировке валов отверстия сверлят на расстоянии не менее 20 мм. При необходимости балансируют правый конец вала, предварительно заперев левый конец рамы балансировочного стэнда. Балансировать коленчатый вал в сборе с маховиком и сцеплением можно только при определенном значении дисбаланса. При большем значении дисбаланса узел разбирают.

После сверления отверстий у коленчатого вала в сборе с маховиком и сцеплением повторно проверяют его неуравновешенность.

Собранный и отбалансированный коленчатый вал продувают сжатым воздухом для удаления стружки, оставшейся на поверхностях деталей после сверления отверстий в маховике, и снимают технологические балансировочные кольца с шатунных шеек. После устранения неуравновешенности взаимное положение маховика и кожуха сцепления отмечают краской.

§ 44. ЦИЛИНДРОПОРШНЕВАЯ ГРУППА

Восстановление блоков цилиндров состоит в исключении следующих основных дефектов (рис. 145): трещин и отколов 1; пробоев 10; износа отверстий 9 под втулки и 6 во втулках под опорные шейки распределительного вала, гнезд 7 вкладышей коренных подшипников, посадочных отверстий 4 и 2 под гильзы, отверстий 5 под толкатели, торцов 8 первого коренного подшипника; повреждении резьбы 3. Для выявления скрытых дефектов блок цилиндров подвергают гидравлическим испытаниям.

Трещины, если они не проходят через поверхность, несущую нагрузку, заваривают или заделывают эпоксидными пастами. Заварку трещин на блоках цилиндров осуществляют способами, описанными выше. Сварной шов зачищают от наплавов металла и окаины заподлицо с плоскостью основного металла шлифовальной машинкой. Пробоины на блоках цилиндров устраняют с помощью эпоксидных составов.

Изношенные отверстия под втулки распределительного вала растачивают под ремонтный размер. При запрессовке ремонтной втулки следят за совпадением отверстий для масла в блоке и втулках. В зависимости от состояния распределительного вала запрессованные втулки растачивают под ремонтный размер или размер по рабочему чертежу. Установив резцы на борштанге расточного станка на необходимый размер, растачивают одновременно все втулки. При этом обеспечивают требуемую шероховатость поверхности. У втулок опорных подшипников распределительного вала следят за точностью диаметра отверстий, отклонением их от

круглости, а также за межцентровым расстоянием осей коленчатого и распределительного валов.

Изношенные гнезда вкладышей коренных подшипников коленчатого вала восстанавливают под ремонтный размер или под размер по рабочему чертежу. Снятые крышки коренных подшипников маркируют, а их привалочные плоскости шлифуют или фрезеруют. После установки крышек на место затягивают болты с определенным моментом и растачивают отверстия под коренные вкладыши.

Точность обработки и межцентровое расстояние отверстий втулок распределительного вала и коренных подшипников проверяют с помощью приспособления (рис. 146). На скалку 3, вставленную в отверстия коренных опор блока цилиндров, надевают внутреннюю втулку 2 и корпус 1 приспособления. В корпус 1 вмонтирован индикатор 4. При точной расточке втулок распределительного вала индикатор 4, касаясь скалки 5, установленной в отверстия втулок, показывает раз-

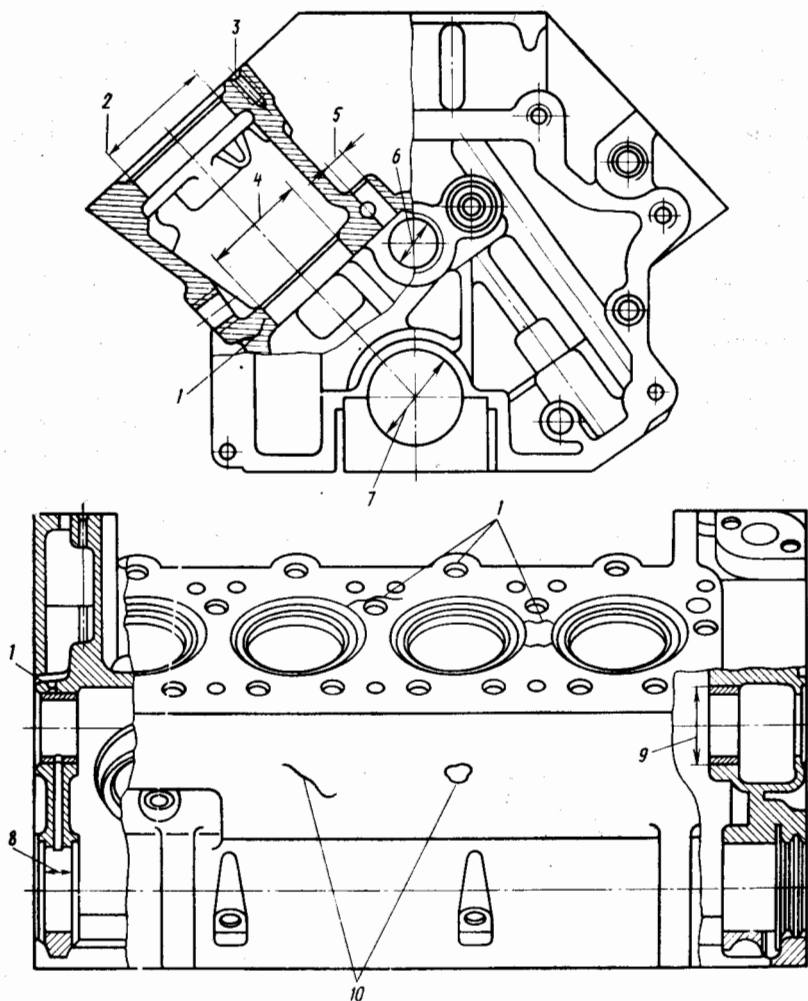


Рис. 145. Основные дефекты блока цилиндров двигателя ЗИЛ-431410

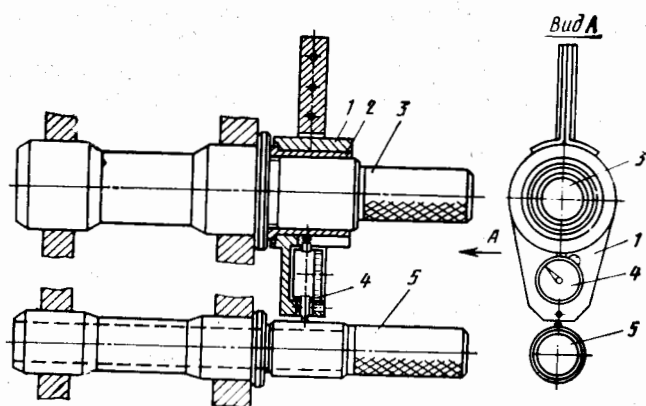


Рис. 146. Приспособление для измерения межцентрового расстояния отверстий коренных подшипников блока цилиндров и втулок распределительного вала

мер между осями отверстий под распределительный и коленчатый валы в пределах допустимых отклонений.

Посадочные отверстия поясков под гильзы, имеющие износ выше допустимого, восстанавливают описанными выше методами наращивания металла или постановкой дополнительной ремонтной детали в виде гильзы с последующим растачиванием отверстия. Изношенные отверстия под толкатели развертывают под ремонтный размер, а при большой величине износа восстанавливают постановкой дополнительной ремонтной детали. При запрессовке втулок следят за совпадением отверстий для масла во втулке и блоке. После запрессовки втулки развертывают под размер по рабочему чертежу.

Изношенную торцовую поверхность первой коренной опоры блока цилиндров по длине наплавляют и подвергают механической обработке. Ее можно восстанавливать также эпоксидной смолой. В этом случае механическая обработка не нужна.

Поврежденную резьбу восстанавливают установкой свертыша или заваркой с последующим сверлением отверстия и нарезанием резьбы.

Восстановление гильз цилиндров проводят, если при осмотре на них не обнаружены трещины или сколы и у них отсутствуют скрытые дефекты. Основными дефектами гильз цилиндров (рис. 147) являются: трещины и сколы 4, износы внутренней рабочей поверхности 1, а также верхнего 3 и нижнего 2 посадочных поясков в блоке. Для выявления скрытых дефектов гильзу подвергают гидравлическим испытаниям под давлением 0,4 МПа в течение 1...2 мин. На наружной поверхности гильзы не должны быть заметны капли воды.

Изношенные внутренние поверхности гильзы цилиндров растачивают до ремонтных размеров, а затем хонингуют. Для растачивания гильз цилиндров применяют приспособление (рис. 148, а), которое закрепляют на столе расточного станка. В корпус 5 приспособления вставлена втулка 4, в которой гильзу 3 базируют посадочными поясками. Для предотвращения деформации гильзы при зажиме ее в приспособлении предусмотрены два сферических кольца

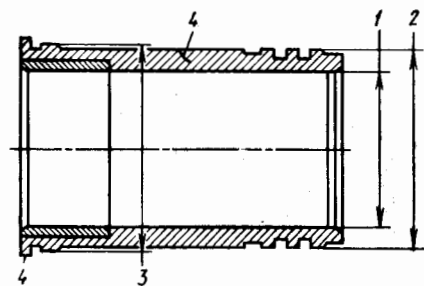


Рис. 147. Основные дефекты гильзы цилиндров двигателя автомобиля ЗИЛ-431410

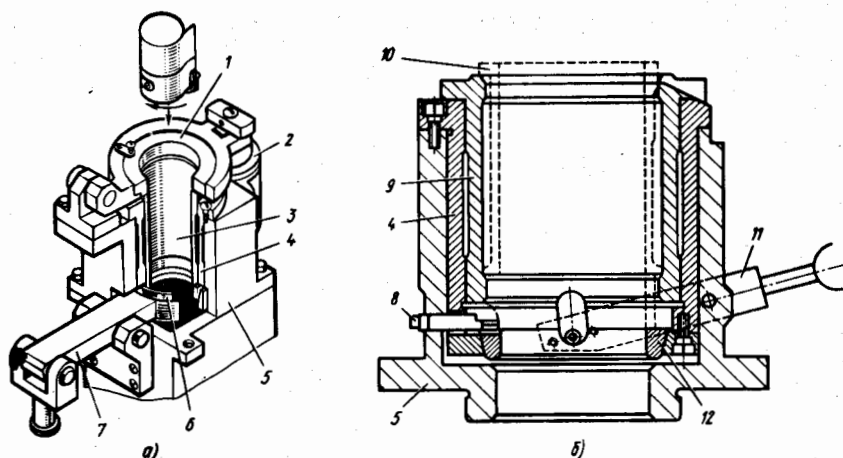


Рис. 148. Приспособление для растачивания и хонингования гильзы цилиндров двигателя автомобиля ЗИЛ-431410

1 и 6. Гильзу 3 вставляют во втулку 4 и закрепляют зажимным устройством 2 и 7.

После растачивания рабочую поверхность гильзы хонингуют с использованием приспособления (рис. 148, б). На корпусе 5 закреплены втулки 4 и 9 и выталкивающее устройство 11. Гильзу 10 устанавливают в отверстие втулки 9 до упора в установочное кольцо 12 и закрепляют болтом 8. Выталкивающее устройство позволяет быстро удалять гильзу 10 из втулки 9 после ее хонингования.

Для хонингования гильз цилиндров применяют хонинговальную головку (рис. 149), состоящую из корпуса 4 с пазами, в которых расположены башмаки 3 с брусками. В корпусе установлено шесть брусков 2 предварительного хонингования и шесть брусков 1 окончательного хонингования. Бруски разжимаются роликом 5, на котором установлены две фасонные шайбы с шестью пазами. Корпус головки соединен штангой 8 с пневмоприводом. Привод обеспечивает постоянное давление брусков на стенки цилиндра по мере изменения диаметра гильзы. Усилие от пневмопривода к разжимному ролику 5 передается через шток 9. При предварительном хонинговании ролик 5, перемещаясь под действием пневмопривода вниз, разжимает только бруски 2. Башмаки брусков окончательного хонингования в это время попадают в пазы фасонных шайб. Для переключения головки на окончательное хонингование останавливают вращение шпинделя, отключают пневморазжим, ролик 5 под действием пружины поднимается. Затем муфтой 7 ролик 5 поворачивают во втулке 6 с фиксацией в следующих пазах, смещенных на 30° . При включении пневморазжима разжимаются только бруски окончательного хонингования, а башмаки брусков предварительного хонингования оказываются в пазах фасонных шайб головки.

Для получения правильной геометрической формы цилиндра в процессе хонингования необходимо установить определенную длину хода головки. Перемещение головки должно быть таким, чтобы абразивные бруски выходили за торец цилиндра не более 0,2 ... 0,4 их длины. При большем ходе головки образуется вогнутость рабочей поверхности гильзы, а при меньшем — бочкообразность. Хонингование выполняют при непрерывной и обильной подаче смазочно-охлаждающей жидкости в зону обработки. Для этого применяют керосин или смесь кероси-

на с веретенным маслом. Предварительное хонингование выполняют брусками синтетических алмазов, а окончательное — брусками на эластичной основе. Обработку ведут с частотой вращения головки 280 мин^{-1} и скоростью возвратно-поступательного движения 90 двойных ходов в минуту. Припуск на предварительное хонингование принимают не более $0,08 \text{ мм}$, а на окончательное $0,04 \text{ мм}$.

Рабочую поверхность гильзы цилиндров можно упрочнить путем вибрационного обкатывания шариковой раскаткой. Процесс осуществляют после растачивания или одновременно за один проход растачивают отверстие цилиндра резцом и раскатывают шариком головки при частоте вращения 450 мин^{-1} , подаче на один оборот $0,08 \text{ мм}$, глубине резания $0,25 \text{ мм}$, силе от давления на шарик 200 Н .

Независимо от способа окончательной обработки гильз цилиндров их внутренний диаметр должен иметь один и тот же ремонтный размер.

Посадочные пояски гильз цилиндров при значительном износе и деформации восстанавливают железнением с последующей обработкой шлифованием под размер рабочего чертежа.

Восстановление поршней и поршневых пальцев осуществляют после их осмотра и отбраковки. Основными дефектами поршня являются износы канавок для поршневых колец и отверстий в бобышках, трещины и царапины на стенках, износ цилиндрической поверхности.

Изношенные отверстия в бобышках поршня разворачивают под увеличенный ремонтный размер поршневого пальца. При наличии других дефектов поршни бракуют. Поршневой палец изнашивается по диаметру на всей длине. Пальцы восстанавливают хромированием или раздачей с последующим шлифованием под размер по рабочему чертежу.

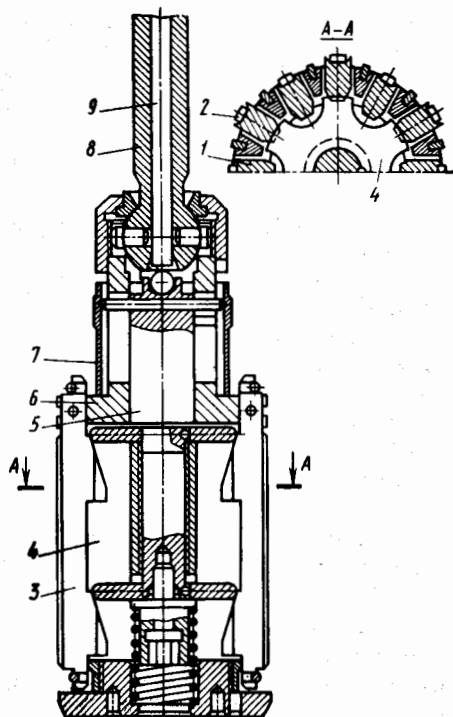


Рис. 149. Хонинговальная головка

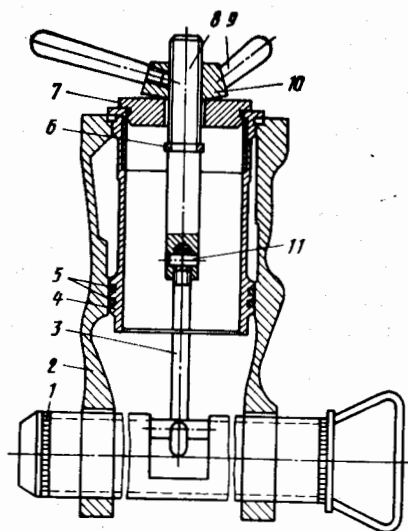


Рис. 150. Приспособление для запрессовки гильзы в блок цилиндров

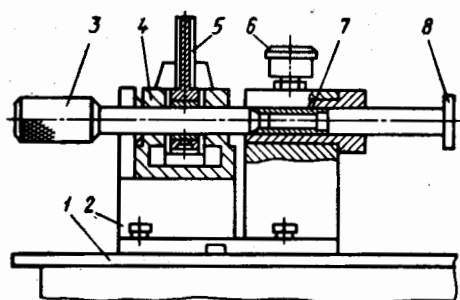


Рис. 151. Схема стелда для сборки поршней с шатунами

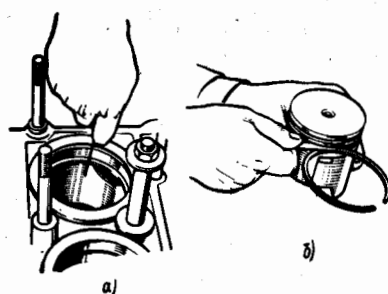


Рис. 152. Подбор поршневых колец:
а — по цилиндру; б — по поршню

Сборку блока цилиндров проводят после его тщательной промывки. В каналы для масла ввертывают пробки, предварительно намазанные суриком, устанавливают краники системы охлаждения.

Гильзы в блок цилиндров запрессовывают с помощью приспособления (рис. 150). В отверстие оправки 7 вставлен шток с гайкой 10. Шток 8 соединен с захватом 3 штифтом 11. Перемещение штока 8 при запрессовке гильзы ограничивает упорное кольцо 6. Скалка 1 имеет напротив каждого цилиндра паз с валиком для установки крюка захвата 3.

На гильзу надевают резиновые уплотнительные кольца 5, предварительно смазанные жидким мылом так, чтобы они не сильно растягивались и не скручивались в канавке. Направив гильзу 4 в отверстие блока 2, устанавливают скалку 1 приспособления в опоры коренных подшипников. Затем в гильзу вставляют шток 8 в сборе с оправкой 7, гайкой 10 и захватом 3. Крюк захвата цепляют за стержень оправки и, вращая гайку 10 за рукоятку 9, запрессовывают гильзу в отверстие блока цилиндров. При установке и запрессовке гильзы следят, чтобы не срезались выступающие части уплотнительных колец о кромки отверстия блока цилиндров.

Сборку цилиндропоршневой группы осуществляют методом групповой взаимозаменяемости. Гильзы цилиндров сортируют на размерные группы и маркируют. Поршни сортируют по размерам и массе. При комплектовании подбирают гильзы и поршни одной размерной группы. Подгонку поршней по массе осуществляют снятием металла с внутренней поверхности нижней части юбки поршня.

Сначала подбирают поршневые пальцы в соответствии с размерными группами отверстий в бобышках поршней, а затем по поршневым пальцам — комплект шатунов одной группы по массе и соответствующей размерной группы по диаметру отверстия во втулке верхней головки.

При сборке поршня с шатуном на приспособление 2 (рис. 151), закрепленное на плите 1, укладывают поршень 4, шатун 5 и поршневой палец 7. Отверстия шатуна и бобышек поршня центрируют технологическим пальцем 3. Смазанный материал заливают в емкость 6 пресса и штоком 8 запрессовывают поршневой палец.

Поршень в сборе с шатуном без поршневых колец проверяют на перпендикулярность образующей цилиндрической поверхности поршня к оси отверстия нижней головки шатуна. После проверки устанавливают стопорные кольца поршневых пальцев в канавки бобышек и надевают поршневые кольца.

Поршневые кольца подбирают по размерам гильз и поршневых канавок. При подборе колец устанавливают в гильзу (рис. 152, а), щупом проверяют зазор в

замке и плотность прилегания к поверхности гильзы. Для компрессионных колец зазор должен быть 0,3 ... 0,5 мм, а для маслосъемных 0,15 ... 0,45 мм. Если зазор мал, то поверхность одного торца замка припиливают так, чтобы плоскости стыков колец были параллельны. При увеличенном зазоре кольца бракуют и заменяют новыми.

Кольцо должно перемещаться по канавке поршня свободно, без заеданий. Зазор между канавкой и кольцом измеряют щупом (рис. 152, б) по высоте канавки: 0,052 ... 0,082 мм для верхнего кольца и 0,035 ... 0,070 мм для остальных компрессионных колец. Если зазор меньше допустимого, то кольцо шлифуют на плоскошлифовальном станке с одного торца. Подобранные по размерам кольца проверяют на упругость. Для этого поршневое кольцо сжимают в приспособлении до нормального зазора, а весовой механизм приспособления показывает упругость кольца.

Поршни в сборе с шатунами окончательно проверяют по массе. Различие масс самого тяжелого и самого легкого поршней одного комплекта на двигатель не должно превышать 0,5 %.

§ 45. МЕХАНИЗМ ГАЗОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ

Восстановление головок цилиндров проводят после их тщательной проверки. Основными дефектами головок цилиндров (рис. 153) являются: трещины 1 и 2; коробление поверхности 5 прилегания головок к блоку цилиндров; износ рабочих фасок 3 седел клапанов, гнезд 4 и 7 под седла клапанов, отверстий 8 под направляющие втулки клапанов и отверстий 6 во втулках.

При наличии пробоин, прогара и трещин на стенках камеры сгорания и разрушения перемычек между гнездами головки бракуют. Трещины другого характе-

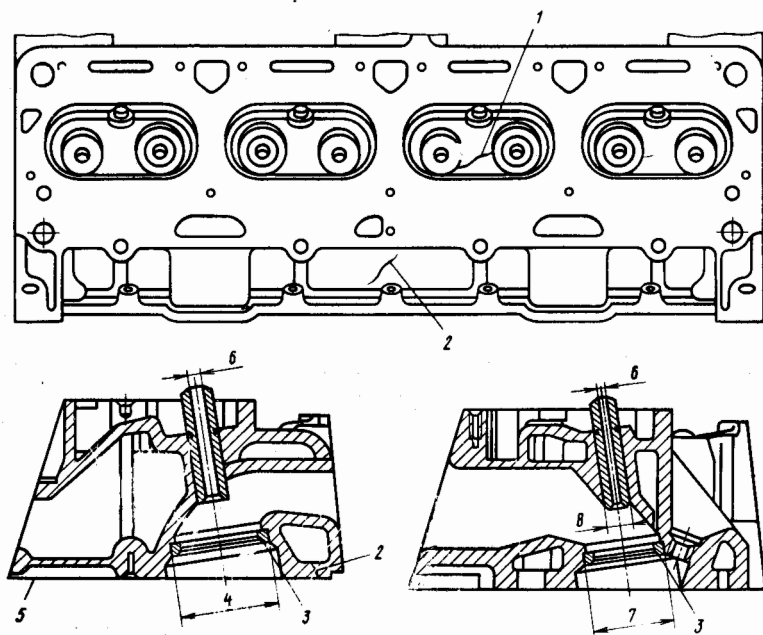


Рис. 153. Основные дефекты головки цилиндров двигателя автомобиля ЗИЛ-431410

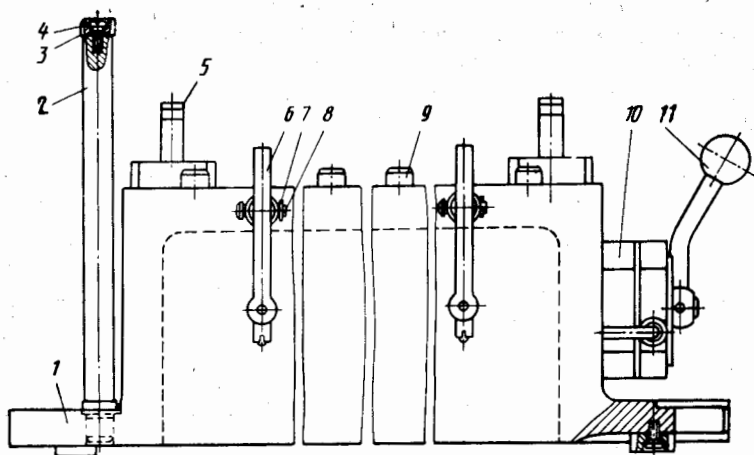


Рис. 154. Приспособление для фрезерования головки цилиндров двигателя автомобиля ЗИЛ-431410

ра заваривают. Наибольшее применение для сварки головок из алюминиевого сплава нашла аргонодуговая сварка, которая дает более высокое качество шва и не требует применения флюса. Трещины стенок рубашки охлаждения головки цилиндров можно заделывать также эпоксидной смолой.

После устранения негерметичности головки цилиндров проверяют на гидравлическом стенде, принцип действия которого аналогичен работе стенда для испытания на герметичность блоков цилиндров двигателя.

Коробление поверхности прилегания головки к блоку цилиндров устраняют фрезерованием, используя приспособление (рис. 154). В корпусе 1 закреплены два пневматических гидроцилиндра, соединенные с прихватами 6 через ось 8 шплинтом 7. В верхней части корпуса закреплены упоры 5 и опоры 9, предназначенные для установки головки цилиндров двигателя в определенном положении. В нижней части корпуса 1 закреплена стойка 2. Установ 3, предназначенный для установки фрезы, прикреплен к стойке 2 винтом 4.

Головку цилиндров кладут на опоры 9, шпильки которых проходят в отверстие корпуса 1 приспособления. При повороте рукоятки 11 трехходового распределительного крана 10 в пневматические гидроцилиндры поступает сжатый воздух, который перемещает штоки поршней, соединенные с прихватами 6. При повороте прихваты 6 прижимают головку цилиндров к упорам 5 и опорам 9. Для установки фрезы в определенном положении используют шуп, который размещают между установом 3 и фрезой. Плоскость разреза головки цилиндров фрезеруют до устранения следов износа. Размер толщины головки цилиндров определяют припуском на фрезерование, который ограничен допустимым объемом камеры сгорания. Прямолинейность поверхности головки после фрезерования проверяют на контрольной плите с помощью плоского шупа, который не должен проходить между плоскостью разреза головки цилиндров и плитой.

