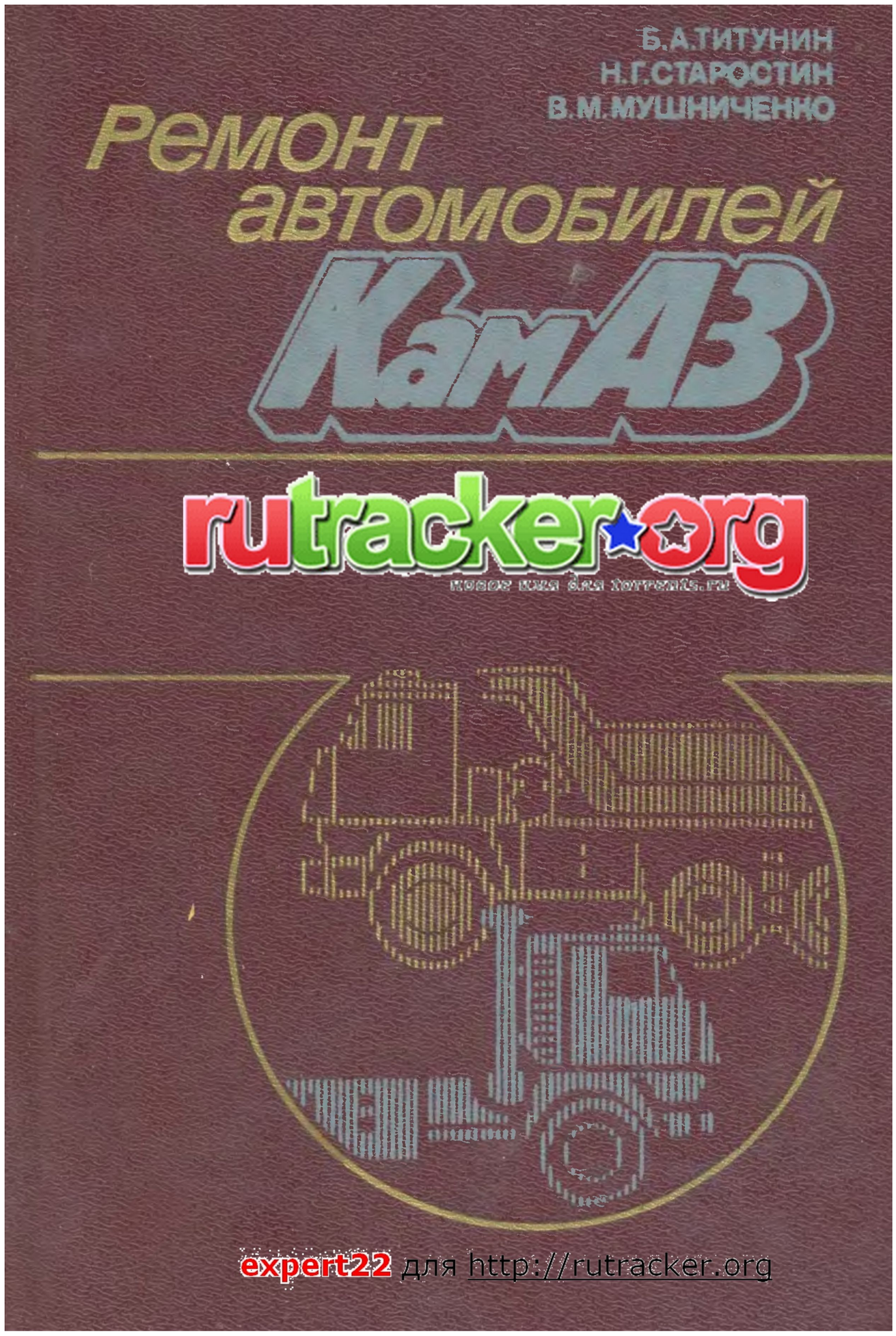
https://truckmanualshub.com/



https://truckmanualshub.com/

УЧЕБНИКИ И УЧЕБНЫЕ ПОСОБИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ МАССОВЫХ ПРОФЕССИЙ

Б.А.ТИТУНИН
Н.Г.СТАРОСТИН
В.М.МУШНИЧЕНКО

Ремонт автомобилей КамАЗ

Одобрено Ученым советом Государственного комитета СССР по профессионально-техническому образованию в качестве учебного пособия для средних профессионально-технических училищ

Ленинград,
ВО «Агропромиздат»
Ленинградское
отделение, 1987

expert22 для http://rutracker.org

https://truckmanualshub.com/

ББК 39.33—08
Т45
УДК 629.08

Рецензенты: главный инженер Колпинского зонального автоцентра «КамАЗ» *А. А. Левишкс*, кандидат технических наук *Н. С. Сюткин*

Титунин Б. А. и др.

Т45 Ремонт автомобилей КамАЗ/Б. А. Титунин, Н. Г. Старостин, В. М. Мушниченко.— Л.: Агропромиздат. Ленингр. отд-ние, 1987.— 288 с., ил.— (Учебники и учеб. пособия для подготовки кадров массовых профессий).

Учебное пособие написано в соответствии с программой подготовки автослесарей в СПТУ. Изложены конструктивные особенности автомобилей семейства КамАЗ сельскохозяйственного варианта, которые вызывают характерные неисправности агрегатов и деталей, влияющие на организацию и технологию ремонта машин. Изложены способы восстановления деталей на стационарных заводах, автотранспортных предприятиях и в полевых условиях.

Для подготовки автослесарей-ремонтников.

Учебное пособие может быть использовано при профессиональном обучении рабочих на производстве.

Т $\frac{3802040400-365}{035(01)-87}$ 170—86 **ББК 39.33—08**

© ВО «Агропромиздат», 1987

https://truckmanualshub.com/

ВВЕДЕНИЕ

На XXVII съезде КПСС была поставлена задача для всего народного хозяйства: на основе стратегии ускорения научно-технического прогресса привести в действие все резервы повышения эффективности производства и качества выпускаемой продукции.

КПСС и Советское правительство проявляют постоянную заботу об увеличении автомобильного парка нашей страны. Ускоренными темпами развивается производство большегрузных автомобилей с дизельными двигателями.

В решении Продовольственной программы СССР большую роль играет автомобильный транспорт. Автомобили КамАЗ на дорогах нашей страны появились менее 10 лет назад, однако на их долю в нашей стране приходится значительный объем грузовых перевозок. Эти автомобили успешно эксплуатируются в сельском хозяйстве.

При массовом увеличении выпуска автомобилей семейства КамАЗ и двигателей КамАЗ-740 возрастает нагрузка на ремонтников. При длительной эксплуатации машин их детали изнашиваются, рабочие характеристики агрегатов, систем и узлов изменяются, возникают отказы в работе. Устранение неполадок в машинах осуществляется проведением комплекса ремонтных работ.

При организации ремонта современных автомобилей КамАЗ и их агрегатов, имеющих сложную конструкцию и новые дополнительные системы, потребовалось на основе анализа неисправностей и дефектов деталей, узлов и агрегатов на авторемонтных предприятиях изменить существовавший технологический процесс ремонта двигателей и агрегатов; внедрить передовые методы ремонта; приобрести и изготовить дополнительное оборудование, оснастку, приспособления, съемники и инструмент, а также обучить рабочих особенностям ремонта новых марок машин.

https://truckmanualshub.com/

Совершенствование ремонта автомобилей КамАЗ производится путем внедрения в производство прогрессивных технологических процессов восстановления деталей агрегатов с учетом их конструктивных особенностей и возможных дефектов.

Качественный капитальный ремонт агрегатов автомобилей имеет большое экономическое и, следовательно, народнохозяйственное значение. Основным фактором повышения экономической эффективности капитального ремонта агрегатов автомобилей является использование остаточного ресурса деталей. Около 75 % деталей после разборки агрегатов, поступивших в капитальный ремонт, имеют большой остаточный ресурс и могут быть использованы повторно без восстановления или после восстановления с затратами, не превышающими 40—60 % прейскурантной стоимости новых деталей.

Авторемонтное производство в нашей стране непрерывно развивается и совершенствуется. Проводимый в настоящее время курс на производство капитального ремонта автомобилей КамАЗ и других марок машин агрегатным методом весьма актуален. При его реализации важным моментом является совершенствование капитального ремонта двигателей и агрегатов машин на индустриальной основе на специализированных заводах (объединениях), построенных Камским объединением по производству большегрузных автомобилей КамАЗ.

Книга предназначена для учащихся СПТУ. В ней рассмотрены вопросы по организации ремонта автомобилей КамАЗ в автотранспортных предприятиях и технологии ремонта их агрегатов на стационарных ремонтных заводах.

Главы 1—10 написаны доцентом, канд. технических наук Б. А. Титуниным, из которых раздел 4.4 написан В. М. Мушниченко, раздел 4.5— Н. Г. Старостиным.

https://truckmanualshub.com/

Глава 1

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ПРОИЗВОДСТВУ И РЕМОНТУ МАШИН КамАЗ

1.1. КАМСКОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ ПО ПРОИЗВОДСТВУ БОЛЬШЕГРУЗНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ — ГИГАНТ СОВЕТСКОГО АВТОМОБИЛЕСТРОЕНИЯ

Гигантский комплекс специализированных заводов — Камское объединение по производству большегрузных автомобилей — построен в соответствии с решением ЦК КПСС и Совета Министров СССР.

Ввод в действие Камского объединения по производству большегрузных автомобилей в кратчайшие сроки — это большая победа отечественного автомобилестроения, убедительный пример превосходства советского строя перед капиталистическим, социалистической экономики перед капиталистической.

Автомобили, выпускаемые Камским объединением, по своим техническим данным находятся на уровне лучших мировых образцов. Поэтому не случайно они вызвали большой интерес на международных выставках. В настоящее время автомобили КамАЗ экспортируются во все страны СЭВ и многие другие страны мира. Новые отечественные автомобили КамАЗ обладают большой грузоподъемностью, имеют высокие экономические показатели по среднетехнической скорости движения, расходу топлива и масла.

1.2. ОСНОВНЫЕ БАЗОВЫЕ МОДЕЛИ АВТОМОБИЛЕЙ КамАЗ

1.2.1. Общие сведения об устройстве автомобиля

Конструктивно автомобиль можно разделить на основные части: двигатель, шасси, кабину и платформу. Схема устройства автомобиля показана на рис. 1.

Двигатель является источником механической энергии, приводящей автомобиль в движение.

Шасси состоит из нескольких составных частей, предназначенных для крепления всех агрегатов и механизмов, передачи

https://truckmanualshub.com/

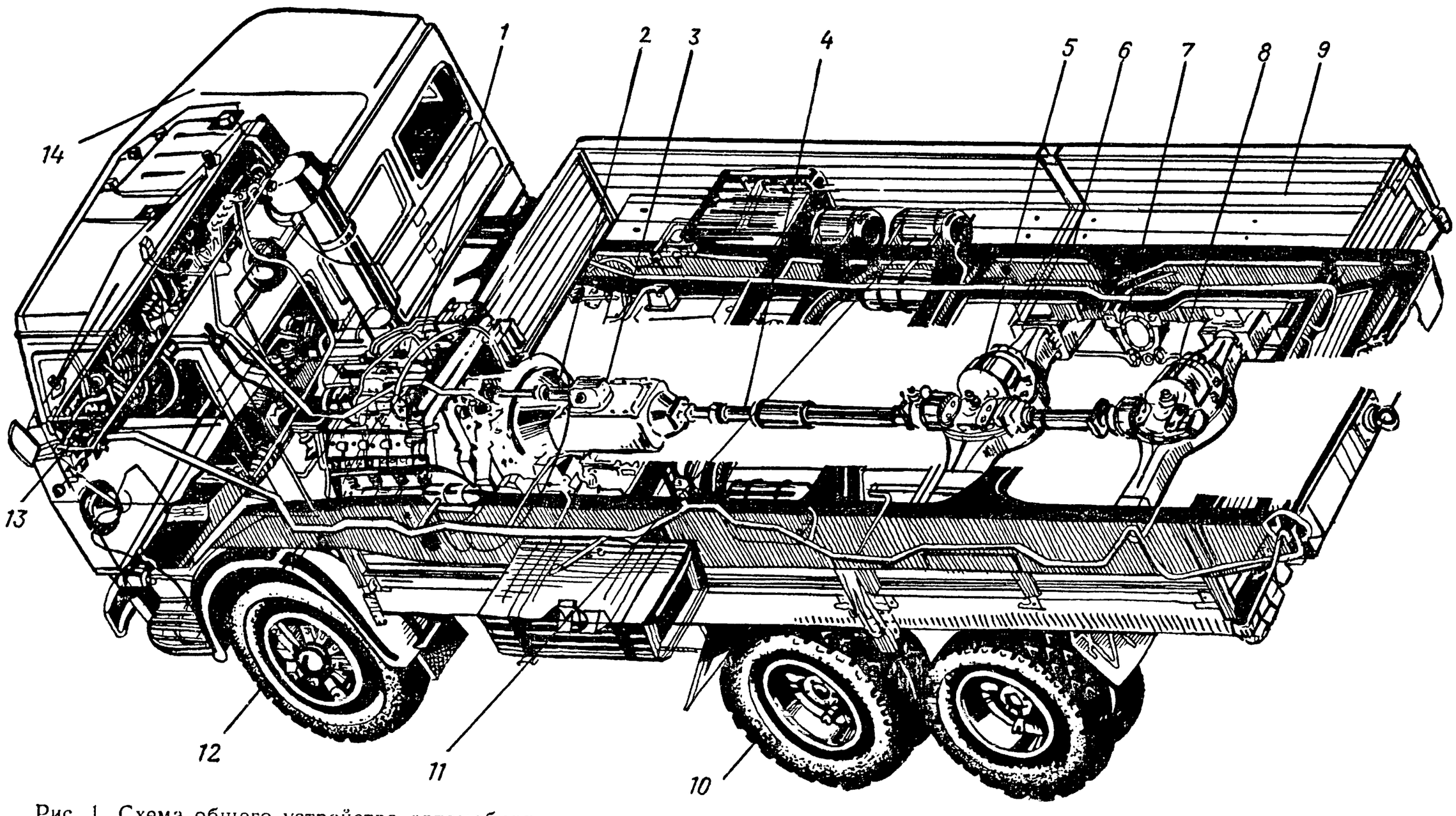


Рис. 1. Схема общего устройства автомобиля:
1 — двигатель; *2* — сцепление; *3* — коробка передач; *4* — карданная передача; *5* — средний мост; *6* — рама; *7* — задняя подвеска автомобиля; *8* — задний ведущий мост; *9* — платформа с откидными бортами; *10* — задние ведущие колеса; *11* — воздушные баллоны тормозной системы автомобиля; *12* — передние управляемые колеса; *13* — рулевое управление; *14* — кабина автомобиля

https://truckmanualshub.com/

крутящего момента от двигателя к ведущим колесам, обеспечения движения, управления и торможения.

К основным частям шасси относятся:

силовая передача, необходимая для передачи крутящего момента от двигателя к ведущим колесам автомобиля;

ходовая часть, служащая для крепления всех агрегатов и механизмов на раме и обеспечения движения автомобиля;

механизмы управления, обеспечивающие управление движением автомобиля, его торможение и остановку.

Силовая передача автомобиля включает следующие агрегаты и механизмы: сцепление, коробку передач, карданную передачу, главную передачу, дифференциал и полуоси.

Сцепление предназначено для соединения двигателя с трансмиссией при трогании автомобиля с места и передачи крутящего момента при его движении, отсоединения двигателя от трансмиссии при переключении передач и кратковременной остановки.

Коробка передач обеспечивает изменение крутящего момента на ведущих колесах, изменение скорости движения автомобиля, задний ход автомобиля и отсоединение трансмиссии от двигателя на стоянках при работающем двигателе.

Карданная передача служит для передачи усилия от коробки передач к главной передаче при переменных углах наклона вала.

Главная передача предназначена для повышения тягового усилия на ведущих колесах автомобиля и передачи усилий с ведущего вала на полуоси под углом 90°. Дифференциал с полуосями позволяет при поворотах автомобиля ведущим колесам вращаться с различной частотой вращения.

Главная передача и дифференциал с полуосями, заключенные в кожух, изготовленный из ковкого чугуна, получили название ведущий мост.

Ведущие мосты, обеспечивающие передачу крутящего момента от карданного вала к ведущим колесам, входят в состав тележки автомобиля.

Силовая передача автомобилей высокой проходимости имеет вместо передней оси ведущий и управляемый мосты, а также раздаточную коробку и два карданных вала, передающих крутящий момент от коробки передач к раздаточной коробке и от нее к переднему мосту.

Ходовая часть автомобиля состоит из рамы, колес, передней оси (моста), заднего моста (мостов) и подвески, в которую входят рессоры и амортизаторы. Передний и задние мосты с колесами, соединенные с рамой, образуют тележку автомобиля. Тележка автомобиля может иметь два, три и более трех мостов.

Автомобили с двумя мостами, имеющие привод от двигателя на задние колеса, а передние колеса — управляемые, называются автомобилями обычной дорожной проходимости. Такие авто-

https://truckmanualshub.com/

мобили обозначаются колесной формулой 4 × 2. Первая цифра указывает на количество колес на мостах, а вторая — на количество ведущих колес. При этом спаренные шины на мостах считаются одним колесом.

Автомобили с двумя ведущими мостами (передним и задним), т. е. со всеми ведущими колесами, обозначаются колесной формулой 4×4.

Автомобили с тремя мостами, имеющие два задних ведущих моста, т. е. со всеми ведущими колесами на задней тележке, и управляемый только передний мост, называются автомобилями повышенной проходимости и обозначаются колесной формулой 6 × 4.

Автомобили с тремя ведущими мостами называются автомобилями высокой проходимости и обозначаются колесной формулой 6 × 6.

Механизм управления состоит из рулевого управления и тормозной системы. Рулевое управление связано с передними колесами и служит для изменения направления движения автомобиля. Оно оборудовано для легкости управления гидроусилителями. Тормозная система обеспечивает уменьшение скорости движения, быструю остановку автомобиля и затормаживание его на месте.

У бортовых автомобилей и самосвалов имеется отдельная кабина для водителя и двух пассажиров, а также платформа для размещения груза. На седельных тягачах вместо платформы устанавливается седельное устройство, предназначенное для буксировки полуприцепа.

1.2.2. Основные базовые модели автомобилей КамАЗ

Камское объединение по производству большегрузных автомобилей КамАЗ выпускает машины различных моделей и модификаций:

Бортовые автомобили-тягачи с ведущими колесами задней тележки (6 × 4) — КамАЗ-5320 грузоподъемностью 8 т, КамАЗ-53202 грузоподъемностью 10 т с увеличенной колесной базой, КамАЗ-53212 грузоподъемностью 10 т и КамАЗ-53222 грузоподъемностью 12 т с увеличенной колесной базой и трехместной кабиной со спальным местом предназначены для буксировки прицепов, полная масса которых равна соответственно 11,5; 14 и 16 т. Все машины и прицепы оборудованы металлическими платформами, бортами с разборным каркасом и тентами.

Седельные тягачи с ведущими колесами задней тележки (6 × 4) — КамАЗ-5410, КамАЗ-54112 и КамАЗ-54122 — предназначены для буксировки полуприцепов, полная масса которых равна соответственно 19,1; 26 и 29,5 т. Все седельные тягачи оборудованы трехместной кабиной, а у автомобилей КамАЗ-54112 и

https://truckmanualshub.com/

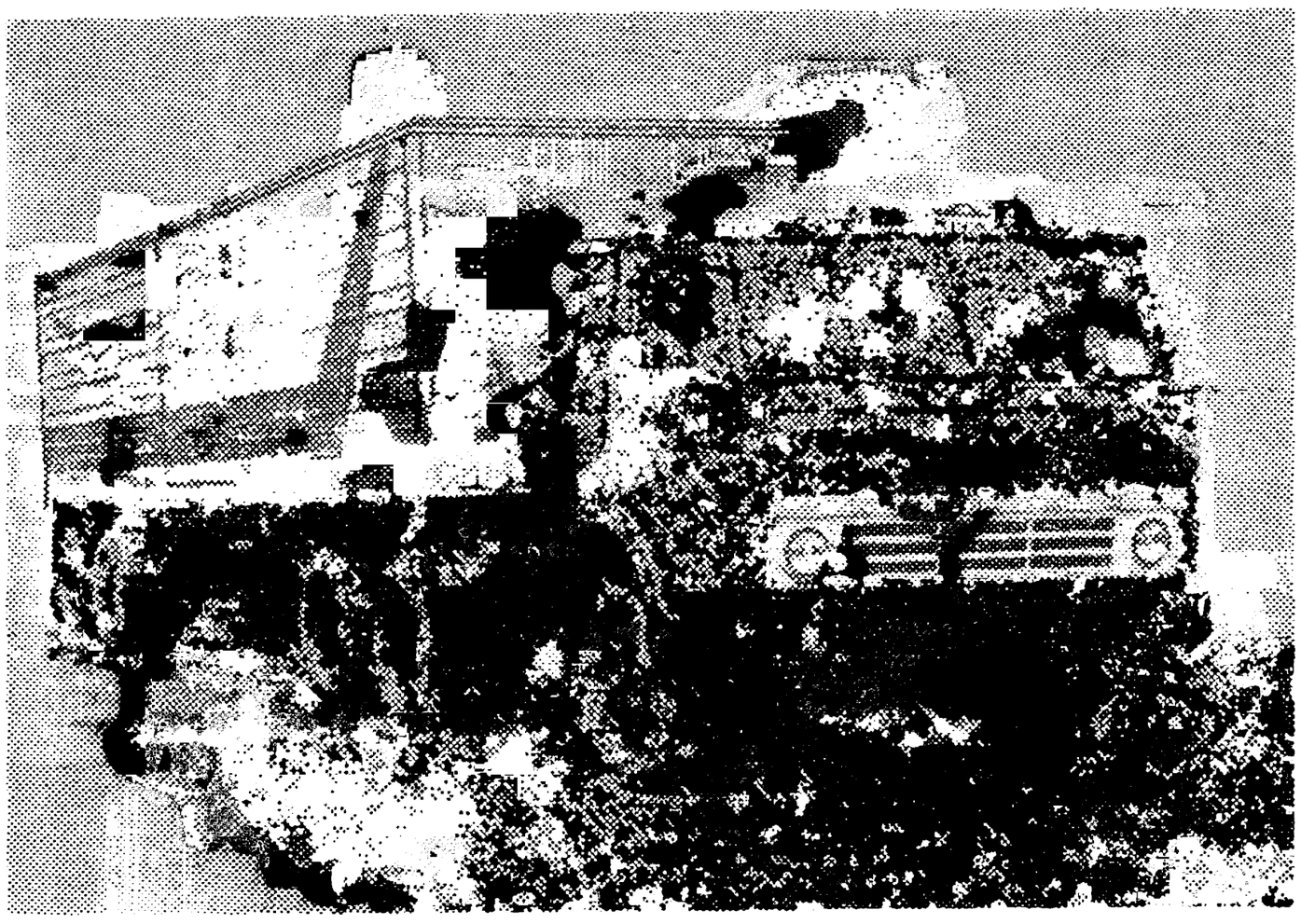


Рис. 2. Внешний вид седельного тягача КамАЗ-5410

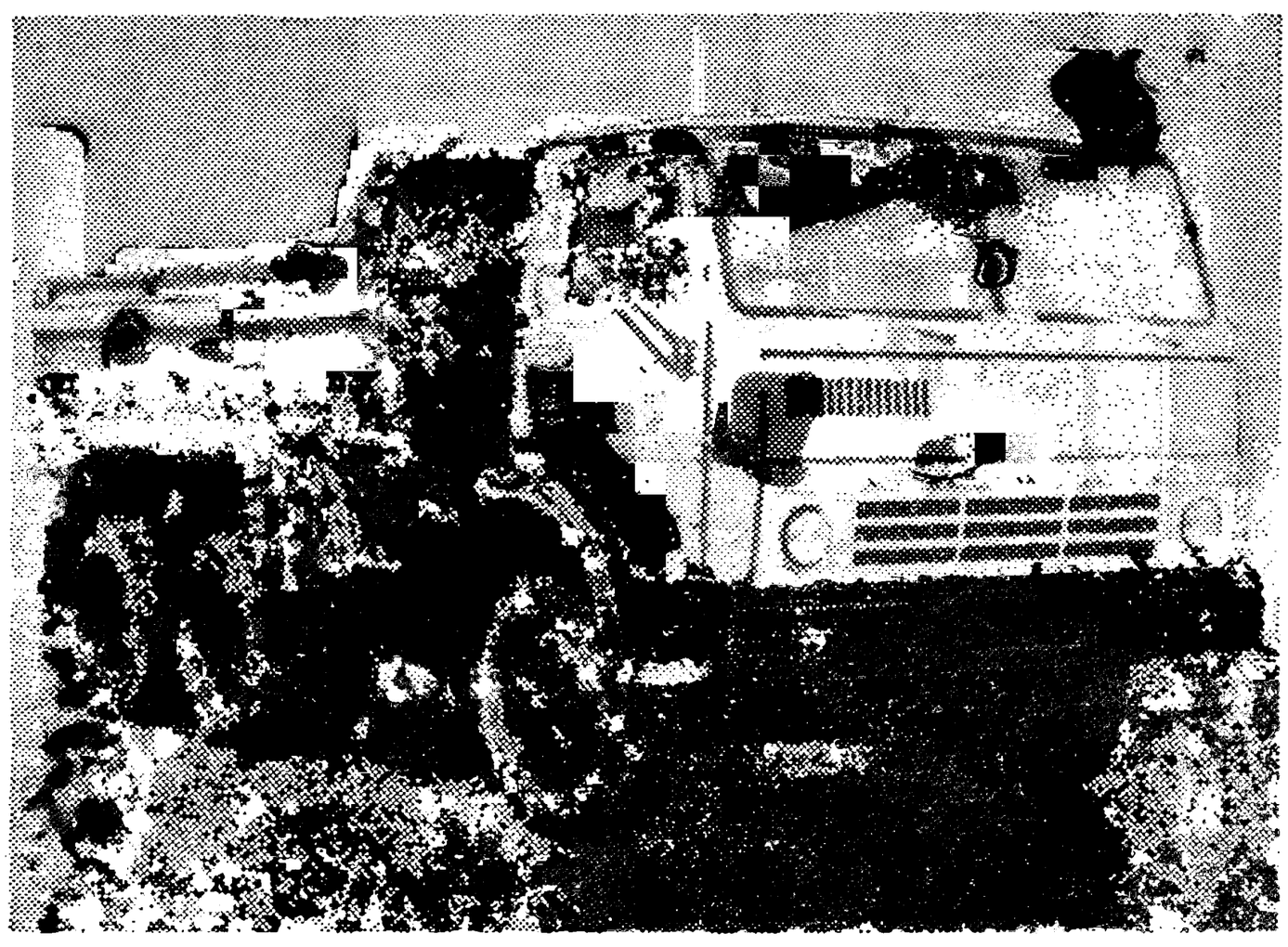


Рис. 3. Внешний вид автомобиля-самосвала КамАЗ-5511

https://truckmanualshub.com/

КамАЗ-54122 размеры кабин увеличены на величину спального места. Внешний вид седельного тягача КамАЗ-5410 показан на рис. 2.