Втулки клапанов с изношенными отверстиями заменяют новыми. Отверстия запрессованных новых втулок развертывают до ремонтного размера или размера по рабочему чертежу.

После выпрессовывания направляющих втулок клапанов проверяют диаметры отверстий под втулки. При износе отверстий в направляющих втулках больше допустимого отверстия развертывают до ремонтного размера.

Рабочие фаски седел клапанов шлифуют при износе сверхдопустимого размера, наличии рисок или раковин. Для обеспечения концентричности седла и направляющей втулки клапана в головке цилиндров при шлифовании седла инструмент должен быть сцентрирован по окончательно обработанному диаметру направляющей втулки.

При ослаблении посадки седла клапана в гнезде, а также при износе, превышающем предельный, седла выпрессовывают, а отверстие растачивают под седло ремонтного размера. При растачивании резцовую оправку базируют по отверстию в направляющей втулке клапана. Для запрессовки седел клапанов алюминиевую головку цилиндров рекомендуется нагреть до 180 °С, а седла клапанов охладить в жидком азоте до —196 °С. Перед запрессовкой седла клапанов центрируют по пальцу, установленному в отверстии направляющей втулки клапанов. Запрессовку осуществляют на прессе до упора седла в торец отверстия головки цилиндров. После замены седел клапанов их рабочие фаски шлифуют.

Восстановление распределительных валов заключается в восстановлении фасок, опорных шеек, кулачков и др. Основными дефектами распределительных валов (рис. 155) являются: изгиб и износ 1 опорных шеек, шейки 3 под распределительную шестерню, кулачков 4, эксцентрика 2, шпоночного паза и резьбы.

После восстановления центровых фасок проверяют изгиб вала. Если он больше предельного, то вал правят на прессе. Изношенные опорные шейки шлифуют и полируют под ремонтный размер. Изношенную шейку под распределительную шестерню восстанавливают хромированием или железнением с последующим шлифованием по размеру на рабочем чертеже. Изношенные кулачки шлифуют на копировально-шлифовальных станках и полируют.

Изношенный эксцентрик восстанавливают шлифованием, смещая его ось по отношению к оси шпинделя шлифовального станка на эксцентриситет. Изношенную шпоночную канавку заваривают постоянным током обратной полярности. Затем фрезеруют новую канавку.

При износе резьбы более двух ниток ее исправляют электроимпульсной наплавкой, предварительно срезав поврежденную резьбу. После наплавки проверяют биение промежуточных опорных шеек и при необходимости вал правят. Затем подрезают торец вала до основного металла, обтачивают наплавленную поверхность под необходимый диаметр, снимают фаски и нарезают новую резьбу.

Восстановление клапанов проводят после обнаружения дефектов. Основными дефектами клапанов (рис. 156) являются: трещины 1 и выкрашивание 2 наплавленного слоя; износ 3 и изгиб 5 стержня клапана; износ торца 4 стержня и рабочей фаски 6.

При наличии трещин, коробления, выкрашивания наплавленного слоя клапан бракуют. Изгиб стержня устраняют правкой на плите, износ — шлифованием на бесцентрово-шлифовальном станке до ремонтного размера. При повторном восстановлении стержни хромируют или железнят с последующим шлифованием под размер рабочего чертежа.

Изношенный торец стержня клапана шлифуют до устранения следов износа. При шлифовании торца клапана следует помнить, что размер от торца стержня до кромки канавки под сухарь не должен быть меньше допустимого. Изношенную рабочую фаску клапана шлифуют до устранения следов износа. После шлифования фаски высота цилиндрической части головки клапана должна быть не меньше

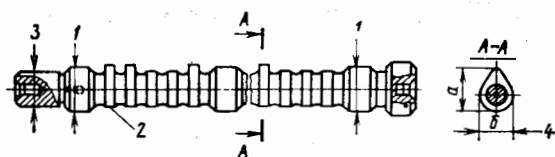
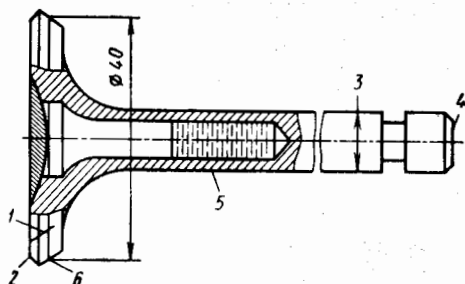


Рис. 155. Основные дефекты распределительного вала двигателя автомобиля ЗИЛ-431410

Рис. 156. Основные дефекты выпускного клапана двигателя автомобиля ЗИЛ-431410



заданного ремонтного размера. При высоте головки клапана и размере его фаски менее допустимых значений клапан бракуют.

Сборке головки цилиндров предшествует продувка отверстия во втулках и седлах клапанов сжатым воздухом. Стержни клапанов и направляющие втулки головки цилиндров перед установкой смазывают маслом. В головку цилиндров вставляют клапаны, подбирая их стержни по отверстиям направляющих втулок. Клапаны должны плавно вращаться и перемещаться в направляющих втулках.

Для герметичности клапана сопряжение седло — рабочая фаска клапана притирают на станке или вручную. При притирке клапанов двигателя автомобиля ЗИЛ-431410 применяют пасту. Состав пасты следующий: 15 % микропорошка белого электрокорунда М20 или М12; 15 % карбида бора; 70 % дизельного масла ДЛ-11.

Качество притирки клапанов контролируют на стенде. Уплотняют отверстия головки цилиндров в сборе с притертыми клапанами под впускной и выпускной трубопроводы резиновыми прокладками. После установки и зажима проверяемой головки цилиндров на стенде во внутреннюю полость головки подают сжатый воздух давлением 0,03 МПа, а головки клапанов сверху смазывают раствором водно-мыльной эмульсии. Воздух из-под рабочей фаски клапана не должен выходить.

Притертые детали клапанного механизма промывают и сушат. На втулки впускных клапанов надевают шайбы клапанных пружин плоской поверхностью к головке цилиндров, а на втулки выпускных клапанов — механизм вращения клапана. Затем на впускные клапаны надевают резиновые манжеты. При установке пружин на клапаны витки с меньшим шагом располагают ближе к головке цилиндров. Надевают на стержни клапанов тарелки клапанных пружин, сжимают пружины. Смазав солидолом сухарики, их устанавливают в канавки стержней клапанов и снимают усилие сжатия пружин. При выполнении этой операции необходимо следить, чтобы сухарики клапанов вошли в конические отверстия тарелок клапанных пружин. Затем ввертывают шпильки в отверстия верхней плоскости, плоскости прилегания впускного и выпускного трубопроводов двигателя.

Сборка распределительного вала заключается в следующем. На шейку распределительного вала устанавливают упорный фланец и распорное кольцо, в шпоночную канавку вставляют сегментную шпонку. Затем на шейку вала надевают распределительную шестерню так, чтобы ее шпоночная канавка совпала со шпонкой на валу, и напрессовывают до упора в распорное кольцо. Проверив легкость вращения фланца, на резьбовой конец распределительного вала надевают шайбу и заворачивают гайку до упора.

§ 46. ЭЛЕМЕНТЫ ОХЛАЖДАЮЩЕЙ И СМАЗОЧНОЙ СИСТЕМ

Охлаждающая система

Радиаторы имеют следующие основные дефекты (рис. 157): пробойны; вмятины или трещины 1 на бачках; обломы или трещины 2 на пластинах каркаса; нарушение герметичности в местах пайки 4; повреждения 3 охлаждающих пластин или трубок; отложение накипи.

Накипь и загрязнения удаляют в установках, обеспечивающих подогрев раствора до $60 \dots 80^\circ\text{C}$, его циркуляцию и последующую промывку радиатора водой. В качестве моющего средства используют $5 \dots 10\%$ -ный раствор соляной кислоты с добавкой $3 \dots 4$ г уротропина на 1 л раствора для предохранения металла от коррозии.

Герметичность радиатора проверяют сжатым воздухом давлением $0,15$ МПа для радиаторов системы охлаждения двигателя и $0,4$ МПа для масляных радиаторов. Отверстия закрывают резиновыми пробками, через одну из которых по шлангу подают воздух от воздушного насоса. Радиатор погружают в ванну с водой. Выходящие пузырьки воздуха с поверхности радиатора укажут на место расположения дефекта.

Бачки с вмятинами рихтуют деревянным молотком на деревянной болванке. Имеющиеся трещины запаивают. На места пробоин накладывают дополнительную ремонтную деталь из листовой латуни с последующей ее припайкой. Повреждения пластин каркаса устраняют ацетиленокислородной сваркой. Помятые пластины радиатора правят при помощи гребенки. Поврежденные трубки запаивают. При повреждении более 10% трубок от общего их числа в радиаторе трубки заменяют новыми. В трубки для нагрева при отпайке вводят стальные стержни, имеющие форму трубок. Затем стержни удаляют вместе с трубками с помощью плоскогубцев. На их место устанавливают новые или запаянные трубки, концы которых развальцовывают и припаивают к опорным пластинам сердцевины. После припайки бачков и установки радиатора в каркас его проверяют на перекося, измеряя размеры a и b по двум диагоналям (см. рис. 157). Отремонтированный радиатор обязательно проверяют на герметичность.

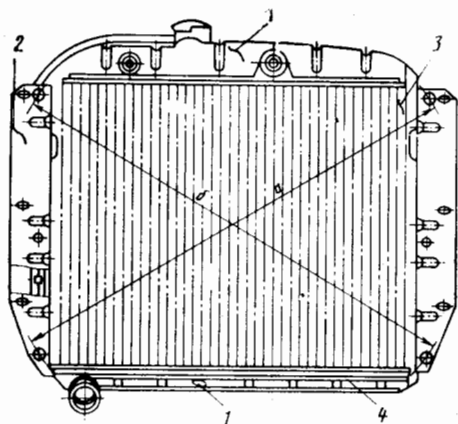


Рис. 157. Основные повреждения радиатора автомобиля ЗИЛ-431410

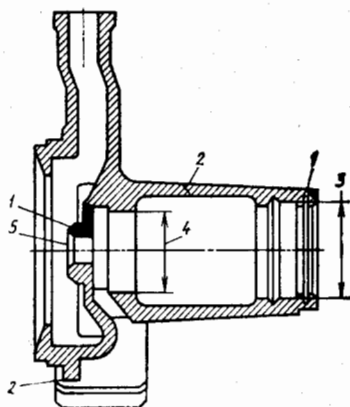
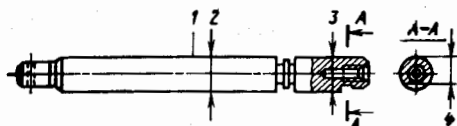


Рис. 158. Основные дефекты корпуса подшипников водяного насоса двигателя автомобиля ЗИЛ-431410

Рис. 159. Основные дефекты валика водяного насоса двигателя автомобиля ЗИЛ-431410



Восстановление корпуса подшипников водяного насоса проводят после обнаружения дефектов. Основными дефектами корпуса являются (рис. 158): обломы 1 и трещины 2; износ отверстий под задний 3 и передний 4 подшипники и торца 5 под упорную шайбу.

Трещины и обломы на корпусе заваривают ацетиленокислородной сваркой или заделывают эпоксидными составами. В качестве присадочного материала при сварке используют латунные прутки. При значительных обломах или износе торца гнезда под задний подшипник его восстанавливают постановкой дополнительной ремонтной детали. Для этого корпус подшипника устанавливают в приспособлении на шпиндель токарного станка, отрезают дефектную часть, растачивают отверстие в корпусе и запрессовывают в него ремонтную втулку. Затем ее приваривают и отверстие под подшипник растачивают под размер наружной обоймы подшипника в соответствии с рабочим чертежом.

Износ отверстий под передний и задний подшипники, а также торца под упорную шайбу крыльчатки устраняют постановкой дополнительной ремонтной детали или наращиванием слоя синтетического материала с последующей расточкой под размер наружной обоймы подшипника по чертежу.

Восстановление валиков водяных насосов — это устранение погнутости 1, износа шеек 2 и 3 под подшипник, под крыльчатку и паза 4 (рис. 159).

Износы поверхности валика под подшипник и шейки под крыльчатку устраняют хромированием или железнением с последующим шлифованием на бесцентрово-шлифовальном станке до требуемого размера по рабочему чертежу. При из-

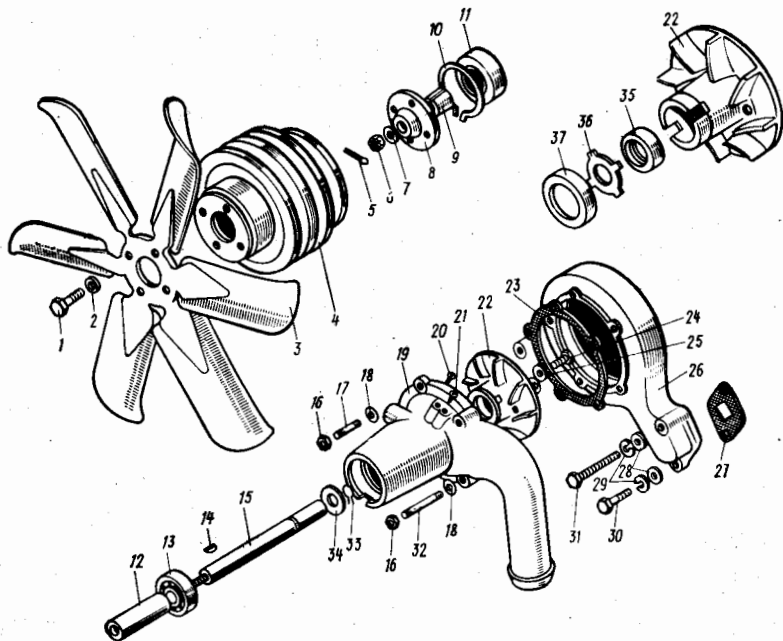


Рис. 160. Детали водяного насоса двигателя автомобиля ЗИЛ-431410

носе паза под шпонку его заваривают и фрезеруют новый паз при некотором угловом смещении вала относительно собственной оси.

Сборку водяного насоса рассмотрим на примере насоса двигателя автомобиля ЗИЛ-431410. При помощи оправки на вал 15 (рис. 160) водяного насоса напрессовывают подшипники 11 и 13, предварительно вставив между ними распорную втулку 12. Затем устанавливают на вал водосбрасыватель 34, который закрепляют замочным кольцом 33. Вставив в гнездо крыльчатки 22 резиновую манжету 35 и текстолитовую шайбу 36, закрепляют их обоймой 37, которую напрессовывают. Предварительно ввертывают масленку 21 и контрольную пробку 20, закладывают соответствующий смазочный материал в посадочные места. Под прессом напрессовывают вал 15 в сборе с подшипниками в корпус 19. Затем в паз корпуса 19 вставляют замочное кольцо 10 переднего подшипника 11, устанавливают на валу 15 шпонку 14, надевают конусную разрезную втулку 9 и закрепляют ее на валу гайкой 6 с плоской шайбой 7, гайку стопорят шплинтом 5. Момент затяжки гайки должен составлять 55 ... 70 Н·м.

Крыльчатку 22 напрессовывают на вал 15 и закрепляют болтом 24 с упорной шайбой 25. На шпильки 17 и 32 корпуса подшипников надевают корпус 26 насоса. Предварительно устанавливают между ними прокладку 23. Шпильки закрепляют гайками 16 с шайбами 18. На ступицу 8 водяного насоса устанавливают шкив 4, вентилятор 3 и закрепляют их болтами 1 с пружинными шайбами 2.

Крепят водяной насос в сборе на двигатель болтами 30 и 31 через шайбы 28 и 29. Между корпусом насоса 26 и блоком цилиндров двигателя помещают уплотнительную прокладку 27.

Смазочная система

Восстановление деталей смазочного насоса осуществляют механической обработкой и сваркой. Основными дефектами деталей насоса являются: трещины и обломы; износ рабочих поверхностей крышек насоса, зубчатых колес, гнезд под них, шеек ведущего вала насоса; повреждения резьбы в отверстиях.

Трещины и обломы заваривают и подвергают механической обработке. Ацетиленокислородную сварку под флюсом выполняют нейтральным пламенем с нагревом детали, чугуно-медными присадочными прутками. После сварки корпус медленно охлаждают в термическом шкафу.

Изношенную поверхность крышки шлифуют на плоскошлифовальном станке. Изношенное зубчатое колесо следует заменить новым.

Гнезда под зубчатые колеса в корпусе насоса восстанавливают обработкой в специальном приспособлении на токарном станке. Вначале обрабатывают внутреннюю поверхность на глубину не более 2 мм, а затем подрезают торцовую поверхность, обеспечивая заданную по техническим условиям глубину гнезда. Контролируют обработку индикаторным приспособлением.

Шейки ведущего вала шлифуют под ремонтный размер втулок или хромируют с последующим шлифованием до требуемого размера по рабочему чертежу. Изношенные отверстия разворачивают под ремонтный размер или восстанавливают запрессовкой втулок. После запрессовки внутренний диаметр втулок обрабатывают разверткой в соответствии с размером по рабочему чертежу.

Отверстия с поврежденной резьбой восстанавливают нарезанием резьбы ремонтного размера или заваркой с последующим нарезанием резьбы.

Сборку и испытания смазочного насоса рассмотрим на примере насоса двигателя автомобиля ЗИЛ-431410. Сборку насоса (рис. 161) начинают с предваритель-

Рис. 161. Детали смазочного насоса двигателя автомобиля ЗИЛ-431410

ной сборки корпуса верхней секции, крышки, корпуса 16 нижней секции и вала 1. Корпус 4 верхней секции устанавливают в зажимное приспособление. В отверстие в корпусе запрессовывают ось 22 зубчатого колеса 21 верхней секции. Ось в отверстие корпуса запрессовывают легкими ударами медного молотка, а в гнездо корпуса насоса — под прессом. При запрессовке оси используют направляющую втулку.

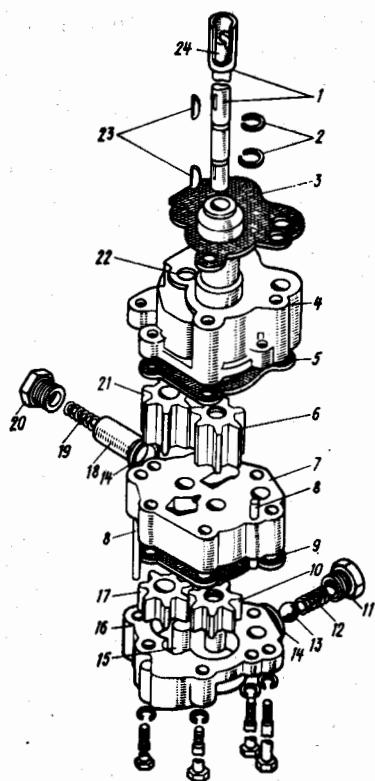
Аналогично устанавливают ось 15 зубчатого колеса 17 в корпус 16 нижней секции. Затем в отверстие корпуса под перепускной клапан вставляют шарик 13, пружину 12, ставят прокладку 14 и заворачивают пробку 11 перепускного клапана.

При подборке крышки насоса в отверстие редукционного клапана вставляют плунжер 18, пружину 19 и заворачивают пробку 20 с прокладкой 14.

При сборке вала 1 насоса в его паз вставляют сегментную шпонку 23. Затем напрессовывают зубчатое колесо 6 верхней секции так, чтобы можно было надеть стопорное кольцо 2. После установки стопорного кольца зубчатое колесо запрессовывают до упора в кольцо и на вал надевают крышку 7 насоса, второе стопорное кольцо 2, устанавливают шпонку и напрессовывают зубчатое колесо 10 нижней секции до упора в кольцо.

При общей сборке смазочного насоса из узлов на торцы корпуса верхней секции устанавливают прокладки 3 и 5, на ось надевают зубчатое колесо 21 верхней секции и в корпус вставляют вал насоса в сборе с зубчатыми колесами и крышкой. После установки вала вставляют центрирующие штифты 8, накладывают прокладку 9 и на центрирующие штифты надевают корпус нижней секции, предварительно установив зубчатое колесо 17. Затем, надев на болты крепления крышки шайбы, вворачивают болты в отверстия смазочного насоса. На вал привода смазочного насоса напрессовывают центрирующую втулку 24. При сборке насоса двигателя автомобиля ЗИЛ-431410 особое внимание обращают на следующие зазоры: между зубьями пары и стенками гнезда корпуса (0,050 ... 0,087 мм); между зубьями пары (0,14 ... 0,30 мм); между торцами зубьев пары и крышкой (0,120 ... 0,205 мм); между торцами зубчатой пары и корпусом нижней секции (0,135 ... 0,188 мм). Вал смазочного насоса, установленный в его корпусе, после затяжки болтов должен легко вращаться от руки.

После ремонта смазочный насос испытывают на стенде (рис. 162) на развиваемое давление. Ведущий вал насоса 13 вставляют в отверстие смазочного распределителя 5 так, чтобы он вошел в зацепление с приводным штырем редуктора 4. При этом отверстия для подвода и нагнетания смазочного материала насосом совмещают с соответствующими отверстиями смазочного распределителя. При вклю-



чении пневмоцилиндра 9 воздухораспределительным краном 10 шток цилиндра выдвигается и прижимает 8 прижимает насос 13 с торца к смазочному распределителю. При включении пневмокамеры 7 ее шток прижимает штуцер 6 к отверстию смазочного насоса, через которое смазочный материал нагнетается к масляному радиатору.

Нажав на кнопку пуска 11, включают смазочный насос через электродвигатель 2 и редуктор 4, установленные на раме 1 стенда. Давление смазочного материала, развиваемое насосом, контролируют манометрами 3. Переключая рукоятку 14, проверяют момент открытия редукционного и перепускного клапанов насоса. В резервуар 12 стенда заливают смазочный материал.

При испытаниях смазочного насоса двигателя автомобиля ЗИЛ-431410 на вазелиновом смазочном материале марки Т при частоте вращения валика 400 мин⁻¹ и температуре смазочного материала 18 ... 20 °С давление смазочного материала для верхней секции не должно превышать 24 МПа, для нижней — 6 МПа. Редукционный клапан верхней секции должен открываться при давлении 27,5 ... 30 МПа, а перепускной клапан нижней секции — при давлении 12 ... 15 МПа.

Установку смазочного насоса в сборе на двигатель осуществляют по центрирующей втулке 24 (см. рис. 161), установленной на валу 1, предварительно поставив уплотнительную прокладку 3. Крепят смазочный насос болтами с пружинными шайбами.

Восстановление деталей смазочных фильтров и трубопроводов осуществляют после разборки смазочных фильтров, промывки деталей и обдувки сжатым воздухом.

Трещины и обломы корпуса смазочного фильтра устраняют сваркой с последующей механической обработкой мест сварки. Поврежденную резьбу в отверстиях восстанавливают нарезанием резьбы ремонтного размера, заваркой с последующим нарезанием резьбы по рабочему чертежу детали или постановкой резьбовых спиральных вставок. Риски на отражательном щитке 25 (см. рис. 29) фильтра зачищают. Остальные изношенные детали смазочного фильтра заменяют новыми.

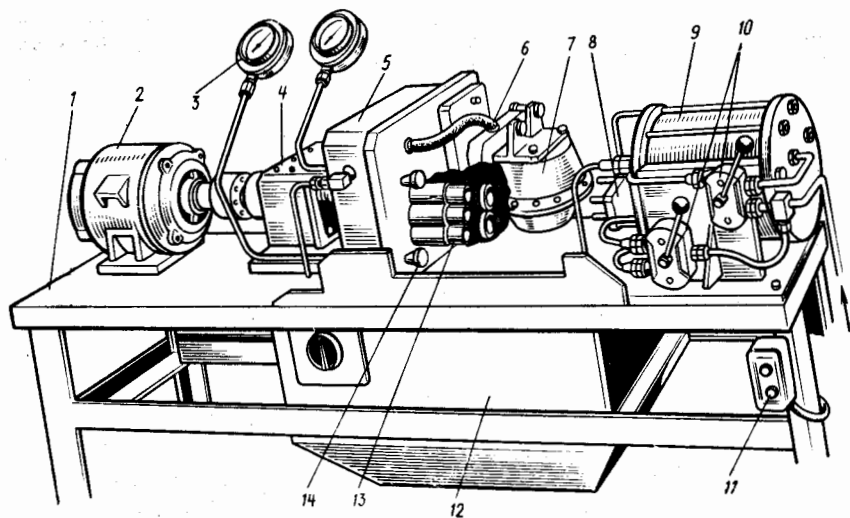


Рис. 162. Стенд для испытания смазочного насоса двигателя автомобиля ЗИЛ-431410

Рис. 163. Стенд для испытания центрифуги двигателя автомобиля ЗИЛ-431410

Смазочные трубопроводы промывают керосином или горячим раствором СМС, а затем горячей водой и продувают сжатым воздухом. Трещины в трубках запаивают твердым припоем. Дефектные соединительные штуцера заменяют новыми. После ремонта смазочные трубопроводы испытывают в течение 2 мин на герметичность сжатым воздухом давлением 0,4 МПа.

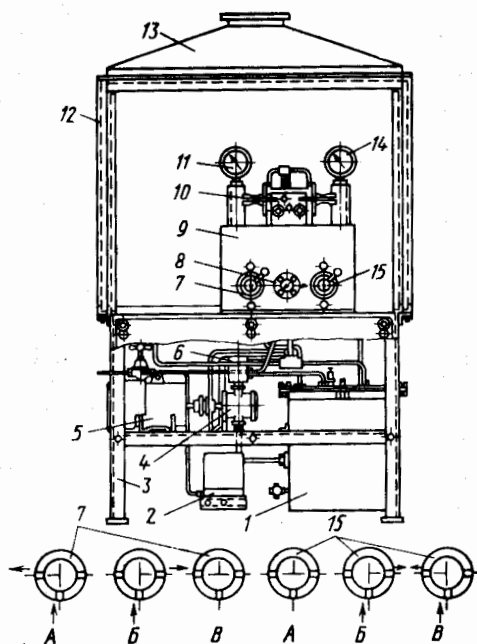
Сборку и испытание смазочного фильтра (центрифуги) рассмотрим на примере автомобиля ЗИЛ-431410. Смазочные фильтры собирают в условиях, обеспечивающих чистоту деталей. Все детали должны быть тщательно вымыты и просушены. Внутренние каналы и отверстия деталей после промывки продувают сжатым воздухом.