Автомобили-самосвалы с ведущими колесами задней тележки (6 × 4) КамАЗ-5511 грузоподъемностью 10 т оборудованы опрокидывающимся назад ковшеобразным кузовом без заднего борта и предназначены для перевозки промышленных, строительных и сельскохозяйственных грузов (рис. 3).

1. Техническая характеристика автомобилей КамАЗ

Параметры	Единица измерения	Модели автомобилей КамАЗ				
		Бортовые автомобили-тягачи		Седельные тягачи		Самосвалы-5511
		5320	53212	5410	54112	
		I. *Технические*				
Полная нагрузка	кг	8 000	10 000	—	—	10 000
Нагрузка на седельное устройство	кг	—	—	8 100	11 350	—
Масса автомобиля:						
неснаряженного	кг	6 735	7 795	6 390	6 690	8 630
снаряженного	кг	7 080	8 200	6 800	7 100	9 000
полная	кг	15 305	18 425	15 125	18 675	19 150
Масса прицепа (полуприцепа)	кг	11 500	14 000	19 100	26 000	—
Масса автопоезда	кг	26 805	32 425	26 125	33 825	—
Габаритные размеры:						
длина	мм	7 435	8 530	6 180	6 180	7 130
ширина	мм	2 500	2 500	2 500	2 500	2 500
высота по кабине	мм	2 630	2 630	2 630	2 630	2 630
Колея колес:						
передних	мм	2 026	2 026	2 026	2 026	2 026
задних	мм	1 850	1 850	1 850	1 850	1 850
		II. *Эксплуатационные*				
Максимальная скорость движения	км/ч	80—100	80—100	80—100	80—100	80—100
Радиус поворота	м	8,5	9	8	8	8

https://truckmanualshub.com/

Автомобили КамАЗ-5315 и КамАЗ-5325 грузоподъемностью 9 т имеют вместо двух ведущих мостов на задней тележке один. Используются такие автомобили для буксировки прицепов массой 12 т.

На основе базовых автомобилей созданы и создаются новые модели и модификаций, отличающиеся мощностями, массой, габаритами, типами кабин, вариантами кузовов и оборудования. В конструкции автомобилей и технологии их производства заложены прогрессивные технические решения, соответствующие современному уровню мирового автомобилестроения и обеспечивающие высокие эксплуатационные качества. Техническая характеристика базовых автомобилей КамАЗ представлена в табл. 1. Знание параметров позволяет их использовать при контроле технического состояния автомобиля после ремонта и технического обслуживания.

Автомобили КамАЗ имеют красивый внешний вид. Каждый тип имеет свою окраску: бортовые тягачи — голубую, седельные — красную, самосвалы — оранжевую.

1.2.3. Гарантийные сроки работы автомобилей, период обкатки и периодичность технических обслуживаний

Накопленный опыт эксплуатации машин, постоянное совершенствование их конструкции Камским объединением по производству большегрузных автомобилей позволяет сделать достаточно объективные выводы о высокой надежности автомобилей КамАЗ.

Надежная работа машин и их составных частей, включая все изготовленные другими заводами изделия, кроме шин и аккумуляторных батарей, гарантируется Камским объединением.

Гарантийные сроки исчисляются:

при получении автомобиля непосредственно на заводе-изготовителе — с момента передачи автомобиля потребителю;

при доставке потребителю автомобилей железнодорожным или водным транспортом — со дня отгрузки с завода, не считая времени нахождения в пути следования к месту назначения.

В течение гарантийного срока завод-изготовитель безвозмездно производит замену всех деталей, узлов и агрегатов, преждевременно вышедших из строя по вине завода.

Гарантии на шины и аккумуляторные батареи даются заводами-изготовителями указанных изделий в соответствии с утвержденными на них стандартами или техническими условиями.

При эксплуатации автомобилей с нарушениями заводской инструкции и внесении каких-либо конструктивных изменений в них без согласования с заводом-изготовителем (Камским объедине-

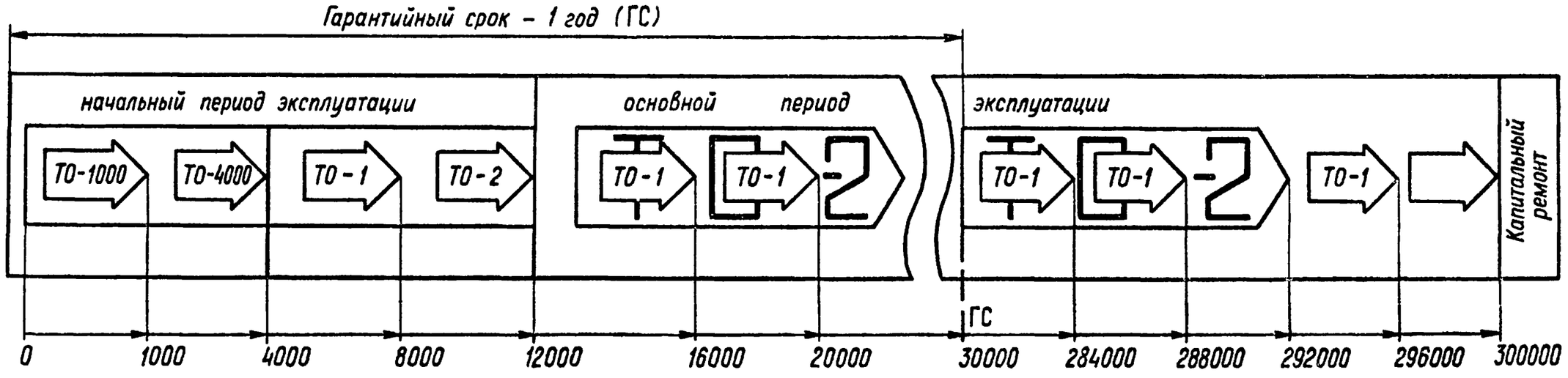


Рис. 4. Гарантийный срок работы, виды технических обслуживаний автомобилей КамАЗ в период от начала эксплуатации до капитального ремонта:

ТО-1000 — техническое обслуживание, проводимое в начальный период эксплуатации автомобиля 500—1000 км пробега; *ТО-4000* — техническое обслуживание, проводимое в конце периода обкатки автомобиля через 3000—4000 км пробега; *ТО-1* — техническое обслуживание, проводимое в основной период эксплуатации автомобиля через 2400—4000 км пробега; *ТО-2* — техническое обслуживание, проводимое в основной период эксплуатации автомобиля через 7200—12 000 км пробега; *капитальный ремонт* — после наработки автомобилем 300 000 км пробега

нием) рекламации послед ним не принимаются и не рассматриваются.

Автомобили КамАЗ по сравнению с другими марками автомобилей имеют более продолжительный обкаточный период. Эксплуатационная обкатка составляет 4000 км. Установлена следующая периодичность технических обслуживаний: ТО-1000 проводится через 500—1000 км; ТО-1 — через 2400—4000 км; ТО-2 — через 7200—12000 км пробега. Сезонное техническое обслуживание (СО) выполняется 2 раза в год — весной и осенью. Расчетная периодичность ТО 24000 км.

Соблюдение требований эксплуатации автомобилей в обкаточный период и своевременное выполнение технических обслуживаний обеспечивают пробеги автомобилей КамАЗ-5320 и его модификаций без капитального ремонта более 300 тыс. км.

Гарантийный срок работы, виды технических обслуживаний автомобилей КамАЗ, выполняемых в период от начала эксплуатации до капитального ремонта, показаны на рис. 4.

Количество технических обслуживаний, выполняемое за межремонтный период эксплуатации (300 тыс. км), следующее: ТО-1000—1; ТО-4000—1; ТО-1—50; ТО-2—24.

https://truckmanualsh ub.com/

https://truckmanualshub.com/

1.3. СТАРЕНИЕ АВТОМОБИЛЕЙ

1.3.1. Изнашивание и дефекты деталей

В процессе эксплуатации автомобилей в результате работы механизмов и агрегатов происходит изменение размеров, формы деталей и снижение усталостной прочности их материалов.

При хранении автомобилей детали подвержены воздействию различных физико-химических процессов, в результате которых происходит коррозия деталей, изготовленных из металлов, снижение жесткости и появление деформации, преобразование структуры и ухудшение физико-механических свойств деталей (изготовленных из резины, пластмасс), стекла и лакокрасочных покрытий.

Процесс изменения размеров и формы деталей относительно исходных называется их изнашиванием. Нарушение целостности деталей (появление трещин и деформаций), ухудшение физико-механических свойств, отклонение размеров от требований технических условий принято называть дефектами деталей.

В результате изнашивания деталей и изменения физико-механических свойств их материалов ухудшаются рабочие характеристики сопряжений и агрегатов. Такое изменение состояния автомобиля называется старением.

Процесс изнашивания деталей связан с формой поверхности, получаемой при их изготовлении, и трением при работе деталей.

После изготовления поверхности деталей не являются абсолютно ровными. При обработке деталей на их поверхности образуются микронеровности. Величина микронеровностей зависит от вида и точности обработки деталей.

Профили поверхностей деталей, получаемых при различных видах механической обработки, показаны на рис. 5.

При работе механизмов и агрегатов детали в сопряжениях перемещаются относительно друг друга. Между ними возникает трение. Трение — это явление сопротивления относительному перемещению, возникающему между деталями в зонах их соприкосновения. При трении выделяется тепловая энергия. Трение может быть следующих видов: покоя и движения; скольжения и качения; без смазки и со смазочным материалом.

При трении (изнашивании) происходит удаление тончайших слоев металла с поверхности детали в результате ее микрорезания, смятия отдельных микронеровностей, а также из-за ее пластической деформации.

1.3.2. Виды изнашивания деталей

Виды изнашивания деталей автомобиля делятся на механические, коррозионно-механические и электроэрозион-

https://truckmanualshub.com/

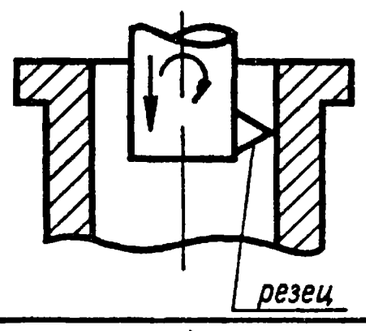
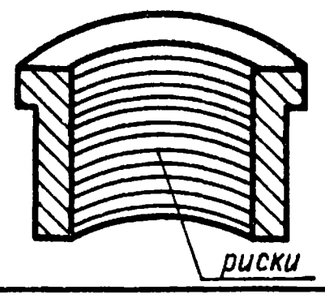
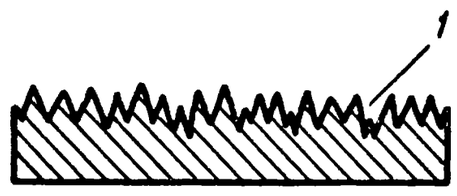
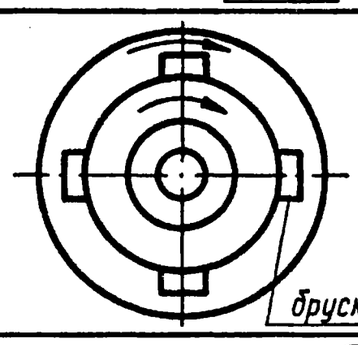
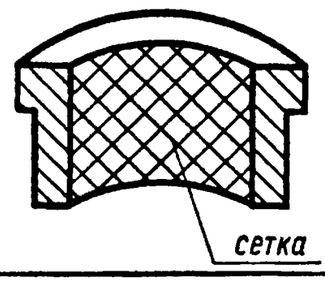
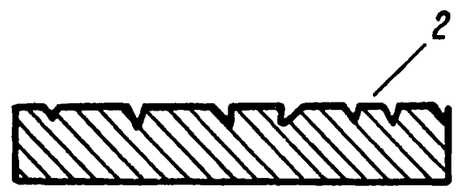
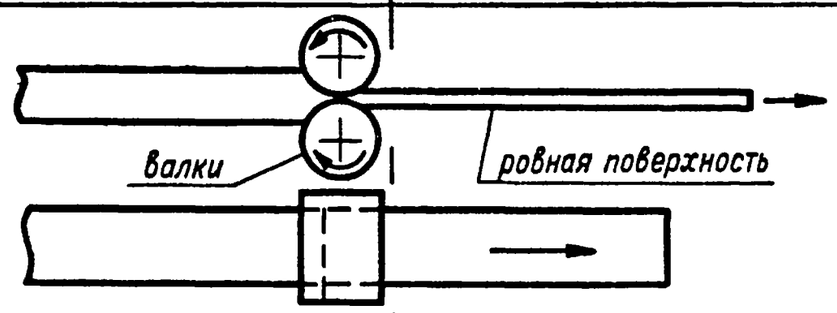
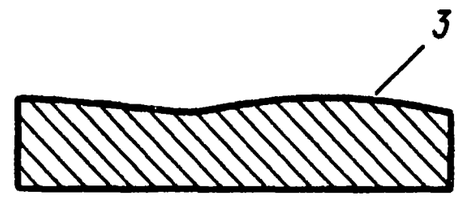
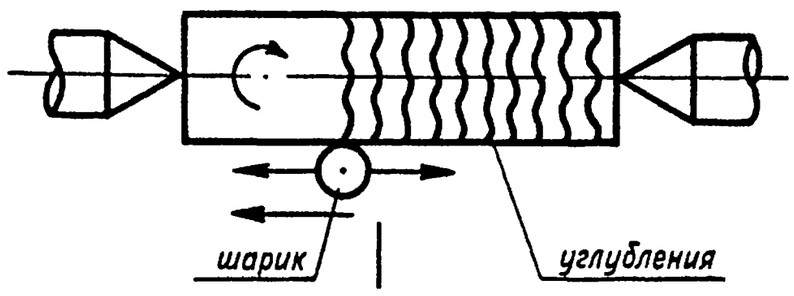
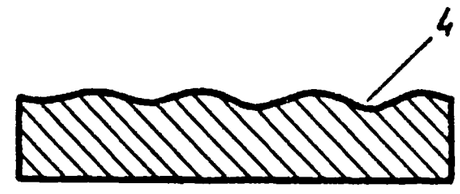
Вид обработки	Инструмент для обработки детали	Поверхность детали после обработки	Профиль поверхности детали после обработки
Растачивание (точение) детали			
Хонингование пластинированной поверхности детали			
Прокат стальной ленты			
Вибрационная обработка поверхности детали			

Рис. 5. Профили поверхностей деталей после различных видов механической обработки:
1 — резцом; *2* — хонинговальными брусками; *3* — прокатными валками, *4* — обкаткой шариком

https://truckmanualshub.com/

ные. Детали автомобилей практически подвержены всем видам изнашивания.

Механическое изнашивание — это процесс разрушения поверхностей деталей под воздействием трения при наличии резания, царапания, деформаций, отслаивания и выкрашивания микрообъемов материалов деталей. Разновидностями механического изнашивания деталей автомобилей являются абразивное, гидро- и газоабразивное, эрозионное, усталостное.

Коррозионно-механическое изнашивание — это процесс разрушения поверхностей деталей в результате механического взаимодействия их поверхностей в химической или электролитической агрессивной среде. Коррозионно-механический износ возникает в деталях цилиндропоршневой группы вследствие выделения в цилиндрах из продуктов сгорания сернистой, серной, угольной, азотной и других кислот.

Электроэрозионное изнашивание — это процесс разрушения поверхностей деталей в результате воздействия электрических разрядов при прохождении электрического тока между двумя деталями.

В настоящее время советскими учеными открыт еще один вид износа деталей — водородный износ.

Водородное изнашивание — это процесс разрушения поверхности детали в результате выделения ионов водорода из соединений и воды при трении деталей, попадания их в микротрещины деталей и соединения ионов в молекулы водорода. При соединении ионов в молекулы происходит увеличение объема вещества. В результате этого в микротрещинах наблю-

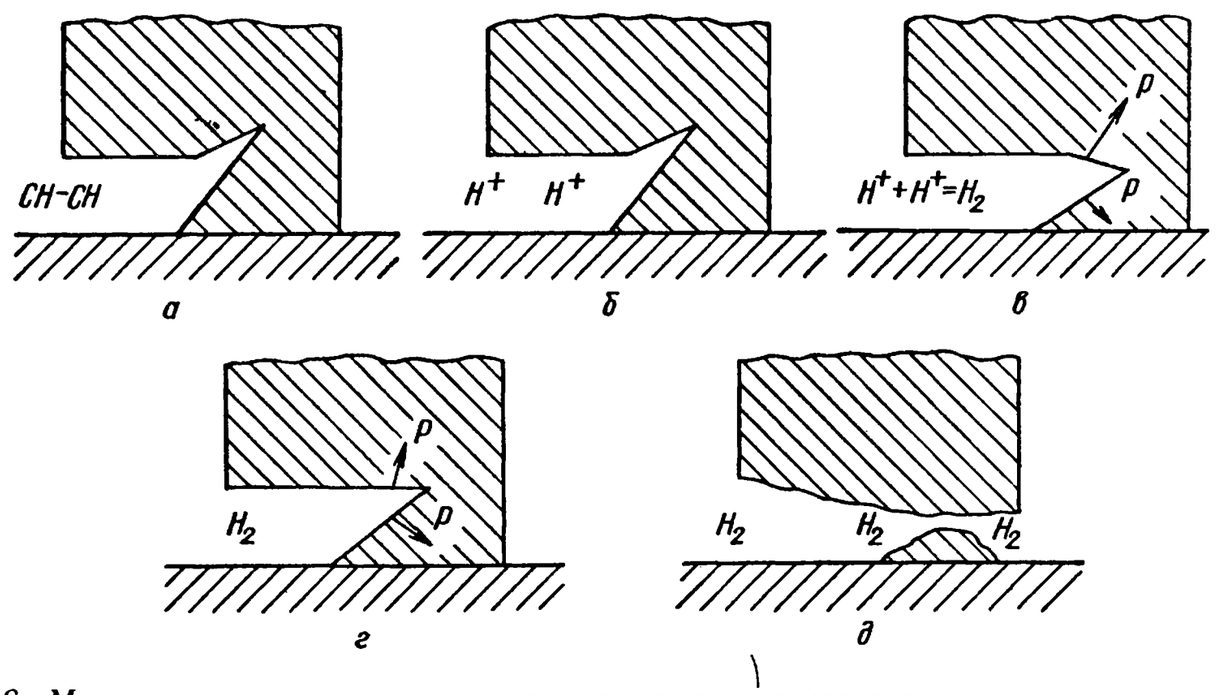


Рис. 6. Механизм разрушения детали при водородном износе:
а — попадание в микротрещину детали смазки, в которой имеются молекулы органических веществ; *б* — отделение ионов водорода от молекул органических веществ; *в* — соединение ионов в атомы водорода; *г* — расклинивающее действие образовавшихся атомов водорода в микротрещине детали в результате увеличения их объема; *д* — отделение частички металла от детали в результате увеличения объема образовавшихся атомов водорода

https://truckmanualshub.com/

дается отщепление частиц металла от детали. Механизм разрушения детали при водородном износе показан на рис. 6. Этот вид износа проявляется при трении следующих металлов: стали по бронзе; резины по стали; пластмассовых тормозных колодок по чугуну; стального вала по постели баббитового подшипника.

Для уменьшения водородного износа деталей необходимо:

применять смазочные материалы, исключающие образование в масле водородообразующих элементов, и вещества, поглощающие водород;

правильно подбирать материалы деталей в сопряжениях.

По мере увеличения пробега автомобиля детали его изнашиваются и наступает такое состояние, когда резко снижается его производительность, а затраты на его эксплуатацию возрастают. Кроме того, возрастает опасность при его движении. Такое состояние автомобиля называется предельным. Его дальнейшая эксплуатация запрещается, автомобиль или его агрегаты направляются в капитальный ремонт.

1.4. СИСТЕМА, ВИДЫ И МЕТОДЫ РЕМОНТА АВТОМОБИЛЕЙ

1.4.1. Система ремонта автомобилей

Система ремонта автомобилей включает средства ремонта, документацию и исполнителей, необходимые для технического обслуживания, эффективного и качественного ремонта. КПСС и Советское правительство уделяют большое внимание развитию в нашей стране системы ремонта машин. За последние 15 лет численность ремонтного персонала в этой сфере производства возросла более чем в 1,5 раза и достигла 2 млн. человек. Система строится по планово-предупредительному принципу. Указанный принцип предусматривает плановое проведение технического обслуживания и выполнение ремонта машин по потребности. При плановом проведении технического обслуживания автомобилей поступает информация об их техническом состоянии. Это позволяет производить планирование сроков выхода машин в ремонт и объем ремонтных работ.

В настоящее время существуют следующие типы авторемонтных предприятий:

заводы по капитальному ремонту двигателей и агрегатов автомобилей КамАЗ;

филиалы производственных объединений по углубленному текущему ремонту двигателей и капитальному ремонту агрегатов автомобилей КамАЗ;

заводы по капитальному ремонту двигателей и агрегатов автомобилей КамАЗ при заводе-изготовителе Министерства автомобильной промышленности, выполняющие ремонт на индустриальной основе.

https://truckmanualshub.com/

1.4.2. Основные термины и определения по ремонту машин

Для изучения вопросов ремонта машин необходимо знать основные термины и определения классификации видов и методов ремонта автомобилей.

Ремонт — это комплекс работ, направленных на восстановление исходного уровня надежности автомобиля. Это достигается посредством восстановления или замены дефектных деталей или агрегатов.

К комплексу ремонтных работ относятся разборка машин и агрегатов, их мойка и очистка, дефектация и восстановление деталей, специальные работы (медницкие, кузнечные, жестяницкие, аккумуляторные и др.), сборка, окрашивание и испытание агрегатов и машин.

Автомобиль может находиться в исправном, работоспособном состоянии, быть в неисправном или неработоспособном состоянии.

Исправное состояние автомобиля — это состояние, при котором он соответствует всем требованиям технических условий и конструкторской документации.

Неисправный автомобиль — это такой автомобиль, в котором имеются механизмы, приборы и агрегаты неисправные или не соответствующие требованиям технических условий и конструкторской документации.

Работоспособное состояние автомобиля — это такое состояние, при котором он способен выполнять определенную работу с параметрами, указанными в его технической характеристике.

Неработоспособный автомобиль — это такой автомобиль, который эксплуатировать по назначению невозможно из-за поломки деталей или неисправностей его приборов или агрегатов.

Понятия исправное состояние автомобиля и его работоспособное состояние неоднозначны. Работоспособный автомобиль может быть неисправным, но его неисправность не нарушает требований безопасности движения и нормального функционирования всех его агрегатов. Например, у автомобиля погнуты крылья, кабина, дверцы, нарушено декоративное покрытие и т. д., но такой автомобиль может работать.