Закрепив за фланец корпус 34 (см. рис. 29) в сборе с трубкой 26, шайбой 24 и осью центрифуги 23, вворачивают пробку 28. Вставив шарик 33, пружину перепускного клапана 32, стакан штуцера 31 и прокладку 32, затягивают штуцер 29 перепускного клапана, момент затяжки 25 ... 30 Н·м. Вывернув жиклеры 19 и пробки поочередно с каждого сопла и не допустив разукрупнения деталей, продувают калиброванные отверстия жиклеров сжатым воздухом и ставят на место. Затем устанавливают уплотнительное кольцо 20 и прокладку 15.

Поочередно на ось центрифуги 23 надевают упорный подшипник 22, упорное кольцо 21, корпус 17 центрифуги в сборе с сеткой, вставку 13 и пружину 12. Установив стопорное кольцо 2, прокладку 3, шайбу 4 и крышку 8 корпуса центрифуги, затягивают гайку 5, момент не должен превышать 20 Н·м. После установки упорной шайбы 11, пружинной шайбы 10 заворачивают гайку 9 оси центрифуги, момент затяжки 55 ... 80 Н·м. Затем ставят прокладку 27, кожух 7 центрифуги и заворачивают гайку 6 от руки. После затяжки гайки оси центрифуги корпус должен иметь осевой зазор не более 0,8 мм и свободно вращаться на оси.

После ремонта центрифугу испытывают на стенде (рис. 163), позволяющем проверить легкость вращения ротора, направление струй, вытекающих из жиклеров, и частоту вращения ротора.

Основанием стенда служит стол 3, внутри которого установлены электродвигатель 5, соединенный упругой муфтой со смазочным лопастным насосом 4, имеющим предохранительный клапан 6, и бак 1 для смазочного материала. На столе размещен шкаф 12 с зонтиком 13, патрубков которого подсоединен к вентиляционной системе. Внутри шкафа установлена подставка 9 с пневматическим прижимным устройством 10 для крепления корпуса испытуемого фильтра. Управление прижимным устройством осуществляют клапаном, расположенным в корпусе 2. На лицевой стороне подставки смонтированы трехходовые краны 7 и 15,



воздушный манометр 8, манометры 11 и 14, контролирующие давление смазочного материала в системе.

При испытании центрифуги краны 7 и 15 устанавливают в положение А. Смазочный материал, засасываемый из бака насосом, пройдя клапан 6 и кран 7, поступает через вентиль и обратный клапан в испытываемую центрифугу, откуда стекает в поддон и по сливному трубопроводу возвращается в бак. Давление смазочного материала 2,5 ... 3 МПа, поступающего в центрифугу, контролируют по манометру 11. При этом давлении должен начать вращаться ротор центрифуги. Правильность направления струй смазочного материала, вытекающих из жиклеров, проверяют при снятом колпачке и искусственном притормаживании ротора. Трехходовые краны 7 и 15 устанавливают в положение Б. Давление смазочного материала 20 ... 30 МПа, поступающего в центрифугу, контролируют по манометру 14.

Для проверки частоты вращения ротора краны 7 и 15 устанавливают соответственно в положения Б и В. Смазочный материал при этом поступает в центрифугу через вентиль, отрегулированный на давление 35 МПа, и обратный клапан. Частота вращения ротора центрифуги должна быть не менее 5800 мин⁻¹. При установке крана 7 в положение В смазочный материал, нагнетаемый насосом, проходит предохранительный клапан 6 и возвращается в бак. В этом положении крана снимают и устанавливают центрифугу, а также выполняют все регулировочные работы.

Крепление фильтра в сборе на двигатель после ремонта осуществляют через прокладку 35 (см. рис. 29) болтами 38 с установкой пружинных 37 и плоских 36 шайб. Затем к фильтру подсоединяют трубопроводы.

§ 47. УЗЛЫ И ПРИБОРЫ СИСТЕМЫ ПИТАНИЯ

Карбюраторный двигатель

Топливные баки могут иметь следующие основные дефекты: трещины на стенках, в местах крепления заливной горловины, штуцеров, отстойников и кранов, вмятины и нарушение связей перегородок со стенками бака. В случае нарушения герметичности топливного бака его следует снять с автомобиля.

Бак, поступивший в ремонт, тщательно промывают. Промывку можно проводить бензином. Для этого через заливную горловину вливают бензин струей под давлением. Бак энергично взбалтывают, затем сливают бензин и продувают сжатым воздухом. При необходимости эту операцию повторяют для полной очистки внутренних поверхностей бака. Бак можно промывать моющим раствором снаружи и изнутри до полного удаления загрязнений и паров бензина.

Промытый бак проверяют на герметичность следующим образом. К штуцеру сливного трубопровода присоединяют шланг от источника сжатого воздуха, а все остальные отверстия закрывают заглушками. Бак погружают в ванну с водой, по шлангу подают сжатый воздух. Создают в баке избыточное давление 25 кПа, измеряемое манометром. По выходу пузырьков воздуха определяют место, где может быть трещина или отверстие, образовавшееся в результате коррозии. Незначительные по размеру отверстия и трещины можно запаивать легкоплавким припоем. У трещины большой протяженности следует просверлить по концам отверстия, чтобы ограничить ее распространение. Затем наложить на нее заплату из листовой стали и припаять тугоплавким припоем. Устраняют трещину в баке также ацетиленокислородной сваркой.

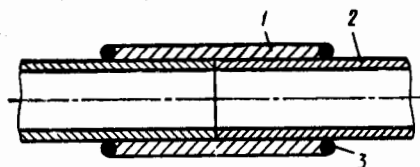


Рис. 164. Установка муфты на поврежденный топливопровод с помощью припоя

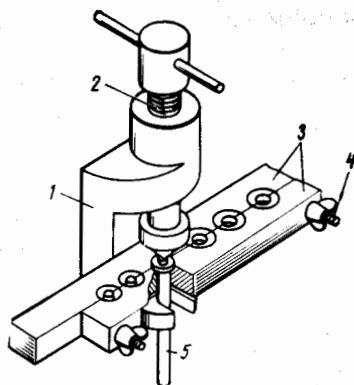


Рис. 165. Приспособление для развальцовки концов топливопроводов:

1 — корпус; 2 — винт; 3 — зажимные щеки; 4 — стяжной винт; 5 — топливопровод

Для устранения значительных вмятин на стороне, противоположной вмятине, вырезают технологическое прямоугольное окно (с трех сторон) и отгибают по целой стороне. Через отверстие вводят инструмент, выправляют вмятину, восстанавливают нарушенную перегородку. Затем отогнутую часть стенки возвращают в первоначальное положение и окно заваривают. Восстановленный бак вторично проверяют на герметичность, а затем после сушки и грунтовки окрашивают.

Топливопроводы могут иметь следующие дефекты: трещины, вмятины, переломы, перетирания, износ поверхностей в местах контакта со штуцерами и гайками. Их промывают горячим моющим раствором и продувают сжатым воздухом. Герметичность топливопроводов проверяют опрессовкой в ванне с водой. Один конец топливопровода заглушают пробкой, а через другой подают сжатый воздух. По наличию пузырьков, выходящих из разрушенной поверхности трубки, определяют поврежденное место, которое подлежит пайке припоем ПОС-30 или ПОС-40.

Перетертая поверхность трубки или переломанный топливопровод восстанавливают с помощью соединительной муфты 1 (рис. 164). Муфту изготовляют из медной трубки. Концы ее зачищают и профлюсовывают водным раствором хлористого цинка. Муфту 1 надевают на концы переломанного топливопровода 2 и пропаивают легкоплавким припоем 3. После пайки соединение проверяют на герметичность.

Изношенные концы топливопроводов отрезают и при помощи специального приспособления с зажимными щеками 3 (рис. 165) развальцовывают концы топливопроводов 5. Перед развальцовкой концы топливопроводов отжигают, для чего их сначала нагревают, а затем быстро помещают в воду. Отожженную трубку вставляют в отверстие зажимных щек 3 и поворотом винта 2 выполняют развальцовку.

Топливный насос может иметь следующие дефекты: износ клапанов; прорыв мембраны; уменьшение упругости рабочей пружины или ее излом; износ отверстий под ось рычага ручной подкачки; срыв резьбы под винты и коробление плоскости корпуса насоса (плоскость прилегания головки и корпуса насоса); износ поверхности рычага привода в месте соприкосновения его с эксцентриком на кулачковом валу двигателя; трещины и изломы корпуса.

Порванные мембраны, пружины, потерявшие упругость, изношенные клапаны заменяют новыми или исправными. Изношенные седла клапанов подвергают механической обработке до выведения следов износа, затем притирают специаль-

ным притиром. Клапаны притирают на плите. Упругость пружин мембраны проверяют на специальном приборе. В свободном состоянии длина пружины должна быть вполне определенной, а под установленной нагрузкой — соответствующей длины. Например, для насоса Б-9В длина пружины мембраны должна быть 50 мм в свободном состоянии и 28,5 мм под нагрузкой 50 ... 62 Н. Длина пружины клапана топливного насоса составляет 10 ... 12 мм в свободном состоянии и 5,5 мм под нагрузкой 0,33 ... 0,37 Н.

Собранный насос испытывают на специальном стенде (например, на стенде мод. НИИАТ-577Б). На стенде проверяют: отсутствие подтеканий; значение и стабильность развиваемого давления; подачу за определенное число ходов рычага. Для большинства топливных насосов максимальное давление должно быть 22 ... 30 кПа, падение давления за 30 с не ниже 10 кПа и подача не менее 50 см³ за 10 ходов рычага (не менее 85 см³ для топливных насосов Б-9Г и Б-9Б).

Карбюраторы имеют следующие основные дефекты: потерю герметичности поплавка; износ проходных сечений жиклеров, иглы главного жиклера, запорного игольчатого клапана, осей, гладких и резьбовых отверстий; потерю упругости пластин диффузора.

Перед разборкой карбюратор чистят снаружи волосной щеткой, выдержав предварительно в ванне с керосином 25 ... 30 мин.

Карбюраторы могут иметь непринципиальные конструктивные различия, не влияющие на общую последовательность разборки. Их следует разбирать с помощью специальных приспособлений.

Не следует разбирать без необходимости смесительную камеру, а малые диффузоры не допускается выпрессовывать из корпуса карбюратора.

Если ось дроссельных заслонок качается в бобышках, плотность прилегания заслонок к стенкам камеры неудовлетворительная, осевой зазор заслонки в открытом состоянии превышает 0,5 мм, то смесительную камеру необходимо разобрать.

После разборки металлические детали промывают в ваннах керосином или неэтилированным бензином и просушивают на воздухе. Жиклеры и клапаны при необходимости промывают в ацетоне или растворителе, а затем продувают сжатым воздухом. Все детали должны быть чистыми без смолистых отложений. После дефектовки некоторые детали карбюратора ремонтируют. Игольчатый клапан шлифуют или протачивают до выведения следов износа. Гнездо под клапан фрезеруют и клапан притирают по гнезду средней пастой ГОИ или НЗТА номер М10. Герметичность клапана проверяют в специальном приспособлении.

Негерметичность поплавка устраняют пайкой легкоплавким припоем. Пластмассовые поплавки проверяют так же, как латунные. Негерметичность в таких поплавках устраняют клеем БФ-2 или цапонлаком.

Жиклеры, пропускная способность которых больше допустимой, обычно заменяют новыми или исправными. В исключительных случаях изношенные отверстия восстанавливают. Для этого их полностью запаивают легкоплавким припоем, сверлят отверстия номинального размера на старом месте и проверяют пропускную способность, как описано выше.

Диффузор переменного сечения контролируют специально изготовленными шаблонами по типу предельных калибров. Если размеры диффузора превышают допустимые, то диффузор ремонтируют. Изношенные отверстия осей в корпусах дроссельной и воздушной заслонок рассверливают под оси увеличенного ремонтного размера.

Корпус карбюратора с изношенными резьбовыми отверстиями или с трещинами и обломами в любом месте бракуют. Коробление привалочных поверхностей

корпуса устраняют притиркой на плите, припиливанием или шабровкой по краске. Изношенные отверстия под оси развертывают под больший ремонтный размер. В зависимости от конструкции корпуса изношенные отверстия под оси можно восстанавливать рассверливанием, установкой бронзовых втулок с внутренним диаметром отверстия под ось номинального размера.

Сборку карбюратора проводят в последовательности, обратной разборке, с помощью тех же приспособлений, что и разборку.

При сборке карбюратора необходимо следить за сохранностью и правильной установкой прокладок. После окончательной сборки винты крепления заслонок кернят во избежание самоотвертывания.

Дизель

Топливоподкачивающий насос разбирают и ремонтируют только в случае, если он не обеспечивает требуемых характеристик. Разбирают топливopодкачивающий насос в специальном приспособлении.

Следует помнить, что поршень и корпус топливopодкачивающего насоса, а также поршень и цилиндр ручного насоса раскомплектованию не подлежат. Детали и узлы насоса необходимо рассматривать во взаимосвязи с деталями, с которыми они работают в паре. Детали, имеющие трещины, обломы, срыв резьбы в отверстиях, не ремонтируют. Допускается восстанавливать резьбу в отверстиях под болты крепления топливопроводов с помощью стальных резьбовых ввертышей на эпоксидном клее или спиральных резьбовых вставок.

Значения зазоров в насосах приведены в табл. 13.

На поршне топливного насоса выработка от штока толкателя не должна превышать 0,25 мм. Клапан насоса с торцевой поверхностью седла должен обеспечивать герметичность соединения.

Особое внимание обращают на состояние узла шток—втулка насоса, так как от величины износа в сопряжении зависит переток топлива в полость кулачкового вала. Зазор в сопряжении проверяют, не извлекая втулки из корпуса насоса, по времени падения давления воздуха от 0,5 до 0,4 МПа в аккумуляторе объемом 30 см³, подключенном через кран к сети сжатого воздуха. Схема установки представлена на рис. 166.

Корпус 1 насоса устанавливают в приспособление, заполняют аккумулятор 4 сжатым воздухом до давления 0,55 МПа, обеспечивая герметичность. Отключают

13. Значения зазоров между элементами топливopодкачивающего и ручного насосов, мм

Наименование зазора	Номинальный	Допустимый	Наименование зазора	Номинальный	Допустимый
Топливopодкачивающий насос			Между штоком и втулкой	0,012...0,014	—
Между корпусом и поршнем	0,006...0,03	0,18	Между роликом толкателя и осью ролика	0,025...0,06	0,2
Между корпусом и толкателем	0,07...0,093	0,2	Ручной насос		
Между осью ролика и толкателем поршня	0,025...0,06	0,15	Между цилиндром и поршнем	0...0,022	0,05

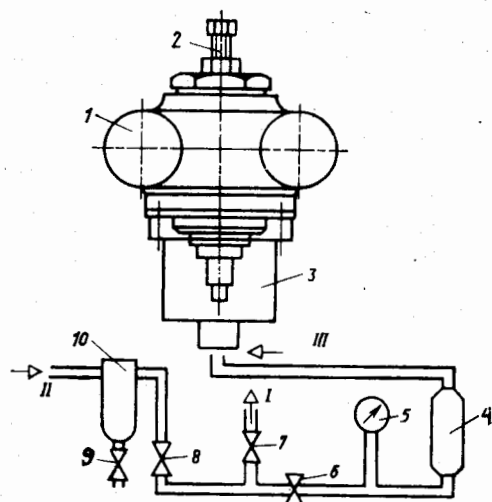


Рис. 166. Схема установки испытания пары шток — втулка:

1 — корпус насоса; 2 — ограничитель перемещения штока; 3 — соединитель для подвода воздуха к корпусу насоса; 4 — воздушный аккумулятор; 5 — манометр; 6—9 — краны; 10 — маслослагодотделитель; 11 — в атмосферу; III — из системы; IIII — к насосу

аккумулятор от сети сжатого воздуха и фиксируют время, в течение которого произойдет падение давления воздуха в аккумуляторе от 0,5 до 0,4 МПа. Полученное время сравнивают с аналогичным временем, полученным для эталонной прецизионной пары, имеющей зазор в сопряжении 0,012 ... 0,014 мм. Пара подлежит замене или ремонту, если плотность испытываемой пары меньше эталонной.

Если узел шток—втулка заменяют, то поверхность резьбы и торец в корпусе насоса очищают от остатков клея. Новую втулку штока устанавливают в корпус насоса на эпоксидном клее. Очищенные контактирующие поверхности корпуса насоса и втулки обезжиривают бензином или ацетоном перед нанесением клея. После затяжки втулки штока (момент 10 Н·м) проверяют легкость перемещения штока в ней. При неудовлетворительной подвижности штока уменьшают момент затяжки.

После сборки измеряют подачу насоса. Последовательность проверки топливоподкачивающего насоса подробно изложена выше.

Ручной насос проверяют на стенде на герметичность. Воздух подводят под поршень при давлении 0,2 ... 0,3 МПа в течение 5 ... 6 с с предварительным смачиванием подпоршневой полости дизельным топливом.

Форсунки имеют следующие дефекты: поломки и трещины любого размера; засорение и износ сопловых отверстий; заедание иглы и износ ее уплотнительной части; износ сопряженных с пружиной деталей и усадку пружины; износ торца корпуса форсунки; разрушение сетки фильтра в штуцере форсунки; наличие рисок и следов коррозии на торцевых поверхностях сопрягаемых деталей (проставка, корпус распылителя, корпус форсунки).

Детали, имеющие поломки и трещины любого размера, ремонту не подлежат. Перед разборкой и дефектовкой форсунку (см. рис. 51) тщательно промывают в дизельном топливе и насухо вытирают. Разбирать форсунку следует в специальном приспособлении, исключающем повреждение корпуса. Следует помнить, что корпус и игла распылителя раскомплектованию не подлежат. Предельно допустимый зазор между корпусом и иглой распылителя 0,006 мм. Не следует допускать увеличения хода иглы распылителя, т. е. размера между торцами иглы и распылителя более 0,4 мм. Измерения проводят в приспособлении, оснащенном индикаторной головкой с ценой деления 0,01 мм. Диаметр сопловых отверстий распылителя не должен превышать 0,38 мм.

Неудовлетворительная работа форсунок вызывается уменьшением давления начала впрыскивания топлива. Это объясняется износом сопряженных с пружиной деталей и усадкой пружины, в связи с чем высота проставки форсунки не должна быть менее 8,89 мм при номинальном размере 8,9 ... 9 мм. При обнаруже-

нии на проставке рисок и следов коррозии с помощью лупы с десятикратным увеличением проставку нужно заменить. Поломка пружины, засорение и износ сопловых отверстий, заедание иглы и износ ее уплотнительной части вызывают подтекание и плохое распыливание топлива.

Внутренние поверхности корпуса распылителя очищают латунными скребками, острый конец иглы распылителя чистят латунной щеткой. Нагар на наружной поверхности распылителя снимают латунной щеткой или деревянным бруском, пропитанным моторным маслом. Сопловые отверстия чистят стальной проволокой диаметром 0,25 мм. Герметичность по сопрягаемым поверхностям в соединении корпус форсунки — корпус распылителя восстанавливают доводкой сопрягаемых плоскостей. Износ торца корпуса форсунки от иглы распылителя свыше 0,1 мм устраняют шлифовкой торца, обеспечивая его перпендикулярность к оси резьбы под гайку распылителя с последующей доводкой плоскости. При разрушении сетки фильтра в штуцере форсунки его следует заменить.

Перед сборкой форсунки корпус распылителя и иглы промывают профилированным дизельным топливом. Перемещение иглы распылителя должно происходить плавно без заеданий и прихватываний. Игла, выдвинутая из корпуса распылителя на $\frac{1}{3}$ длины направляющей поверхности при угле наклона оси распылителя 45° , должна плавно (без заеданий) опускаться до упора под действием собственной массы.

Собирают форсунку в последовательности, обратной разборке. Перед сборкой все детали промывают в чистом бензине и смазывают профильтрованным дизельным топливом. При сборке гайку распылителя затягивают динамометрическим ключом (момент 80 ... 80 Н·м). Момент затяжки штуцера при установке в корпус форсунки составляет 80 ... 1000 Н·м. Последовательность регулировки и испытания форсунок изложена выше.

Топливный насос высокого давления лучше не разбирать полностью, так как это нарушает взаимную приработку деталей, ведет к ухудшению характеристик насоса и снижению ресурса его работы. Разборку насоса рекомендуется проводить только после контроля его технического состояния и в объеме, необходимом для устранения выявленных дефектов.

Объем ремонтных операций должен определять квалифицированный инженер. Ремонт проводят на специальных участках по ремонту топливной аппаратуры. Для предотвращения случаев аварийного выхода из строя насоса высокого давления необходимо как при снятии с двигателя, так и после проведения ремонта все места подвода и отвода топлива закрыть от попадания грязи защитными колпачками, пробками или заглушками, а в случае их отсутствия — чистой изоляционной лентой. В процессе разборки и сборки детали и узлы насоса следует тщательно промыть, уложить в чистую специально изготовленную тару для сохранения от повреждений и коррозии.

Следует помнить, что при разборке и сборке плунжерные пары секций насоса раскомплектовывать нельзя. Перед разборкой насос тщательно промывают сначала снаружи. Затем снимают крышку насоса и моют крышку регулятора вместе со всеми находящимися в ней деталями. После мойки через вскрытые полости внимательно проверяют состояние деталей. Детали с поломками, выкрашиваниями и местными выработками заменяют или ремонтируют.

Особое внимание обращают на состояние пружин толкателей, на пружины регулятора в местах зацепления с рычагами, на выработки (в виде радиальных канавок) от роликов грузов на торце муфты регулятора, на состояние подшипников регулятора частоты вращения. Следует удостовериться в плавности движения рей-

ки при одновременном проворачивании кулачкового вала насоса и отсутствии заедания рейки, а также в легкости перемещения грузов, рычага регулятора и скобы кулисы.

Проверяют и при необходимости регулируют зазор кулачкового вала удалением соответствующего числа прокладок из-под передней крышки, проверяют зазор в зацеплении рейка насоса — венец зубчатый. При неподвижном зубчатом венце ход рейки не должен превышать 0,25 мм. После такого контрольного осмотра и устранения обнаруженных неисправностей насос собирают, заправляют маслом и проверяют техническое состояние на стенде.

Основным критерием оценки технического состояния насоса высокого давления является величина износа плунжерных пар. Пригодность плунжерных пар к дальнейшей эксплуатации определяют по максимально возможной пусковой подаче топлива. Например, для топливного насоса двигателя ЯМЗ-236 эта подача должна быть не менее 180 мм³ за цикл при частоте вращения кулачкового вала насоса 80 мин⁻¹. Если это требование не выполняется, то нагнетательные клапаны заменяют на клапаны с зазором по разгрузочному пояску 0,06 ... 0,07 мм и проверку повторяют. Если и в этом случае не обеспечивается требуемая пусковая подача топлива, то заменяют плунжерные пары.

При обнаружении каких-либо неисправностей насос разбирают в объеме, необходимом по условиям ремонта. Разборку насоса выполняют в приспособлении. При разборке более тщательно обследуют состояние деталей и узлов.

Корпус насоса с трещинами и срывами резьбы в отверстиях топливных каналов бракуют и заменяют исправным.

К дефектам втулки плунжера относят скалывание и выкрашивание металла на поверхности у отверстий, задиры, царапины, износ рабочей поверхности, увеличение диаметра выпускного и отсечного окон, трещины и ослабление в местах посадки (скалывание, выкрашивание металла и трещины являются неустраняемыми дефектами).

К дефектам плунжера относят выкрашивание металла на кромках винтового паза, износ кромок паза, задиры и царапины рабочей поверхности, износ рабочей поверхности и трещины (выкрашивание металла, трещины являются неустраняемыми дефектами). Если дефекты на плунжере и втулке отсутствуют, то тщательно промывают плунжер и втулки, смазывают их профильтрованным топливом. Плунжер, выдвинутый на 20 ... 25 мм в вертикальном положении, должен плавно опускаться во втулку под действием собственной массы на всей длине хода и при различных поворотах плунжера во втулке. Местные сопротивления и прихватывания при перемещении плунжера недопустимы.

Основным дефектом в узле ролик толкателя — втулка ролика — ось ролика является износ сопрягаемых поверхностей.

На поверхности кулачкового вала может быть выкрашивание металла, износ питтингового характера, задиры, срывы резьбы, следы коррозии, износ профиля кулачка по высоте (предельно допустимая высота профиля кулачка не должна быть меньше 41,7 мм при номинальной высоте 41,95 ... 42,05 мм), износ шеек под подшипники (диаметр шейки должен быть не менее 20 мм при номинальном диаметре 20,002 ... 20,017 мм).

На поверхности нагнетательного клапана могут быть трещины, вмятины и следы коррозии. Износ клапана проявляется в потере герметичности по уплотняющему конусу и в заедании клапана в седле. При потере герметичности седло и клапан притирают совместно по конусу притирочной пастой. Если после промыв-

ки дизельным топливом заедание клапана не устранено, то пару заменяют на исправную.

Увеличение зазора в сопряжении палец рычага рейки — паз рейки происходит вследствие износа (предельно допустимый зазор 0,18 мм при номинальном зазоре 0,025 ... 0,077 мм), увеличения зазора в сопряжении ось поводка поворотной втулки 10 (см. рис. 46) — паз рейки топливного насоса высокого давления (предельно допустимый зазор 0,3 мм при номинальном зазоре 0,117 ... 0,183 мм).

При осмотре деталей регулятора частоты вращения могут быть выявлены трещины на крышках регулятора (подлежат замене) и обнаружена засоренность сетчатого масляного фильтра в задней крышке регулятора. Фильтр необходимо прочистить сжатым воздухом, а если он имеет дефекты, то заменить.