Предельное состояние автомобиля, агрегата или детали — это такое состояние, при котором их эксплуатировать дальше недопустимо.

Безотказность — это свойство агрегата, автомобиля или механизма непрерывно сохранять работоспособное состояние в течение некоторого времени или некоторой наработки.

Долговечность — это свойство машин сохранять работоспособное состояние до наступления предельного состояния.

Показателями долговечности являются срок службы и ресурс автомобиля (агрегата).

https://truckmanualshub.com/

Срок службы — это календарная продолжительность от начала эксплуатации автомобиля (или после определенного вида ремонта) до его перехода в предельное состояние.

Различают срок службы автомобиля до капитального ремонта и срок службы до списания.

Ресурс — это наработка автомобиля до предельного состояния. Различают ресурс до капитального ремонта и межремонтный.

Наработка на отказ — среднее значение пробега автомобиля в километрах между отказами.

Существенное значение имеет правильное понимание терминов — ремонт и восстановление. Термин восстановление относится к детали, т. е. в процессе обработки восстанавливается ее первоначальная форма, размеры или ее целостность. Термин ремонт относится к автомобилю или агрегату. Автомобиль (агрегат) ремонтируется, а деталь — восстанавливается.

1.4.3. Виды ремонта автомобилей

Ремонт двигателей, агрегатов и автомобилей КамАЗ осуществляет Камское объединение по производству большегрузных автомобилей в соответствии с Положением об организации ремонта двигателей и агрегатов автомобилей КамАЗ.

В нашей стране виды ремонта автомобилей классифицируются в зависимости от характера неисправностей и объема выполняемых ремонтных работ, а также того, является ли он плановым или нет. Классификация видов ремонта автомобилей КамАЗ представлена на рис. 7.

По характеру имеющихся неисправностей и объему выполняемых работ для автомобилей и прицепов установлены два вида ремонта: текущий и капитальный.

Текущий ремонт автомобилей — это такой ремонт, при котором в период эксплуатации автомобиля возникшие неисправ-

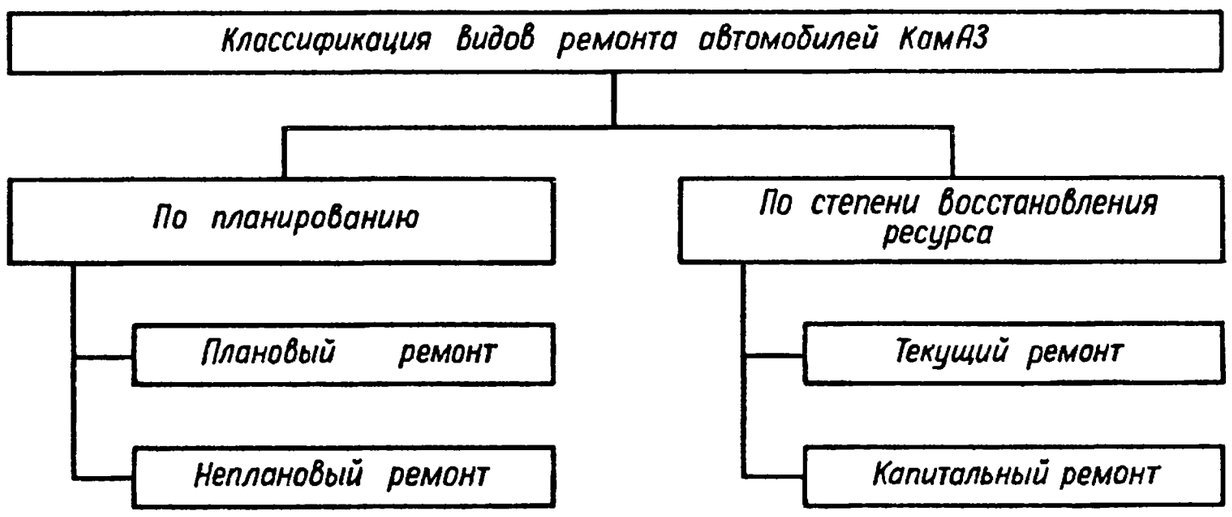


Рис. 7. Классификация видов ремонта автомобилей КамАЗ

https://truckmanualshub.com/

ности устраняются путем замены и восстановления отдельных деталей, ремонта некоторых узлов, приборов и агрегатов. При текущем ремонте допускается замена одного основного агрегата, кроме рамы автомобиля.

Текущий ремонт выполняется в пути или в мастерской автотранспортного предприятия (АТП).

Капитальный ремонт автомобилей — это ремонт, выполняемый для восстановления исправности и полного или близкого к полному восстановлению надежности автомобиля с заменой или восстановлением его частей, включая базовые.

При капитальном ремонте с автомобиля (после его чистки и мойки) снимаются и отправляются в ремонт все основные агрегаты. Вместо них устанавливаются капитально отремонтированные или новые узлы; собранный автомобиль подкрашивается, обкатывается и принимается в соответствии с техническими условиями на выдачу из капитального ремонта.

Ресурс автомобилей, прошедших капитальный ремонт, должен быть не ниже 80 % (240 тыс. км пробега) от ресурса новых машин.

1.4.4. Виды ремонта двигателей и агрегатов

Для двигателей Камским объединением установлено три вида ремонта: текущий, углубленный текущий и капитальный.

Для агрегатов автомобилей установлено два вида ремонта: текущий и капитальный.

Текущий ремонт двигателей и агрегатов — это такой ремонт, при котором заменяются быстроизнашивающиеся детали разового употребления или детали, износившиеся в процессе эксплуатации. Указанный ремонт производится в мастерских авторемонтных предприятий с целью восстановления их работоспособности.

Углубленный текущий ремонт двигателей — это такой ремонт, который заключается в восстановлении работоспособности двигателя путем его разборки, дефектации и замены дефектных деталей, в сборке двигателей, их приработке и испытании.

Капитальный ремонт агрегатов и двигателей, осуществляемый авторемонтными предприятиями, заключается в разборке, дефектации деталей, в замене их или восстановлении (в том числе и базовых), сборке, приработке и испытании. Снятые двигатели и агрегаты в капитальный ремонт отправляются на авторемонтные заводы или в автоцентры Камского производственного объединения. После получения их из ремонта они устанавливаются на автомобиле и подвергаются обкатке.

https://truckmanualshub.com/

Объединение КамАЗ обеспечивает ремонтные предприятия запасными частями и узлами для двигателей и агрегатов через сеть КамАЗавтоцентра.

1.4.5. Методы ремонта автомобилей

Ремонт автомобилей КамАЗ может выполняться следующими методами:

по принадлежности составных частей машин — обезличенный или необезличенный (индивидуальный);

по организации выполнения ремонта — на универсальных ремонтных постах или на поточных линиях;

по месту выполнения работ — в мастерских автотранспортных предприятий, на специализированных ремонтных предприятиях или на ремонтных предприятиях заводов-изготовителей.

Классификация методов ремонта автомобилей КамАЗ показана на рис. 8.

При обезличенном методе дефектные детали, неисправные механизмы и агрегаты после ремонта устанавливаются на автомобили, которым они не принадлежали.

Если при обезличенном методе ремонта агрегаты на автомобиле заменяются на новые или заранее отремонтированные, то такой метод называется агрегатным.

Агрегатным методом производится ремонт автомобилей КамАЗ. Как правило, капитальный ремонт полнокомплектных автомобилей КамАЗ не производится. Основные агрегаты автомобилей за срок службы машины подвергаются капитальному ремонту на специализированных заводах. Капитально отремонтированные агрегаты должны обеспечить ресурс (срок службы) не менее 80 % от ресурса новых, т. е. 300 тыс. км пробега автомо-

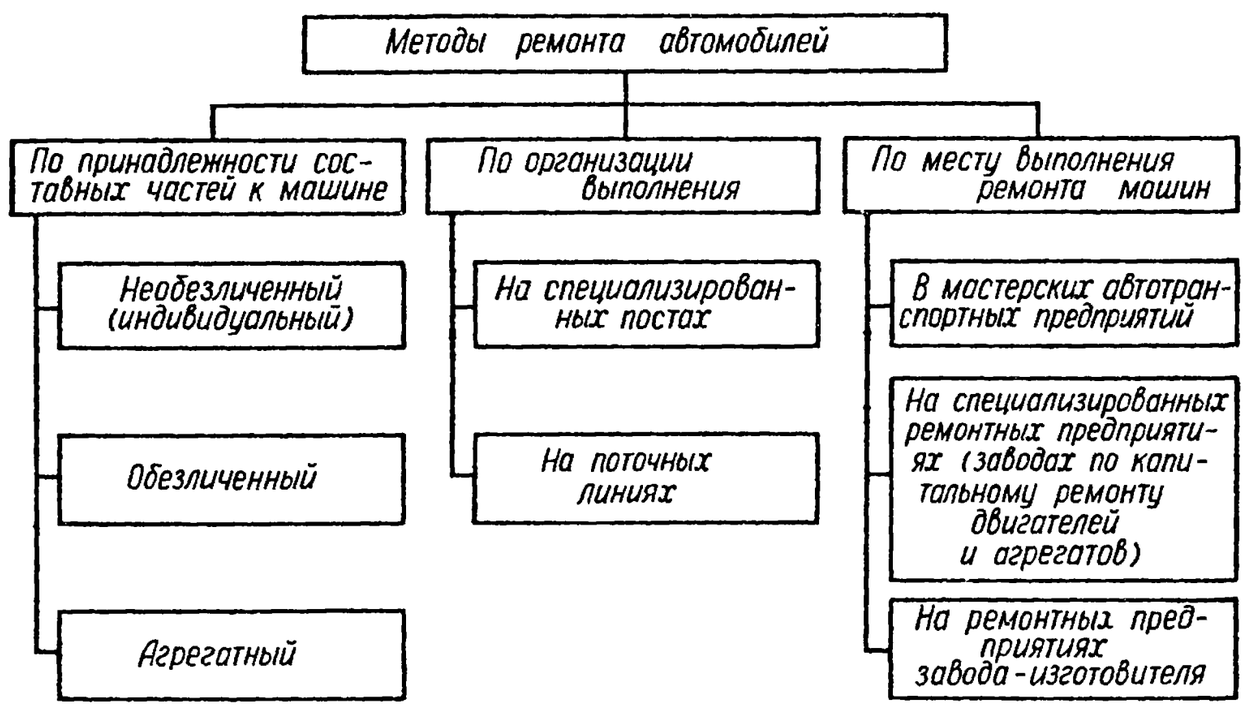


Рис. 8. Классификация методов ремонта автомобилей КамАЗ

https://truckmanualshub.com/

биля. Из этого расчета срок службы автомобилей КамАЗ до списания составляет 540 тыс. км пробега. В настоящее время он стал единственным для автомобилей этого типа и основным методом ремонта других грузовых автомобилей на автотранспортных предприятиях (АТП).

При необезличенном (индивидуальном) методе агрегат или восстанавливаемая деталь устанавливаются на ту же машину, с которой они были сняты. Этот метод применяется при текущем ремонте машин. При этом непригодные детали заменяются отремонтированными или новыми. Снятые детали направляются в ремонт на стационарные ремонтные предприятия или обменные пункты агрегатов.

Все разборочно-сборочные работы при ремонте машин выполняются одной бригадой на универсальных постах.

Поточный метод — это такой метод, при котором все операции разборки-сборки машин или агрегатов закрепляются за рабочими постами, расположенными в принятой технологической последовательности, а машины или агрегаты передаются с поста на пост после выполнения очередной операции.

Поточный метод обеспечивает высокую производительность труда, способствует полному использованию высокопроизводительного оборудования, создает условия для обеспечения высокого качества ремонта автомобилей.

Ремонт автомобилей КамАЗ, его двигателей и агрегатов в зависимости от места выполнения и объема работ осуществляется эксплуатирующими организациями в мастерских автотранспортных предприятий, специализированными предприятиями по капитальному ремонту агрегатов и ремонтными заводами Камского объединения по производству большегрузных автомобилей.

Контрольные вопросы

1. Какие модели автомобилей КамАЗ выпускаются Камским объединением по производству большегрузных автомобилей?

2. Какими отличительными особенностями обладают современные автомобили КамАЗ по отношению к существующим автомобилям?

3. Какие гарантийные сроки работы установлены для автомобилей КамАЗ?

4. В чем заключается старение автомобиля?

5. Какие существуют виды износа деталей в сопряжении?

6. Что такое водородный износ и какие существуют способы его уменьшения?

7. Что такое исправное и неисправное состояние автомобиля?

8. Что такое ремонт автомобилей?

9. Какие существуют виды ремонта автомобилей? Чем определяется вид ремонта автомобиля?

10. Какие существуют методы ремонта автомобилей?

https://truckmanualshub.com/

Глава 2

ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ РЕМОНТА АВТОМОБИЛЕЙ КамАЗ

2.1. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ АВТОМОБИЛЕЙ

Объем текущего ремонта автомобиля зависит от характера работ, которые определяются при возникновении неисправностей или при техническом обслуживании машин. Объем работ при текущем ремонте машин обычно не превышает 30 чел.-ч.

Содержание операций технологического процесса текущего ремонта может быть различным, так как оно зависит от количества и характера выявленных неисправностей, способов их устранения.

Выполняется текущий ремонт машины в соответствии с маршрутной схемой технологического процесса. Он начинается с уточнения неисправностей и определения способов их устранения. При необходимости автомобиль перед ремонтом очищается от загрязнений и подвергается мойке. Неисправные приборы, механизмы, узлы и агрегаты могут ремонтироваться непосредственно на машине или после снятия их с автомобиля.

2.1.1. Технологический процесс текущего ремонта автомобилей

Технологический процесс — это часть производственного процесса, заключающаяся в последовательном выполнении операций по изменению состояния детали или положения деталей при сборке механизмов и агрегатов. Технологические процессы могут быть следующих видов: операционный, маршрутный и маршрутно-операционный.

В операционном технологическом процессе содержание операций указывается с перечислением режимов обработки (скорости резания, подачи, машинного времени, инструмента).

В маршрутном технологическом процессе указывается последовательность операций.

https://truckmanualshub.com/

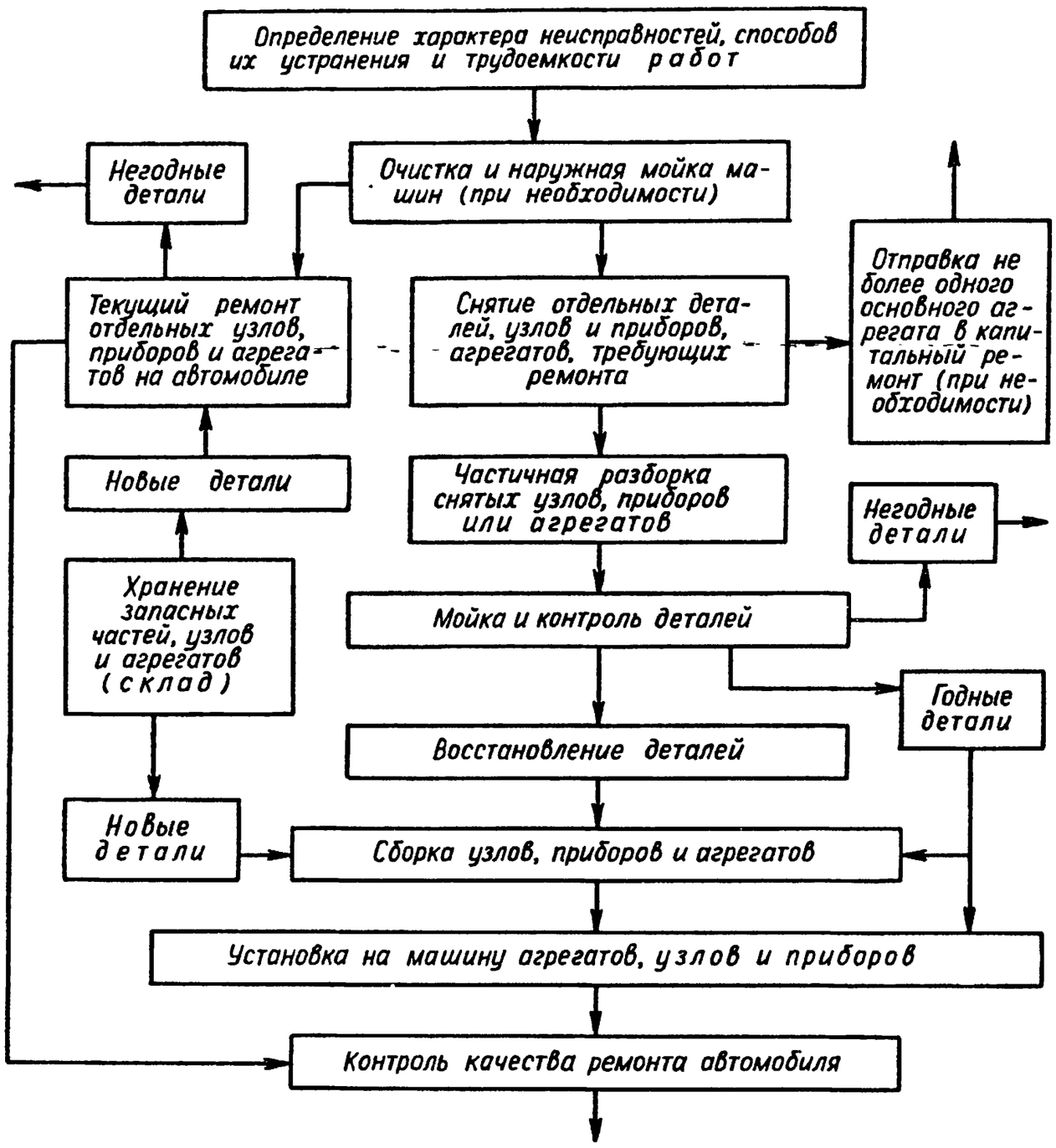


Рис. 9. Маршрутная схема технологического процесса текущего ремонта автомобиля

В маршрутно-операционном технологическом процессе указывается и то, и другое.

Маршрутная схема технологического процесса текущего ремонта автомобиля представлена на рис 9.

2.1.2. Виды работ, выполняемых при текущем ремонте автомобилей

Распространенными видами работ по устранению дефектов при текущем ремонте автомобилей являются сварочные, жестяницкие, арматурные и кузовные. Они выполняются при восстановлении изношенных деталей, заварке трещин, отколов, наложении заплат на пробоины. Жестяницкие и сварочные, арматурные и кузовные работы включают операции по разборке, сборке, правке и сварке поврежденных деталей

https://truckmanualshub.com/

кузова, кабины, крыльев, оперения. В жестяницко-сварочных отделениях изготавливаются необходимые для ремонта дополнительные ремонтные детали (ДРД): панели, вставки, заплаты и др.

При разборочно-сборочных работах трудозатраты при текущем ремонте составляют 60—65 % от общей трудоемкости текущего ремонта автомобилей. Эти работы выполняются в ремонтных мастерских на постах, оборудованных механизированным инструментом (пневматическими или электрическими гайковертами).

Ручная слесарная обработка деталей производится после закрепления их в тисках на верстаке при помощи напильника, ножовки, шабера, дрели с набором сверл или другого специализированного инструмента или приспособлений. Примером слесарной обработки деталей может служить восстановление испорченной резьбы с помощью плашки (для наружной резьбы) или метчика (для внутренней резьбы). Повреждение внутренней резьбы в корпусных деталях устраняется путем рассверливания поврежденной резьбы и постановки резьбовых вставок.

Отремонтированные механизмы устанавливаются на автомобиль, при необходимости выполняются их подгонка и регулировка.

Кузнечные работы производятся в кузнечно-рессорном отделении автотранспортного предприятия (АТП) при ремонте или изготовлении деталей с применением нагрева. В этом же отделении ремонтируются рессоры, имеющие пониженную упругость, заменяются отдельные поломанные листы рессор и т. д.

Изгиб передней балки устраняется правкой при капитальном ремонте.

Обойные работы включают обивку спинок и подушек сидений, изготовление чехлов для сидений автомобилей и утеплительных чехлов для двигателей. Подушки и спинки сидений разбираются на специальном верстаке, оборудованном вытяжным устройством для удаления пыли. Поврежденные металлические каркасы и основы сидений направляются в арматурный участок для ремонта, а сломанные или ослабевшие пружины заменяются новыми.

При выполнении медницких работ широкое распространение получила пайка. Она применяется при ремонте радиаторов топливных баков, топливопроводов деталей приборов электрооборудования и системы питания. Под пайкой понимается процесс соединения нагретых частей металла, остающихся в твердом состоянии, путем введения в зазор между ними расплавленного припоя, металла или сплава, имеющего меньшую температуру плавления, чем основной металл. Расплавленный припой заполняет все неровности (шероховатости) соединяемых поверхностей, смачивает их и, затвердев при охлаждении, скрепляет эти поверхности.

https://truckmanualshub.com/

Для медницких работ применяются припои, которые делятся на мягкие, или легкоплавкие, плавящиеся при температуре ниже 500 °С, и твердые, или тугоплавкие, плавящиеся при температуре выше 500 °С. К мягким припоям относятся припои марок ПОС-30 и ПОС-40, в состав этих припоев входят олово и свинец; к твердым — ПМЦ-36 и ПМЦ-48. В состав последних входят медь и цинк.

Мягкие припои применяются для пайки радиаторов и топливных баков; твердые припои — для пайки воздухо-, масло- и топливопроводов. Для пайки деталей из алюминиевых сплавов применяются алюминиевые припои (силумины).

Радиаторы, бензобаки, топливо- и маслопровода и другие детали также ремонтируются на медницком участке.

Электротехнические работы включают текущий ремонт приборов электрооборудования, аккумуляторных батарей, генераторов и стартеров.

2.1.3. Текущий ремонт двигателей

Текущий ремонт двигателя производится путем его разборки, замены или восстановления деталей и устранения неисправностей.

При текущем ремонте двигателя допускается замена следующих деталей: поршневых колец, поршневых пальцев, тонкостенных вкладышей коренных и шатунных подшипников, прокладки головки блока. Неисправности устраняются выполнением слесарно-механических работ. Шатуны в случае изгиба или скручивания правятся после закрепления их в приспособлении с индикаторами путем деформации с помощью ломика или захвата.

Прилегание клапанов к их седлам восстанавливается путем притирки рабочих фасок клапанов к их седлам. При большом износе фасок клапанов и их гнезд производится предварительная шлифовка седел и фасок клапанов конусными абразивными кругами с использованием шлифовального приспособления. После шлифования фасок клапанных гнезд клапаны притираются при помощи ручной пневматической дрели абразивной пастой до образования фасок на рабочей поверхности гнезда и клапана шириной не менее 1,5 мм. Фаски должны иметь матовую поверхность по всей окружности и обеспечивать герметичность прилегания клапана к седлу.

2.1.4. Текущий ремонт агрегатов и узлов

Текущий ремонт агрегатов производится путем частичной их разборки, замены или ремонта неисправных узлов и приборов, восстановления деталей, кроме базовых (картеров, рам). Разборка узлов и агрегатов ведется так, чтобы можно было проверить техническое состояние деталей и при необходимости заменить негодные.

https://truckmanualshub.com/

Особенность технологии текущего ремонта агрегатов состоит в том, чтобы в процессе разборки без необходимости не нарушалось взаимное расположение приработанных поверхностей деталей в подвижных сопряжениях, так как при естественной достигнутой приработке сопряженных поверхностей деталей в процессе эксплуатации автомобилей исключается необходимость повторной приработки этих деталей.

Снятые при разборке агрегаты, подлежащие по своему техническому состоянию капитальному ремонту, не вскрываются. Они в полной комплектности отправляются на обменные пункты или агрегатно-ремонтные заводы.

Ремонт сцепления. При текущем ремонте сцепления (в случае необходимости) меняются фрикционные накладки дисков сцепления. Новые накладки приклепываются латунными или алюминиевыми заклепками с помощью специального устройства на гидравлическом прессе. Задиры и царапины на поверхности ведущего диска устраняются шлифованием. После ремонта ведомый диск проверяется на биение плоскостей, которое должно быть не более 1 мм.

Ремонт карданного вала. В случае нарушения динамической балансировки карданного вала и появления вибрации он снимается с автомобиля и проверяется на специальных стендах и приспособлениях. Дисбаланс может быть вызван прогибом вала, наличием вмятин труб вала, погнутостью фланцев и другими неисправностями. При превышении биения выше допустимого (0,8 мм) вал правится при помощи пресса. Он устанавливается для этого на специальные призмы и балансируется на балансирных станках.

Ремонт радиаторов. Радиаторы могут иметь следующие дефекты: течь в паяных швах, течь трубок сердцевины, повреждения бачков (трещины, вмятины), охлаждающих пластин, засорение трубок и отложение накипи.