При ремонте регулятора частоты вращения не рекомендуется без необходимости разбирать узел державки грузов, так как при распрессовке детали можно повредить и нарушить комплектность грузов, подобранных по статическому моменту.

Изношенные поверхности большинства деталей топливного насоса высокого давления восстанавливают различными способами. Плунжер по наружной цилиндрической поверхности, например, хромируют, подвергают химическому никелированию, а после наращивания поверхности шлифуют и притирают в паре с сопрягаемой втулкой. Изношенные кулачки распределительного вала наплавляют, напекают различными металлами и сплавами и обрабатывают по профилю на специальных станках. Достаточно широко используется механическая обработка изношенных поверхностей деталей под ремонтные размеры и дополнительные ремонтные детали — втулки, резьбовые ввертыши, спиральные резьбовые вставки.

Собирают насос в порядке, обратном разборке. Проверка, регулировка и испытание топливного насоса после сборки изложены выше.

Контрольные вопросы

1. Какова технология восстановления коленчатых валов?
2. Расскажите о технологии восстановления шатунов двигателей.
3. Как осуществляется сборка коленчатого вала с маховиком и сцеплением?
4. Какова технология восстановления блоков цилиндров?
5. Расскажите о технологии восстановления гильз цилиндров, поршней и поршневых пальцев.
6. В чем состоят особенности процесса сборки цилиндропоршневой группы?
7. Расскажите о технологии восстановления головок цилиндров.
8. Назовите особенности технологии восстановления распределительных валов и клапанов.
9. Как осуществляется сборка головки цилиндров и распределительного вала?
10. Какова технология восстановления радиатора?
11. Расскажите об особенностях технологии восстановления деталей водяного насоса.
12. Перечислите последовательность сборки водяного насоса двигателя.
13. Каковы особенности технологии восстановления деталей смазочного насоса?
14. Как осуществляют сборку и испытания смазочного насоса?
15. Поясните особенности технологии восстановления деталей смазочных фильтров и трубопроводов.
16. Как выполняют сборку и испытания смазочного фильтра?
17. Расскажите об основных дефектах топливных баков и последовательности их обнаружения.
18. Перечислите дефекты топливопроводов и способы их устранения.
19. Расскажите об основных дефектах топливопроводов и способах их устранения.
20. Перечислите основные дефекты карбюраторов и способы их устранения.
21. Какие детали топливоподкачивающих насосов не подлежат ремонту?
22. Расскажите последовательность проверки подачи топливоподкачивающего насоса.

23. Перечислите основные дефекты форсунок и при наличии каких дефектов детали не подлежат ремонту?

24. Назовите основной критерий, определяющий техническое состояние топливного насоса высокого давления.

25. Какой величиной определяется пригодность плунжерных пар к дальнейшей эксплуатации?

26. Как определяется и оценивается техническое состояние деталей топливного насоса высокого давления?

Глава 12. МЕХАНИЗМЫ ТРАНСМИССИИ, РАМЫ, ПОДВЕСОК, ШИН И РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ

§ 48. СЦЕПЛЕНИЕ

Картер сцепления имеет (рис. 167) трещины и обломы 3, износ опорных лап по высоте 6 и отверстий 7 под шейку фланца вилки выключения сцепления, 8 под втулку и 9 во втулке вилки выключения сцепления, 5 в опорных лапах, 2 под стартер, 1 установочных и 4, центрирующего коробку передач относительно оси коленчатого вала.

При ремонте картер сцепления с блоком цилиндров не разъединяют, чтобы не нарушить соосность центрирующего отверстия относительно коренных опор коленчатого вала.

При наличии трещины, проходящей через центрирующее отверстие или более чем через одно отверстие крепления коробки передач, а также трещины, захватывающей более половины периметра сечения лап, деталь бракуют. Небольшие трещины и обломы на нагруженных поверхностях устраняют дуговой сваркой, а на

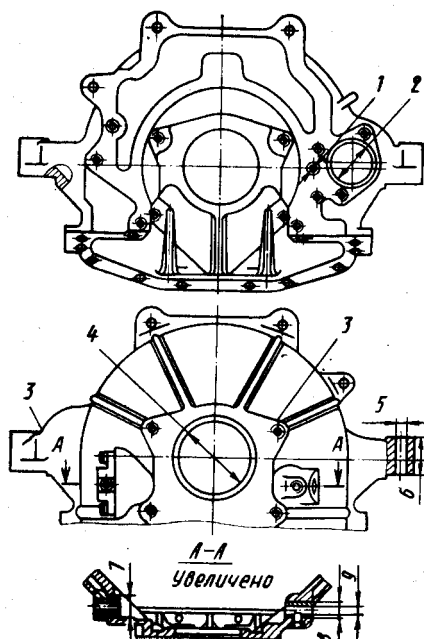


Рис. 167. Основные дефекты картера сцепления автомобиля ЗИЛ-431410

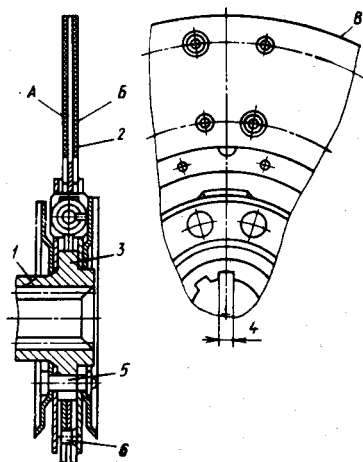


Рис. 168. Основные дефекты ведомого диска сцепления автомобиля ЗИЛ-431410

Рис. 169. Штамп прессы для приклепывания заклепок фрикционных накладок ведомого диска сцепления

поверхностях, не несущих нагрузок, — синтетическими материалами на основе эпоксидных смол.

Отверстие под шейку фланца вилки выключения сцепления восстанавливают заваркой или постановкой дополнительной ремонтной детали с последующей обработкой под размер по рабочему чертежу. Втулку вилки выключения сцепления с изношенным отверстием заменяют, а изношенное отверстие под втулку в карте сцепления растачивают под ремонтный размер и запрессовывают в него втулку, которую после запрессовки развертывают.

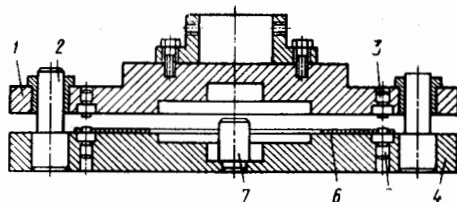
При износе опорных лап по высоте сверхдопустимого плоскости торцов фрезеруют на двух лапах до устранения следов износа, цекуют отверстия и зенкуют фаску. В отверстие устанавливают втулку и приваривают ее дуговой сваркой сплошным швом. При большом износе опорных лап фрезеруют их торцы, затем наплавляют и фрезеруют до размера по рабочему чертежу. Изношенные отверстия в опорных лапах и установочные отверстия увеличивают по диаметру, запрессовывают втулку и развертывают ее до размера по рабочему чертежу.

Износ отверстия под стартер устраняют постановкой дополнительной ремонтной детали или наплавкой с последующей расточкой отверстия под размер. При износе центрирующего отверстия картера его растачивают и выполняют выточку глубиной 2,5 мм. В полученное отверстие запрессовывают гильзу, которую растачивают до размера по рабочему чертежу. Базовыми размерами при расточке служат диаметры коренных опор коленчатого вала в блоке цилиндров.

Ведомый диск сцепления может иметь следующие характерные дефекты (рис. 168): обломы и трещины 1 на деталях, износ фрикционных накладок 2, отверстия под ступицу 3 и впадин 4 шлицев ступицы по ширине, заклепок 6 диска и 5 гасителя крутильных колебаний.

При ремонте ведомые диски разбирают полностью. Приклепанные фрикционные накладки разъединяют при необходимости, высверливая заклепки или срезая накладки на станке. Приклеенные накладки удаляют также после нагрева диска в печи до температуры 300 ... 350 °С. Любые детали диска при наличии обломов и трещин выбраковывают. Ступицы с изношенными шлицами заменяют новыми. Изношенное отверстие в диске под ступицу наваривают и растачивают до размера по рабочему чертежу. Затем проверяют форму диска и покоробленные диски правят.

После восстановления или замены отдельных деталей ведомый диск собирают, приклепывают или приклеивают к нему фрикционные накладки. Предварительно рабочие поверхности дисков зачищают. Фрикционные накладки диска сцепления приклепывают на прессе. Для приклепывания в отверстия опорной плиты вставляют необходимое число заклепок и ставят диск сцепления через резиновую прокладку 6 на опорную плиту 4, сцентрировав по установочному пальцу 7 (рис. 169). На диск накладывают фрикционную накладку. Предварительно совмещив отверстия в верхней плите 1 и направляющие стержни 2, устанавливают верхнюю плиту 1 штампа. Прикладывая усилие от штока прессы, осуществляют одновременное расклепывание всех заклепок. При этом используют упоры 3 и 5 верхней и опорной плит штампа. Аналогичным образом приклепывают вторую фрикционную накладку диска сцепления. При приклепывании накладок головки заклепок должны быть утоплены относительно поверхностей А и Б (см. рис. 168)



не менее чем на 1,5 мм. После приклепывания фрикционных накладок проверяют коробление диска и его биение с помощью индикаторного приспособления. Радиальное биение поверхности *В* не должно превышать 1 мм.

Перед приклеиванием фрикционных накладок склеиваемые поверхности очищают и обезжиривают ацетоном или бензином. Клей ВС-10Т наносят в три слоя. Первые два слоя выдерживают при комнатной температуре в течение 15 мин, а третий — в течение 5 мин. Склеиваемые детали сжимают в приспособлении и нагревают в сушильном шкафу до температуры 180 °С со скоростью увеличения температуры 2 ... 3 °С/мин, выдерживают при температуре конца нагрева в течение 1,5 ч и медленно охлаждают до комнатной температуры. Затем очищают наплывы клея и проверяют качество склеивания на сдвиг под прессом.

После сборки диски балансируют. Неуравновешенность устраняют креплением на диск не более трех грузиков отгибанием усиков. Грузики должны быть неподвижны после фиксации.

Сборке сцепления предшествует комплектация деталей сцепления по размеру отверстий в вилке и нажимном диске под палец и пальцев по диаметру.

Для сборки сцепления автомобиля ЗИЛ-431410 на опорную плиту 1 станда (рис. 170) устанавливают нажимной диск 18. Ролики 15 игольчатого подшипника, предварительно смазанные консистентным смазочным материалом, вставляют в отверстия рычага 14 выключения сцепления. Затем совмещают отверстие опорной вилки 13 с отверстием рычага 14, направляя при этом сферический выступ внутреннего кольца рычага 14 в одну сторону с резьбовым концом вилки и вставляют в совмещенные отверстия короткий палец 11. После сборки рычага 14 с вилкой 13 закладывают ролики игольчатого подшипника во второе отверстие рычага 14. Для установки рычага 14 выключения сцепления в паз кронштейна нажимного диска 18 совмещают отверстия в рычаге и кронштейне и вставляют длинный палец

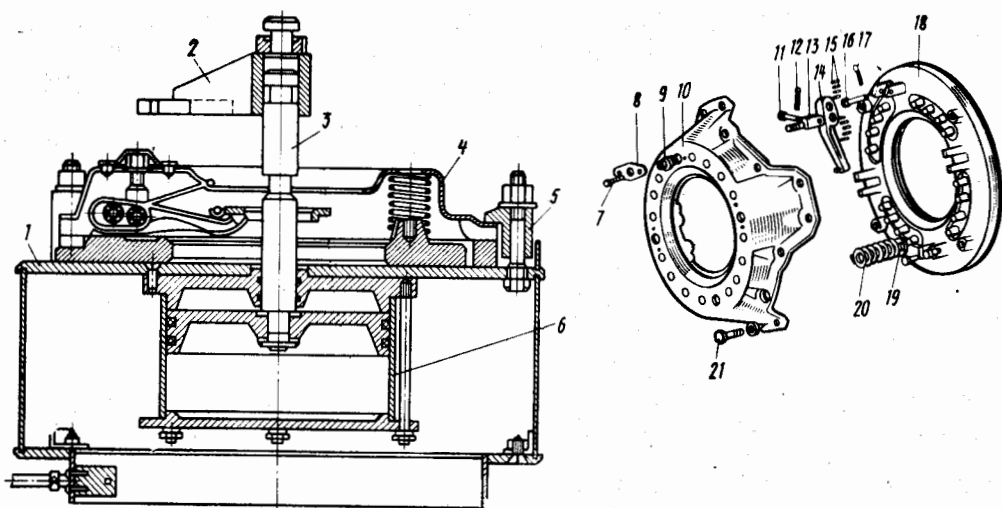


Рис. 170. Сборка сцепления на стенде:

1 — опорная плита; 2 — прижим; 3 — шток; 4 — сцепление в сборе; 5 — пружина; 6 — пневмоцилиндр; 7 — болт прижимной пластины; 8 — прижимная пластина; 9 — регулировочная гайка; 10 — кожух сцепления; 11 и 16 — пальцы вилки и рычага; 12 и 17 — шпильки; 13 — опорная вилка; 14 — рычаг выключения сцепления; 15 — ролики игольчатого подшипника; 18 — нажимной диск; 19 — теплоизолирующая шайба; 20 — нажимная пружина; 21 — болт крепления кожуха сцепления к маховику

Рис. 171. Ключ для регулировки однодискового сцепления

16. Аналогичным образом устанавливают остальные рычаги. После установки пальцев вилки 11 и рычага 16 выполняют шплинтовку собранного соединения. Затем на выступы нажимного диска 18 устанавливают теплоизолирующие шайбы 19 и нажимные пружины 20. Кожух сцепления 10 накладывают на пружины 20, направив резьбовые концы опорных вилок 13 в отверстия кожуха 10.

Установив во фланцевые отверстия кожуха сцепления 10 технологические направляющие оправки, сжимают пружины 20 кожухом 10 сцепления с помощью прижима 2 стенда. Затем, сняв технологические направляющие оправки, устанавливают втулки в фасонные отверстия парных пружинных пластин, ввертывают болты крепления этих пластин, которые затягивают динамометрическим ключом. После затяжки все болты стопорят от самопроизвольного отворачивания.

Регулировочные гайки 9 наворачивают на резьбовые концы вилок 13 регулировочным ключом (рис. 171) до совпадения торца гайки с торцом резьбового конца вилки 13 (см. рис. 170). На вилки с регулировочными гайками устанавливают прижимные пластины 8, ввертывают болты 7, которые затягивают торцовым ключом до упора пластин 8 в кожух 10. Вращая регулировочные гайки 9 ключом, устанавливают все рычаги 14 в положение, когда их концы лежат в одной плоскости, параллельной рабочей поверхности нажимного диска 18. Контроль положения рычагов относительно нажимного диска осуществляют при помощи индикаторного устройства или штангенглубиномера.

После регулировки сцепления болты крепления опорных пластин затягивают динамометрическим ключом и шплинтуют стальной проволокой. Для предотвращения самопроизвольного отворачивания резьбовое соединение регулировочной гайки накернивают.

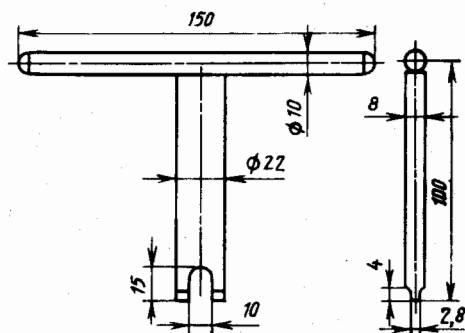
Нажимной диск в сборе с кожухом сцепления подвергают статической балансировке. При повышенном значении дисбаланса в бобышках нажимного диска сверлят отверстия определенного диаметра и глубины.

§ 49. КОРОБКА ПЕРЕДАЧ

Картеры коробки передач имеют основные дефекты (рис. 172): обломы и трещины 1; износ отверстий 2—5 под подшипники и 6 и 8 под шейки оси блока зубчатых колес заднего хода, внутренней торцевой поверхности 7 бобышек под блок зубчатых колес заднего хода.

Если обломы не распространены на тело картера или обломано только одно ушко, то места обломов наплавляют. Трещины, не проходящие через отверстия под подшипники и ось блока зубчатых колес заднего хода, заваривают дуговой сваркой. При других видах пробоев, обломов или трещин картер бракуют.

Изношенные отверстия под подшипники восстанавливают железнением, галь-



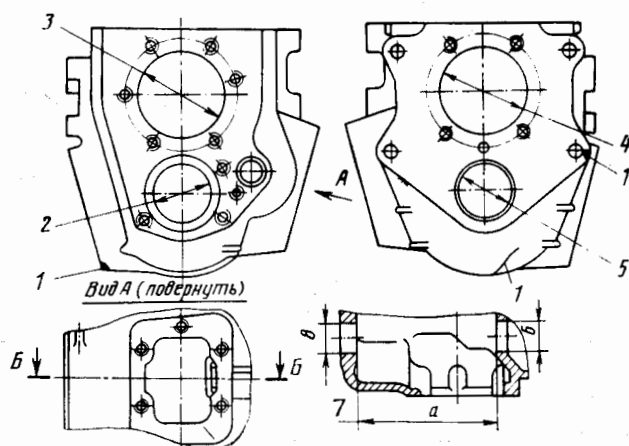


Рис. 172. Основные дефекты картера коробки передач автомобиля ЗИЛ-431410

ваническим натиранием или постановкой втулок с буртиком. Соосные отверстия предварительно растачивают с одной установки борштангой. После наращивания одним из рассмотренных выше способов вновь растачивают борштангой до размера по рабочему чертежу. Аналогичным образом восстанавливают отверстия оси заднего хода.

Изношенные торцовые поверхности бобышек под блок зубчатых колес заднего хода фрезеруют. Увеличение размера a компенсируют постановкой шайб или синтетическими материалами.

Валы коробок передач подвергают ремонту при износе посадочных шеек 2 и 10 и под подшипники, отверстия 4 под роликовый подшипник, шлицев по толщине 8, при износе и выкрашивании рабочей поверхности зубьев 3, 5 — 7 и 9, обломах и трещинах 1 (рис. 173).

Изношенные посадочные шейки восстанавливают вибродуговой наплавкой, хромированием или железнением с последующим шлифованием до размера по рабочему чертежу.

При износе зубьев по толщине более предельного и при выкрашивании рабочей поверхности зубьев деталь бракуют. Изношенные по толщине шлицы восстанавливают наплавкой под слоем флюса, в углекислом газе или дуговой наплавкой. После наплавки вал протачивают до требуемого размера, подрезают наплывы с торца, снимают фаску, обрабатывают шлицы.

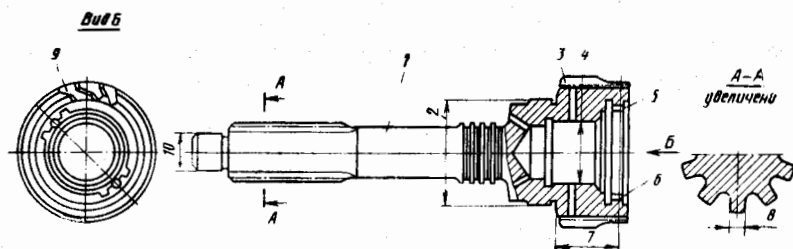


Рис. 173. Основные дефекты ведущего вала коробки передач автомобиля ЗИЛ-431410

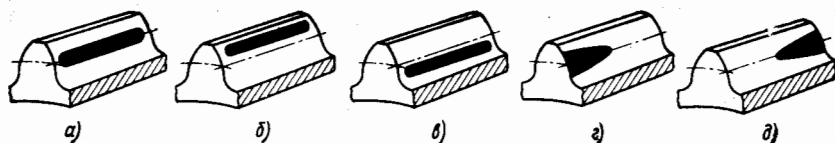


Рис. 174. Пятна контактов на зубьях зубчатой пары при контроле с помощью краски:
 а — правильное зацепление; б — межцентровое расстояние увеличено; в — межцентровое расстояние уменьшено; г и д — оси валов перекошены

Небольшие обломы и отколы на торцах зубьев зачищают, а при значительных повреждениях деталь бракуют.

Сборку коробок передач осуществляют с учетом общих правил выполнения сборочных работ. Особенности основных операций сборки узлов коробок передач являются установка подшипников на шейки валов и сборка зубчатых пар.

Перед установкой подшипников на валы их промывают в керосине, беговые дорожки просушивают, а затем шарики или ролики покрывают маслом. Для напрессовки подшипника на шейку вала применяют пресс с различными оправками или винтовые устройства, которые обеспечивают равномерную посадку подшипника на шейке вала и предотвращают перекосы при установке. Для ускорения сборки шариковые и роликовые подшипники больших размеров, устанавливаемые со значительным натягом, предварительно нагревают в масле до $80 \dots 100^\circ \text{C}$ и в горячем состоянии свободно насаживают на вал. Перед запрессовкой наружного кольца подшипника нагревают корпус. Плотность прилегания подшипника к буртику вала проверяют щупом. Правильно установленный подшипник должен легко и плавно вращаться от руки без заметного торможения.

Зубчатые колеса напрессовывают на вал после нагрева в масле или керосине и контролируют радиальное биение по начальной окружности и торцовое биение.

Для достижения правильного зацепления зубчатой пары при сборке коробки передач необходимо обеспечить требуемое положение осей валов. Подбор и проверку пары на зацепление перед сборкой выполняют на специальном приборе или по пятну контакта поверхностей зубьев. Для определения пятна контакта зубья большого зубчатого колеса покрывают тонким слоем смеси сурика в масле. После поворота малого колеса на 360° на его зубьях остаются отпечатки краски (рис. 174), по которым оценивают правильность зацепления.

Испытание коробок передач проводят для осуществления приработки трущихся поверхностей и проверки работы зубчатых пар на всех передачах, легкости включения и отсутствия самопроизвольного их выключения. Для испытания коробок передач под нагрузкой применяют стенды с замкнутым силовым контуром или стенды с электрическим, механическим или гидравлическим тормозом.

Коробки передач испытывают в течение $20 \dots 25$ мин, в том числе под нагрузкой $12 \dots 15$ мин. При проверке работы коробок передач недопустимы следующие неисправности заедания при переключении передач: самопроизвольное выключение и включение зубчатой пары; задевания вилок о стенки пазов зубчатых колес и фланцев синхронизатора; стуки и удары от неправильного зацепления зубьев; подтекание масла в местах соединений. Приработку и испытания проводят с смазочным материалом пониженной вязкости для лучшего удаления из картера механических примесей при их сливе после испытаний.

§ 50. КАРДАННАЯ ПЕРЕДАЧА

У крестовин карданных валов в процессе эксплуатации изнашиваются шипы по длине и диаметру. Износ торцов шипов крестовин определяют измерением расстояния между ними. При размере меньше допустимого крестовины бракуют. Износ шипов по диаметру устраняют наплавкой их в углекислом газе с последующим шлифованием до размера по рабочему чертежу.

Карданный вал может иметь следующие повреждения: скручивание трубы вала; изгиб вала; износ отверстий в вилке под подшипник; погнутость щек вилок. Скрученность трубы вала определяют по результатам измерения взаимного углового положения осей поверхностей вилок. При скрученности трубы вала более 3° или при наличии вмятин на трубе ее заменяют новой.

При износе отверстий в вилке под подшипники, обломах или при наличии трещин на вилках они подлежат замене. Изменение размера между щеками вилки устраняют правкой или вилку заменяют. Вилки к трубе приваривают дуговой сваркой под слоем флюса или в углекислом газе.

Погнутость вала определяют измерением радиального биения при установке его в приспособлении по диаметру и торцу в вилках по всей длине. При радиальном биении выше допустимого вал правят на прессе. При невозможности устранить данный дефект трубу заменяют новой.

Сборку карданной передачи автомобиля (ЗИЛ-431410) выполняют в два этапа: вначале собирают узлы, а затем проводят общую сборку передачи.

Для соединения фланца вилки с крестовиной ввертывают масленку 8 (рис. 175) и предохранительный клапан 7 в крестовину 6. Полученный узел устанавливают двумя шипами в отверстия фланца-вилки 1 так, чтобы предохранительный клапан 7 был обращен в сторону фланца вилки. На шипы крестовины 6 устанавливают подшипники 5 карданного вала 10 с сальником в сборе и запрессовывают крестовину в отверстия вилки 1. Пазы на торце подшипников должны быть параллельны продольной оси вилки. Затем устанавливают опорные пластины 4 подшипников, пластины-замки 3, ввертывают болты крепления 2 и стопорят их, загибая на грани концы пластин-замков 3.

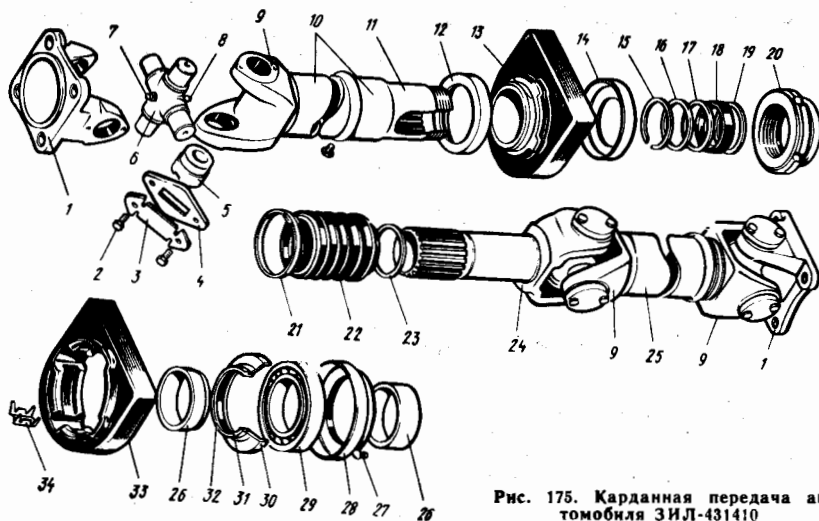


Рис. 175. Карданная передача автомобиля ЗИЛ-431410

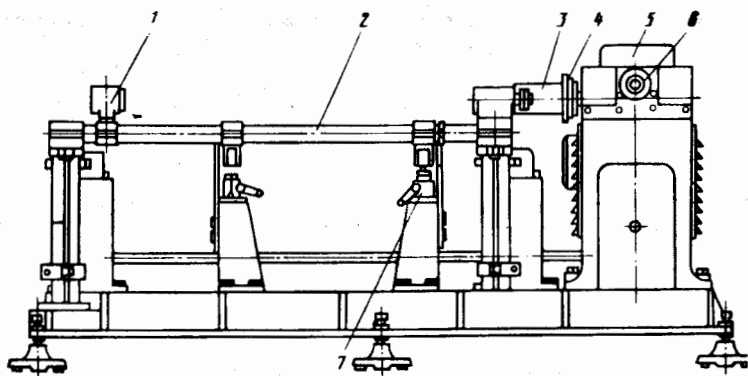


Рис. 176. Станок для динамической балансировки карданных валов

При сборке передней 32 и задней 28 крышек с сальником и обоймой сальника в гнездо крышки 32 вставляют уплотнительное кольцо 31 сальника и обойму 30. Затем обойму сальника запрессовывают и кернят в трех точках по окружности.

Для сборки подшипника с передней и задней крышками в заднюю крышку 28 запрессовывают подшипник 29. В подсобранный узел вставляют переднюю крышку 32 в сборе с кольцом 31 сальника и обойму 30 и завальцовывают по окружности, обеспечивая герметичность соединения. При сборке промежуточной опоры 13 карданного вала в заднюю крышку 28 ввертывают масленку 27. В подушку 33 опоры устанавливают подшипник 29 в сборе с крышками, фиксируя его положение и предохраняя от проворачивания скобами 34 крышек. В подсобранный узел закладывают смазку 1-13с и вставляют распорные втулки 26.

При общей сборке карданных валов 10 и 25 в отверстия вилки 9 вставляют шипы крестовины 6 в сборе с вилкой 1 и подшипником 5 с сальниками в сборе. Затем аналогично собирают вилку 9 другого конца карданного вала со скользящей вилкой 24 в сборе с крестовиной.

После сборки карданные валы подвергают динамической балансировке на станке (рис. 176). Один конец вала соединяют фланцем-вилкой с фланцем передней ведущей балки 3, а другой конец опорной шейки скользящей вилки — со шлицевой втулкой задней бабки 1. Затем проверяют легкость вращения карданного вала и фиксатором 7 закрепляют один конец маятниковой рамы 2 станка. Включив станок, вращают лимб выпрямителя 6 против часовой стрелки и доводят показания милливольтметра 5 до максимального значения.

Показание милливольтметра соответствует определенному значению дисбаланса. Шкала милливольтметра градуирована в граммах уравнивающего груза. Продолжая вращение лимба 6 выпрямителя против часовой стрелки, доводят показание милливольтметра до нулевого значения и останавливают станок.

По показанию лимба выпрямителя 6 определяют угол смещения дисбаланса и, поворачивая карданный вал, устанавливают это значение на лимбе 4 промежуточного вала. При этом место приварки балансирующей пластины будет расположено вверху вала, а утяжеленная часть — внизу, в плоскости коррекции. Прикрепив балансирующую пластину тонкой проволокой на расстоянии 10 см от сварного шва, включают станок и проверяют сбалансированность конца карданного вала с пластиной.

При значении дисбаланса меньше допустимого балансировочные пластины приваривают к поверхности трубы. Затем, освобождая один и закрепляя другой конец маятниковой рамы фиксатором 7 стойки, осуществляют динамическую балансировку другого конца вала.

После динамической балансировки карданного вала на шейку скользящей вилки 24 (см. рис. 175) устанавливают защитную муфту 22 шлицев, гайку 20 распорной втулки, разрезные шайбы 17 и 19, кольцо 18 сальника, резиновый сальник 16 и разрезную шайбу 15. Кольцо сальника и разрезные шайбы вводят в гнездо распорной гайки втулки. Муфту шлицев закрепляют на шейке скользящей вилки проволокой.

После предварительной сборки и динамической балансировки промежуточного карданного вала на шейку шлицевой втулки 11 устанавливают передний отражатель 12 сальника, опору 13 промежуточного вала в сборе напрессовывают до упора в буртик. Затем надевают задний отражатель 14 сальника. После заполнения солидолом шлицевой втулки 11 подбирают скользящую вилку 24 по шлицевой втулке 11, обеспечивая свободное движение и совпадение осей болтов стопорных пластин вилок промежуточного вала и скользящей вилки. Установив в выточку шлицевой втулки разрезную шайбу 15 и резиновое кольцо, наворачивают до отказа на ее резьбовой конец гайку 20 распорной втулки и стопорят, отгибая ус заднего отражателя сальника в паз гайки. Защитную муфту 22 шлицев передним концом надевают на гайку распорной втулки и закрепляют хомутом 21 и пружинным кольцом 23.

Для отметки взаимного расположения сбалансированного комплекта карданного вала на трубах и скользящих вилках выбиты стрелки.

§ 51. ВЕДУЩИЙ МОСТ

Картер ведущего моста может иметь различные трещины, износ посадочных мест под подшипники и сальники. При наличии трещин картер бракуют. Нарушенные сварные швы после удаления старой сварки восстанавливают дуговой сваркой. Изношенные посадочные места под подшипники восстанавливают любыми видами наплавки. Постановкой дополнительной ремонтной детали в виде кольца восстанавливают диаметр под уплотнительный сальник при его износе.

Картер главной передачи в зависимости от размеров дефектов бракуют или восстанавливают. Характерными дефектами картеров главной передачи являются износ, трещины и обломы отверстий под подшипник конической и цилиндрической шестерен автомобилей (ЗИЛ и КамАЗ), а также повреждение резьбы под гайку подшипника дифференциала.

Трещины и обломы фланца крепления к картеру заднего моста, распространенные менее чем на половину отверстия под болты крепления, устраняют дуговой сваркой. При любых других обломах картер бракуют.

Изношенные отверстия под роликовый подшипник конической шестерни восстанавливают вибродуговой наплавкой с последующей обработкой до размера по рабочему чертежу. Возможно также восстановление постановкой дополнительной ремонтной детали. В этом случае отверстие растачивают, делая углубление под буртик ремонтной детали в виде втулки. В отверстие запрессовывают втулку с буртиком, подрезают ее торец заподлицо с основным металлом и растачивают отверстие до размера по рабочему чертежу.

Отверстия под гнезда подшипников допускают обработку под два ремонтных размера. Также возможно их восстановление вибродуговой наплавкой или галь-

Рис. 177. Приспособление для расточки сферической поверхности чашки коробки дифференциала

ваническим натиранием с последующей обработкой до размера по рабочему чертежу.

При повреждении резьбы под гайку подшипника дифференциала резьбовое отверстие растачивают и нарезают ремонтную резьбу либо наращивают слой металла вибродуговой наплавкой с последующей расточкой и нарезанием резьбы в соответствии с рабочим чертежом.

Чашки коробки дифференциала при наличии на них трещин бракуют. К основным восстанавливаемым неисправностям относятся: задиры; риски или неравномерный износ торца под шайбу шестерни полуоси и сферической поверхности под шайбы; износ отверстий под шайбу шестерни полуоси, под стяжные болты и под шипы крестовины, а также шейки под роликовый подшипник.

При задирах, рисках или износе торца под шайбу шестерни полуоси и сферической поверхности под шайбы эти поверхности обрабатывают под ремонтные размеры, компенсируя изменение размеров при сборке шайбами. Расточку сферической поверхности проводят фасонным резцом при установке чашки в приспособлении (рис. 177) токарного станка по планшайбе 1. В посадочное отверстие кольца 2 приспособления чашку 5 устанавливают по шейке под роликовый подшипник. Палец 6 при этом должен войти в одно из отверстий под стяжные болты чашки коробки дифференциала. Под болт 4 подкладывают шайбу 3 и закрепляют чашку.

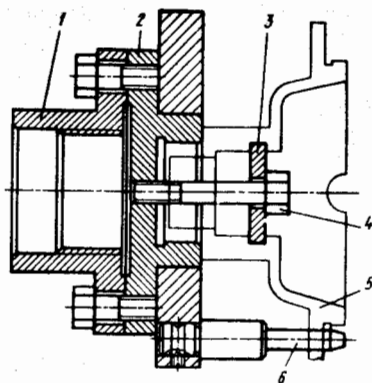
При износе отверстий под стяжные болты и под шипы крестовины сверлят новые отверстия в промежутке между старыми. Затем отверстия под болты зенкуют с двух сторон, а отверстия под шипы крестовины развертывают до размера по рабочему чертежу.

Износ шейки под роликовый подшипник устраняют железнением, хромированием, вибродуговой наплавкой или раздачей с последующей шлифовкой шейки до размера по рабочему чертежу.

Полуоси ведущих мостов могут иметь следующие основные дефекты: погнутость полуоси или фланца; износ конусных отверстий под разжимные втулки и шлицев по толщине. При наличии обломов или трещин, а также скручивания полуось бракуют. Погнутость полуоси определяют после установки ее в центрах при помощи индикаторной головки. Погнутые полуоси правят на прессе. Фланец полуоси, имеющий торцовое бнение, протачивают.

Износ конусных отверстий под разжимные втулки устраняют заваркой, предварительно рассверлив их до большего диаметра, с последующим сверлением сквозного отверстия и его зенковкой до необходимого размера по рабочему чертежу. Изношенные по толщине шлицы восстанавливают наплавкой под слоем флюса с продольным наложением швов. После протачивания диаметров и фрезерования шлицы выполняют необходимую термообработку и доводочные операции.

Ступицы задних колес при наличии трещин на любых поверхностях, кроме ребер, бракуют. Трещины на ребрах устраняют дуговой сваркой. Износы отверстий под подшипники и наружный сальник устраняют вибродуговой наплавкой или постановкой дополнительной ремонтной детали в виде втулки. Резьбу под шпильки крепления полуоси восстанавливают нарезанием ремонтной резьбы или поста-



новкой ввертышей с последующим нарезанием резьбы в соответствии с рабочим чертежом.

Сборку заднего моста выполняют по общим правилам. Однако особое внимание уделяют операциям комплектования и регулировки затяжки подшипников и зацепления зубчатой пары главной передачи.

Для подбора толщины регулировочных шайб 13 подшипников 12 и 15 (рис. 178) конической шестерни 9 используют индикаторное приспособление, с помощью которого определяют зазор между распорной втулкой 10 и внутренним кольцом переднего подшипника 12. По зазору подбирают суммарную толщину регулировочных шайб 13, которые устанавливают при сборке.

После сборки подшипникового узла конической шестерни проверяют затяжку подшипников. Для этого измеряют крутящий момент, необходимый для ее проворачивания, с помощью динамометрического ключа. Регулируют затяжку подшипников ведущего вала уменьшением толщины регулировочных прокладок 11, пока момент вращения шестерни не будет соответствовать указанному в руководстве по эксплуатации автомобиля.

Зацепление конической зубчатой пары главной передачи регулируют по пятну контакта на зубчатом колесе. Зубья шестерни покрывают тонким слоем краски. Колесо притормаживают с тем, чтобы проверка зацепления происходила под небольшой нагрузкой, а шестерню вращают то в одну, то в другую сторону. Зацепление отрегулировано правильно, если пятно контакта расположено в середине боковой поверхности зуба (рис. 179, а). При расположении пятна в широкой части зуба (рис. 179, б) колесо придвигают к шестерне. Если боковой зазор между зубьями при этом получается недостаточный, то шестерню отодвигают. Если пятно контакта расположено в узкой части зуба (рис. 179, в), то колесо отводят от шестерни и при появлении большого зазора между зубьями шестерню придвигают к колесу. При расположении пятна контакта у вершины зуба (рис. 179, г) шестерню приближают к колесу и при недостаточном боковом зазоре между зубьями ко-

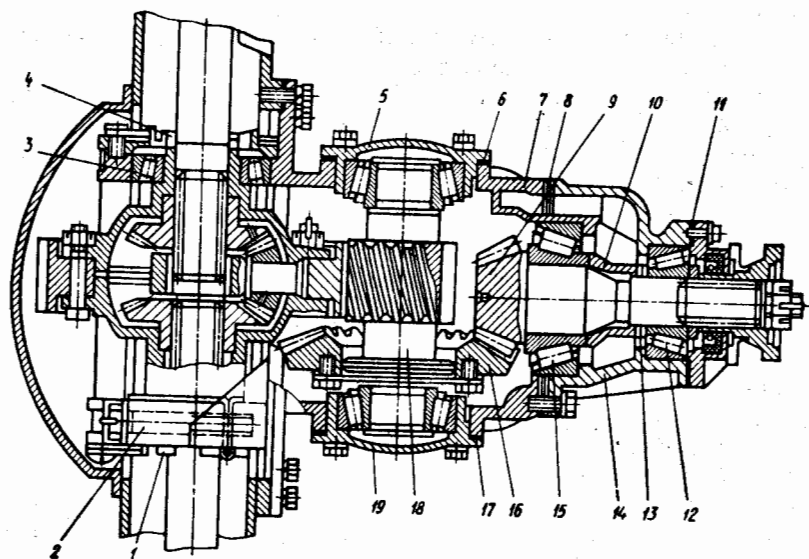


Рис. 178. Подшипники и зацепление главной передачи автомобиля ЗИЛ-4314101

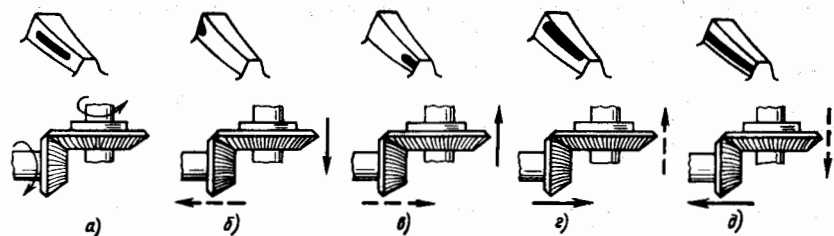


Рис. 179. Расположение пятна контакта на зубьях зубчатого колеса главной передачи

лесо отодвигают. При пятне контакта, расположенном у основания зуба (рис. 179, д), шестерню удаляют от колеса и в случае повышенного бокового зазора между зубьями придвигают колесо.

Для смещения конического колеса 16 (см. рис. 178), насаженного на вал 18, прокладки 6 и 17 переставляют из-под правой боковой крышки 5 под левую крышку 19 или наоборот. Общая толщина прокладок 6 и 17 должна быть при этом постоянной.

Для смещения конической шестерни 9 снимают подшипниковый узел в сборе, удаляют или добавляют необходимое число прокладок 8 между фланцем картера 14 подшипников вала шестерни и торцом картера 7 главной передачи, устанавливают подшипниковый узел на место.

Подшипники 3 коробки дифференциала должны быть отрегулированы с предварительным натягом. Вначале подшипники 3 регулируют гайками 1 и 4 так, чтобы не было осевого зазора и натяга. Отсутствие осевого зазора у коробки дифференциала проверяют индикатором. Для получения предварительного натяга подшипников гайки равномерно затягивают с двух сторон.

Гайки крепления крышек 2 подшипников коробки дифференциала затягивают, прикладывая определенный момент. Ослаблять гайки для удобства шплинтования нельзя. После установки дифференциала должен быть обеспечен необходимый зазор между зубьями цилиндрической пары передачи заднего моста.

После сборки редуктор испытывают на стенде, позволяющем создавать нагрузки на зубчатую пару и изменять частоту вращения конической шестерни главной передачи. Направление вращения вала конической шестерни должно соответствовать движению автомобиля вперед. При испытании главной передачи не допускают повышенный неравномерный шум и стук зубчатой пары, заедание дифференциала, подтекание смазочного материала через сальники и соединения.

§ 52. ПЕРЕДНИЙ МОСТ

Балка переднего моста может изгибаться и скручиваться 1 (рис. 180). Изнашиваются площадки 6 под рессоры и бобышки 4 под шкворень по высоте, отверстия 3 под шкворень, под стопор 2 шкворня, под стремянки крепления 5 и под центрирующие выступы 7 рессор.

При наличии трещин и отколов балку бракуют. На изгиб и скручивание балку проверяют на стенде, предварительно зачистив забоины на торцах отверстий под шкворень и на площадках под рессоры. На этом же стенде балки правят в холодном состоянии. При невозможности устранения изгиба и скручивания балку бракуют.

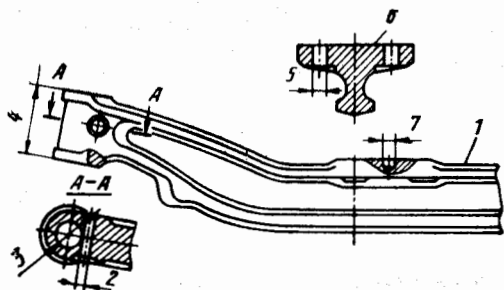


Рис. 180. Основные дефекты балки переднего моста автомобиля ЗИЛ-431410

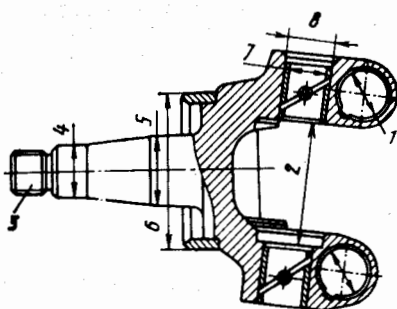


Рис. 181. Основные дефекты поворотной цапфы автомобиля ЗИЛ-431410

При восстановлении балки базовыми поверхностями являются площадки под рессоры, которые восстанавливают фрезерованием в первую очередь. При недопустимом уменьшении толщины площадки балку бракуют.

Изношенные торцы бобышек под шкворень фрезеруют на станке, который предназначен также для растачивания отверстий под шкворень. Уменьшение высоты бобышки компенсируют постановкой утолщенных регулировочных шайб ремонтного размера. При недопустимом уменьшении высоты бобышки балку бракуют.

Изношенное отверстие под шкворень растачивают и запрессовывают в него втулку с канавкой так, чтобы канавка совпала с отверстием под стопор шкворня. Втулку растачивают под размер по рабочему чертежу и подрезают торец бобышки с двух сторон. Изношенное отверстие под стопор шкворня обрабатывают под ремонтный размер. При сборке устанавливают стопор соответствующего ремонтного размера. Изношенные отверстия под стремянки и под центрирующие выступы рессор восстанавливают постановкой дополнительной ремонтной детали с последующим развертыванием до размера по рабочему чертежу.

Поворотные цапфы при наличии обломов и трещин бракуют. Характерными дефектами цапф (рис. 181) являются: износ конусных отверстий 1 под рычаги, проушины 2 под бобышку балки переднего моста, шеек 4 и 5 под подшипники ступицы, кольца 6 под сальник ступицы, отверстий 7 и 8 во втулках и под втулки шкворня, повреждение резьбы 3 под гайку.

Скрытые трещины на поворотных цапфах выявляют на магнитных дефектоскопах. Перед восстановлением цапф проверяют состояние центровых отверстий и при необходимости их зачищают.

Износ конусных отверстий под рычаги определяют конусным калибром и устраняют конусной разверткой. Изношенные торцы проушины под бобышку балки переднего моста фрезеруют до устранения следов износа, а при сборке устанавливают опорную шайбу необходимого ремонтного размера.

Поврежденную резьбу под гайку наплавляют под слоем флюса или вибродуговой наплавкой. Затем нарезают резьбу в соответствии с рабочим чертежом и фрезеруют лыску.

Шейки под подшипники и кольцо под сальник ступицы с износом до 0,15 мм на сторону восстанавливают хромированием, а при большем износе — железнением с последующим шлифованием до размера по рабочему чертежу.

Сборку переднего моста выполняют в соответствии с общими правилами сборочных работ, обратив особое внимание на проведение смазочных и регулировочных операций.

При сборке шкворень 1 (см. рис. 79) смазывают тонким слоем смазочного материала и устанавливают в совмещенные отверстия поворотной цапфы 11 и балки 7 на $\frac{2}{3}$ его длины. При установке лыска шкворня должна быть параллельна оси отверстия под стопор 4 шкворня. Осевой зазор между торцами проушины балки и поворотной цапфы после установки регулировочных шайб не должен быть больше заданного.

Для регулировки углов поворота и схождения колес переднего моста балку с поворотными цапфами устанавливают на специальный стенд. Шаровые пальцы поперечной рулевой тяги вводят в конусные отверстия рычагов и заворачивают гайки. Предельные углы поворота колес устанавливают при помощи упоров, предусмотренных в рычагах поворотных цапф. Регулировку схождения колес выполняют вращением поперечной рулевой тяги. После регулировки схождения колес затягивают болты крепления головок поперечной рулевой тяги.

§ 53. РАМА

Основными дефектами рам являются: усталостные трещины в зоне крепления кронштейнов; ослабление заклепочных соединений; обрыв заклепок, износ отверстий под заклепки; трещины в продольных балках, поперечных и раскосах; изгиб и скручивание. Процесс ремонта рам включает: мойку и очистку; полную или частичную, в зависимости от технического состояния, разборку на детали; дефектацию; замену или восстановление балок; сборку и окраску.

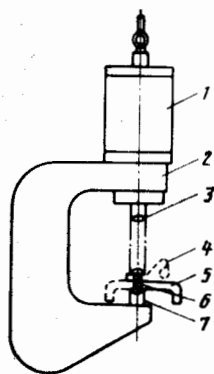
Рамы без полной их разборки ремонтируют при ослаблении не более одной заклепки в каждом сопряжении (кронштейны и поперечные брусья с продольными балками), а также при местных небольших изгибах поперечных балок. В остальных случаях ремонт выполняют с полной разборкой рам. Мойку и очистку рам осуществляют в ваннах с щелочным раствором.

Разборку рам начинают с расклепки. Заклепки удаляют в два приема: вначале срезают головку, а затем выбивают из отверстия пневмомолотком с оправками оставшуюся часть заклепки. Головки заклепок удаляют пневматическим рубильным молотком, зубилом, газовой резкой, воздушно-дуговой резкой угольными электродами или высверливанием. Газовая резка сопровождается значительным оплавлением основного металла рамы и изменением его структуры в зоне термического влияния. Этот недостаток отсутствует при резке угольным электродом, выполняемой резаком РВД-4А-66 с подводом сжатого воздуха давлением 0,4 ... 0,5 МПа. Резку выполняют при прямой полярности (плюс на детали) графитными электродами марки «Эффект» или «Экстра» диаметром 6 ... 8 мм на следующем режиме: сила тока 400 ... 430 А; напряжение 35 ... 40 В; вылет электрода 60 ... 70 мм; угол между электродом и горизонталью 45 ... 60°.

Восстановление продольных балок и поперечин начинают с правки балок в холодном состоянии, устраняя прогиб. Для этого используют пресс давлением 20 МПа, оправки и приспособления. Для контроля применяют проверочные линейки и шаблоны.

При восстановлении деталей рамы заваривают трещины, вырезают поврежденные части и приваривают дополнительные ремонтные детали. Перед устранением трещин на деталях рамы определяют их границы методами обнаружения скрытых дефектов. Затем на концах трещины кернят отметки и сверлят сквозные

Рис. 182. Установка для клепки рам



отверстия диаметром 5 мм. Разделав края трещины наждачным камнем или зубилом, заваривают трещину с двух сторон, начиная с отверстия. При заварке трещин с одной стороны с другой приваривают усиленную накладку толщиной 6...7 мм. Усиленные накладки приваривают только продольными швами и не доводят их до концов. Устанавливая усиленные накладки, не следует излишне повышать жесткость сопряжения в месте образования трещин, так как это способствует появлению новых трещин у концов накладок. Нельзя приваривать также корытообразные накладки.

Приварку всех дополнительных ремонтных деталей после вырезки поврежденной части выполняют только встык.

Заваривают трещины или сваривают стыки на прямых участках профиля деталей нижним швом, а на сгибе профиля вертикальным швом с уменьшением силы тока. Перед выполнением сварочных работ электроды должны быть обязательно просушены в течение 1 ч при температуре 140 ... 160 °С. Сварочный шов и прилегающие к нему поверхности основного металла на ширине 20 мм очищают от шлака. Шов не должен возвышаться более чем на 2 мм над поверхностью основного металла. Несовпадение поверхностей сваренных деталей не должно быть больше 0,5 мм. Сварочный шов и поверхности по обе стороны шва на расстоянии 3 ... 4 мм упрочняют наклепом пневмомолотком с бойком, имеющим рабочую сферу 4,5 мм. Отпечатки бойка не должны сливаться в сплошную полосу и каждый должен быть перпендикулярен к кромке шва.

Изношенные отверстия под заклепки заваривают на медной подкладке. Затем шов зачищают, сверлят отверстия, кромки которых упрочняют раздачей до размера по рабочему чертежу. Восстановление отверстий под заклепки предусматривает их рассверливание, зенковку и развертывание.

Сборку продольных балок рамы с поперечными брусками для получения необходимой точности выполняют в специальных кондукторах. Фиксацию деталей рамы перед сборкой осуществляют технологическими болтами. Для проверки перекоса контрольными линейками измеряют диагонали между крайними отверстиями в верхних полках швеллеров. Эти расстояния должны быть равны.

Перекосы устраняют, прикладывая силы к торцам продольных балок и затягивая все гайки на технологических болтах. Поверхности продольных балок и боковых кронштейнов должны прилегать к поверхности поперечных брусков. Затем последовательно вынимают по одному технологическому болту, вставляют заклепку и расклепывают ее.

Для клепки рам применяют стационарные или переносные установки. При использовании гидравлического инструмента вместо пневматического можно снизить шум, трудоемкость и повысить качество клепки. На скобе 2 переносной гидравлической клепальной установки смонтирован рабочий цилиндр 1 (рис. 182). На неподвижный боек 7 устанавливают головку заклепки 6 со скрепляемыми деталями 4 и 5. Подвижный боек 3, перемещаясь к заклепке, сжимает ее, а затем формирует головку.