Поврежденные места радиаторов определяются следующим образом: отверстия патрубков закрываются пробками и радиатор погружается в ванну с водой. Через пароотводную трубку при помощи ручного насоса или из воздушной магистрали воздух нагнетается до давления 0,08 МПа. По выходящим пузырькам воздуха на поверхности радиатора определяется место повреждения, которое отмечается чертилкой. Вынутый радиатор просушивается, а места течи запаиваются мягким припоем. Пайка выполняется паяльником или погружением предварительно протравленных поврежденных мест изделия в расплавленный припой.

Деформированные охлаждающие пластины выпрямляются при помощи специальной гребенки или плоскогубцами. При текущем ремонте допускается заглушка отдельных поврежденных трубок.

Отремонтированный радиатор проверяется на герметичность

https://truckmanualshub.com/

под давлением 0,08 МПа погружением его в воду вышеуказанным способом. Работы по текущему ремонту аккумуляторов выполняются в отделении ремонта аккумуляторов электротехнического участка. Батареи, требующие ремонта, очищаются от загрязнений, и поверхность крышек аккумуляторов нейтрализуется 10 %-м раствором кальцинированной соды или нашатырного спирта. После очистки батарея насухо протирается ветошью. Ремонту подвергаются батареи, имеющие механические повреждения, трещины в заливочной мастике, обломы выводов и межэлементных соединений. Все работы по ремонту выполняются в соответствии с технологическими картами и с применением соответствующего оборудования и инструмента.

Неплотности и трещины в кислотоупорной мастике батарей обнаруживаются по просачиванию электролита. Трещины разделываются под угол 90—120° и заливаются горячей мастикой.

Ремонт тормозов. При текущем ремонте тормозов сменяются фрикционные накладки тормозных колодок, а при наличии на внутренней поверхности тормозного барабана глубоких рисок и задиров или значительного местного износа их внутренняя поверхность растачивается на станках для расточки барабанов. На этих же станках обтачиваются накладки тормозных колодок.

Ремонт кабин, платформ. Небольшие вмятины и прогибы на кабинах, платформах устраняются правкой с применением специального набора инструментов, куда входят молотки различной формы, оправки, поддержки. Промышленность выпускает специальные наборы таких инструментов, например набор ГАРО 214-1. Глубокие вмятины восстанавливаются методом вытягивания и рихтовки металла с последующей зачисткой поверхности. Глубокие царапины устраняются плавкой припоями или синтетическими порошками и клеями путем нанесения их на деформируемую поверхность.

Трещины, пробоины, разрывы после выравнивания поверхности завариваются при помощи газовой сварки, после чего поверхность зачищается и шлифуется.

Окрашивание машин. После окончания текущего ремонта машины производится подкрашивание отдельных мест поверхностей кабины и платформы для устранения местных повреждений лакокрасочного покрытия.

Технологический процесс окрашивания включает подготовку поверхности под окрашивание, грунтовку, шпатлевку, шлифование, нанесение промежуточных и внешних слоев покрытия, сушку. Качество выполнения текущего ремонта определяется при движении автомобиля путем прослушивания работы всех агрегатов и наружным осмотром.

Ремонт генератора. Характерными неисправностями генератора являются износ щеток, ослабление пружин, межвитковое замыкание, износ вала ротора и др.

https://truckmanualshub.com/

При текущем ремонте генераторов, стартеров, приборов электрооборудования и зажигания производится их разборка на отдельные узлы и детали, которые подвергаются контролю и дефектации. Непригодные мелкие детали (втулки, щетки, подшипники, контакты и др.) заменяются на новые. Детали, подлежащие ремонту, восстанавливаются.

2.2. КАПИТАЛЬНЫЙ РЕМОНТ ДВИГАТЕЛЕЙ И АГРЕГАТОВ

2.2.1. Приемка двигателей и агрегатов в ремонт

Полнокомплектный капитальный ремонт автомобилей КамАЗ, как правило, не производится. Ремонт автомобилей выполняется агрегатным методом в АТП.

К основным агрегатам относятся двигатель, рама, коробка передач, раздаточная коробка, передний, средний и задние мосты, рулевое управление, кабина.

На авторемонтном заводе капитальный ремонт двигателей и агрегатов выполняется в соответствии с маршрутной схемой технологического процесса, указанной на рис. 10. Двигатели могут отправляться в углубленный текущий ремонт на заводы, которым дано разрешение выполнять этот вид ремонта Камским объединением. Для определения технического состояния двигателей и агрегатов, подлежащих капитальному ремонту, и двигателей, требующих углубленного текущего ремонта, директором автотранспортного предприятия назначается комиссия. Комиссия устанавливает фактический срок службы двигателей и агрегатов и соответствие их установленным нормам пробега, проверяет наличие технического паспорта и комплектность двигателей и агрегатов. Комиссия после определения технического состояния двигателей и агрегатов автомобиля, проверки и изучения документов составляет акт технического состояния на двигатель и каждый агрегат в 4 экземплярах по форме, указанной в прил. 1; справку о пробеге двигателя и агрегатов на автомобиле; справку об укомплектованности двигателей и агрегатов.

Приемка в капитальный или углубленный текущий ремонт двигателей и капитальный ремонт агрегатов производится представителем авторемонтного предприятия в присутствии представителя заказчика на основании инструкции по приемке в ремонт двигателей и агрегатов КамАЗ, разработанной Камским объединением по производству большегрузных автомобилей в 1985 г.

Приемка двигателей в ремонт от АТП на ремонтные заводы Камского производственного объединения осуществляется через обменные пункты (ОП) КамАЗавтоцентра.

Сдача двигателей и агрегатов на ремонтные заводы Камского

https://truckmanualshub.com/

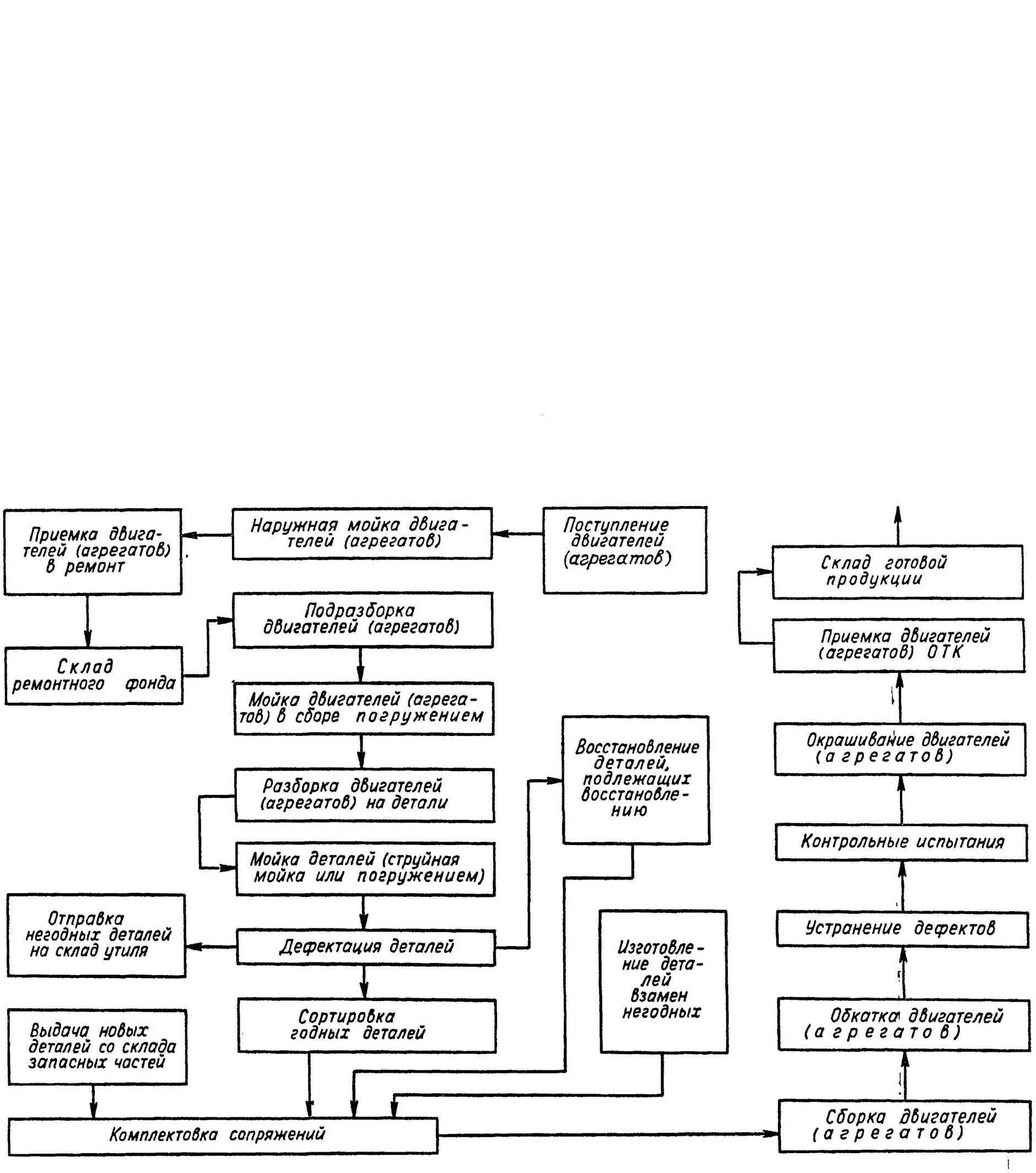


Рис. 10. Маршрутная схема технологического процесса капитального ремонта двигателей (агрегатов)

expert22 для http://rutracker.org

https://truckmanualshub.com/

производственного объединения производится представителем обменного пункта КамАЗавтоцентра.

Все двигатели, предъявляемые для приемки в ремонт, подразделяются на категории:

требующие капитального ремонта после отработки установленного ресурса 300 тыс. км пробега автомобиля;

вышедшие из строя в период гарантийного срока службы;

требующие углубленного текущего ремонта при выходе из строя за пределы гарантийного срока службы, но не отработавшие ресурс 300 тыс. км.

Двигатели, вышедшие из строя за пределы гарантии, но не отработавшие ресурс, т. е. имеющие пробег менее 300 тыс. км, допускаются к сдаче в углубленный текущий ремонт на ремонтные заводы только при отсутствии необходимых запасных частей в АТП и автоцентрах.

Двигатели, как правило, принимаются в ремонт после осмотра их на автомобиле уполномоченным представителем автоцентра. При невозможности прибытия представителя автоцентра в АТП допускается приемка в ремонт двигателей, снятых с автомобилей.

Двигатели, вышедшие из строя в период гарантийного срока службы, осматривает представитель ремонтного предприятия или КамАЗавтоцентра и устанавливает причину выхода двигателей в ремонт.

Основаниями для отнесения вины на автотранспортное предприятие за выход из строя двигателей, не отработавших ресурс, и составления рекламационного акта могут быть следующие:

наличие песка, земли и других материалов во впускных коллекторах, свидетельствующих о работе с разгерметизированным воздушным трактом;

наличие масла в картере и охлаждающей жидкости в системе охлаждения двигателя, не соответствующих заводской инструкции;

отсутствие фильтрующих элементов или наличие поврежденных в корпусах воздушного, масляного или топливного фильтров;

неисправности, связанные с работой двигателя при частоте вращения выше номинальной;

нарушение регулировки, отсутствие пломб или вскрытие пломбы топливной аппаратуры;

размораживание блоков цилиндров по причине использования вместо «Тосола» воды;

наличие дефектов двигателя, явившихся следствием работы без моторного масла или охлаждающей жидкости;

загрязнение масла выше допускаемых пределов.

Загрязнение масла определяется отбором проб из картеров двигателей КамАЗ. Проба отработавшего масла отбирается в количестве 0,5 л при сливе масла из поддона двигателя. Емкость, в которую наливается проба, должна быть сухой и чистой.

https://truckmanualshub.com/

После отбора проба масла закупоривается во избежание попадания загрязнений и воды. На емкости с отобранными пробами должны быть прикреплены этикетки, на которых указываются сведения о двигателях.

Допустимые значения параметров моторных масел представлены в табл. 2. Отклонение значений параметров моторных масел больше допустимых при анализе в лаборатории завода свидетельствует о нарушении правил эксплуатации автомобилей.

2. Допустимые значения параметров моторных масел

Показатели	Сорт масла			
	М-1012к		М-812к	
	Требования ГОСТ 8581—78	Допускаемые значения показателей отработавшего масла	Требования ГОСТ 8581—78	Допускаемые значения показателей отработавшего масла
Вязкость кинематическая при 100 °С, $см^2/с$	11 ± 0,5	10,5—14,0	8 ± 0,5	7,5 + 10,0
Щелочность, мг КОН/г масла	6,0	6,0 + 3,0	6,0	6,0+3,0
Содержание механических примесей, %, не более	0,015	1,4*	0,015	1,4 *
Температура вспышки в открытом тигле, °С	210	200	200	190
Содержание воды, %, не более	Следы, 0,03	0,08	Следы, 0,03	0,08
Содержание бария, %, не более	0,04	0,04	0,04	0,04

* Абразивные механические примеси не допускаются.

При приемке в углубленный текущий ремонт двигателей в случае обнаружения несоответствия технического состояния двигателя или агрегата акту технического состояния представитель ремонтного предприятия оформляет рекламационный акт в 3 экземплярах. Форма рекламационного акта приведена в прил. 2.

В рекламационном акте указываются дефекты (замечания), не отмеченные в акте технического состояния. Рекламационный акт направляется в автотранспортное предприятие КамАЗавтоцентра.

Все двигатели, принимаемые в ремонт в автоцентре и на ремонтном предприятии, должны быть без сцепления, компрессора, насоса гидроусилителя руля, кронштейна рычага переключения передач, генератора, стартера, индикатора засоренности воздушного фильтра, датчика указателя давления масла, датчика аварийного давления масла, кранов сливных, крана фильтра центробежной очистки масла, вентилятора, воздушного фильтра, датчи-

https://truckmanualshub.com/

ков температуры воды, датчика тахометра, без ремней привода агрегатов.

Транспортировка двигателей в ремонт может осуществляться всеми видами транспорта на специальных подставках. Крепление двигателей на транспортных средствах должно обеспечивать их сохранность.

Двигатели и агрегаты автомобилей КамАЗ принимаются в ремонт при наличии наряда, выданного вышестоящей организацией по представлении следующих документов: справки о пробеге автомобиля, акта о его техническом состоянии, технического паспорта автомобиля, паспорта и карточки на баллоны для газобаллонных автомобилей. С двигателями и агрегатами, помимо наряда на ремонт, сдается справка об их техническом состоянии.

Двигатели и агрегаты, сдаваемые в углубленный текущий и капитальный ремонт, должны быть комплектными. Для двигателей, сдаваемых в капитальный ремонт и получаемых из него, установлена первая и вторая комплектности.

Двигатель первой комплектности — это двигатель в сборе со всеми составными частями, установленными на нем, включая компрессор, вентилятор, насос гидроусилителя рулевого управления, сцепление, топливную аппаратуру, приборы систем охлаждения и смазки, приборы системы выпуска газов (без глушителя и приемной трубы).

Двигатель второй комплектности — двигатель без вентилятора, водяного насоса, компрессора, насоса гидравлического усилителя рулевого привода, воздухоочистителя масляных фильтров, водяных патрубков, генератора, стартера, датчиков контрольных приборов, системы вентиляции картера, топливных насосов и топливопроводов, но в сборе со сцеплением.

Все остальные агрегаты и узлы должны поступать в ремонт и выдаваться из ремонта в комплектности, установленной предприятием-изготовителем. На сданные в ремонт двигатели и агрегаты составляется приемо-сдаточный акт по форме, указанной в прил. 3.

Приемо-сдаточный акт подписывается представителями авторемонтного предприятия или КамАЗавтоцентра и заказчиком и заверяется печатью. Первый и третий экземпляры актов передаются в отдел сбыта. В дальнейшем третий экземпляр приемо-сдаточного акта вместе с объектом ремонта передается в производственное подразделение. Второй экземпляр акта выдается заказчику.

Двигатели и агрегаты в ремонт не принимаются в том случае, когда они не укомплектованы или когда у них были заменены детали.

Сохранность ремонтного фонда на всех стадиях капитального ремонта, начиная от приемки двигателей и агрегатов в ремонт и хранения перед разборкой, оказывает большое влияние на экономику ремонтного предприятия.

https://truckmanualshub.com/

Для хорошей организации приемки и хранения ремонтного фонда на авторемонтном предприятии имеется склад ремонтного фонда. Этот склад обычно состоит из площадок для приемки и хранения ремонтного фонда, площадки для двигателей и агрегатов, принятых на хранение, площадки для хранения списанных агрегатов. Склад ремонтного фонда должен быть оборудован эстакадами для слива смазки из агрегатов и иметь средства механизиции погрузочно-разгрузочных работ.

Опыт ряда авторемонтных предприятий показывает, что для рационального использования площадей склада ремонтного фонда целесообразным является многоярусное хранение агрегатов.

Двигатели и агрегаты, сдаваемые в капитальный ремонт, должны быть тщательно вымыты и очищены от загрязнений, не иметь жидкую смазку, герметизированы, а неокрашенные поверхности покрыты консервирующей смазкой.

2.2.2. Разборка двигателей и агрегатов

Перед разборкой при капитальном ремонте двигатели и агрегаты подвергаются очистке и мойке. Наружная мойка двигателей и агрегатов осуществляется механизированными пароструйными и струйными установками высокого давления. В процессе предварительной очистки ремонтного фонда удаляется до 40—60 % массы загрязнений.

Механизированные установки струйного типа нашли широкое применение, но в настоящее время в связи с использованием новых мощных средств на ремонтных предприятиях внедряются моечные машины роторного типа. Принцип их работы основан на очистке двигателей (агрегатов) в сборе, а отдельные детали помещаются в корзины и периодически погружаются в резервуар с раствором синтетических моющих средств. Автором этого способа и конструкции роторных моечно-очистных машин является канд. технических наук Ю. И. Афанасиков. Применение моечно-очистных машин роторного типа позволяет повысить качество очистки на 30—35 %.

Новая машина роторного типа с погружением деталей, показанная на рис. 11, имеет устройства для непрерывной очистки самого моющего раствора от твердых и маслянистых загрязнений. Принцип работы этих устройств основан на разделении эмульсий отстаиванием в многоходовых отстойниках.

Разборка агрегатов на узлы и детали в зависимости от организации ремонтного производства производится на конвейерах или стендах. При разборке агрегатов принимаются меры, обеспечивающие максимальную сохранность деталей для повторного использования и комплектности сопряженных пар с ограниченной взаимозаменяемостью (крышки шатунов — шатуны, крышки коренных подшипников — блок цилиндров, ведущая и ведомая шестерни главной передачи, плунжерные пары).

https://truckmanualshub.com/

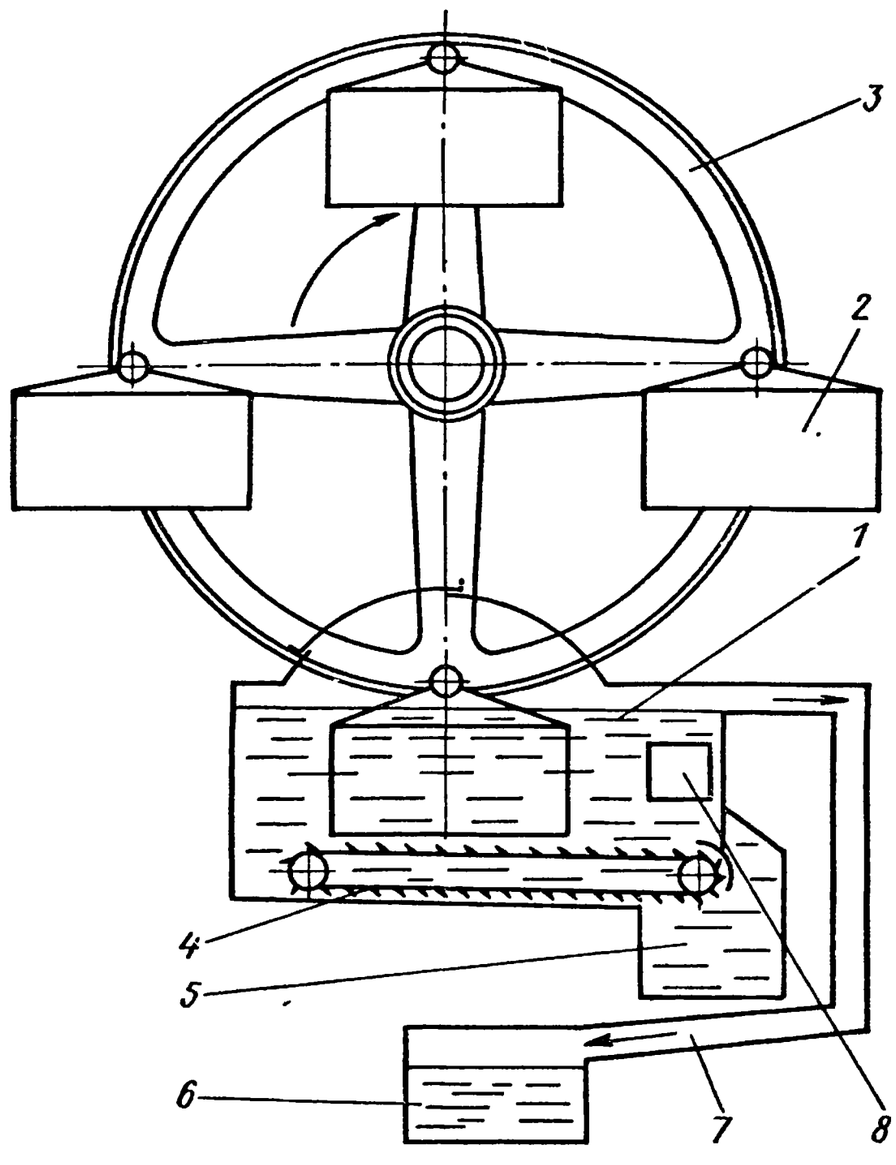


Рис. 11. Схема роторной машины мойки агрегатов и деталей погружением: *1* — ванна с раствором «Лабомид-203»; *2* — люлька для размещения двигателей или деталей; *3* — роторное колесо; *4* — шнековое устройство для очистки ванны от механических загрязнений (осадка, грязи); *5* — отстойник; *6* — резервуар для сбора маслянистых загрязнений; *7* — устройство для очистки раствора от маслянистых загрязнений; *8* — электроподогреватель раствора «Лабомид-203»

Подача агрегатов на разборку производится с помощью подвесного конвейера, электрокар и т. д.

При разборке агрегатов трудоемкость работ по разборке резьбовых соединений составляет 40—50 % от трудоемкости разборочных работ, по снятию подшипников — до 10 %, прессовых работ — до 20 %.

Разборка резьбовых соединений осуществляется механизированным инструментом (гайковертами, шуруповертами). Применение механизированного инструмента позволяет повысить производительность труда в 3,5—4,5 раза.

Разборка прессовых соединений производится с помощью многопостовых гидравлических установок со сменными захватами и съемниками.

После разборки агрегатов детали вновь подвергаются мойке и обезжириванию.

https://truckmanualshub.com/

2.2.3. Мойка и обезжиривание деталей

Мойка — это очистка поверхностей водными растворами. Под очисткой понимается отделение загрязнений и жировой пленки от поверхности детали.

Вещества, водные растворы которых обладают моющей способностью, т. е. способностью удалять загрязнения с поверхностей, принято называть моющими средствами.

Среди загрязнений, подлежащих удалению с металлических поверхностей деталей машин, наиболее распространенными являются маслянистые и жировые; углеродистые отложения, к которым относятся нагар, лаки, осадки, пленки старых лакокрасочных покрытий, накипь, дорожная грязь.

Эффективность удаления загрязнений, выбор моющих средств и способов очистки поверхностей определяются многими факторами: организационными, технологическими, экономическими, а также эксплуатационными и конструктивными особенностями деталей.

Удаление загрязнений можно осуществлять механическими, физико-химическими, термохимическими методами или их сочетанием.

Качественное проведение всех подготовительных моечно-очистных операций возможно при многостадийной мойке, заключающейся в последовательной мойке двигателей (агрегатов), узлов и деталей и специальной очистке отдельных деталей.

В настоящее время для мойки деталей применяются синтетические моющие средства (СМС). Для моющих препаратов МЛ-51

3. Состав щелочных синтетических моющих средств (СМС) и режимы использования

Состав препарата и режим использования	Моющий препарат			
	МЛ-51	«Лабомид-101»	МЛ-52	«Лабомид-203»
Состав, % от общей массы:				
сода кальцинированная	44	50	50	50
тринатрий и триполифосфаты	34,5	30	30	30
метасиликат и силикат натрия	20	16,5	10	10
смачиватель ДБ сульфонол	1,5	—	8,2	—
	—	—	1,8	—
синтанол ДС-10 или ДТ-7	—	3,5	—	8
алкилсульфаты	—	—	—	2
Режим использования:				
концентрация СМС в водном растворе, г/л	15—20	10—15	25—35	25—35
температура раствора, К	343...353	343...353	363...373	363...373

https://truckmanualshub.com/

и «Лабомид-101» применяются струйные установки, для МЛ-52 и «Лабомид-203» — ванны и установки очистки погружением.