Заклепочное соединение выполнено качественно, если правильно поставлены все заклепки, хорошо оформлены заклепочные головки и отсутствуют засечки и забоины в деталях соединения. Качество поставленных заклепок проверяют остукиванием, осмотром и проверкой размеров головки шаблонами.

§ 54. ШИНЫ И КОЛЕСА

Наиболее часто встречающимися повреждениями шин являются порезы, неравномерный износ, отслаивание или разрыв протектора, расслаивание каркаса или его излом, прокол или разрыв камеры, пропуск воздуха через вентиль. Основным признаком неисправности шины является понижение внутреннего давления в ней, вызываемое нарушением герметичности. Ремонт или замена покрышки, камеры или любой другой детали колеса связаны с разборкой и сборкой колеса.

Демонтаж и монтаж шины выполняют на специальном стенде или с помощью монтажной лопатки. Основным рабочим органом передвижного стенда для демонтажа и монтажа шин является съемник, установленный на гидроцилиндре.

Разборку колеса грузового автомобиля с использованием монтажных лопаток выполняют в таком порядке:

полностью выпускают воздух из камеры;

вставляют прямую лопатку 1 с плоским концом между бортовым кольцом и покрышкой и отжимают борт покрышки вниз (рис. 183, а);

в образовавшийся зазор между бортовым кольцом и покрышкой вставляют лопатку 2 с кривым захватом (рис. 183, б);

опираются кривым захватом одной монтажной лопатки 2 на плоский конец другой 1 (рис. 183, в), последовательно передвигают монтажные лопатки по окружности и снимают борт покрышки с конической полки замочного кольца. Для облегчения отделения борта покрышки от обода на покрышку со стороны, противоположной вентилю, устанавливают домкрат и поднимают им автомобиль. Под действием силы тяжести автомобиля, приходящейся на домкрат после небольшого подъема, борт покрышки легко отделяют от обода;

вставляют конец прямой лопатки 1 с плоским концом в прорезь на замочном кольце и отжимают кольцо от замочной канавки (рис. 183, г);

лопаткой 2 с кривым захватом приподнимают замочное кольцо вверх (рис. 183, д);

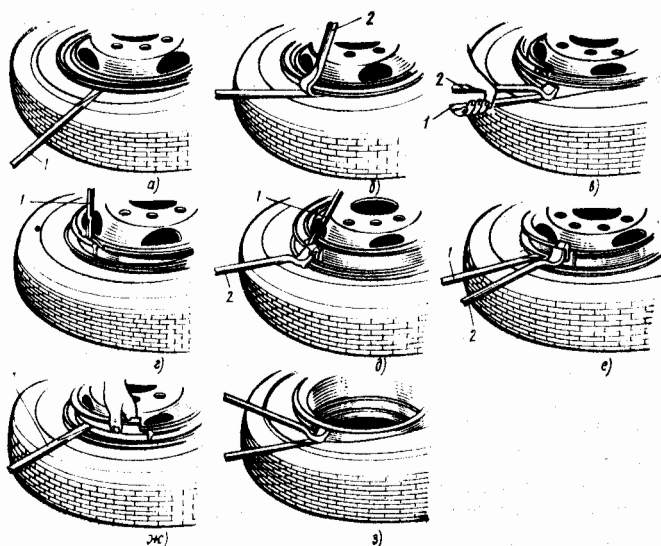


Рис. 183. Операции, выполняемые при разборке колеса

удерживая замочное кольцо лопаткой 2 с кривым захватом в приподнятом положении, заводят конец прямой лопатки 1 под торец замочного кольца (рис. 183, е);

поддерживая кольцо рукой, прямой лопаткой 1 выжимают замочное кольцо до тех пор, пока оно не выйдет полностью из замочной канавки обода (рис. 183, ж). и снимают его;

снимают бортовое (неразрезное) кольцо;

перевернув колесо на другую сторону, сдвигают с помощью двух монтажных лопаток борт покрышки от закраины обода колеса (рис. 183, з) и снимают борт покрышки с конической полки обода, повторяя приемы, используемые для снятия борта покрышки с конической полки замочного кольца;

деформировав покрышку, вынимают обод из шины до упора вентильного паза в вентиль камеры;

утопив вентиль камеры в полость покрышки, вынимают обод из шины;

демонтировав шину с колеса, вынимают из покрышки ободную ленту и камеру.

Для снятия покрышки с диска колеса легкового автомобиля вначале снимают один борт покрышки. Затем, вытолкнув вентиль камеры из отверстия диска, вынимают камеру. Сдвинув один борт покрышки в углубленную часть диска, снимают другой борт.

Восстановление камер предусматривает проведение следующих операций: подготовку камеры и материала; нанесение клея и сушку; заделку повреждения; вулканизацию; отделку и контроль устранения дефекта.

Подготовка камеры включает вырезку поврежденного места ножницами и шероховку поверхности. При повреждении камеры в месте установки вентиля полностью вырезают этот участок, ставят заплату, а для вентиля пробивают отверстие в другом месте. В местах проколов камеру не вырезают. Шероховку выполняют шлифовальным кругом на ширину 20 ... 25 мм по всему периметру вырезки. Места проколов шерохуют на площади диаметром 15 ... 20 мм. Зачищенные места очищают от пыли, протирают бензином и просушивают в течение 20 ... 30 мин. При проколах и разрывах до 30 мм для заплат используют сырую резину. При больших разрывах заплаты изготавливают из годных частей утильных камер. Размер заплат должен быть на 20 ... 30 мм больше вырезки и не достигать границ зачищенной поверхности на 2 ... 3 мм.

Нанесение клея и сушку проводят дважды: первый слой — клеем малой концентрации; второй — клеем большой концентрации. Клей получают растворением клеевой резины в бензине Б-70 при соотношении масс резины и бензина 1:8 и 1:5 соответственно для малой и большой концентрации. Клей наносят пульверизатором или кистью из тонкой щетины тонким ровным слоем. Сушку каждого слоя выполняют при 20 ... 30 °С в течение 20 мин.

Заделка повреждений заключается в наложении заплат и прокатывании их роликом. Для вулканизации камеру накладывают заплатой на вулканизационную плиту, припудренную тальком, так, чтобы центр заплаты был совмещен с центром прижимного винта. Затем на участок камеры устанавливают резиновую прокладку и прижимную плитку, которая должна перекрывать края заплаты на 10...15 мм и не зажимать края сложенной вдвое камеры. Время вулканизации зависит от размера заплаты. Мелкие заплаты вулканизируют в течение 10 мин, стыки 15 мин, фланцы вентиля 20 мин.

Отделка камер включает срезание краев заплаты и стыков заподлицо с поверхностью камеры, шлифование наплывов, заусенцев и других неровностей.

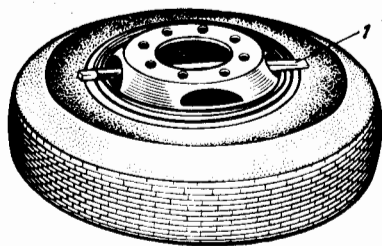


Рис. 184. Установка монтажной лопатки при накачивании шины

обеспечивающего заход борта покрышки на кромку замочного кольца. Если борт покрышки в некоторых местах упирается в торец замочного кольца, то кольцо заправляют под борт покрышки ударами деревянного молотка по его наружному скосу. Надев покрышку по всей окружности на замочное кольцо, доводят давление воздуха в камере до нормального.

При накачивании камеры бортовое или замочное кольцо направляют в сторону от водителя и находящихся вблизи людей. Для безопасности при накачивании шины воздухом в отверстия диска вставляют монтажную лопатку 1 с плоским концом (рис. 184).

Бескамерные шины монтируют на обычные глубокие ободья. Монтаж шины выполняют обычным способом, однако накачивание шины требует предварительного создания герметичности ее внутренней полости. Для этого борта шины устанавливают на полки обода путем обжатия шины по окружности протектора с помощью стяжной ленты. Обжатую шину накачивают при вывернутом золотнике до давления 0,3 ... 0,4 МПа, что обеспечивает посадку бортов шины на полки обода. После этого снимают стяжную ленту, ввертывают золотник, уменьшают давление до установленной нормы и на вентиль навертывают металлический колпачок.

Балансировку колес после ремонта шин выполняют в обязательном порядке на оборудовании, используемом при их техническом обслуживании.

§ 55. ПОДВЕСКА

Рессоры могут иметь следующие неисправности: потерю упругости; обломы и трещины 1 на листах, хомутах и заклепках крепления хомутов; износ накладки 3 первого листа по толщине, листов 2 по толщине, торцов 4 ушка рессоры и отверстия 5 во втулке хомута рессоры (рис. 185). При наличии дефектов у рессоры или уменьшении стрелы прогиба ее разбирают. Детали с обломами и трещинами, а также изношенные по толщине листы заменяют новыми. Листы, потерявшие упругость, отжигают, гнут, закаливают в ванне с приспособлением для гибки, отпускают и по вогнутой стороне обрабатывают дробью. Износ отверстия во втулке устраняют ее заменой с последующей разверткой до размера по рабочему чертежу.

Перед сборкой листы промазывают графитовым смазочным материалом. Собранные рессоры испытывают на стенде путем измерения стрелы прогиба под нагрузкой и в свободном состоянии.

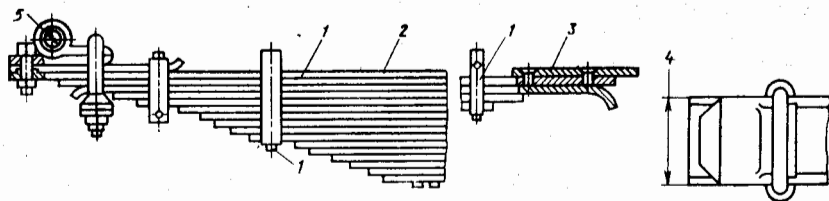


Рис. 185. Основные дефекты рессор автомобиля ЗИЛ-431410

Рис. 186. Детали амортизатора передней подвески автомобиля ЗИЛ-431410

Амортизаторы имеют износы сальников, шарнирных соединений, клапанов и пружин.

Для разборки телескопический амортизатор (рис. 186) закрепляют за нижнюю проушину резервуара 8, полностью вытягивают вверх шток 11 с верхней проушиной, отвертывают специальным ключом гайку 12 и вынимают из рабочего цилиндра 9 шток 11 в сборе с поршнем 23. Из резервуара 8 вынимают рабочий цилиндр 9 в сборе с клапаном сжатия. Сняв резервуар 8, сливают рабочую жидкость в специальную емкость.

Для разборки клапана сжатия выпрессовывают из цилиндра 9 корпус 1 клапана в сборе. Закрепив корпус в тисках, отвертывают гайку 7 впускного клапана, снимают звездчатую шайбу 6 и тарелку 5 впускного клапана. Вывернув седло 4 клапана из гнезда корпуса 1, вынимают клапан 3 и пружину 2 клапана сжатия.

Для разборки поршня 23 зажимают за проушину шток 11 и делают на торцах штока 11 и юбки поршня 23 риски для совмещения при последующей сборке. Затем, отвернув гайку 30 клапана отдачи, снимают со штока 11 регулировочную шайбу 29, пружину 28, шайбу 27, тарелку 26, диск 25 клапана отдачи, дроссельный диск 24 клапана отдачи, поршень 23, тарелку 22 перепускного клапана, звездчатую шайбу 21, ограничительную тарелку 20 перепускного клапана, направляющую 19 штока, манжету 18 гайки резервуара, пружину 17, шайбу 16 манжеты, манжету 15 штока, обойму 14 сальника, войлочную манжету 13 и гайку 12 резервуара.

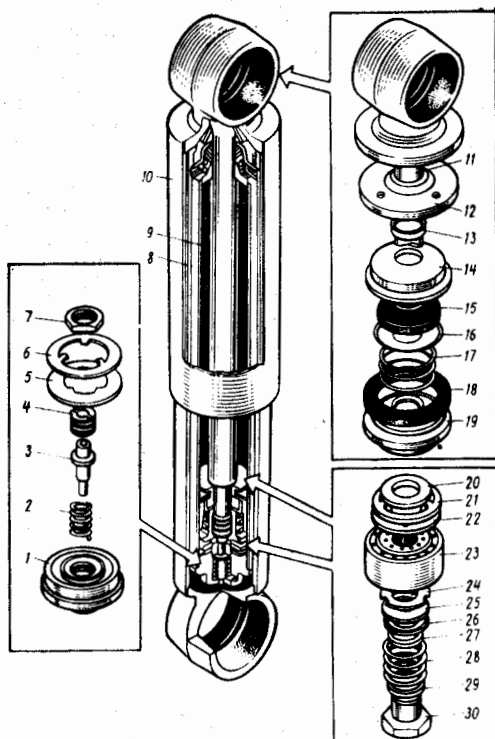
Изношенные детали амортизатора, а также детали с трещинами и задирами заменяют новыми.

Сборку амортизатора проводят в последовательности, обратной разборке. Для установки на шток резиновой многокромочной манжеты 15 используют коническую оправку, навинчиваемую на резьбовой конец штока. Манжету устанавливают так, чтобы сторона с меткой «Низ» была обращена в сторону поршня 23. В этом положении обеспечивается правильная работа маслоотражательных канавок манжеты.

При сборке клапанов отдачи и сжатия дроссельные диски, имеющие выемки по периферии, должны непосредственно прилегать к гнездам, выполненным на поверхности сопрягаемых деталей.

Запрессовывают корпус 1 клапана сжатия в рабочий цилиндр 9 оправкой, установив цилиндр на ровное место слесарного верстака.

Резервуар 8 закрепляют за нижнюю проушину, вставляют в него рабочий цилиндр 9 в сборе с корпусом 1 клапана сжатия и заливают в цилиндр жидкость,



строго соблюдая рекомендованное количество. Объем жидкости, заливаемой в амортизатор, несколько больше объема рабочего цилиндра и поэтому оставшуюся жидкость сливают в полость резервуара амортизатора.

После заливки в амортизатор жидкости в цилиндр 9 вставляют шток 11 в сборе с поршнем 23, узлом уплотнения штока и защитным кожухом 10, устанавливая направляющую 19 штока в рабочий цилиндр и манжету 18 резервуара, опускают детали на штоке, заворачивают гайку 12 резервуара ключом и перемещают шток с поршнем и защитным кожухом в нижнее положение.

Собранный телескопический амортизатор проверяют на бесшумность работы и развиваемое сопротивление на специальной установке. Во время испытания не допускают подтекания жидкости. Заправленный амортизатор хранят в вертикальном положении резервуаром вниз.

§ 56. РУЛЕВОЕ УПРАВЛЕНИЕ

Картер ремонтируют при обнаружении следующих основных дефектов: обломов 1 и трещин на кронштейне крепления картера; риск, задиров и износа рабочей поверхности 2 цилиндра, отверстия 3 во втулке под вал рулевой сошки и отверстия 4 в картере под втулку вала рулевой сошки (рис. 187).

Обломы и трещины на кронштейне крепления картера устраняют дуговой сваркой постоянным током обратной полярности. При обломах, захватывающих больше одного отверстия, при числе трещин свыше двух и при обломах и трещинах, находящихся не на кронштейне, картер бракуют.

Небольшие риски и задиры на рабочей поверхности цилиндра зачищают. При глубоких рисках или износе рабочей поверхности сверх допустимого картер бракуют. Изношенную втулку под вал рулевой сошки заменяют. Новую втулку разворачивают до размера по рабочему чертежу.

Изношенное отверстие под втулку в картере растачивают под ремонтный размер и запрессовывают втулку соответствующего ремонтного размера по наружному диаметру. Внутренний диаметр втулки обрабатывают до размера по рабочему чертежу.

Рулевая сошка может иметь износ зубьев сектора по толщине 1 и шеек 2 вала под боковую крышку и втулку картера рулевого механизма (рис. 188). При наличии трещин на валу, выкрашивании или отслаивании цементованного слоя на рабочей поверхности зубьев, повреждении шлицев под рулевую сошку деталь бракуют.

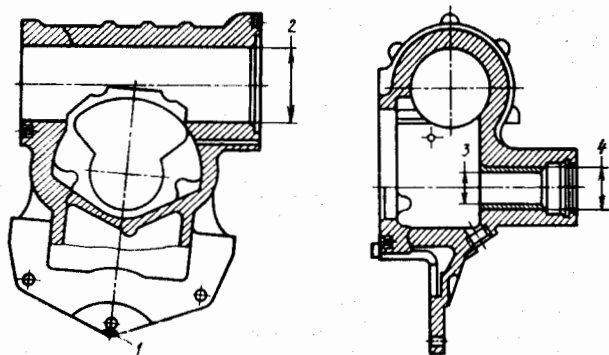


Рис. 187. Основные дефекты картера рулевого механизма автомобиля ЗИЛ-431410

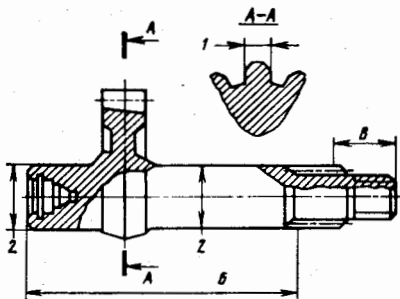


Рис. 188. Основные дефекты вала рулевой сошки автомобиля ЗИЛ-431410

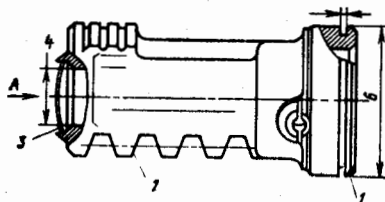


Рис. 189. Основные дефекты рейки-поршня рулевого механизма автомобиля ЗИЛ-431410

Износ зуба сектора по толщине определяют по заданной высоте штангензубомером или шаблоном. При износе выше допустимого деталь бракуют. Износ шеек вала менее 0,15 мм по радиусу устраняют хромированием, более 0,15 мм — железнением. После гальванической операции шейки шлифуют под размер рабочего чертежа.

Рейку-поршень рулевого механизма, как правило, не ремонтируют. Основными дефектами рейки-поршня являются (рис. 189): обломы 1 и трещины, износ поршня по диаметру 6, поршневой канавки по ширине 5, отверстия 4 под шейку винта; ослабление посадки заглушки 3; выкрашивание и отслаивание цементованного слоя на зубьях 2 рейки.

Ослабление посадки заглушки определяют проверкой на герметичность под давлением 7 МПа. При подводе A жидкости и утечке ее через соединения более 15 г/мин посадку заглушки восстанавливают раздачей. При наличии остальных дефектов деталь бракуют и заменяют новой.

Сборку рулевого механизма выполняют на стенде (рис. 190) с соблюдением общих правил сборочных работ. К стойке 1 стенда приварена поперечина 3, на которой установлены две призмы 5 и два зажимных устройства 2 для крепления рулевого механизма. На поперечины нанесена шкала 6 для определения зазора рулевого колеса. Стенд укомплектован динамометром 4, измеряющим усилия поворота рулевого колеса. После выполнения сборочных работ проводят регулировочные операции, как описано выше.

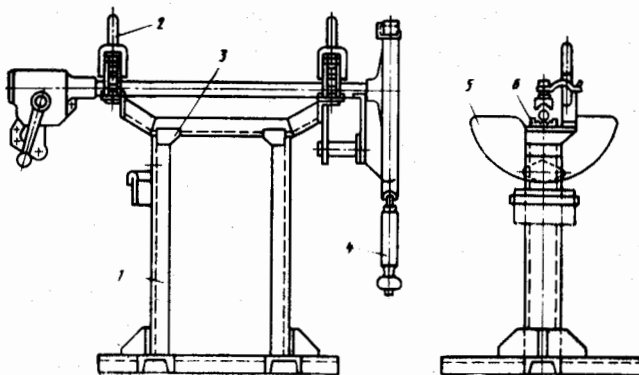


Рис. 190. Стенд для сборки и регулировки рулевых механизмов

§ 57. ТОРМОЗНЫЕ СИСТЕМЫ

В гидравлическом тормозном приводе основными дефектами являются: износ и риски на рабочих поверхностях главного и колесного тормозных цилиндров; разрушение резиновых манжет; нарушение герметичности трубопроводов, шлангов и арматуры.

Главный тормозной цилиндр при ремонте зажимают в тисках. Сняв кольца, крепящие защитный чехол 14 (см. рис. 91) и толкатель 3, из картера вынимают замочное кольцо 13, упорную шайбу 12, поршень 11, пластину 10 клапана, манжету 9, пружину 7, перепускной и обратный клапаны 6 в сборе. Отвернув болты крепления, снимают крышку картера и прокладку.

Заменяв поврежденные детали, выполняют сборку главного тормозного цилиндра в последовательности, обратной разборке.

Колесный тормозной цилиндр снимают с тормозного барабана. Для этого вывинчивают винты, крепящие барабан к ступице. Ввертывая болты в резьбовые отверстия на барабане, снимают его со ступицы. Закрепив поршни 17 (см. рис. 90) колесного цилиндра от выпадания, снимают стяжную пружину 3 из отверстий колодок 6. Отвернув гайки 14, снимают опорные пальцы 15, эксцентриковые шайбы 12, пластину 11 опорных пальцев и тормозные колодки 6. Затем снимают с колесного цилиндра защитные колпачки 16, извлекают поршни 17, манжеты 18, распорные чашечки 19 и пружину 21. После этого вывертывают из корпуса 20 тормозного цилиндра 1 клапан 22, предварительно сняв колпачок 23. Вывернув болты из опорного диска 2, снимают теплоизолирующий экран и корпус колесного тормозного цилиндра 20.

После замены поврежденных деталей осуществляют сборку колесного цилиндра в последовательности, обратной разборке.

Картеры главного и колесного цилиндров имеют следующие дефекты: забитость; срыв или износ резьбы в отверстиях под болты крепления картера и в отверстиях под штуцер; риски на рабочей поверхности цилиндра.

Забитость резьбы устраняют прогонкой, а срыв или износ — заваркой отверстия с последующим сверлением и нарезанием новой резьбы либо постановкой резьбовых пружинных вставок. Небольшие риски на рабочей поверхности цилиндра устраняют хонингованием. При наличии глубоких рисок или значительном износе рабочей поверхности цилиндры растачивают с последующим хонингованием под ремонтный размер. В этом случае при сборке устанавливают поршни и манжеты соответствующего ремонтного размера.

В пневматическом тормозном приводе тормозов основными дефектами являются: износ деталей кривошипно-шатунного и клапанного механизмов компрессора; повреждение диафрагм тормозного крана и тормозных камер; риски на клапанах и седлах клапанов; погнутость штоков; поломка и потеря упругости пружин, износ втулок и отверстий под рычаги.

Компрессор для ремонта разбирают. Расшплинтовав и отвернув гайку 47 (рис. 191), спрессовывают шкив 43 с шейки коленчатого вала 37. Затем снимают впускной патрубок 62 и регулятор давления с прокладками, предварительно отвернув болты их крепления к блоку цилиндров 21. Отвернув гайки 31, снимают головку 30 цилиндров с прокладкой 29, из которой вывертывают две пробки 1 нагнетательных клапанов, вынимают пружины 3 клапана 4, вывертывают седла 5 нагнетательных клапанов и снимают пружины 9 впускных клапанов 51. Затем отвертывают болты крепления крышек шатунов 22 и вынимают поршни 33 в сборе с шатунами из блока цилиндров 21. Сняв вкладыши 26 шатунных подшипников,

крышки шатунов соединяют с шатунами для предотвращения разукomплектацции. Поршень 33 отсоединяют от шатуна 22, предварительно выпрессовав палец 32. С поршней снимают компрессионные 28 и маслосъемные 27 кольца, а из верхней головки шатуна выпрессовывают втулку. Затем из отверстий блока цилиндров 21 вынимают пружину 52, коромысло 53 впускных клапанов, штоки 54 с гнездами 55 и плунжеры 56 с уплотнительными кольцами 57. Для снятия задней крышки 12 картера 18 компрессора отвертывают болты 10 и вынимают уплотнитель 65 с пружинной втулкой 64.