Составы синтетических моющих средств со щелочными добавками приведены в табл. 3.

Оборудование для моечно-очистных работ условно подразделяется на две группы: для очистки и мойки двигателей (агрегатов) в сборе и для очистки и мойки деталей.

На последней стадии моечно-очистных работ широко используются различные специальные способы очистки: от нагара, накипи, продуктов коррозии, асфальтосмолистых отложений, старых лакокрасочных покрытий, очистка деталей и приборов систем питания и электрооборудования, масляных каналов блоков двигателей и коленчатых валов. Вымытые агрегаты поступают на разборку, а обезжиренные детали — на контроль и сортировку в дефектовочное отделение.

2.2.4. Контроль и сортировка деталей

Контроль и сортировка деталей производятся в процессе выполнения дефектовочных работ. На дефектацию детали поступают в специальных ящиках (сортовиках) или корзинах. Дефектовочные работы выполняются на основе типовой инструкции по их организации в дефектовочных отделениях, расположенных вблизи от участков производства разборочно-сборочных работ или на специально выделенных для этой цели производственных участках. Дефектации (т. е. обнаружению неисправностей) подвергаются все очищенные и обезжиренные детали агрегатов, проходящих капитальный ремонт, кроме тех деталей, которые по техническим условиям подвергаются обязательной замене. Дефекты головок блоков и блоков двигателей водяных масляных насосов, топливной аппаратуры выявляются непосредственно на рабочих местах их ремонта.

Для выявления дефектов поверхности в деталях выбираются способы, инструмент и приспособления, соответствующие характеру деформации, износов и форме контролируемой поверхности.

Отделения дефектации деталей оснащаются стендами и стеллажами-параллелями для контроля крупных деталей, дефектоскопами для обнаружения трещин, столами с ячейками и комплектом контрольного инструмента, который делится на три группы:

к первой группе относится инструмент для визуального выявления дефектов (лупы);

ко второй группе относится жесткий мерительный инструмент для проверки размеров деталей, показанный на рис. 12 — скобы, калибры, шаблоны, пробки;

к третьей группе относится универсальный мерительный инструмент, показанный на рис. 13 — индикаторы, микрометры, нутромеры, штангенциркули, наборы щупов, призмы, плиты поверочные, линейки измерительные и поверочные.

https://truckmanualshub.com/

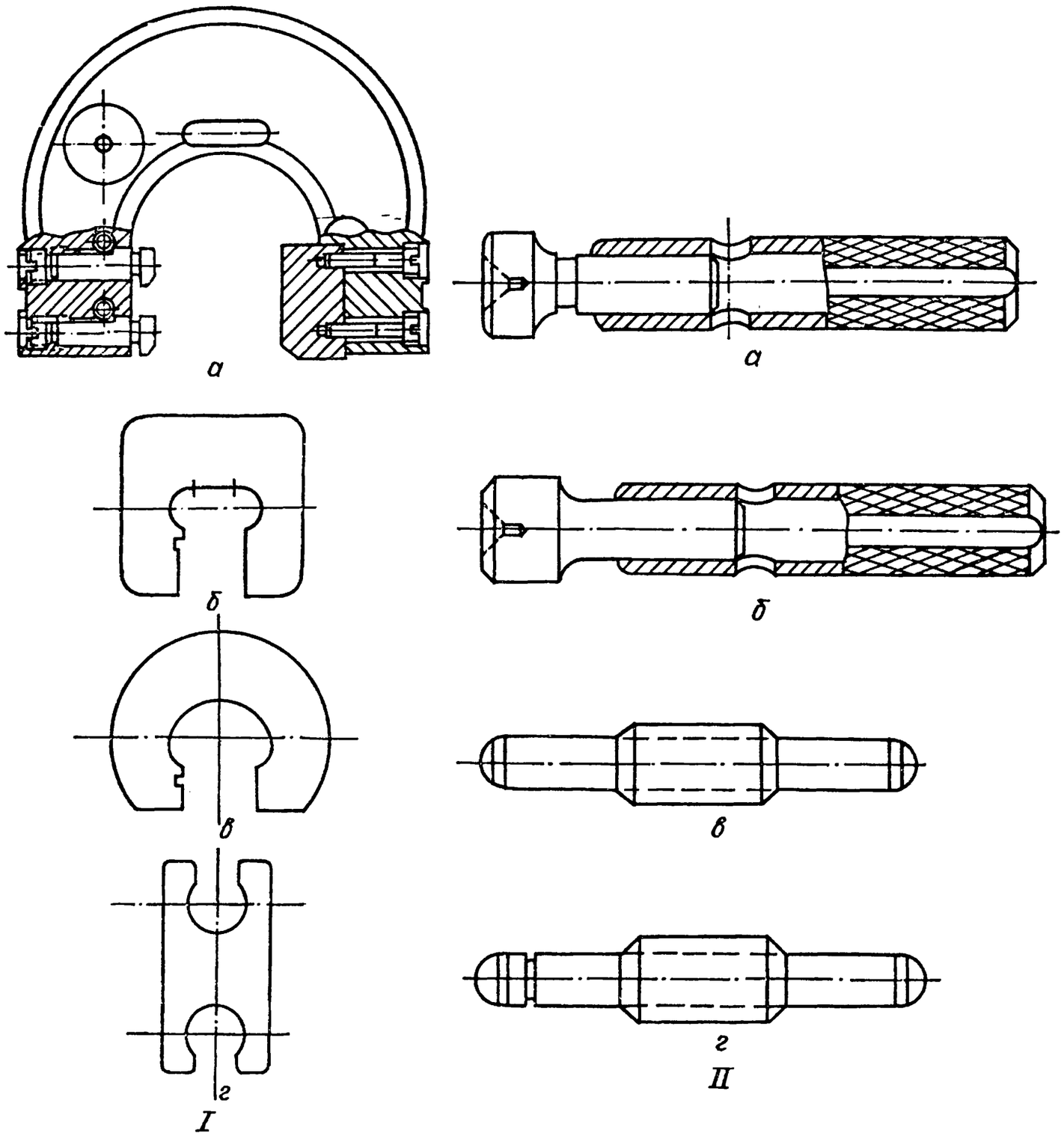


Рис. 12. Жесткий мерительный инструмент:
I — калибры для валов: *а* — скобы регулируемые односторонние с пределами измерений до 330 мм; *б* — скобы листовые односторонние для измерения цилиндрических поверхностей с пределами измерений 1—70 мм; *в* — скобы листовые односторонние для измерения цилиндрических поверхностей с пределами измерений 1—180 мм; *г* — скобы листовые двухсторонние для измерения цилиндрических поверхностей с пределами измерений 1—50 мм; *II* — калибры для отверстий: *а* — пробки со вставками проходные с пределами измерений от 1 до 50 мм; *б* — пробки со вставками непроходные с пределами измерений от 1 до 50 мм; *в* — нутромеры сферические проходные для контроля отверстий с пределами измерений 75—100 мм; *г* — нутромеры сферические непроходные для контроля отверстий с пределами измерений 75—100 мм

https://truckmanualshub.com/

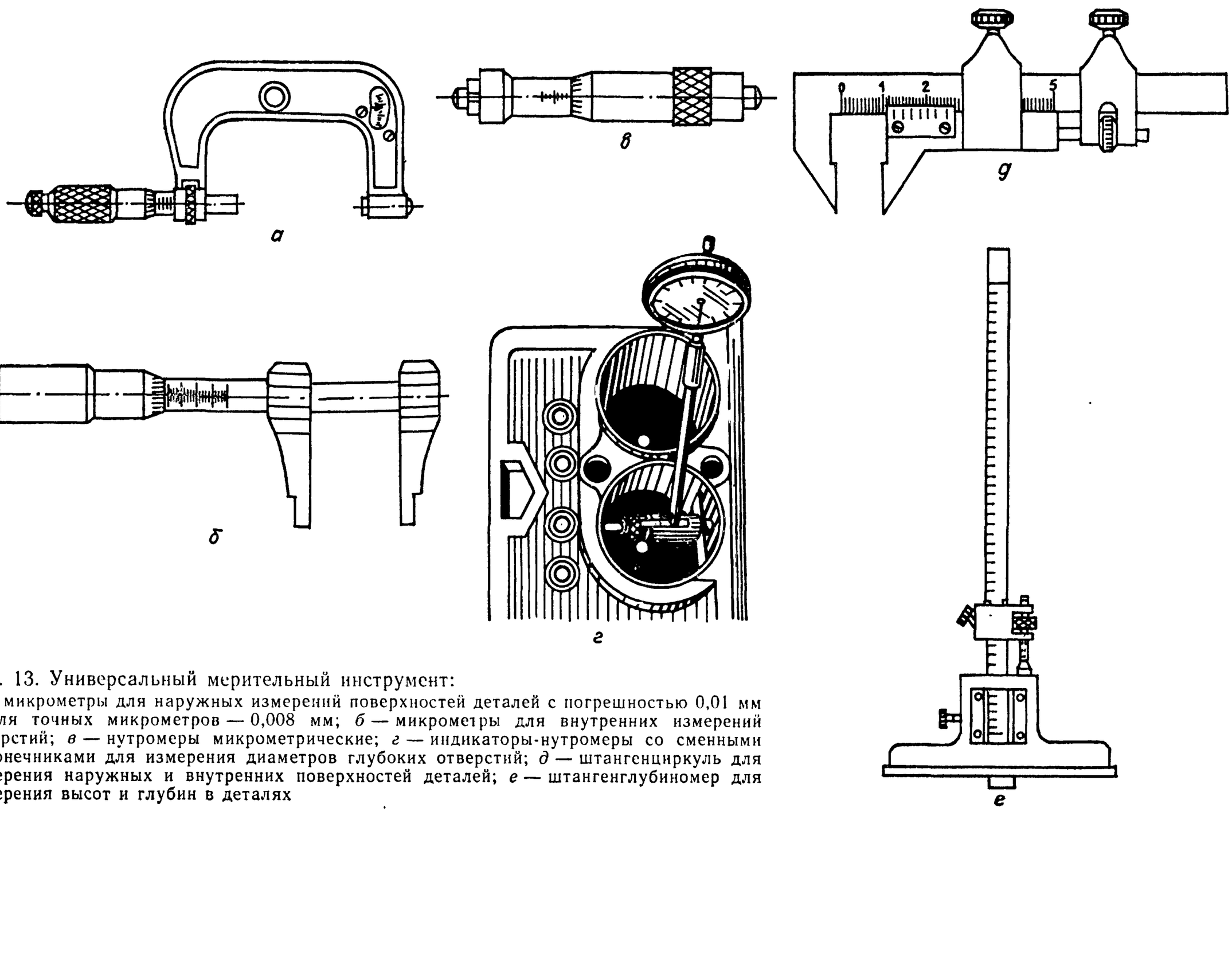


Рис. 13. Универсальный мерительный инструмент:
а — микрометры для наружных измерений поверхностей деталей с погрешностью 0,01 мм и для точных микрометров — 0,008 мм; *б* — микрометры для внутренних измерений отверстий; *в* — нутромеры микрометрические; *г* — индикаторы-нутромеры со сменными наконечниками для измерения диаметров глубоких отверстий; *д* — штангенциркуль для измерения наружных и внутренних поверхностей деталей; *е* — штангенглубиномер для измерения высот и глубин в деталях

https://truckmanualshub.com/

К специальным приборам и стендам для выявления скрытых дефектов относятся приборы для проверки упругости пружин, стенды для гидравлических испытаний, электромагнитный и люминесцентные дефектоскопы.

Особое внимание уделяется контролю деталей, от технического состояния которых зависит безопасность движения. Наличие изломов, трещин, надломов, забоин и других дефектов, которые могут быть обнаружены невооруженным глазом и с помощью лупы, проверяются при наружном осмотре.

При контроле деталей измерительным инструментом и с помощью приборов проверяется соответствие геометрической формы и размеров деталей требованиям технических условий. Дефектация деталей производится по предельным и допустимым показателям.

Износ рабочих поверхностей цилиндрических деталей определяется универсальным мерительным инструментом, пневматическими микроэлементами, индикаторными скобами, предельными калибрами и шаблонами.

Износы фасонных рабочих поверхностей (резьбы, зубьев, шестерен, кулачков) и деформации в деталях определяются калибрами, шаблонами, индикаторными и другими механическими приспособлениями.

Скрытые дефекты выявляются гидравлическим, электромагнитным методом (магнитной порошковой дефектоскопией), ультразвуковым и люминесцентным методом.

Гидравлический метод испытания производится опрессовкой деталей и сборочных единиц под давлением воды 0,3—0,4 МПа с выдержкой в течение 5 мин. Применяется он для выявления трещин в блоках и головках блока цилиндров в выпускных и впускных коллекторах. При этом используются универсальные и специализированные стенды.

Электромагнитный метод основан на создании магнитного поля в детали, изготовленной из металла. При прохождении электрического тока по обмоткам катушки деталь намагничивается. Намагниченная деталь обливается маслом, смешанным с железным порошком. Группировка магнитного порошка показывает на наличие, форму и месторасположение мелких трещин в детали.

Для выявления скрытых дефектов в деталях применяются следующие способы их намагничивания: полюсные (продольное, полюсное) с помощью электромагнита или соленоида; циркулярное — путем пропускания тока через деталь или проводник, расположенный внутри детали; тороидное, осуществляемое путем намотки проводника вокруг стенки полой детали.

Способ намагничивания деталей, показанный на рис. 14, выбирается исходя из вероятного направления расположения дефекта (трещины) и формы детали. Намагничивание в соленоиде применяется для выявления поперечных трещин. Циркулярное намагни-

https://truckmanualshub.com/

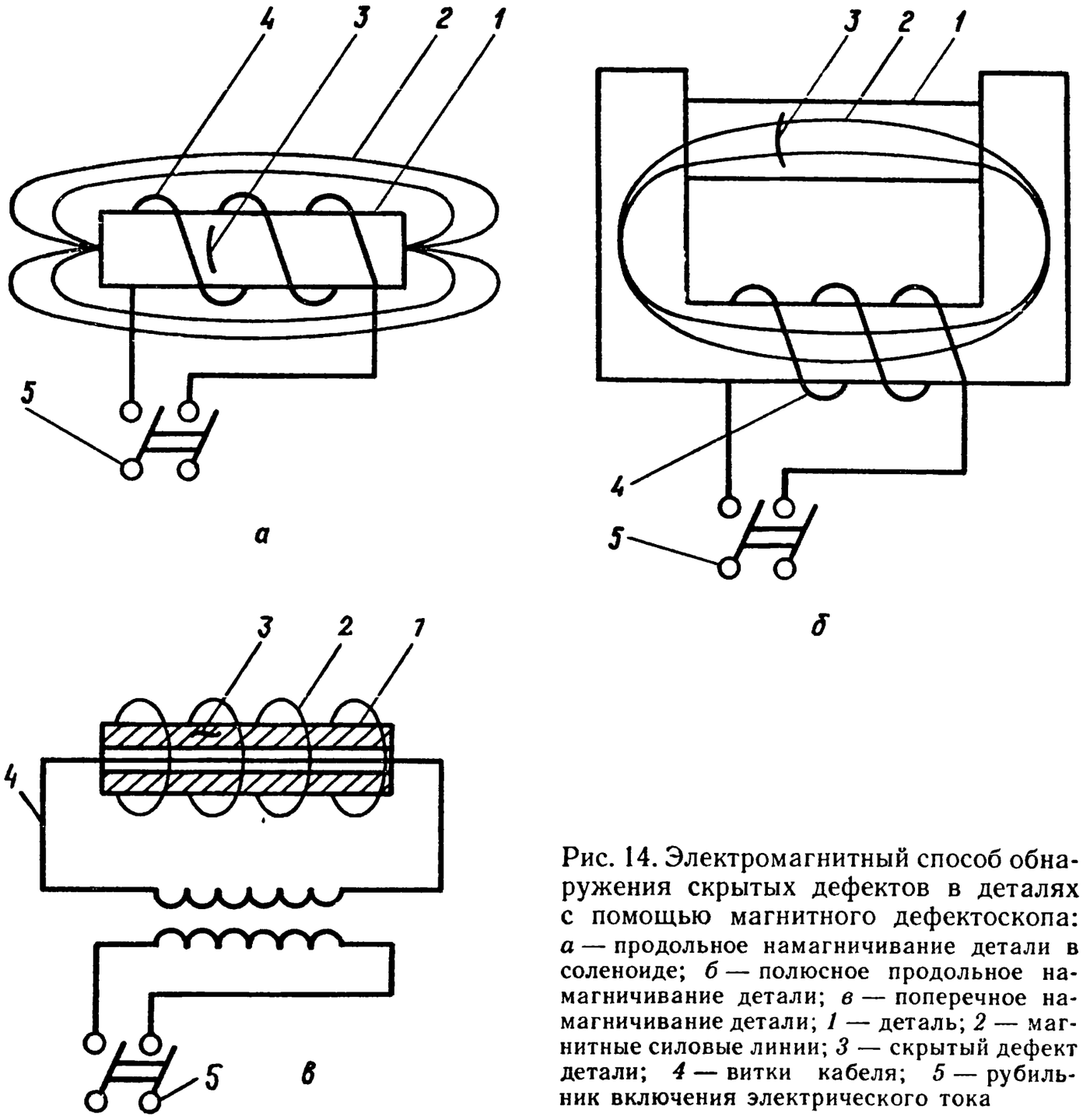


Рис. 14. Электромагнитный способ обнаружения скрытых дефектов в деталях с помощью магнитного дефектоскопа: *а* — продольное намагничивание детали в соленоиде; *б* — полюсное продольное намагничивание детали; *в* — поперечное намагничивание детали; *1* — деталь; *2* — магнитные силовые линии; *3* — скрытый дефект детали; *4* — витки кабеля; *5* — рубильник включения электрического тока

чивание позволяет выявлять трещины, расположенные вдоль направления движения тока.

Для создания магнитного поля применяется постоянный и переменный ток. Для питания обмоток соленоидов и электромагнитов может применяться ток напряжением 127 и 220 В, для циркулярного намагничивания — 6 или 12 В большой силы — 3000—6000 А.

В качестве суспензии применяется магнитный порошок в количестве 50 г на литр жидкости, состоящей из 40—50 % трансформаторного масла и 50—60 % керосина. Вязкость жидкости должна быть 15—20 $см^2/с$.

После контроля детали размагничиваются. Для этого они помещаются в переменное магнитное поле, напряжение которого постепенно уменьшается реостатом (постепенным снижением силы тока) или медленным удалением детали от магнитного поля.

https://truckmanualshub.com/

Для выявления дефектов электромагнитным методом используются дефектоскопы УМД-9000.

Ультразвуковой метод контроля основан на способности ультразвуковых колебаний распространяться в металле на большие расстояния в виде направленных пучков и отражаться от дефектного участка детали. Ультразвуковые колебания отражаются из-за резкого изменения плотности металла.

Люминесцентный способ выявления дефектов применяется для обнаружения трещин в деталях, изготовленных из неметаллических материалов (например, пластмасс, капрона и др.) Люминесцентный способ основан на способности некоторых веществ поглощать световую энергию, а затем отдавать ее в виде светового излучения.

Используется этот способ следующим образом. Деталь обливается жидкостью, содержащей люминесцирующие вещества; жидкость проникает в имеющиеся трещины, после этого поверхность детали протирается насухо ветошью. Деталь помещается на стол люминесцентного дефектоскопа в зону света газоразрядной лампы, обеспечивающей получение ультрафиолетовых излучений 380—300 мкм. Жидкость, попавшая в трещины, под действием ультрафиолетовых лучей светится в результате эффекта флюоресценции.

Таким образом, визуально, по наличию линий свечения жидкости на поверхности детали, обнаруживаются трещины и другие дефекты в деталях.

Продефектованные детали маркируются краской: годные — белой или голубой; подлежащие восстановлению — желтой или зеленой; негодные — красной. Ответственные детали подвергаются клеймению. Допускается нанесение знаков, указывающих маршрут восстановления деталей.

После контроля детали небольшой массы передаются: годные — в комплектовочные кладовые; требующие восстановления — на склад деталей, ожидающих ремонта; негодные — на склад металлолома. Крупные детали и сборочные единицы, блоки цилиндров, головки блоков после контроля и сортировки направляются: годные — на места сборки; требующие восстановления — на соответствующие участки; негодные — в металлолом под строгим контролем во избежание случаев попадания их на сборочные посты сопряжений и агрегатов.

При передаче проверенных деталей в кладовые производится учет наиболее важных из них. Отдельно учитываются подшипники качения, шестерни, контрольные приборы.

В зависимости от технического состояния все детали при капитальном ремонте двигателей и агрегатов делятся на три качественные группы: годных деталей, негодных деталей и деталей, требующих восстановления.

https://truckmanualshub.com/

Годные без восстановления детали оцениваются коэффициентом годности $К_г$, который определяется по формуле

$$К_г = \frac{Д_г}{Д_г + Д_{см} + Д_в},$$

где $Д_г$ — количество годных деталей после разборки машины, шт.; $Д_{см}$ — количество негодных, подлежащих замене деталей, шт.; $Д_в$ — количество деталей, подлежащих восстановлению, шт.

Негодные детали, которые заменяются на новые, оцениваются коэффициентом сменности $К_{см}$. Он определяется по формуле

$$К_{см} = \frac{Д_{см}}{Д_г + Д_{см} + Д_в}.$$

Требующие восстановления детали оцениваются коэффициентом восстановления $К_в$. Коэффициент восстановления определяется по формуле

$$К_в = \frac{Д_в}{Д_г + Д_{см} + Д_в}.$$

Сумма всех коэффициентов составляет формулу $К_в + К_г + К_{см} = 1$. Из этой формулы видно, что чем больше значение коэффициента $К_в$ (характеризующего количество деталей в агрегате, требующих восстановления), тем меньше будет значение $К_{см}$ и наоборот.

Операции дефектации выполняются высококвалифицированными контролерами-дефектовщиками, которые подчиняются начальнику ОТК. Рабочие места дефектовщиков специализируются, как правило, по однотипным деталям и узлам.

От правильной организации дефектовочных работ зависит эффективность технологического процесса ремонта двигателей и агрегатов. Вопрос о возможности восстановления той или иной детали, определение ее в группу годных или негодных решается в процессе дефектации. При дефектации деталей информация собирается о количественном соотношении годных, негодных и требующих восстановления деталей, которая в дальнейшем используется при планировании всех других видов ремонтных работ. На основе данных о количестве негодных деталей устанавливается потребность в запасных частях и количестве деталей, которое необходимо изготовить, а на основе данных о деталях, нуждающихся в восстановлении, составляется план работы для соответствующих участков цеха по восстановлению и изготовлению деталей.

https://truckmanualshub.com/

Контрольные вопросы

1. В чем заключается сущность текущего ремонта автомобиля?
2. Изложить схему технологического процесса текущего ремонта автомобиля.
3. В чем заключается сущность текущего ремонта двигателя и агрегатов автомобилей КамАЗ?
4. Какие виды ремонтных работ выполняются при текущем ремонте автомобиля?
5. В чем заключается сущность углубленного текущего ремонта двигателя КамАЗ?
6. Какие существуют особенности приемки двигателей в капитальный ремонт и агрегатов автомобилей КамАЗ?
7. Какие оформляются документы при сдаче двигателей и агрегатов в капитальный ремонт?
8. В каких случаях составляется рекламационный акт?
9. Какие существуют виды загрязнений?
10. Как осуществляются мойка и обезжиривание деталей?
11. Какие моющие растворы применяются для мойки деталей и агрегатов?
12. Какие машины применяются для мойки двигателей, агрегатов и деталей?
13. Как осуществляются контроль и сортировка деталей?
14. Какие технические группы деталей образуются в результате их контроля и сортировки?
15. Какой мерительный инструмент применяется для определения диаметров валов и внутренних диаметров цилиндров?
16. Перечислить жесткий мерительный инструмент.
17. Перечислить универсальный мерительный инструмент.
18. Какие способы намагничивания деталей известны?

https://truckmanualshub.com/

Глава 3

СПОСОБЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ

3.1. КЛАССИФИКАЦИЯ СПОСОБОВ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ

В решениях XXVII съезда КПСС поставлены задачи по повышению эффективности использования ресурсов и всемерному снижению материалоемкости продукции. В решении этих задач, имеющих большое народнохозяйственное значение, уделяется внимание вопросам восстановления деталей. После разборки агрегатов, поступивших в капитальный ремонт, около 50 % деталей пригодны к восстановлению.

Деталь — это изделие, изготовленное из однородного по наименованию и марке материала, без применения сборочных операций.

При восстановлении деталей, работающих вне сопряжения узла (агрегата), решается задача восстановления их целостности, формы и размеров.

При восстановлении деталей, работающих в сопряжении, решается задача восстановления первоначального заданного конструктором зазора или натяга между деталями.

Эта задача решается двумя методами:

по первому методу восстанавливаются форма, размеры и качество поверхности у деталей таким образом, чтобы они были как у новых деталей; такое восстановление деталей называется восстановлением под номинальный размер;

по второму методу восстанавливаются только форма и качество поверхности, а размер изменяется в зависимости от размера сопряженной детали, выпускаемой в качестве ремонтной заводом-изготовителем, с учетом зазора или натяга; такое восстановление деталей называется восстановлением под ремонтный размер.

При этом, как правило, деталь, имеющая низкую цену, выпускается ремонтного размера заводом-изготовителем, а базовая, имеющая высокую цену, восстанавливается на ремонтном заводе. Так восстанавливаются блок цилиндров, гильзы цилиндров, коленчатый вал, а сопряженные с ними поршни заменяются на новые. Существующие способы восстановления деталей механической обра-

https://truckmanualshub.com/

боткой, сваркой, наплавкой, наращиванием, гальваническим покрытием и клеевыми композициями постоянно совершенствуются и механизируются.

Перспективными направлениями в технологии восстановления деталей являются пластинирование деталей (облицовка поверхности детали тонкими пластинами), плазменная и лазерная обработки деталей, газотермическое нанесение покрытий, физическая антифрикционная безабразивная обработка (ФАБО). Способы восстановления деталей классифицируются по признакам применяемого материала для восстановления деталей, характеру дефектов детали, виду применяемой энергии и степени механизации. Материал, применяемый для восстановления деталей, имеет первостепенное значение, что явилось основой при классификации способов восстановления деталей. Восстановление деталей может производиться металлами или полимерными материалами.

3.2. ВОССТАНОВЛЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ МЕТАЛЛАМИ

3.2.1. Сущность способа

Восстановить деталь возможно за счет нанесения на ее поверхность металла, снятия металла с детали или постановки на нее дополнительной ремонтной детали. Восстановление поверхности производится следующими способами: наплавкой (электрической, газовой, плазменной), гальваническими (электролитическими) покрытиями, металлизацией, металлированием, плазменным напылением.

При наплавке и гальванических покрытиях нанесенный металл соединяется с поверхностным слоем детали за счет атомных связей.

При металлизации, металлировании и плазменном напылении нанесенный слой металла удерживается на поверхности металла за счет адгезионных связей (прилипания).

Нанесенный слой металла на деталь для увеличения твердости и износостойкости может дополнительно обрабатываться лучом лазера.

При нанесении металла на поверхность детали восстанавливаются ее первоначальный размер и геометрическая форма детали.

Восстановление за счет металла самой детали под ремонтный размер производится механической обработкой путем снятия металла с детали, пластическим деформированием или электромеханической обработкой путем перераспределения металла на поверхности детали. Эти способы позволяют восстанавливать геометрическую форму и посадочные размеры деталей.

Восстановление деталей дополнительными ремонтными деталями возможно производить установкой чугунных или стальных

https://truckmanualshub.com/

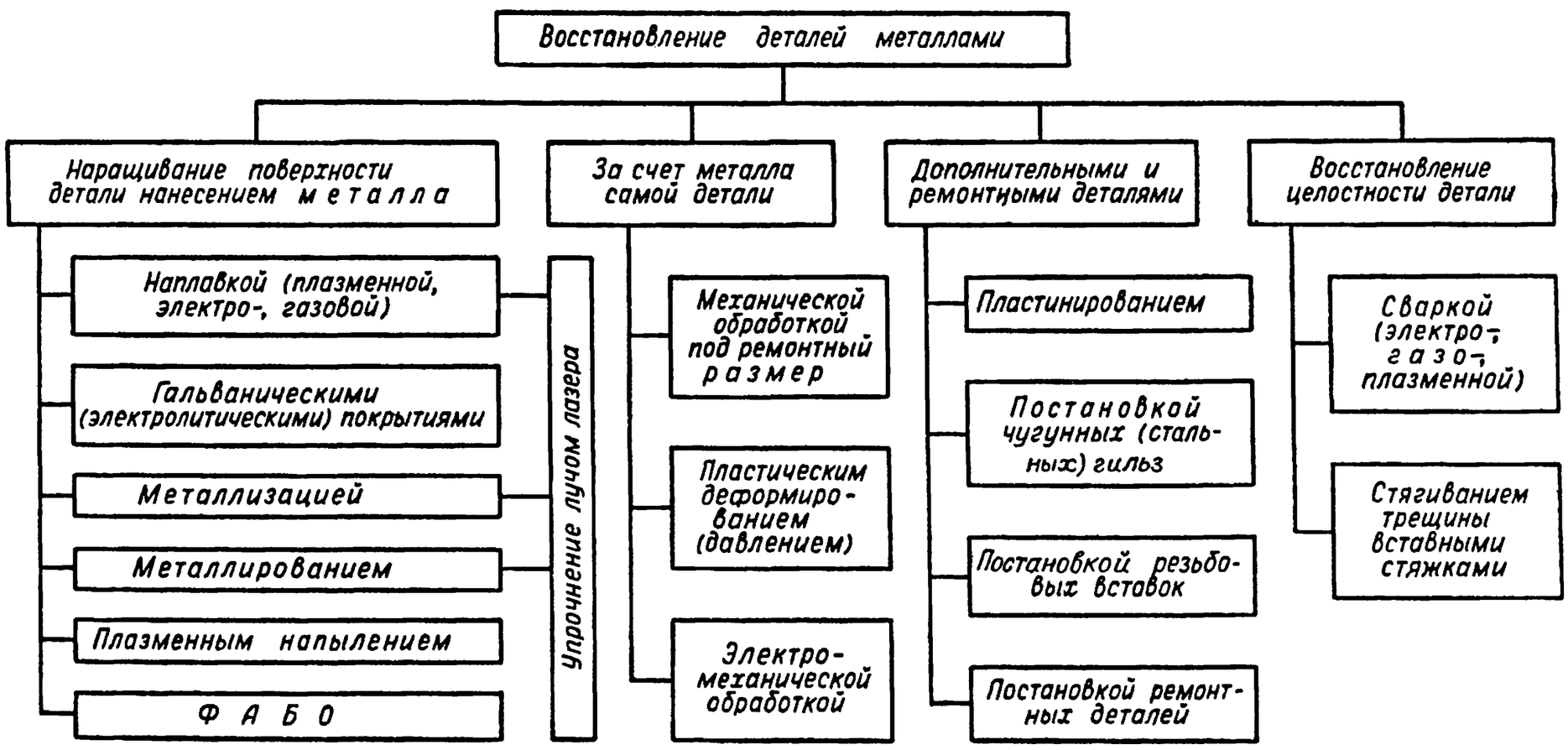


Рис. 15. Классификация способов восстановления деталей металлами

https://truckmanualshub.com/

гильз и ввертышей, восстановление рабочей поверхности деталей — постановкой в деталь новых стальных пластин.

Классификация способов восстановления деталей металлами представлена на рис. 15.

3.2.2. Сварка

В авторемонтном производстве для восстановления деталей применяются сварка и наплавка. Этими способами восстанавливаются более 40 % деталей.

Сварка — процесс получения неразъемных соединений посредством установления межатомных связей между свариваемыми частями при их местном или общем нагреве, пластическом их деформировании или совместном действии того и другого.

Электрическая сварочная дуга — это мощный длительный электрический разряд между электродами под действием напряжения постоянного или переменного тока.

На рис. 16 схематически изображен электродуговой разряд между электродом и деталью под действием постоянного электрического тока напряжением 36 В.

Отрицательный электрод называется катодом (—), а положительный электрод — анодом (+). Дуговой разряд состоит из катодной области, столба дуги и анодной области. Газ столба дуги ослепительно ярко светится, поэтому глаза сварщика должны быть защищены маской с темными стеклами. Температура столба дуги достигает 6000... 8000 °С, а электропроводность приближается к электропроводности металлов. Основаниями столба служат резко ограниченные зоны на поверхности электродов — электродные пятна.

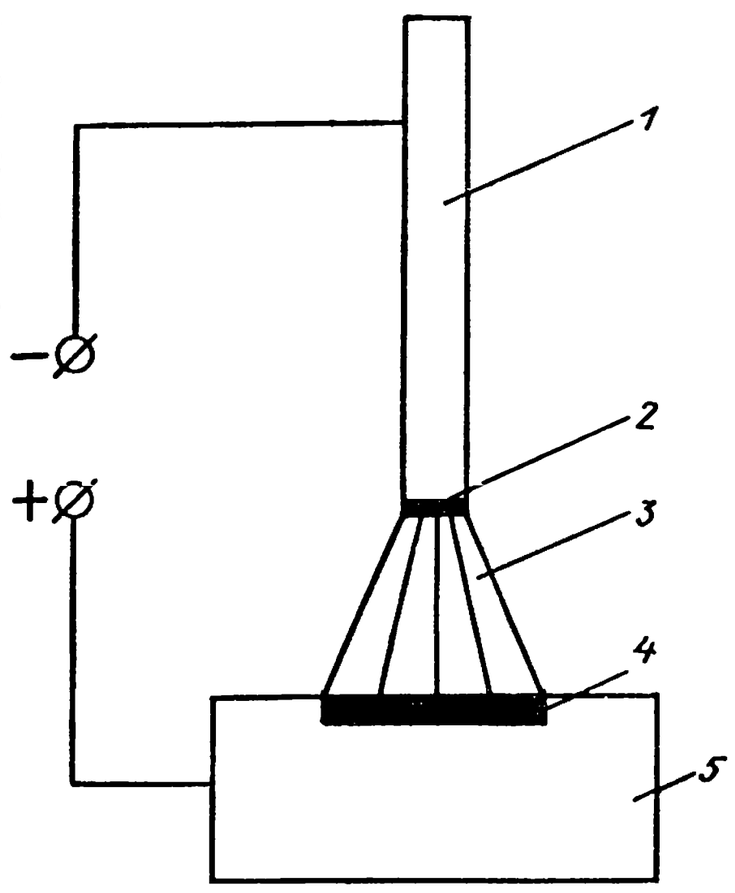


Рис. 16. Схема электродугового разряда между электродом и деталью: *1* — электрод; *2* — катодная область (расплавленная часть электрода); *3* — электродуговой разряд (сварочная дуга); *4* — анодная область (расплавленный металл); *5* — деталь

Ручная электродуговая сварка является распространенным способом восстановления поврежденных деталей, так как этим способом можно вести сварку в труднодоступных местах. Недостатками ее являются низкая производительность и зависимость качества работы от квалификации сварщика.

Для сварки автомобильных деталей наибольшее распрост-

https://truckmanualshub.com/

ранение получили электроды УОНИ-13/45, УОНИ-13/55 и др. Сварка электродами УОНИ-13/45 ведется на постоянном токе при обратной полярности («положительный» зажим источника тока присоединен к электроду).

Сварка деталей из алюминиевых сплавов производится на постоянном токе при обратной полярности электродами ОЗА-2 аргонно-дуговым способом. Детали, соединенные аргонно-дуговой сваркой, обладают большой прочностью.

Источником сварочного тока при сварке являются сварочные генераторы постоянного тока. На выходном щитке генератора имеются клеммы плюс (+) и минус (—).

Важное значение имеет порядок подсоединения проводов, идущих от источника тока до детали и электрода.

Если зажим «минус» (—) сварочного генератора присоединяется к электроду, то полярность считается прямой, а если он соединяется с деталью, то полярность считается обратной.

При прямой полярности больше разогревается и плавится деталь и меньше электрод. Обратная полярность применяется при наплавке деталей (так как надо сильнее разогреть и расплавить электрод), при сварке чугуна холодным способом (для уменьшения нагрева детали), при сварке и наплавке деталей, изготовленных из сплава алюминия.

3.2.3. Наплавка под слоем флюса

Наплавка металла — это нанесение металла на поверхность детали с помощью сварки.

По техническим признакам различают следующие виды наплавки:

по степени механизации процесса — ручная, механизированная, автоматизированная, автоматическая;

по способу защиты металла в зоне сварки — под слоем флюса, под расплавленной обмазкой электрода в вакууме и в защитном газе;

по характеру протекания процесса — непрерывные и прерывные.

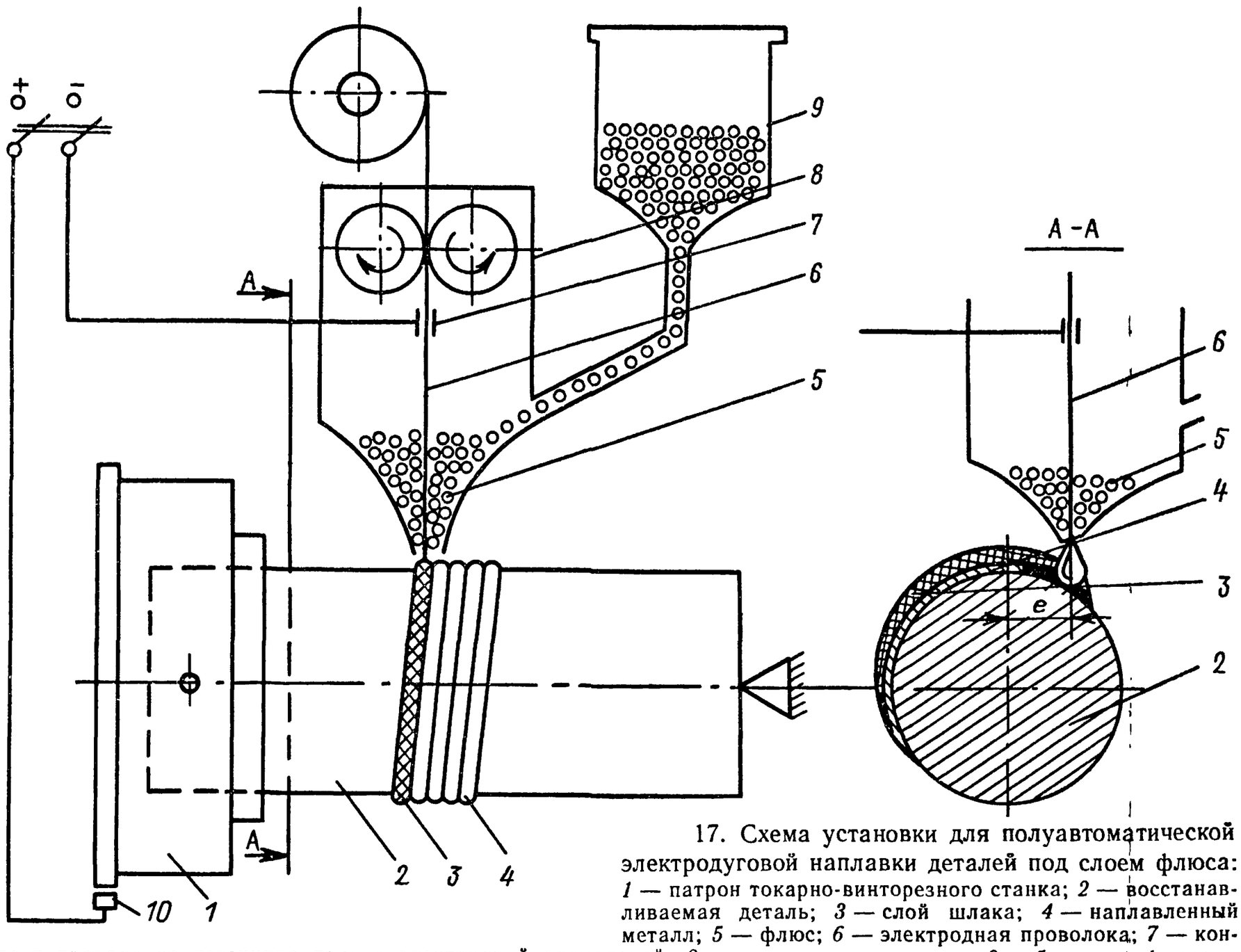
Сущность наплавки под слоем флюса состоит в том, что сварочная дуга, возникающая между электродом и изделием, защищается от окисления кислородом воздуха слоем расплавленного гранулированного флюса толщиной 20—40 мм. Флюс, поступающий в зону сварочной дуги, плавится под действием выделяемого ею тепла.

Принципиальная схема полуавтоматической электродуговой наплавки деталей под слоем флюса показана на рис. 17.

Сварочный ток от источника тока по проводам подводится к контактам, касающимся сварочной проволоки и медной шины, расположенной на патроне.

Для наплавки деталей под слоем флюса выпускаются напла-

https://truckmanualshub.com/



17. Схема установки для полуавтоматической электродуговой наплавки деталей под слоем флюса: *1* — патрон токарно-винторезного станка; *2* — восстанавливаемая деталь; *3* — слой шлака; *4* — наплавленный металл; *5* — флюс; *6* — электродная проволока; *7* — контакт провода от источника тока с электродной проволокой; *8* — наплавочная головка; *9* — бункер с флюсом; *10* — контакт провода от источника тока с медной шиной патрона (деталью); *e* — смещение электрода относительно вертикальной оси детали (эксцентриситет электрода)

https://truckmanualshub.com/

вочные головки различных конструкций: ПШ-5, ПШ-54, ПДШ-500, ПДШМ-500, АБС, А-409, А-580, ПАУ-1, ОСК-1252М. Наплавочная головка устанавливается на суппорт токарно-винторезного станка и перемещается при наплавке деталей с помощью ходового винта токарно-винторезного станка.

Твердость наплавленного слоя порошковыми проволоками достигает *HRC* 52—56.

Режимы наплавки цилиндрических поверхностей при постоянном токе обратной полярности представлены в табл. 4.

4. Параметры наплавки цилиндрических поверхностей электродной проволокой диаметром 1,2—2,5 мм с вылетом 20—30 мм

Диаметр детали, мм	Напряжение, В	Сила тока, А	Скорость подачи проволоки, м/ч
50—60	30—36	120—160	75
65—75	30—36	150—220	85
80—100	30—36	200—280	105
150—200	30—36	250—350	140

Преимущества восстановления деталей наплавкой под слоем флюса следующие: производительность автоматической наплавки под слоем флюса выше в 3—5 раз по сравнению с ручной сваркой; высокое качество наплавленного металла и высокая его износостойкость; для выполнения работ не требуется высокой квалификации наплавщика.

К недостаткам наплавки деталей под слоем флюса относятся большая зона термического влияния, значительный нагрев деталей малых размеров, снижение усталостной прочности деталей на 20—40 %.

3.2.4. Наплавка в среде защитного газа

При этом способе наплавки, схема которого дана на рис. 18, зона горения электрической дуги и расплавленного металла защищается от кислорода и азота воздуха струей нейтрального (защитного) газа. В качестве защитных газов применяются углекислый газ, аргон, гелий и смеси газов. Углекислый газ надежно изолирует зону наплавки от окружающей среды и обеспе-

5. Режимы наплавки деталей в среде углекислого газа CO_2

Диаметр, мм		Скорость подачи проволоки, м/ч	Напряжение, В	Сила тока, А	Скорость наплавки, м/ч	Толщина слоя, мм
детали	электродной проволоки					
10	0,8	175	17—18	75—130	40—45	0,8
40	1,0	200—235	18—19	150—180	80—100	1,0

https://truckmanualshub.com/

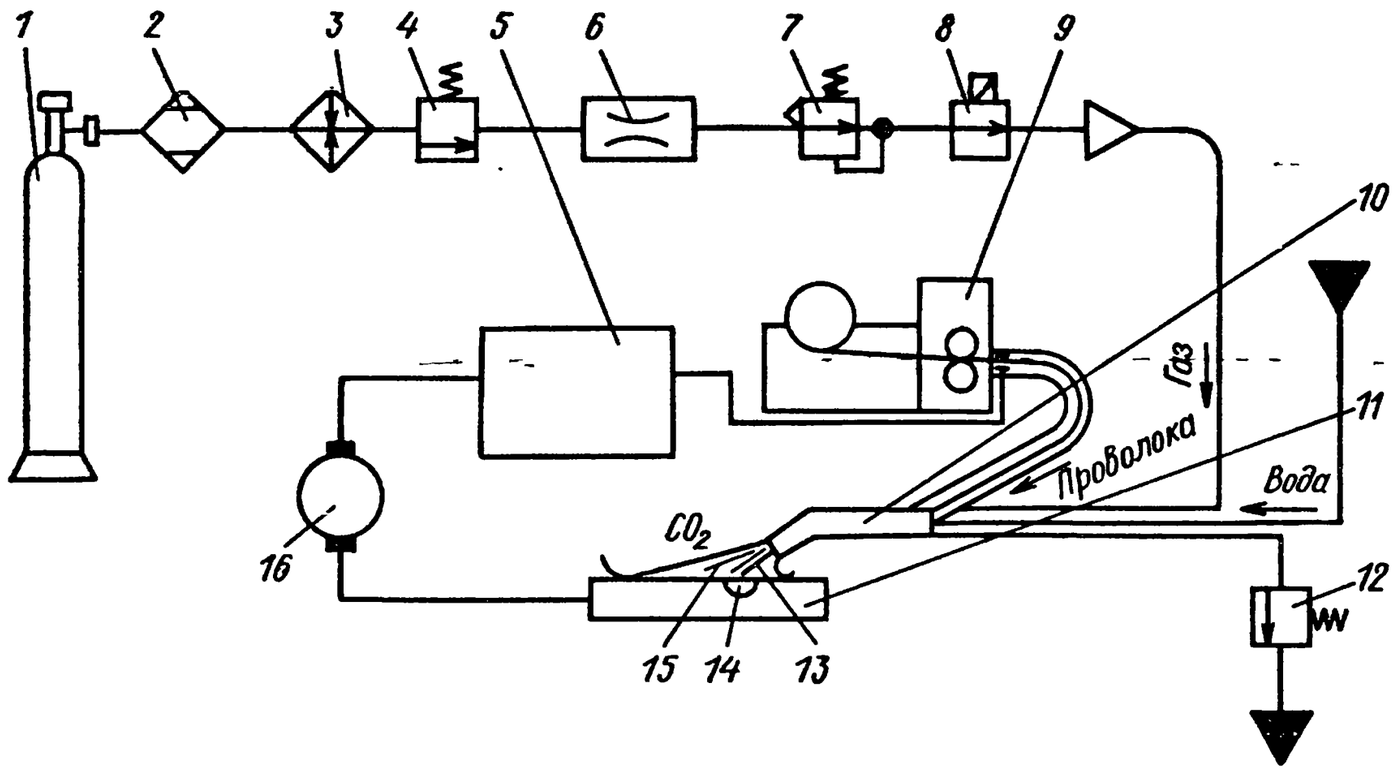


Рис. 18. Схема установки для полуавтоматической наплавки в среде защитного газа:
1 — баллон с газом CO_2; *2* — осушитель; *3* — подогреватель; *4* — редуктор; *5* — аппаратный ящик; *6* — расходомер; *7* — регулятор давления; *8* — электромагнитный клапан; *9* — механизм подачи проволоки; *10* — наплавочная головка; *11* — восстанавливаемая деталь; *12* — водяной насос с регулятором давления; *13* — электрод; *14* — сварочная ванна; *15* — слой защитного газа (CO_2); *16* — источник сварочного тока (сварочный генератор)

чивает получение наплавленного металла высокого качества с минимальным количеством пор и окислов. Расход газа при сварке составляет 8—15 л/мин и наплавке — 10—16 л/мин.

Режимы наплавки деталей в среде углекислого газа представлены в табл. 5.

Наплавка деталей в среде углекислого газа имеет следующие преимущества: высокое качество наплавленных швов, возможность наблюдения за ходом наплавки, возможность наплавки деталей любых диаметров.

К недостаткам наплавки деталей в среде углекислого газа относятся повышение разбрызгивания металла (до 10—12 %), органическое изменение состава наплавляемого металла, понижение износостойкости наплавленного слоя, снижение усталостной прочности деталей на 10—50 %.

Наплавкой в среде защитных газов восстанавливаются детали трансмиссии и ходовой части автомобилей.

3.2.5. Вибродуговая наплавка

Схема установки для вибродуговой наплавки деталей показана на рис. 19.