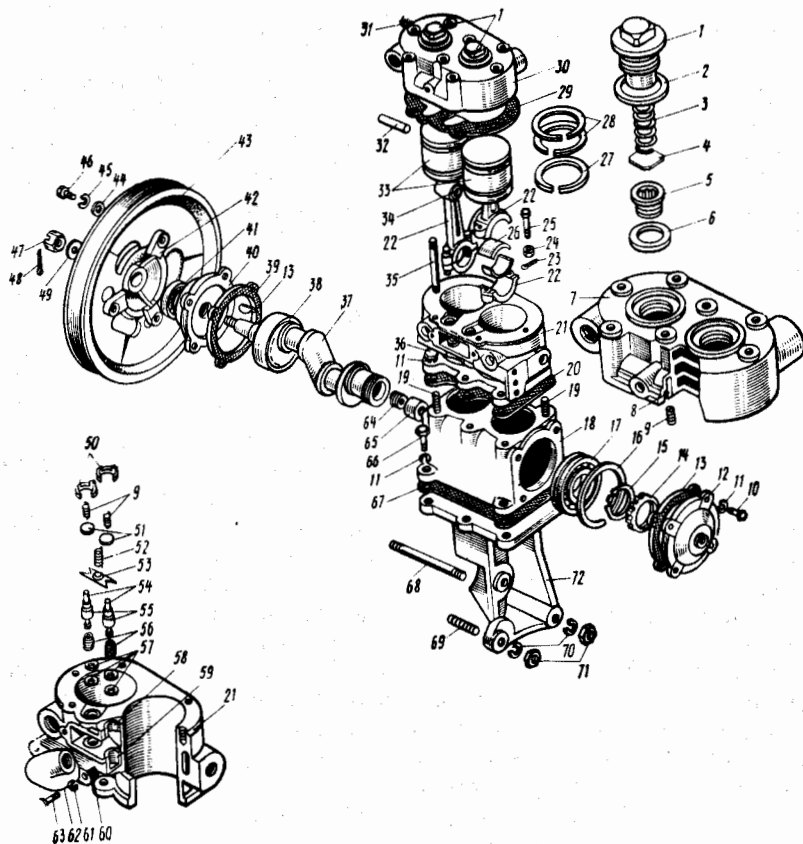


Рис. 191. Детали компрессора автомобиля ЗИЛ-431410:

1 — пробка нагнетательного клапана; 2, 13, 20 и 29 — прокладки; 3 — пружина нагнетательного клапана; 4 — нагнетательный клапан; 5 — седло нагнетательного клапана; 6 — прокладка седла нагнетательного клапана; 7 — головка компрессора; 8 — направляющий стержень пружины впускного клапана; 9 — пружина впускного клапана; 10, 25, 46, 63 и 66 — болты; 11, 44, 45, 49, 61 и 70 — шайбы; 12 — задняя крышка картера компрессора; 14 — упорная гайка; 15 — замочная шайба упорной гайки; 16 — стопорное кольцо заднего подшипника; 17 — задний шариковый подшипник коленчатого вала; 18 — картер компрессора; 19 — шпилька; 21 — блок цилиндров; 22 — шатун; 23 и 58 — шпильки; 24, 31, 36, 47 и 71 — гайки; 26 — вкладыш шатунного подшипника; 27 — маслосъемное кольцо; 28 — компрессионные кольца; 30 — головка цилиндров с нагнетательным клапаном в сборе; 32 — поршневой палец; 33 — поршни; 34 — втулка верхней головки шатуна; 35, 68 и 69 — шпильки; 37 — коленчатый вал; 38 — передний шариковый подшипник коленчатого вала; 39 — шпонка; 40 — передняя крышка картера компрессора; 41 — сальник передней крышки; 42 — ступица шкива; 43 — шкив; 50 — направляющие впускных клапанов; 51 — впускные клапаны; 52 — пружина коромысла впускных клапанов; 53 — коромысло впускных клапанов; 54 — штоки впускных клапанов; 55 — гнезда штоков; 56 — плунжеры; 57 — уплотнительные кольца плунжеров; 58 — седла впускного клапана; 59 — втулка плунжера; 60 — прокладка впускного патрубка; 62 — впускной патрубок подвода воздуха к компрессору; 64 — пружина уплотнителя; 65 — уплотнитель задней крышки компрессора; 67 — прокладка нижней крышки; 72 — нижняя крышка картера компрессора

жиной 64. Отогнув усик замочной шайбы 15, отвертывают упорную гайку 14, которую снимают с шайбой. Для снятия передней крышки 40 отвертывают болты крепления, а затем выпрессовывают из ее отверстия сальник 41. Затем последовательно выпрессовывают коленчатый вал 37 из картера с подшипников 17, а с коренной шейки коленчатого вала — подшипник 38.

Восстановление изношенных деталей компрессора аналогично восстановлению других деталей двигателя автомобиля. Сборку компрессора осуществляют в последовательности, обратной разборке.

Отремонтированные компрессоры подвергают приработке и последующим испытаниям на стенде (рис. 192). Приработка компрессора происходит на режиме холостого хода в течение 10 мин. При приработке проверяют отсутствие подтекания масла и стука, температурное состояние подшипников. Испытания проводят при частоте вращения коленчатого вала компрессора 1200 ... 1350 мин⁻¹ для двигателя автомобиля ЗИЛ-431410. В смазочную систему компрессора во время испытания заливают индустриальное масло 20 или веретенное 3. Давление масла, поступающего в компрессор во время испытания, должно составлять 0,15... 0,3 МПа при температуре не ниже 40 °С. Для контроля работоспособности разгрузочной системы компрессора по трубке разгрузочного устройства подают воздух давлением не выше 0,5 МПа. При этом давлении плунжеры должны подняться, полностью открыты впускные клапаны. Падение давления не должно превышать 0,05 МПа в течение 1 мин. При прекращении подачи воздуха плунжеры под действием возвратной пружины должны свободно возвратиться в исходное положение. При проверке подачи и маслопропускной способности компрессор соединяют с баллоном 8, который снабжен приспособлением для выпуска воздуха в атмосферу через калибровочное отверстие 12. Компрессор должен поддерживать давление в баллоне, сообщенном с атмосферой не менее 0,6 МПа.

Расход смазочного материала, вытекающего через сливное отверстие в нижней крышке картера компрессора, не должен превышать 500 г в течение 5 мин. Унос смазочного материала сжатым воздухом проверяют по пятну на экране из невпитывающего масла материала, помещенном на расстоянии 50 мм от торца выпускного отверстия. Пятно из отдельных капель за 10 мин испытания должно уместиться в круге диаметром 20 мм. Проверку герметичности нагнетательных клапанов проводят на неработающем компрессоре путем подачи сжатого воздуха давлением 0,65 ... 0,7 МПа из баллона 8, через трехходовый кран 7 по трубопроводу 15. Падение давления в баллоне 8, контролируемое по манометру 11, в течение 1 мин не должно превышать 0,05 МПа.

Ремонт регулятора давления начинают с его разборки (рис. 193). Отвернув пробку 1 верхнего корпуса 18, вынимают уплотнительную прокладку 2, пружины 26 седла клапана и 25 клапана, клапан 24, уплотнительное кольцо 22 с седлом 23 и регулировочной прокладкой 21. Затем отворачивают и снимают втулку 20 с уплотнительным кольцом 19, верхний корпус 18 регулятора с пружиной 17 и толкатель 16, предварительно отвернув винты 27 его крепления. Отвернув пробку 35, вынимают из отверстия нижнего корпуса 7 воздушный фильтр 32 и снимают кольца 33 и 34. При необходимости выворачивают штуцер 30 и пробку 31. Сняв шплинт 8 и отвернув гайку 3, снимают шайбу 4, пружину 5 и шток 9 в сборе с мембраной 12, прокладкой 11, шайбами 13 и уплотнительными кольцами 10. При замене мембраны 12 снимают шплинт 15 и отворачивают гайку 14.

Заменяв поврежденные детали регулятора давления, собирают в последовательности, обратной разборке. Регулятор давления в сборе устанавливают на компрессор через прокладку 6 посредством болтов 28 и шайб 29.

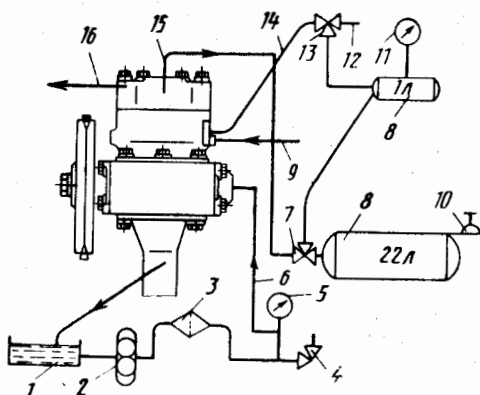


Рис. 192. Схема стэнда для испытания компрессора:
1 — сливной бак для смазочного материала; 2 — смазочный насос; 3 — масляный фильтр; 4 — кран; 5 — манометр; 6 — трубопровод подвода смазочного материала; 7 и 13 — трехходовые краны; 8 — баллоны; 9 — трубопровод подвода охлаждающей воды; 10 — предохранительный клапан; 11 — манометр; 12 — калиброванное отверстие; 14 — трубопровод, соединяющий разгрузочное устройство с баллоном; 15 — трубопровод сжатого воздуха; 16 — трубопровод отвода охлаждающей воды

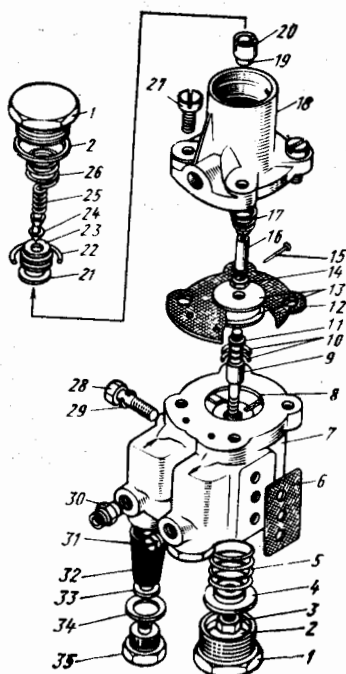


Рис. 193. Регулятор давления компрессора двигателя ЗИЛ-431410

Тормозной кран ремонтируют только после снятия его с автомобиля, установив в тисках. Вначале отсоединяют корпус 40 (см. рис. 93) включателя стоп-сигнала в сборе. Отвернув болты 26 крепления крышки 24 рычага 25 к корпусу 30, снимают крышку рычага и прокладку 27. Вывернув из крышки 36 тормозного крана пробку 37, вынимают седло 39 впускного клапана, впускной 38 и выпускной 34 клапаны с возвратной пружиной 35. Затем отвертывают болты крепления крышки 36 тормозного крана к корпусу 30, снимают крышку 36 тормозного крана, возвратную пружину 33 и вынимают из полости крышки 36 седло 31 выпускного клапана с диафрагмой 32. Из корпуса 30 вынимают стакан 29 с уравнивающей пружиной 28.

Заменяя поврежденные детали, выполняют сборку тормозного крана в последовательности, обратной разборке. Регулировочным болтом 41 устанавливают необходимое перемещение подвижных деталей тормозного крана.

Тормозную камеру разбирают. Отвернув гайки с болтов крепления крышки 13, снимают крышку и диафрагму 14. Затем ослабив контргайку 16, отсоединяют вилку 17 штока 15 от рычага 18 и вынимают из корпуса шток 15 с пружинами и опорным диском тормозной камеры.

Заменяв поврежденные детали, собирают тормозную камеру в последовательности, обратной разборке.

Стояночная тормозная система имеет износ колодок 5 и рабочей поверхности барабана 6 (см. рис. 94). Разборка и сборка довольно просты. Некоторая сложность возникает при снятии стяжных пружин 19 и 24 колодок, которая при неправильном выполнении приводит к поломке крючков на колодках. Для снятия пружин выворачивают болт 21, удаляют ограничительную шайбу 20, разгибают чеку 23 оси колодок и снимают ее вместе с шайбой. Затем одновременно снимают обе колодки с оси 22 и разжимного кулака 18, после чего пружины легко освобождаются.

Изношенные накладки тормозных колодок заменяют, если расстояние от поверхности накладок до заклепок меньше 0,5 мм или их концы имеют износ, затрудняющий скольжение колодок в пазах толкателей и опорных пальцев.

Изношенную рабочую поверхность тормозного барабана восстанавливают растачиванием. В соответствии с размером расточенного барабана подбирают колодки с тормозными накладками.

После замены изношенных деталей тормозную систему собирают и выполняют регулировочные работы, описанные выше.

Контрольные вопросы

1. Расскажите о технологии восстановления картера сцепления.
2. В чем состоит последовательность процесса восстановления ведомого диска сцепления?
3. Как осуществляют сборку сцепления?
4. Какова последовательность процесса восстановления картера коробки передач?
5. В чем состоит последовательность процесса восстановления валов коробок передач?
6. Как выполняют сборку и испытание коробок передач?
7. В чем состоит последовательность процесса восстановления деталей карданной передачи?
8. Как осуществляют сборку и балансировку карданной передачи?
9. В чем состоит последовательность процесса восстановления картерных деталей ведущих мостов?
10. Расскажите о содержании процесса восстановления полуосей и ступиц ведущих мостов.
11. Как осуществляют сборку и испытание заднего моста автомобиля?
12. Какова последовательность процесса восстановления балок и поворотных цапф переднего моста автомобиля?
13. Как выполняют сборку переднего моста автомобиля?
14. Каково содержание процесса восстановления и сборки рам автомобиля?
15. Какова последовательность разборки колес автомобиля для ремонта?
16. Расскажите содержание процесса восстановления камер.
17. В чем состоит содержание процесса восстановления протектора покрышек?
18. Как производят сборку и балансировку колес после ремонта?
19. В чем состоит последовательность процесса восстановления рессор?
20. Каков порядок работ при ремонте амортизаторов?
21. В чем состоит содержание процесса восстановления деталей рулевого управления?
22. Как осуществляют сборку рулевого механизма автомобиля?
23. Какова последовательность процесса восстановления деталей тормозной системы с гидроприводом?
24. Какие работы выполняют при ремонте компрессора?
25. Каков порядок работ при ремонте регулятора давления, тормозного крана и тормозной камеры?
26. Какие работы выполняют при ремонте стояночной тормозной системы автомобиля?

Глава 13. КУЗОВ, КАБИНА, ПЛАТФОРМА И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

§ 58. КУЗОВ, КАБИНА, ПЛАТФОРМА, ОБОРУДОВАНИЕ И МЕХАНИЗМЫ

Наиболее распространенными дефектами металлических сварных конструкций кузовов, кабин и платформ автомобилей являются прогибы и перекосы стоек 1 (рис. 194), вмятины и выпучины 2, пробоины 3 и разрывы 4, трещины 5, коррозия 6, разрушения сварных соединений. При ремонте восстанавливают поврежденную резьбу в местах крепления деталей, удаляют некачественно установлен-

Рис. 194. Основные повреждения кабин грузовых автомобилей

ные накладки и заменяют их дополнительными ремонтными деталями, заменяют элементы пола, разрушенные коррозией или не поддающиеся правке.

Ремонт металлических сварных кузовов, кабин и платформ выполняют в такой последовательности: предварительная правка панелей, имеющих аварийный характер; вырезка панелей, не подлежащих восстановлению правкой или поврежденных сквозной коррозией; устранение имеющихся трещин и разрывов; приварка предварительно изготовленных и собранных панелей или ремонтных деталей вместо удаленных; проковка и зачистка сварочных швов; окончательная правка и тонкая рихтовка поверхностей.

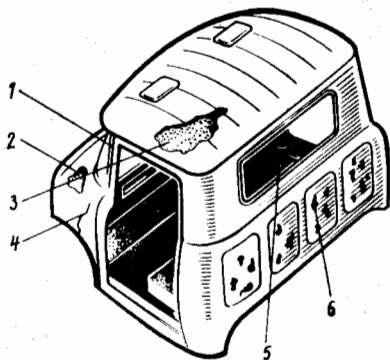
Предварительную правку кузова или кабины после аварии проводят на стенде с использованием комплекта приспособлений (растяжек) (рис. 195, а). При больших деформациях правку выполняют с нагревом поврежденных мест, а при малых — в холодном состоянии. Предварительной правкой устраняют глубокие вмятины (рис. 195, б), изгибы (рис. 195, в) и перекосы (рис. 195, г). Предварительную правку проводят перед сварочными работами, так как в процессе ее выполнения могут образоваться трещины или разрывы, которые в дальнейшем следует устранить.

Вырезку поврежденных участков кузовов, кабин и платформ выполняют газовой резкой или пневматическим резцом. Пневматический резец обеспечивает более высокую производительность и лучшее качество кромок в местах вырезки. Производительность пневматического резца составляет 0,08 ... 0,1 м/с, а газовой резки 0,02 м/с.

Трещины и разрывы устраняют в кузовных элементах газовой или электродуговой сваркой в углекислом газе (рис. 196). Качество работ, выполняемых электродуговой сваркой в углекислом газе, лучше, чем при газовой сварке. Для ограничения распространения трещины в процессе сварки ее концы сверлят сверлом диаметром 8 мм. Трещины и разрывы в деталях толщиной не более 1 мм устраняют газовой сваркой горелкой ГС-53 с наконечниками № 1 проволокой Св-08 или Св-15 диаметром 1,5 мм. Для предотвращения коробления при нагреве сварку выполняют вначале в отдельных точках, расстояние между которыми 10 ... 30 мм, а затем по мере необходимости проваривают сплошным швом. Заварку трещин с использованием электродуговой сварки в углекислом газе выполняют сварочной проволокой диаметром 0,7 мм, постоянным током обратной полярности силой 40 А и напряжением 30 В. Для сварки кабин применяют проволоку марки Св-08ГСА или Св-08Г2СА диаметром 1 мм.

Приварке ремонтных деталей или панелей предшествует прихватка отдельными точками, расстояние между которыми 80 ... 120 мм.

Используют проволоку диаметром 0,8 мм той же марки, что и для сварки основных швов при силе сварочного тока 90 ... 110 А и напряжении на дуге 18—28 В. Окончательную приварку панелей проводят внахлестку с перекрытием краев, сплошным швом силой тока 45 ... 180 А при напряжении 17 ... 21 В. Для соединения ремонтных деталей в отдельные панели при ремонте кузовов, кабин и платформ широко используют контактно-точечную сварку.



Проковку и зачистку сварочных швов применяют для их уплотнения с целью создания лучшей герметичности, а также для придания панелям требуемого профиля. Проковку проводят пневматическим пистолетом с помощью поддержек. Зачистку мест сварки осуществляют шлифовальными кругами, установленными в пневматических или электрических машинках.

Окончательной правкой и тонкой рихтовкой обеспечивают правильную геометрическую форму кузова или кабины, а также удаляют мелкие вмятины и вы-

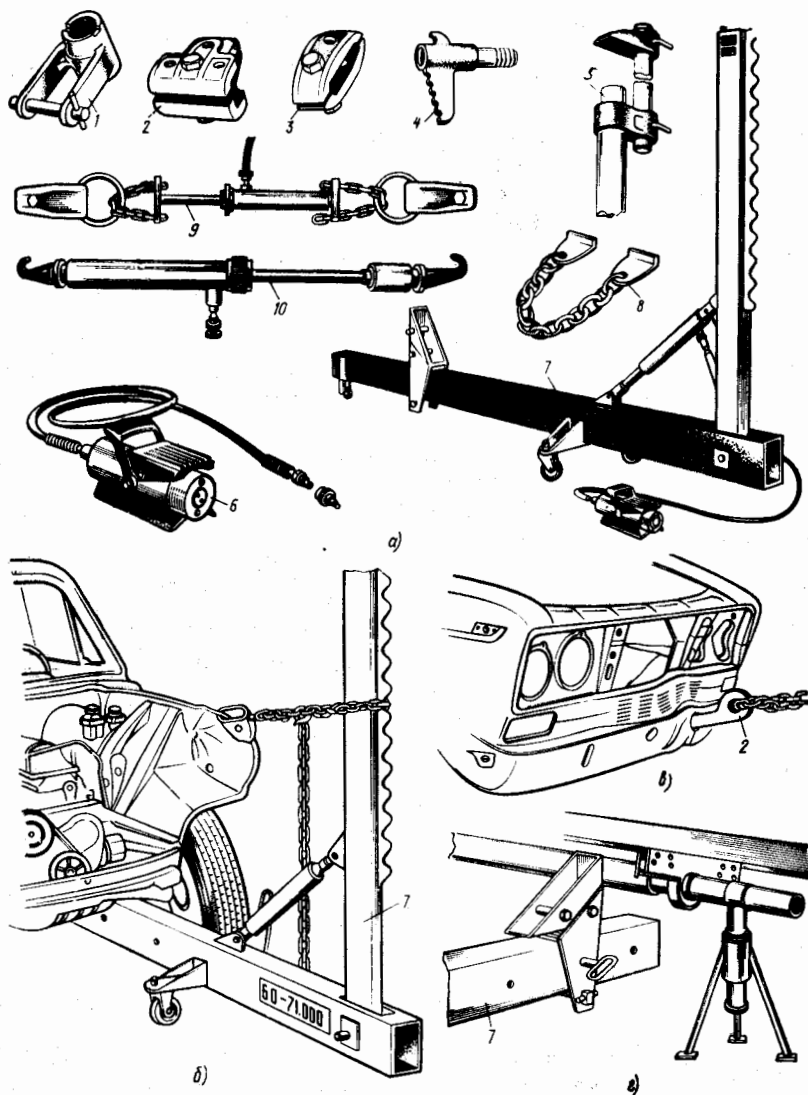
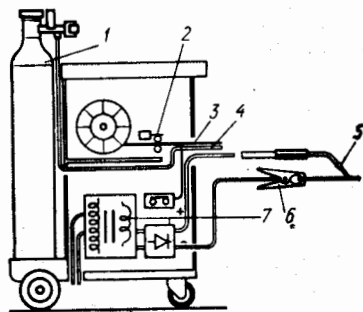


Рис. 195. Приспособления для выполнения правки деформированного участка кузова:

а — комплект приспособлений для устранения перекосов и прогибов; б — г — использование приспособлений при правке; 1 — оправка для вытягивания вогнутых деталей; 2 и 3 — самозакрепляющие гидравлические зажимы; 4 — оправка с зубцами для захвата выпрямляемой панели; 5 — гидравлическая трубка; 6 — насос; 7 — правильное устройство; 8 — двойной захват; 9 — натяжной цилиндр с вытягивающим устройством; 10 — натяжной цилиндр с захватами

Рис. 196. Механизмированное устройство для сварки в углекислом газе:

1 — баллон с углекислотой; 2 — механизм подачи проволоки; 3 — проволока; 4 — трубопровод подачи газа; 5 — горелка; 6 — заземление; 7 — трансформатор



пучины, оставшиеся на поверхностях. При окончательной правке используют различные растяжки. Тонкую рихтовку поверхностей выполняют механизмированным способом с помощью пневматических рихтовальных молотков.

Ремонт оборудования и механизмов кузовов и кабин состоит в их разборке, дефектации деталей, устранении выявленных повреждений, доукомплектовке механизмов новыми деталями взамен негодных, сборке и регулировке механизмов. Все детали кузовных механизмов просты по своей конструкции и ремонт их заключается в выполнении несложных слесарно-сборочных и сварочных операций. Имеющиеся трещины в корпусах заваривают, а износы рабочих поверхностей устраняют наплавкой или постановкой дополнительной ремонтной детали. Корпусные детали с обломами бракуют. Пружины, потерявшие упругость и сломанные, заменяют новыми.

Обломанные детали, соединенные резьбой, вывертывают, если есть возможность захватить их за выступающую часть, или высверливают отверстие сверлом меньшего диаметра, чем резьба. В это отверстие вставляют квадратный стержень, при помощи которого вывертывают остаток сломанной детали. После удаления детали резьбу в отверстии прогоняют метчиком. Если повреждена резьба в отверстии, то отверстие заваривают, зачищают заплывы металла от сварки заподлицо с основным металлом корпуса, просверливают отверстие под резьбу нужного диаметра и нарезают новую резьбу.

Ослабленные заклепки подтягивают, а не поддающиеся подтягиванию срезают и заменяют новыми. Разрушенные манжеты, уплотнительные кольца и прокладки заменяют новыми. Незначительную коррозию на поверхности деталей очищают наждачной бумагой и механизмированным инструментом. При глубоких следах коррозии поврежденные детали заменяют новыми.

Поврежденные детали кузовов и кабин, изготовленные из неметаллических материалов, в процессе ремонта заменяют новыми, так как технология их изготовления проста и экономична. Детали, ремонт которых целесообразен и экономически оправдан, восстанавливают склеиванием. Процесс склеивания состоит из подготовки поверхности, нанесения клея и выдержки склеенного соединения под давлением.

§ 59. СБОРКА И ОКРАСКА КУЗОВОВ, КАБИН И ПЛАТФОРМ

Сборку кузовов и кабин при ремонте автомобилей выполняют дважды: до окраски и после нанесения защитно-декоративного покрытия.

До окраски на кузов или кабину устанавливают двери, капот, которые подлежат окраске. При сборке кузова или кабины выдерживают требуемые зазоры между сопрягаемыми деталями.

Окончательная сборка кузова или кабины предусматривает установку потолка, элементов боковин и панелей внутренней отделки дверей, стекол, сидений, шумо- и теплоизоляционных прокладок, уплотнителей дверей и капотов, электрообо-

рудования (проводов, подфарников, фар, плафонов, световой и сигнальной аппаратуры), панели приборов в сборе, деталей системы обогрева салона, рулевого управления, декоративных деталей и др. Окончательную сборку отремонтированных кузовов и кабин осуществляют в той же последовательности, что и сборку нового автомобиля.

Окраску при ремонте кузовов, кабин и платформ применяют для защиты от коррозии, а также для улучшения внешнего вида автомобиля. Противокоррозионное окрашивание заключается в нанесении лакокрасочных материалов на металл для защиты от коррозии в период эксплуатации автомобиля без учета требований декоративной отделки. При этом на слой противокоррозионной грунтовки наносят толстое покрытие, устойчивое к действию водных растворов, но не обладающее декоративными качествами. Защитно-декоративное окрашивание обеспечивает требуемую внешнюю отделку кузова или кабины и одновременно их противокоррозионную защиту.

Для окраски используют следующие лакокрасочные материалы: грунтовки; преобразователи ржавчины; растворители; шпаклевки; различные эмали; лаки и др. При окраске кузовов, кабин и платформ автомобилей для внешних слоев покрытия применяют синтетические и нитроцеллюлозные эмали, а для автобусов — пентафталевые и меламиноалкидные эмали. Грунты и шпаклевки подбирают в зависимости от выбранного покрывного лакокрасочного материала.

Процесс получения качественного защитно-декоративного покрытия нанесением лакокрасочных материалов предусматривает операции, выполняемые в такой последовательности: приготовление лакокрасочных материалов; подготовка поверхности к окраске; грунтовка; шпаклевка; шлифование наружных поверхностей; нанесение противокоррозионных и противозумных мастик, первого (выявительного) слоя эмали; выправка наружных поверхностей шпаклеванием; местное шлифование выправленных поверхностей; нанесение нескольких слоев эмали; сушка после нанесения каждого слоя; контроль качества окраски кузова, кабины или платформ.

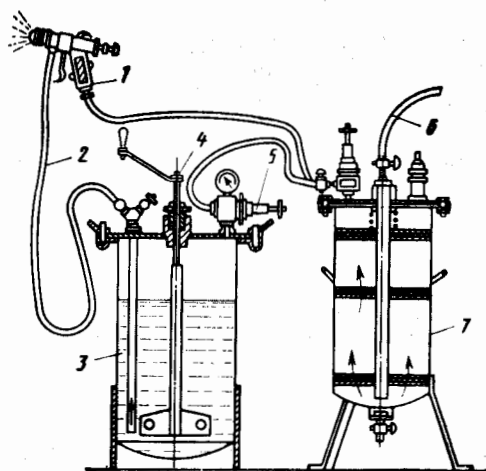
Подготовку окрасочных материалов выполняют непосредственно перед их нанесением на поверхности. Она заключается в тщательном перемешивании, процеживании и разбавлении соответствующими растворителями до необходимой рабочей вязкости. Вязкость эмали определяют по вискозиметру ВЗ-4 — конусной воронке определенного сечения отверстия, из которого вытекает краска. Рабочую вязкость оценивают числом секунд, за которые 100 см^3 лакокрасочного материала вытекает из этой воронки. Рабочая вязкость эмали зависит от ее физико-химических свойств и способа нанесения.