Сущность процесса вибродуговой наплавки заключается в повторении циклов замыкания и размыкания электрода с поверх-

https://truckmanualshub.com/

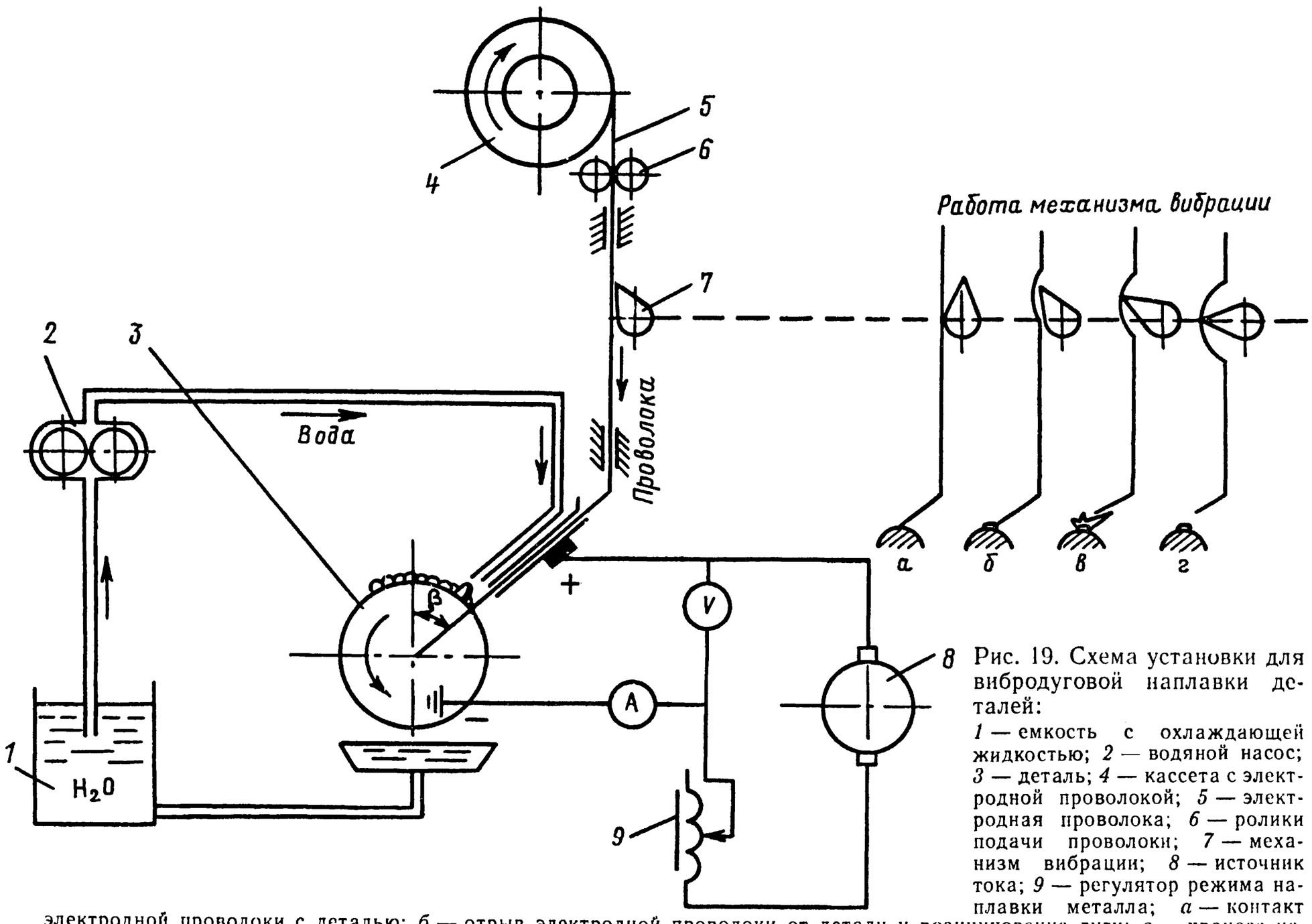


Рис. 19. Схема установки для вибродуговой наплавки деталей:

1 — емкость с охлаждающей жидкостью; *2* — водяной насос; *3* — деталь; *4* — кассета с электродной проволокой; *5* — электродная проволока; *6* — ролики подачи проволоки; *7* — механизм вибрации; *8* — источник тока; *9* — регулятор режима наплавки металла; *а* — контакт электродной проволоки с деталью; *б* — отрыв электродной проволоки от детали и возникновение дуги; *в* — процесс наплавки сварочной дугой; *г* — гашение сварочной дуги

https://truckmanualshub.com/

ностью детали. Электрод и деталь соединены с источником сварочного тока. Каждый цикл вибрации электрода включает в себя четыре последовательных процесса: короткое замыкание, отрыв электрода от детали, электрический разряд, холостой ход.

Режимы вибродуговой наплавки деталей представлены в табл. 6.

Вибродуговую наплавку можно вести не только в среде охлаждающей жидкости, но и под слоем флюса в слое защитных газов, водяного пара и т. д.

6. Режимы вибродуговой наплавки деталей

Толщина наплавляемого слоя, мм	Диаметр электродной проволоки, мм	Сила сварочного тока, А	Скорость наплавки, м/ч
0,3	1,6	120—150	132
1,1	2,0	150—210	60
2,5	2,5	150—210	18

Вибродуговая наплавка имеет следующие преимущества: небольшой нагрев детали, возможность наплавки деталей с малым диаметром, незначительная зона термического влияния, возможность получения необходимых прочностей наплавленного слоя за счет применения различных марок электродной проволоки.

К недостаткам вибродуговой наплавки относятся наличие пор и микротрещин в наплавленном металле, большие внутренние напряжения в деталях, что резко снижает их усталостную прочность, особенно при работе на знакопеременных нагрузках.

3.2.6. Плазменная наплавка

Перспективным способом восстановления деталей является способ нанесения покрытий с помощью потока плазмы, в том числе способ воздушно-плазменной наплавки.

Принципиальная схема образования плазменной струи в плазмотронах показана на рис. 20.

Плазма — это сильноионизированный газ, который образуется при прохождении его в узком канале плазмотрона между двумя электродами через дуговой разряд дежурной дуги. Плазменная дуга возникает после подачи плазмообразующего газа и прохождения его через дежурную дугу и сопло плазмотрона. Под действием дугового разряда дежурной дуги молекулы газа распадаются на ионы и электроны. В 1 $см^3$ плазмы содержится 10^9—10^{10} и более заряженных частиц (ионов и электронов). В узком канале плазмотрона скорость направленного движения частиц достигает 300—1000 м/с. При сжатии потока газа процесс плазмообразования сильно интенсифицируется. Выделение тепловой энергии

https://truckmanualshub.com/

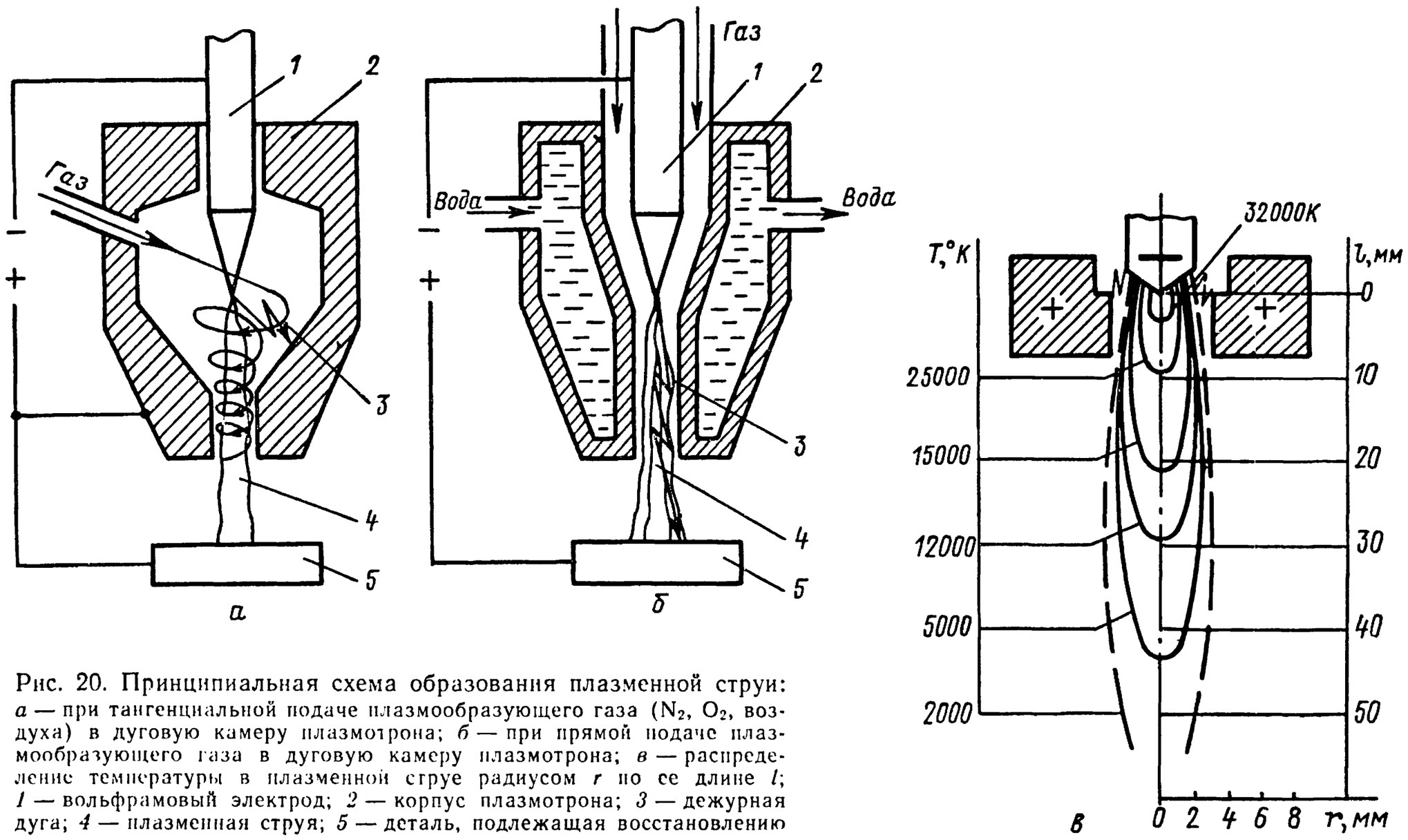


Рис. 20. Принципиальная схема образования плазменной струи: *а* — при тангенциальной подаче плазмообразующего газа (N_2, O_2, воздуха) в дуговую камеру плазмотрона; *б* — при прямой подаче плазмообразующего газа в дуговую камеру плазмотрона; *в* — распределение температуры в плазменной струе радиусом *r* по ее длине *l*; *1* — вольфрамовый электрод; *2* — корпус плазмотрона; *3* — дежурная дуга; *4* — плазменная струя; *5* — деталь, подлежащая восстановлению

https://truckmanualshub.com/

происходит при соединении ионов в молекулы, при этом температура струи достигает 16000...26000 °С.

Сущность способа плазменной наплавки заключается в том, что источником теплоты для расплавления металла служит тепловая энергия плазменной струи.

Горение дежурной дуги может происходить между электродом плазмотрона и изделием, между электродом и токоведущей присадочной проволокой и комбинированным способом, когда горят две дуги между неплавящимся электродом и изделием и между неплавящимся электродом и токоведущей присадочной проволокой.

При плазменных способах наплавки присадочный материал может подаваться в виде проволоки, ленты или порошка.

Пост для плазменной наплавки состоит из источника питания ПС-500, выпрямителя напряжения 60 В, сварочной головки и механизма перемещения сварочной головки относительно изделия.

При плазменной наплавке на прямой полярности вначале возбуждается маломощная дежурная дуга силой тока 20—30 А. Питание ее осуществляется от основного источника сварочным током через балластный реостат.

Высокая концентрация тепловой энергии в плазменной струе, стабильность дугового разряда, возможность раздельного регулирования степени нагрева основного и присадочного материалов обеспечивают преимущества плазменной наплавки перед другими видами наплавки, особенно в тех случаях, когда присадочный материал по составу и свойствам отличается от основного.

3.2.7. Приварка стальной ленты

В авторемонтном производстве получило распространение восстановление валов электроконтактной приваркой стальной ленты (пластинирование валов).

Сущность этого способа заключается в том, что к наружной поверхности вала импульсами тока приваривается стальная лента.

Приварка стальной ленты происходит в месте контакта электродов. При пропускании импульсов тока стальная лента и поверхность металла детали в месте контакта электродов плавятся. Кроме того, соединение стальной ленты с поверхностью вала происходит за счет сжатия расплавленных и нагретых участков металла сварочными электродными роликами. Приварка длится 0,02—0,04 с и производится стальной лентой по винтовой линии, как показано на рис. 21, а пластин — по периметру.

Для охлаждения мест приварки стальной ленты (пластин) к деталям в зону сварки подается электролит.

Основными достоинствами пластинирования валов электроконтактной приваркой стальной лентой по сравнению с другими способами наплавки являются незначительный нагрев деталей, что

https://truckmanualshub.com/

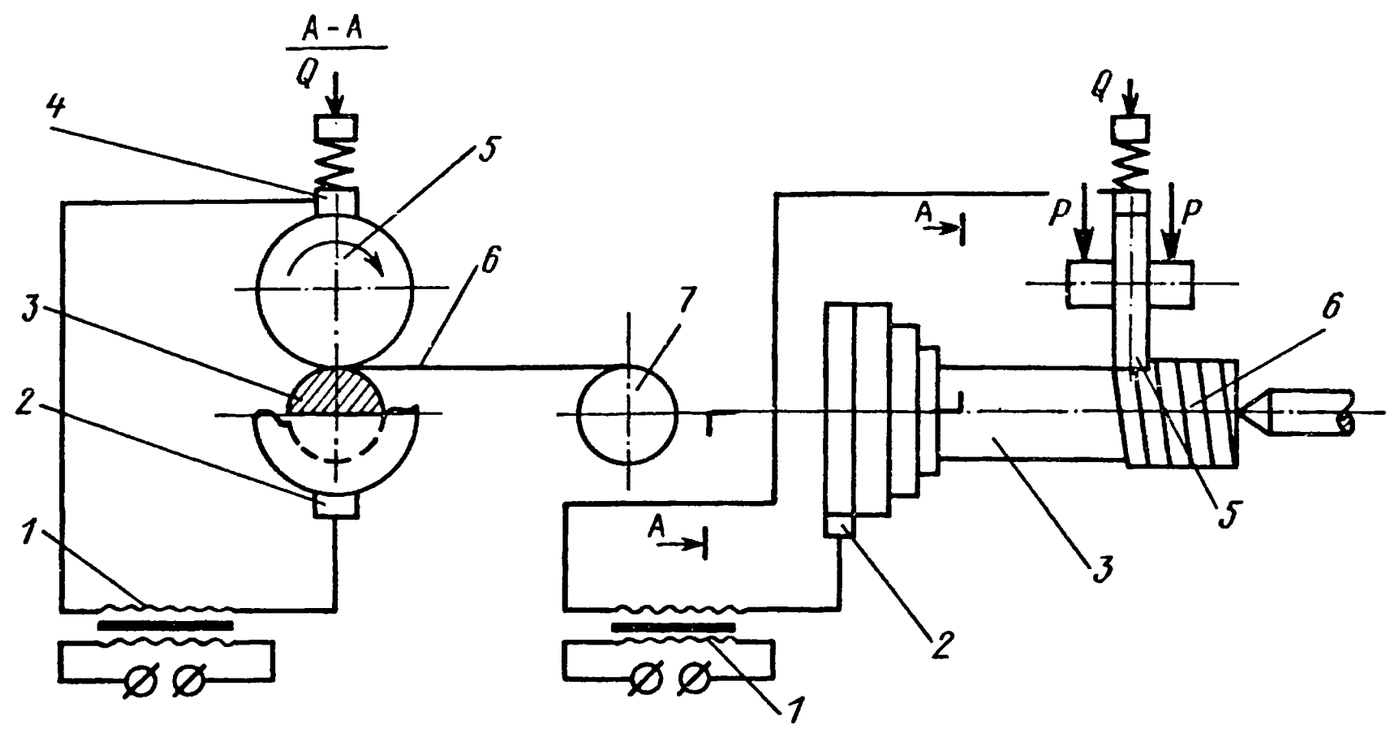


Рис. 21. Схема приварки стальной ленты к поверхности вала:
1 — трансформатор; *2* — контакт, подводящий электрический ток к детали; *3* — восстанавливаемая деталь (вал); *4* — контакт подвода электрического тока к электродному ролику; *5* — электродный ролик; *6* — стальная лента; *7* — барабан с бухтой стальной ленты; *Q* — направление силы, прижимающей электрический контакт; *P* — направление силы, прижимающей ролик

исключает их перегрев и коробление, и получение требуемой твердости путем подбора стальной ленты.

3.2.8. Электролитическое осаждение металла

Электролитическое осаждение металла (электролитическое покрытие) получило широкое распространение на авторемонтных предприятиях при восстановлении деталей.

Электролитические покрытия можно разделить на износостойкие, защитные, защитно-декоративные и др. К износостойким покрытиям относятся хромирование и осталивание. К защитно-декоративным покрытиям относятся никелирование, цинкование. Поверхности деталей, не подлежащих цементации и азотированию, для их защиты подвергаются меднению.

Электрический ток в металлических проводниках — это поток электронов, передвигающихся от отрицательного полюса источника тока к положительному.

Дистиллированная вода электрический ток не проводит, так как в ней отсутствуют носители электрического тока — ионы. Чтобы через воду проходил электрический ток, необходимо в воде растворить соли металлов, которые позволяют получить ионы. Такой раствор называется электролитом.

Если в раствор электролита, представляющий собой раствор солей металла в воде, опустить два электрода и соединить с концами электрических проводов, то один из электродов будет заряжен отрицательно, второй — положительно, как показано на рис. 22.

https://truckmanualshub.com/

Ионы, находящиеся в водном растворе солей металлов, притягиваются к электродам и передвигаются по двум противоположным направлениям: положительные ионы движутся к отрицательно заряженному электроду-катоду, а отрицательные — к положительно заряженному электроду-аноду. Достигая катода, положительные ионы получают от него недостающие электроны, становятся нейтральными атомами и осаждаются на поверхности катода. Одновременно с этим отрицательные ионы отдают свои «лишние» электроны, тоже переходя в нейтральные атомы или остатки молекул.

После отдачи электрического заряда ионы переходят в атомы. Эти атомы входят в атомные связи с металлами катода и плотным слоем осаждаются на нем. Это свойство электролитического осаждения металла и используется при восстановлении деталей металлами.

Электролитическое осаждение металлов основывается на законах Фарадея.

Количество выделившегося при электролизе вещества определяется по формуле

$$G = EIt,$$

где G — количество вещества, выделяющегося при электролизе, г; E — электрохимический эквивалент, г/(А • ч); I — сила тока, А; t — время электролиза, ч.

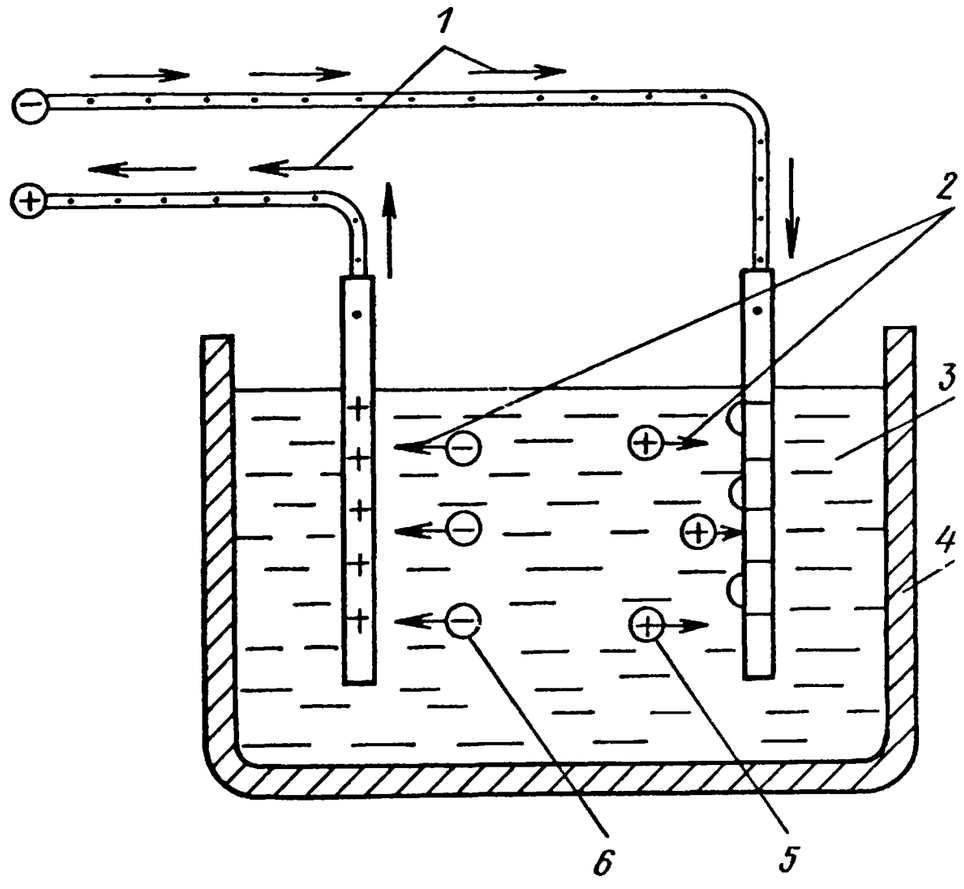


Рис. 22. Схема прохождения электрического тока через раствор электролита: *1* — направление движения электронов по проводнику; *2* — направление движения ионов в растворе электролита; *3* — электролит; *4* — ванна с электролитом; *5* — положительно заряженные ионы; *6* — отрицательно заряженные ионы

https://truckmanualshub.com/

Электрический эквивалент г/(А • ч) определяется из зависимости

$$E = \frac{a}{26{,}8в},$$

где а — относительная атомная масса осаждаемого металла; 26,8 — постоянная Фарадея (количество электричества, потребное для выделения одного грамм-эквивалента вещества); в — валентность осаждаемого металла.

Отношение практически осажденного металла к теоретически возможному, выраженное в процентах, называется выходом по току (или КПД процесса) и определяется по формуле

$$\eta = \frac{M_2 - M_1}{EIt} 100\%,$$

где M_2 — масса образца после нанесения слоя, г; M_1 — масса образца до нанесения слоя, г.

Потребная толщина слоя покрытия (мм) для круглой детали на $^1/_2\ d$ определяется из зависимости

$$h = \frac{d_о - d_н + \delta}{2},$$

где d_0 — диаметр детали после восстановления в соответствии с требованиями ТУ, мм; $d_н$ — диаметр детали перед восстановлением, мм; δ — припуск на механическую обработку (на диаметр) после покрытия.

Продолжительность ведения процесса t при заданной толщине покрытия определяется по формуле

$$t = \frac{h_г \gamma \cdot 1000}{D_к E \eta},$$

где γ — плотность металлического покрытия, г/см^3; E — электрохимический эквивалент; η — КПД процесса электролиза; $D_к$ — плотность электрического тока, А/м^2.

Электролитическое осаждение металла на поверхность деталей может производиться в ваннах, в проточном электролите, в колоколе, электронатиранием.

3.2.9. Хромирование

Схема электролитического восстановления деталей хромированием показана на рис. 23.

При хромировании деталь является катодом, а в качестве анодов применяются нерастворимые свинцовые пластины (полукольца).

В авторемонтном производстве для хромирования применяются ванны с универсальным электролитом.