Подготовку поверхности к окраске проводят с целью удаления жиров, масел, полировочной пасты, старой краски, поверхностной коррозии и влаги. Она включает очистку, мойку, сушку и обезжиривание поверхностей. Очистку, мойку и обезжиривание поверхностей осуществляют ранее описанными способами. Сушат воздухом, нагретым до $115 \dots 125^\circ \text{C}$ в течение $60 \dots 180$ с до удаления видимых следов влаги.

Грунтовка поверхности заключается в нанесении первого слоя лакокрасочного покрытия, который создает надежную антикоррозионную защиту и обеспечивает высокую прочность сцепления с поверхностью металла и с последующими слоями эмали. Для грунтования применяют лакокрасочный материал, пленка которого является химически активной и обладает хорошей прилипаемостью к металлу. Загрунтованная поверхность должна быть матовой, так как глянцевая по-

Рис. 197. Схема пневматической краскораспылительной установки:

1 — пистолет-краскораспылитель; 2 и 6 — шланги; 3 — нагнетательный бак; 4 — устройство для перемешивания краски; 5 — регулятор давления; 7 — масловлагоотделитель



верхность ухудшает сцепление грунта с последующими слоями краски. Эмаль наносят на загрунтованную поверхность только после ее полного высыхания.

Шпаклевкой устраняют неровности на поверхности загрунтованных кузовов и кабин. Шпаклевка снижает прочность лакокрасочного покрытия и поэтому ее наносят слоем не более 0,5 мм. Нельзя наносить последующий слой шпаклевки на невысохший предыдущий слой.

Шлифовкой удаляют неровности, риски и царапины, появившиеся при шпаклевке. При ремонте кузовов и кабин применяют мокрое шлифование водой. В качестве шлифующего материала используют пемзу и водостойкое полотно с тонкими абразивами. Шлифуют зашпаклеванные поверхности переносным шлифовальным инструментом с электрическим или пневматическим приводом.

Нанесение противокоррозионных и противозумных мастик позволяет предотвратить преждевременную коррозию кузова и уменьшить уровень шума в салоне, возникающий при движении автомобиля. Противокоррозионную обработку закрытых пространств проводят впрыскиванием защитного средства через специальные отверстия, расположенные в различных местах кузова или кабины. Защиту нижней части кузова, кабины или платформы осуществляют нанесением битумно-асбестового покрытия, обладающего эластичностью и устойчивостью к действию песка, камней и солей. Все мастики наносят пневматическими устройствами для распыливания композиций высокой вязкости. Продолжительность высыхания слоя битумной мастики толщиной 1,5 ... 2 мм составляет 0,5 ч при температуре 100 ... 110 °С. При полной окраске кузова или кабины слой битумной мастики отдельно не сушат, так как он высыхает при сушке эмалевых слоев.

Нанесение первого (выявительного) слоя эмали позволяет обнаружить все дефекты, оставшиеся после шлифования по шпаклевке. На глянцевой эмалевой поверхности риски, царапины и мелкие вмятины выступают отчетливее. Выявленные дефекты устраняют быстросохнущей шпаклевкой. После шлифовки наносят последующие слои покрытия.

Окраску кузова, кабины или платформы при ремонте осуществляют способом воздушного и безвоздушного распыливания, а также распыливанием в электрическом поле.

Воздушное (пневматическое) распыление основано на превращении лакокрасочного материала при помощи сжатого воздуха в тонкую дисперсную массу, которую наносят на окрашиваемую поверхность в виде мельчайших капель. Капли, сливаясь друг с другом, образуют покрытие. Схема установки пневматического распыления представлена на рис. 197. Разведенную краску, поступающую из нагнетательного бака 3, пистолетом-краскораспылителем 1 наносят на окрашиваемую поверхность. Воздух от компрессора через масловлагоотделитель 7 подают к пистолету-краскораспылителю под давлением 0,3 ... 0,7 МПа. С помощью регуля-

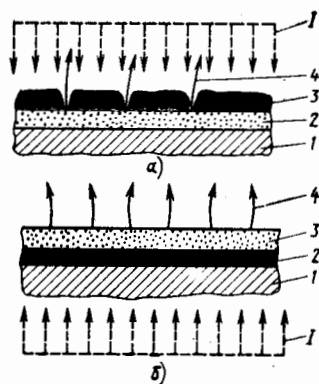


Рис. 198. Схемы сушки деталей различными способами:

а — конвективным; б — терморadiационным

тора 5 давления в нагнетательном баке устанавливают давление 0,15 ... 0,20 МПа. Недостатком пневматического распыливания эмали является высокий расход материала вследствие потери на туманообразование. Ввиду интенсивного образования тумана окраску кузова, кабины или платформы данным способом осуществляют в специальной камере, оборудованной мощной вентиляцией.

Безвоздушное распыление лакокрасочных материалов происходит в результате резкого изменения давления краски от большого значения, при котором она

находится в баке, до атмосферного на выходе из распылителя специальной конструкции. Распыливанию способствует мгновенное испарение легколетучей части растворителя, сильно увеличивающейся в объеме. Происходит мелкое дробление краски с незначительным образованием тумана. Потеря краски на туманообразование при этом способе снижается в 2—4 раза, чем при пневматическом распыливании. В результате улучшаются санитарные условия работы маляров. Безвоздушное распыление без подогрева краски применяют для окраски платформ, для которых не требуется обеспечивать высокое качество декоративности покрытия.

Окраска в электрическом поле основана на физическом явлении переноса заряженных частиц лакокрасочного материала к окрашиваемой поверхности в электрическом поле высокого напряжения. Электрическое поле создают между кузовом и краскораспыляющим устройством, на которое подают высокий электрический потенциал. Частицы краски, получая отрицательный заряд, притягиваются к положительно заряженному кузову и осаждаются равномерным слоем. При распыливании в электрическом поле вязкость окрасочных материалов должна быть ниже по сравнению с вязкостью при обычном распыливании. Кроме того, краска должна хорошо воспринимать отрицательные заряды с коронирующей кромки распылителя. Для этого окрасочные материалы разбавляют растворителем РЭ-1 или РЭ-4.

Сушка лакокрасочных покрытий определяется интенсивностью испарения растворителя, находящегося в эмали. Она может быть естественной (при температуре 18 ... 23 °С и относительной влажности в помещении не выше 70 %) и искусственной (при температуре 60 ... 175 °С). Продолжительность естественной сушки 2 ... 48 ч и поэтому при окраске кузова, кабины или платформы ее применяют редко.

Наиболее прогрессивной является искусственная сушка, которая значительно сокращает время высыхания и позволяет получать более качественные декоративные свойства покрытия. При окраске кузова, кабины или платформы применяют конвективный и терморadiационный способы искусственной сушки.

Конвективный способ сушки предусматривает нагрев окрашенных поверхностей горячим воздухом в специальных камерах. Подвод горячего воздуха 1 со стороны окрашенной поверхности приводит к образованию поверхностной пленки 3, препятствующей высыханию нижнего слоя 2 и испарению из слоя краски растворителя (рис. 198, а). Пары 4 испаряющегося в процессе сушки растворителя приводят к разрушению покрытия 3 и образованию пор. Продолжительность сушки при этом увеличивается.

Терморадияционная сушка основана на поглощении инфракрасных лучей / металлической поверхностью / кузова (рис. 198,б). В результате воздействия лучей металлическая поверхность быстро нагревается и сушит слой краски. Перепад температуры, возникающий между внутренней поверхностью эмали 2, соприкасающейся с металлом, и наружной, способствует быстрому испарению растворителя из слоя краски. Нагретые пары растворителя беспрепятственно проходят через верхний слой 3 эмали, который еще не успел затвердеть. Время сушки терморадияционным способом значительно меньше, чем конвективным способом.

Контроль качества окраски кузовов, кабин и платформ осуществляют по толщине нанесенного слоя пленки и адгезионным свойствам подготовленной поверхности.

Контроль толщины лакокрасочной пленки без нарушения ее целостности выполняют магнитным толщиномером, действие которого основано на изменении силы притяжения магнита к ферромагнитной подложке в зависимости от толщины немагнитной пленки.

Выборочный контроль адгезии (прилипаемости) покрытия к металлу выполняют методом решетчатого надреза. На нелицевой поверхности делают 5—7 параллельных надрезов до основного металла скальпелем по линейке на расстоянии 1... 2 мм в зависимости от толщины покрытия и столько же надрезов перпендикулярно. В результате образуется решетка из квадратов. Затем поверхность очищают кистью и оценивают по четырехбалльной системе. Полное или частичное (более 35 % площади) отслаивание покрытия соответствует четвертому баллу. Первый балл присваивают покрытию, когда отслаивание его кусочков не наблюдается.

Для обеспечения в окрасочных отделениях нормальных санитарно-гигиенических условий и пожарной безопасности необходимо соблюдать технологический режим, правила и нормы по технике безопасности, пожарной безопасности и промышленной санитарии. Все растворители являются горючими, а при большой концентрации паров токсичными и взрывоопасными жидкостями. Поэтому при работе с ними должна быть обеспечена хорошая вентиляция. В помещениях, где ведутся окрасочные работы, нельзя пользоваться приборами с неисправными или непригодными к этим условиям электровыключателями, открытыми источниками огня, а также выполнять сварочные работы. В окрасочных камерах используют взрывобезопасные вентиляционные установки и переносные светильники напряжением 12 В. Запрещено работать в одной и той же окрасочной камере с нитроцеллюлозными, масляными и синтетическими эмалями.

Во избежание кожных заболеваний перед окрасочными работами руки смазывают защитной пастой или надевают на них перчатки. Для защиты органов дыхания и зрения используют средства индивидуальной защиты. Смешивают лакокрасочные материалы только в краскоприготовительном отделении, а хранят в специальном помещении в плотно закрытой таре. В краскоприготовительном помещении, окрасочном отделении и на складе лакокрасочных материалов должны находиться в обязательном порядке средства пожаротушения (огнетушители, ящики с песком, щит с инвентарем и др.).

§ 60. ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Тягово-цепное устройство (рис. 199) ремонтируют в случае появления осевого зазора в буксирном крюке 18 или при обнаружении усадки резинового буфера 6. Появившийся осевой зазор нельзя устранять подтягиванием гайки 25. Для этого

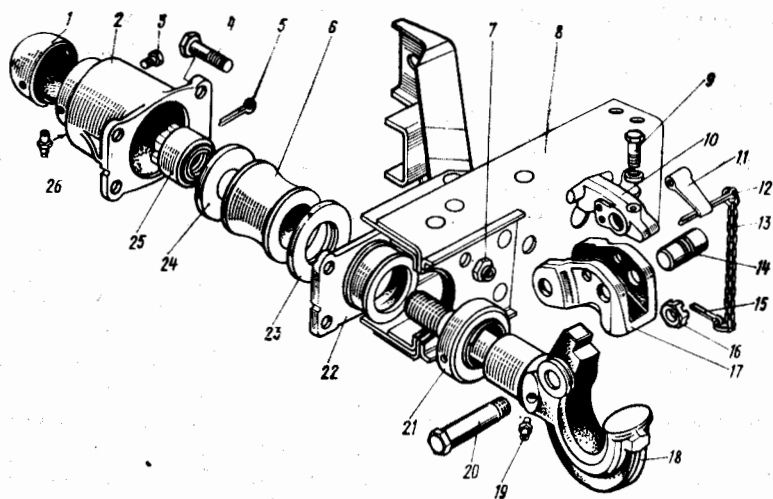


Рис. 199. Тягово-сцепное устройство автомобиля:
а — в сборе; б — детали устройства

тягово-сцепное устройство разбирают, выправляют или заменяют опорные шайбы 23 и 24. Деформированные резиновые буфера 6 заменяют новыми. При повторном использовании деформированного буфера между опорными шайбами и буфером подкладывают прокладки в виде шайб так, чтобы буфер плотно вошел в корпус 2, но при этом не был поджат при установке крышки 22.

Для разборки тягово-сцепного устройства отвертывают болты 3, снимают защитный колпак 1, расшплинтовывают гайку 25 и вынимают шплинт 5. Отвернув гайку 25, вынимают крюк 18 из корпуса 2 вместе с защелкой и собачкой. Отвернув гайки 7, предварительно пометив взаимное положение корпуса 2 и крышки 22 относительно поперечины рамы 8, вынимают болты 4. Разъединив корпус с крышкой, удаляют опорные шайбы 23 и 24 и резиновый буфер 6. Сняв шплинт 15 и отвернув гайку 16, выбивают болт 20 и удаляют защелку 17. Для снятия собачки 10 отвертывают болт 9 и выбивают ось 14. Затем из паза собачки вынимают пружину 11. При необходимости полной разборки крюка снимают масленки 19 и 26, грязеотражатель 21 и пружинный шплинт 12, укрепленный на цепочке 13.

Заменяв изношенные детали, выполняют сборку в последовательности, обратной разборке. Следует иметь в виду, что корпус с крышкой окончательно обработаны в сборе и поэтому при сборке необходимо сохранять их взаимное положение, а передняя опорная шайба 24 фаской на отверстие должна быть обращена в сторону гайки 25. Гайку 25 наворачивают на хвостовик буксирного крюка до упора в переднюю шайбу 24 без приложения дополнительного усилия. Затем гайку поворачивают до совпадения прорези в ней с отверстием в хвостовике и устанавливают шплинт. При совмещении отверстий допускают осевой зазор до 0,5 мм.

Опорно-сцепное устройство ремонтируют в случае появления каких-либо неисправностей путем замены дефектной детали на новую или восстановленную.

При износе поверхностей губок сцепного механизма, охватывающих шкворень полуприцепа, или поверхностей запорного кулака в месте его захвата с губками сцепного механизма указанные детали заменяют новыми или изношенные поверхности восстанавливают наплавкой металла с последующей обработкой

поверхности до размера по рабочему чертежу. В случае поломки пружин их заменяют на новые. Повреждения сварных швов в местах крепления шпилек запорного кулака с седлом и штока с запорным кулаком устраняют повторной сваркой. После сварки шов не должен выступать над опорной поверхностью седла.

После ремонта предохранитель саморасцепки должен возвращаться в исходное положение под действием собственной массы при выводе его из положения равновесия в любую сторону.

Механизмы подъема платформы автомобиля-самосвала ремонтируют только при резком увеличении времени подъема платформы с грузом или снижении надежности работы механизма.

При разборке гидроцилиндра автомобиля-самосвала КамАЗ-5511 для замены уплотнительных манжет, направляющих колец и выдвижных звеньев снимают гидроцилиндр с автомобиля, освобождают полукольца днища от хомута, снимают полукольца, днище цилиндра и выдвижные звенья из корпуса.

Наиболее часто встречающимися дефектами деталей подъемного механизма являются: трещины; повреждения резьбы; износ поверхностей трения.

Трещины на головке цилиндров устраняют сваркой при условии, если она не проходит через крепежные отверстия. Нецелесообразно восстанавливать головки цилиндров, если у них повреждены стенки гнезда под шип кронштейна надрамника или даже при наличии трещины в стенке гнезда длиной более $\frac{1}{2}$ длины шипа кронштейна. Корпус телескопического подъемника при наличии трещин любого характера и расположения не восстанавливают. При больших износах или после правки вмятин на корпусе цилиндра цилиндр растачивают под ремонтный размер. Поврежденную более двух ниток резьбу восстанавливают нарезанием ее на большую глубину или постановкой ввертыша. Нарушенную сварку восстанавливают с последующей проверкой на герметичность.

При сборке гидроцилиндра следят, чтобы стопорные кольца гидроцилиндра были заправлены в свои канавки правильно. Правильность установки колец проверяют калибрами. При появлении незначительных подтеков масла на поверхности выдвижных звеньев цилиндра после снятия масляной пенки грязесъемником их удаляют сухой чистой ветошью.

Контрольные вопросы

1. Каков порядок работ при ремонте кузовов, кабин и платформ?
2. Какие работы выполняют при ремонте оборудования и механизмов кузовов и кабин?
3. Каков порядок работ при сборке и окраске кузовов, кабин и платформ после ремонта?
4. Какие способы нанесения лакокрасочных материалов применяют при окрашивании кузовов, кабин и платформ после ремонта?
5. Какие способы сушки лакокрасочных покрытий применяют при ремонте кузовов, кабин и платформ?
6. Каков порядок работ при ремонте тягово-сцепного и опорно-сцепного устройств автомобилей?
7. Какие работы выполняют при ремонте механизма подъема платформы автомобиля-самосвала?

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Автомобили КамАЗ:** Техническое обслуживание и ремонт/В. Н. Барун, Р. А. Азаматов, В. А. Трынов и др. М.: Транспорт, 1984. 251 с.
- Бугаев В. Н., Богачев Б. А.** Справочник молодого слесаря по ремонту автотракторного электрооборудования. М.: Агропромиздат, 1985. 223 с.
- Власов П. А.** Особенности эксплуатации дизельной топливной аппаратуры. М.: Агропромиздат, 1987. 127 с.
- Карагодин В. И., Шестопапов С. К.** Слесарь по ремонту автомобилей. М.: Высш. школа, 1985. 192 с.
- Кац А. М.** Автомобильные кузова. М.: Транспорт, 1980. 272 с.
- Ремонт автомобилей/Под ред. С. И. Румянцева.** М.: Транспорт, 1988. 327 с.
- Техническая эксплуатация автомобилей/Под ред. Г. В. Крамаренко.** М.: Транспорт, 1983. 488 с.
- Техническое обслуживание и ремонт автомобилей/Ю. И. Боровских, В. М. Кленников, В. М. Никифоров, А. А. Сабинин.** М.: Высш. школа, 1983. 128 с.
- Юрковский И. М.** Неисправности грузовых автомобилей с карбюраторными двигателями. М.: Транспорт, 1987. 176 с.

ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

Агрегаты 197

—, приработка и испытание 200

—, сборка 197

Амортизатор 253

Балансировка деталей и узлов 192

—, карданного вала 241

—, коленчатого вала 209

—, колес 113, 252

Виброакустический метод 19

Восстановление балки переднего моста 245

— блоков цилиндров 210

— валика водяного насоса 221

— валов коробок передач 238

— гильз цилиндров 212

— головок цилиндров 216

— деталей смазочного насоса 222

— — смазочных фильтров и трубопроводов 224

— картера главной передачи 242

— — ведущего моста 242

Восстановление картера коробки передач 237

— камер 250

— клапанов 218

— коленчатого вала 206

— корпуса подшипников водяного насоса 221

— поворотной цапфы 246

— полуосей 243

— поршней и поршневых пальцев 214

— протектора покрышки 251

— распределительных валов 218

— ступиц задних колес 243

— сцепления 234

— чашек коробки дифференциала 243

— шатунов 207

Герметичность 22

— — нгольчатого клапана карбюратора 42, 228

— — клапанов 22

— — охлаждающей системы 29

График выполнения работ по ТО 8

Двигатель 18

—, дымность выпуска 23

—, затяжка гаек крепления головки цилиндров 25

—, контроль технического состояния 18

—, сборка 197

—, снижение давления в цилиндрах 23

—, стуки 23

—, хлопки в карбюраторе 23, 36

Демонтаж шин 249

Дефектация деталей 167

Деформация деталей 145

Диагностирование 9

Зазор 22

Задний мост 244

— —, приработка и испытания 244, 203

Заполнение системы жидкостью 127

Изменение давления в трубопроводах 22

Изнашивание 143

Испытание автомобилей 204

— двигателей 201

— коробки передач 239

— смазочного насоса 222

— форсунок 63

— центрифуги 225

Классификация дефектов 145

— ремонтных предприятий 151

Комплектование 191

Компрессор 256
Контактно-транзисторная система зажигания 74
Контроль уровня 33, 103, 117
Коробка передач 237
—, приработка и испытания 202
Кривошипно-шатунный механизм 206
Кузов, кабина 133, 260
—, антикоррозионная защита 135
—, мойка 134
—, окраска 265
—, протирка, сушка, полирование 135
—, ремонт 261
—, уборка 134

Механизмы двигателя 23
—, основные неисправности 23
Механизм газораспределения 25
—, регулировка зазоров привода клапанов 25
—, подъема платформы 139, 269
Мойка деталей 160
— наружная автомобиля 155
Муфта сцепления 101

Нарушение герметичности топливоподдачи дизеля 47, 49
Натяжение ремня 29
Негерметичность цилиндров 20
Неисправность аккумуляторной батареи 63
— бесконтактных транзисторных регуляторов 88
— генератора 84
— контрольно-измерительных приборов 91
— механизмов трансмиссии 97
— предохранителей 91
— приборов освещения и световой сигнализации 89
— системы зажигания 73

Обезжиривание 161
Оборудование заправочное 15
— для очистки деталей 164
— подъемно-осмотровое 13
— смазочное 15
— стационарное 10
— транспортирующее 13
— уборочно-моечное 10
Обслуживание омывателя 139
— спидометра 139
— стеклоочистителя 138
— шин 113
Окраска 263
Опорно-сцепное устройство 268
Опрокидыватель 15
Организация технического обслуживания 8
— ремонта 141
— сборки автомобиля 203
Охлаждающая система 28, 220
—, основные неисправности 28
—, промывка 31
—, работы, выполняемые при ТО 28
Очистка деталей от коррозии 162

— от нагара 162
— от накипи 162
— от старых лакокрасочных покрытий 163

Падение мощности двигателя 23
Переобогащение горючей смеси 36
Переобогащение горючей смеси 36
Пневмоусилитель 101
Повышенный расход смазочного материала 23
Подъемник 14
Пост 8
Правила техники безопасности 46, 73
Приемка автомобиля в ремонт 154
Причины недостаточной подачи топлива в дизеле 47
— появления дефектов 143
Проверка герметичности поплавка карбюратора 228, 36, 42
— системы питания дизеля 47
— соединений впускного тракта 48, 49, 53
— топливопроводов 227
— заднего моста на герметичность 107
— исправности вентилятора 32
— пропускной способности жиклеров 42, 228
— работы термостата 32
— топливоподкачивающего насоса 39, 54
— углов установки передних колес 111
— уровня смазочного материала 101, 103, 107, 117
— эффективности рабочей тормозной системы 124
— стояночной тормозной системы 125
Прогноз ремня 29
Процессы капитального ремонта автомобилей 152
— общей сборки 203
— производственные 152
— технологические 153

Работы, выполняемые при ТО системы питания дизелей 49
Радиатор 220
Разборочно-сборочные работы 148
Рама 247
Растворитель 160
Регулировка дозирующих устройств карбюратора 41
— зазоров привода клапанов 25
— замков и дверных механизмов 136
— механизма блокировки 105
— опрокидывания кабины 139
— переключения коробки передач 103
— ножного привода управления дроссельной заслонкой 41
— переключателей периферийных золотников 105
— положения дверей 136
— привода регулятора давления 104
— привода управления карбюратором 41

— подачи топлива в дизель 50, 51
 — светового лучка фар 90
 — стояночного тормозного привода 131
 — стояночной тормозной системы 133
 — топливного насоса высокого давления 55
 — угла опережения впрыскивания топлива 62
 — угла подъема платформы 139
 Регулятор давления 258
 Ремонтно-восстановительные работы 150
 Ремонт капитальный 141
 —, методы 142
 — текущий 141
 Рессоры 252
 Рулевое управление 254
 Сборка автомобилей 191
 — блока цилиндров 215
 — водяного насоса 222
 — головки цилиндров 219
 — заднего моста 203
 — карданной передачи 240
 — коленчатого вала 209
 — колес 251
 — коробки передач 238
 — кузова, кабины и платформы 263
 — переднего моста 247
 — распределительного вала 219
 — рулевого механизма 255
 — смазочного насоса 222
 — сцепления 236
 — типовых соединений 195
 — узлов и агрегатов 197
 — центрифуги 225
 — цилиндропоршневой группы 215
 Сварка деталей из алюминиевых сплавов 181
 — чугунных деталей 180
 Свободный ход муфты сцепления 101
 — педаль сцепления 100
 Сдача автомобиля из ремонта 203
 Система и виды ремонта 141
 — питания 36
 —, дизеля 46
 —, основные неисправности 36, 46
 —, способы устранения неисправностей 40, 49
 —, карбюраторного двигателя 36
 —, основные неисправности приборов 40, 41
 —, способы устранения неисправностей приборов 40

—, работы, выполняемые при ТО 40
 Смазочная система 32, 222
 —, включение смазочного радиатора 35
 —, основные неисправности 32
 —, очистка фильтрующих элементов 34
 —, промывка 33
 —, смена смазочного материала 33
 Солидолоагнетатель 17
 Способы восстановления деталей 173
 —, гальванический и химический 184—187
 —, давлением 187
 —, классификация 171
 —, механической обработкой 172
 —, напылением 181
 —, сваркой и наплавкой 173
 —, синтетическими материалами 189

Техническое обслуживание 7
 — аккумуляторной батареи 66
 — воздушного фильтра 44, 50
 — генератора 84
 — катушки зажигания 66, 78
 —, методы организации 8
 — механизмов трансмиссии 99
 — приборов освещения и сигнализации 89
 — распределителя 82
 — свечи 79
 — системы зажигания 66, 78
 — стартера 88
 — топливного насоса 45, 54, 55
 — топливного фильтра 45
 Топливный насос высокого давления 55, 231
 Тормозной кран 259
 Тормозные барабаны и колодки 125
 Тормозные системы 122, 124, 256
 Тягово-сцепное устройство 267

Увеличение расхода топлива 36
 Удаление воздуха 127
 Упругость клапанной пружины 22
 Уровень охлаждающей жидкости 29
 Уровень топлива 38
 Установка зажигания 78

Чистка деталей 158
 Чистка жиклеров карбюратора 42, 43, 228

Экономическая эффективность ремонта 5
 Эстакада 14