В состав универсального электролита для хромирования входят хромовый ангидрид Cr_2O_3 (250 г/л) и серная кислота H_2SO_4 (2,5 г/л).

https://truckmanualshub.com/

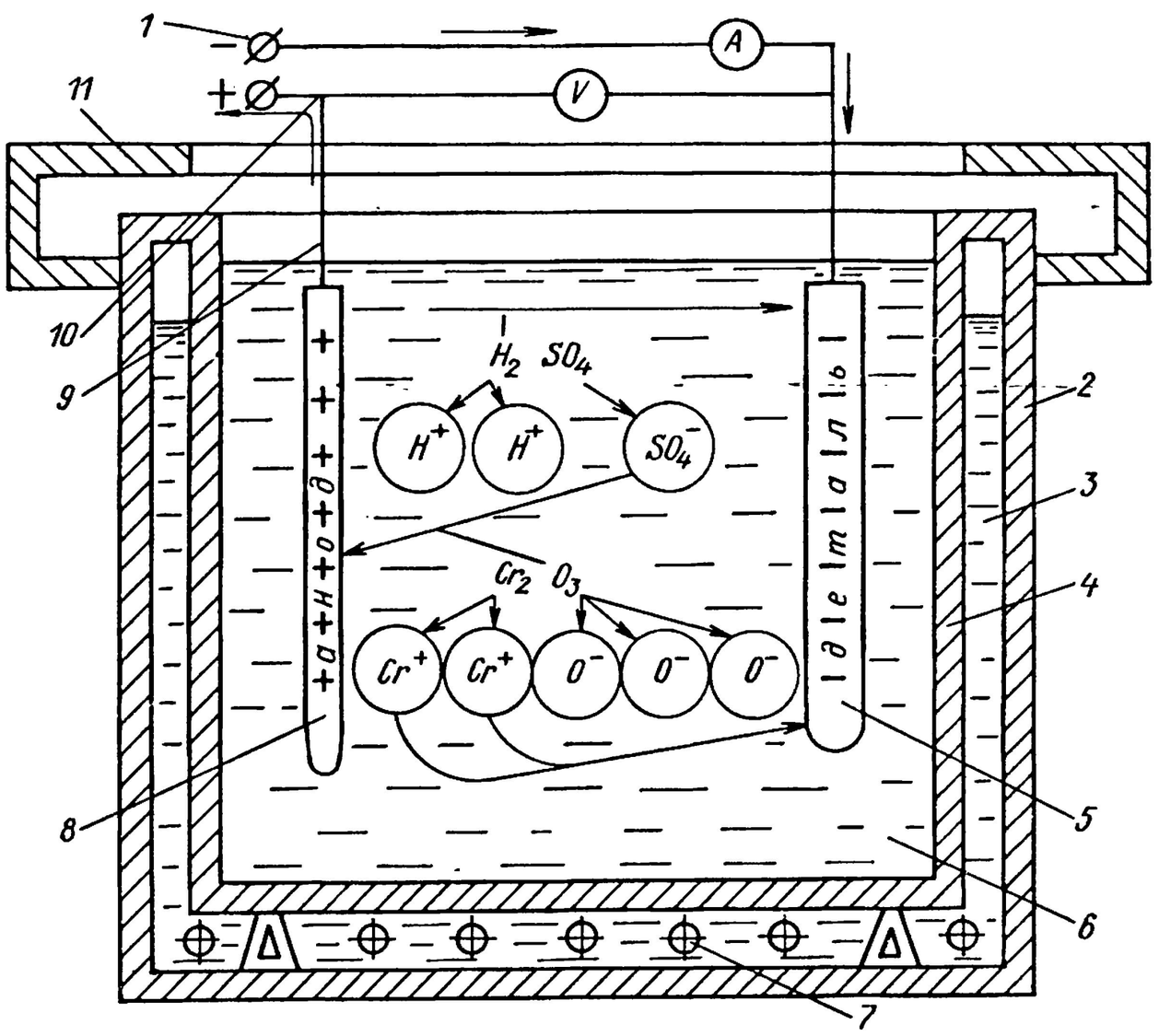


Рис. 23. Схема электролитического восстановления деталей хромированием:
1 — электрическая шина катода; *2* — наружная стенка ванны; *3* — вода для подогрева электролита в ванне; *4* — внутренняя стенка ванны; *5* — катод [деталь (—)]; *6* — электролит; *7* — электроподогреватель; *8* — анод [свинцовая пластина (+)]; *9* — подвеска детали; *10* — электрическая шина анода (+); *11* — крышка ванны

Соотношение 250:2,5, равное 100, обеспечивает постоянство концентрации ионов. Это соотношение поддерживается автоматически при введении в электролиты вместо серной кислоты сернокислого стронция $SrSO_4$ и кремнефтористого калия K_2SiF_6 в количестве, превышающем их растворимость. Такой электролит называется саморегулирующим, так как автоматически поддерживается постоянство концентрации ионов SO_4^{2-} и SiF_6^{2-}.

Хромированием восстанавливается большое число разнообразных, особенно малогабаритных, деталей с небольшим износом, клапаны и толкатели, шкворни, шейки валов под подшипники и т. д.

Технологический процесс восстановления деталей хромированием включает следующие операции:

механическую обработку поверхности детали до получения необходимой геометрической формы;

промывку деталей в органических растворителях (бензине, трихлорэтане и др.);

монтаж детали на подвеску таким образом, чтобы детали прочно удерживались на ней и одинаково находились от поверхности анода;

expert22 для http://rutracker.org

https://truckmanualshub.com/

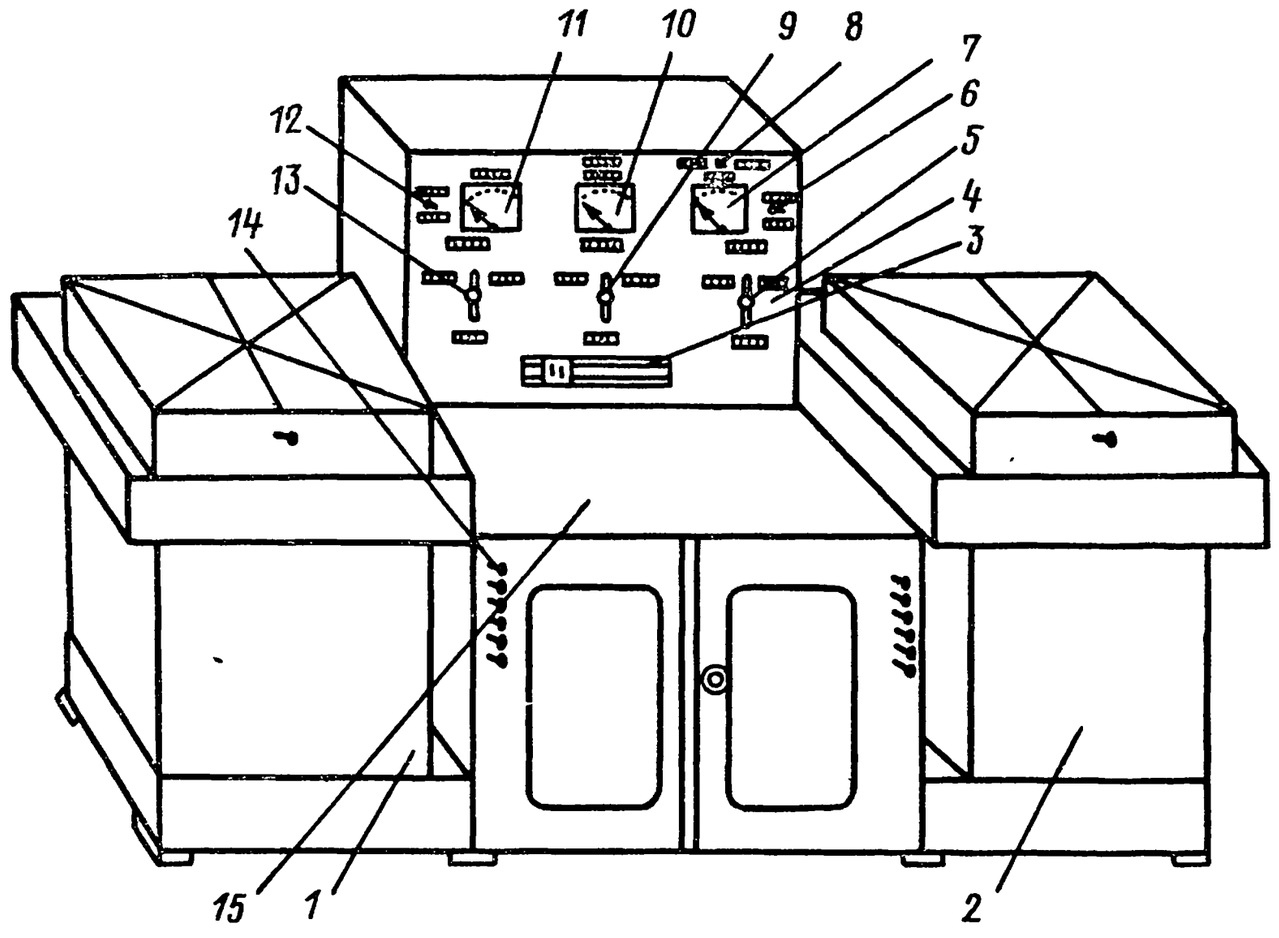


Рис. 24. Установка для электролитического осаждения металлов ОГ-1349А:
1, 2 — ванны с электролитом; *3* — реостат; *4* — пульт управления; *5, 13* — пакетный переключатель изменения полярности; *6, 12* — включатели электроподогрева ванн; *7, 11* — амперметры; *8* — переключатель амперметра с 200 на 20 А; *9* — пакетный включатель установки в цепь электрического тока от выпрямителя; *10* — вольтметр; *14* — включатели магазина сопротивлений; *15* — стол установки

электролитическое обезжиривание в растворе следующего состава: едкий натр NaOH — 30—50 г/л; кальцинированная сода Na_2CO_3 — 25—30 г/л; жидкое стекло Na_2SiO_3 — 10—20 г/л; температура электролита 60...70 °С; плотность электрического тока $5—6 \cdot 10^2$ А/см^2; время выдержки на катоде 2—3 мин, на аноде — 1—2 мин;

промывку в горячей воде (60...80 °С);

промывку в холодной воде;

загрузку деталей в ванну для хромирования.

Общий вид установки для электролитического осаждения металла представлен на рис. 24.

Декапирование — снятие с детали тончайшей окисной пленки в течение 30—90 с при плотности тока $(2,5—4,0)\ 10^2$ А/см^2 путем пропускания тока в обратном направлении процессу осаждения хрома.

Хромирование деталей производится согласно выбранному режиму. Твердость хромовых осадков зависит от плотности тока и температуры электролита. Для определения плотности тока и температуры электролита пользуются графиком, представленным на рис. 25. В соответствии с графиком задаются твердостью, видом осадка (серый, блестящий или молочный) и определяют плотность тока и температуру электролита.

https://truckmanualshub.com/

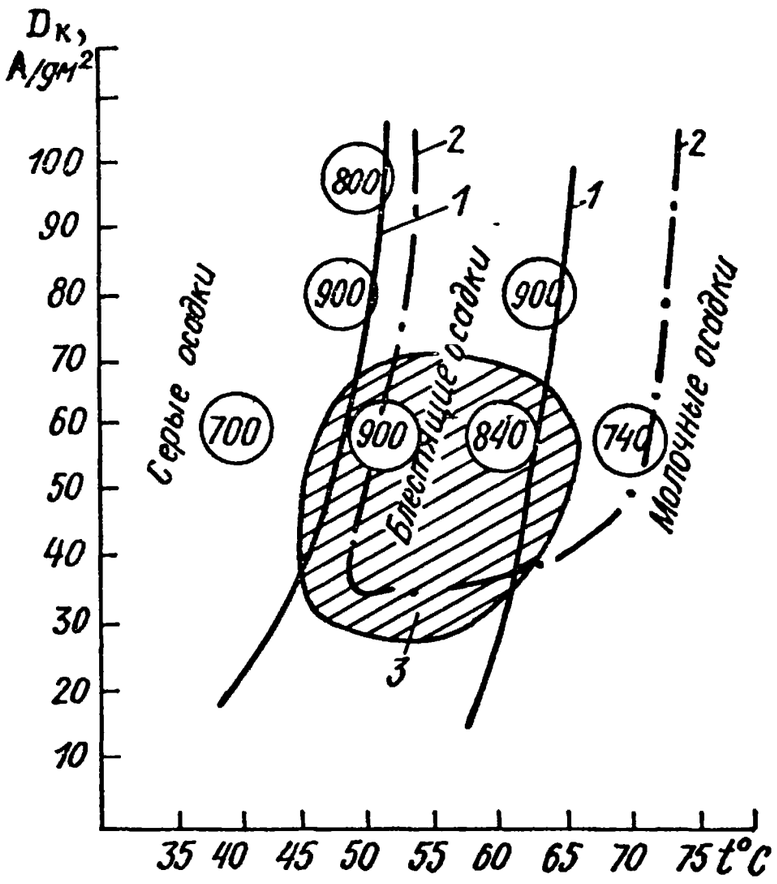


Рис. 25. Диаграмма зависимости расположения зон различных хромовых осадков от температуры электролита в ванне и плотности тока:

1 — кривые, ограничивающие зону образования блестящих осадков в ванне с универсальным электролитом; *2* — кривая, ограничивающая зону образования блестящих осадков в ванне с саморегулирующимся электролитом; *3* — зона образования износостойких осадков (цифры в кружочках показывают микротвердость осажденного хромового покрытия)

По плотности тока определяется его сила, необходимая для электролиза. Она устанавливается с помощью реостатов гальванической установки, показанной на рис. 24, и контролируется по показаниям амперметра. Температура достигается путем включения электрического подогревателя ванны. Величина хромового осадка зависит от времени осаждения хрома.

После окончания хромирования детали извлекаются из ванны, промываются в проточной воде, демонтируются с подвесок и подвергаются термической и механической обработкам.

3.2.10. Осталивание (железнение)

Электролитическое осаждение железа возможно вести в ваннах с горячим и холодным электролитами (горячее и холодное осталивание) при постоянном и переменном асимметричном токе. Формы постоянного и переменного асимметричного тока показаны на рис. 26.

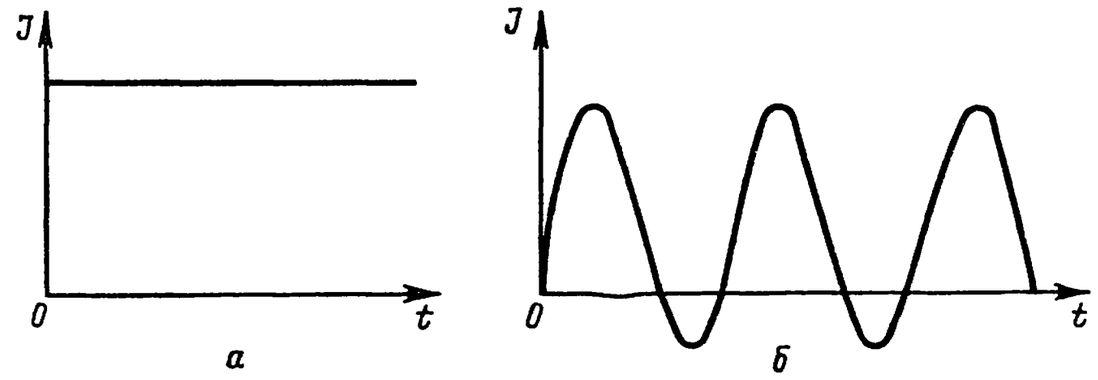


Рис. 26. Формы тока, применяемые при осталивании (железнении) деталей:
а — при постоянном токе; *б* — при переменном (асимметричном) токе

https://truckmanualshub.com/

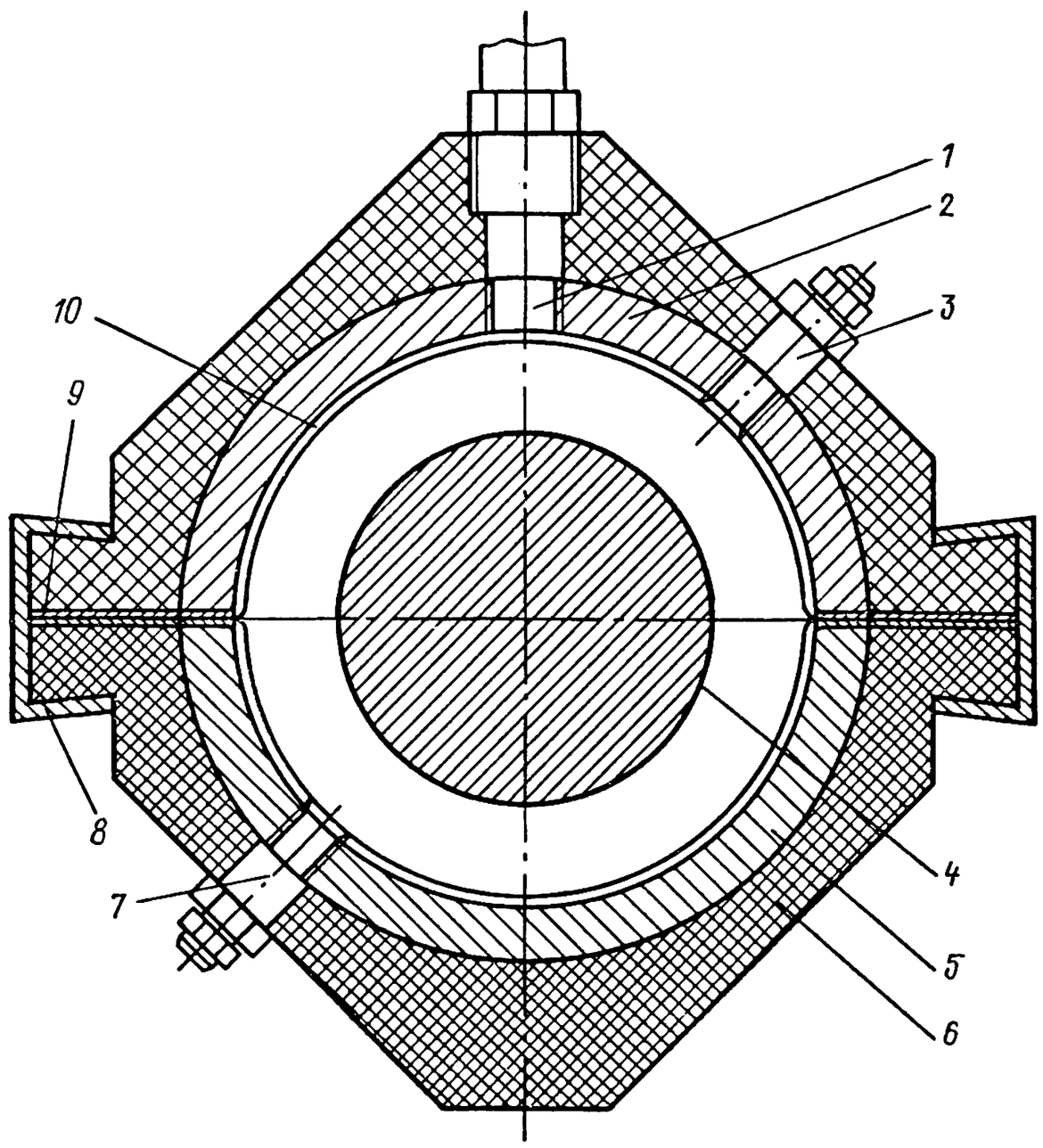


Рис. 27. Схема комплексного анода для осаждения электролитического железа (осталивание):
1 — штуцер подвода электролита; *2, 5* — полукольца анода; *3, 7* — электроконтакты; *4* — шейка вала; *6* — текстолитовый корпус анода; *8* — замок; *9* — прокладка; *10* — полость, заполненная электролитом

Холодное осталивание асимметричным током представляет собой процесс нанесения металлопокрытия на изношенные поверхности деталей с применением управляемого асимметричного тока. При этом виде осталивания получается наиболее прочное покрытие.

Процесс электролиза под давлением повышает твердость осажденного электролитического железа с HRC 45—48 до 60—63 при существенном улучшении качества покрытия.

Осаждение металла на круглую деталь в проточном электролите под давлением 0,15—0,20 МПа осуществляется внутри комплексного анода, показанного на рис. 27.

Холодное осталивание производится в электролите следующего состава: хлористое железо — 400—500 г/л; иодистый калий — 5—10 г/л; серная кислота — 1 мл/л; содержание соляной кислоты определяется по плотности pH, которая должна быть не более 1,5.

https://truckmanualshub.com/

3.2.11. Финишная антифрикционная безабразивная обработка (ФАБО)

В настоящее время для повышения износостойкости поверхности деталей получил распространение способ нанесения на них тонкого антифрикционного слоя металла только за счет трения наносимого металла о деталь. Такая обработка получила название финишной антифрикционной безабразивной обработки деталей (ФАБО).

Сущность способа ФАБО состоит в том, что в активизирующем растворе на рабочую поверхность детали наносится тонкий слой цветного металла за счет трения о деталь стержня, изготовленного из бронзы, латуни или меди.

Толщина покрытия слоя цветного металла составляет 25 мкм.

Режимы финишной антифрикционной безабразивной обработки деталей представлены в табл. 7.

Технологический процесс нанесения покрытий в результате механического трения включает следующие операции: механическую обработку рабочей поверхности; обезжиривание детали; удаление окисной пленки с рабочей поверхности детали; обработку поверхности детали активизирующим раствором; финишную антифрикционную обработку рабочей поверхности детали; промывку теплой водой, сушку.

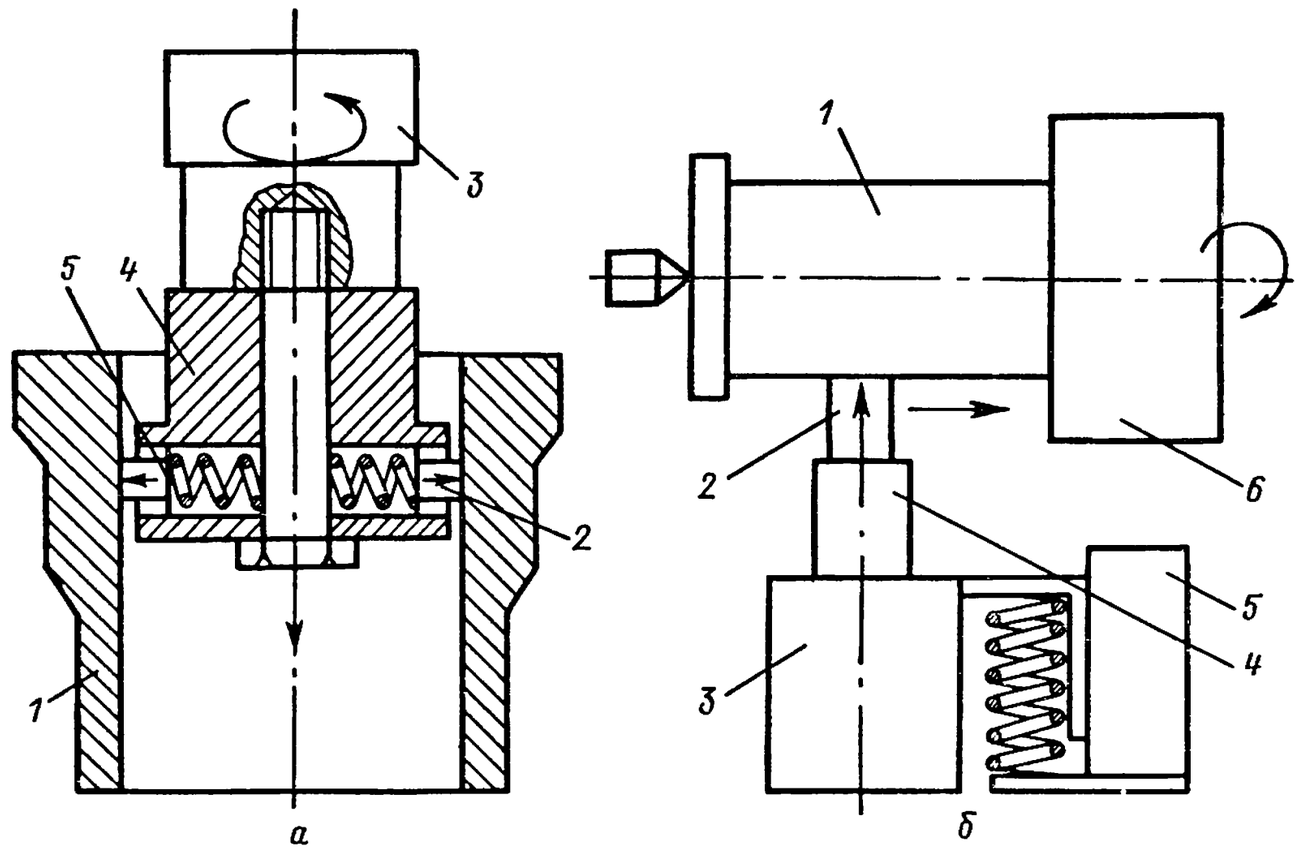


Рис. 28. Схема финишной антифрикционной безабразивной обработки цилиндрических поверхностей деталей:
а — внутренних; *б* — наружных; *1* — деталь; *2* — инструмент (наносимый цветной металл) *3* — электромотор; *4* — шпиндель; *5* — прижимное устройство инструмента к детали; *6* — патрон станка

https://truckmanualshub.com/

7. Режимы финишной антифрикционной безабразивной обработки (ФАБО)

Материал детали	Состав активизирующего раствора	Число проходов	Скорость скольжения прутка, м/с
Сталь	Глицерин технический — 2 м.ч.; водный раствор хлористого цинка — 1 м.ч.	1—2	0,15—0,2
Чугун	Глицерин технический — 1 м.ч.; 10%-й раствор соляной кислоты HCl — 3 м.ч.	2—3	0,1—0,2

Окончание табл. 7

Режим обработки					
Материал детали	Давление прутка, МПа	Продольная подача, мм/об	Частота вращения прутка, $мин^{-1}$	Диаметр прутка, мм	Толщина покрытия, мкм
Сталь	0,60—0,80	0,1—0,15	200—250	4—8	2—5
Чугун	0,60—0,80	0,1—0,2	200—250	4—6	3—5

Схема финишной антифрикционной безабразивной обработки деталей показана на рис. 28.

Финишная антифрикционная безабразивная обработка деталей повышает износостойкость рабочей поверхности детали в 2 раза.

3.3. ВОССТАНОВЛЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ ЗА СЧЕТ СНЯТИЯ МЕТАЛЛА С ИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

Восстановление деталей за счет снятия металла с их поверхностей осуществляется механической обработкой.

При восстановлении деталей механической обработкой одна из сопряженных деталей, обычно наиболее сложная и дорогостоящая, обрабатывается под ремонтный размер, как показано на рис. 29, а вторая заменяется новой или восстановленной также до ремонтного размера. Обработкой под ремонтный размер восстанавливаются геометрическая форма, требуемая шероховатость и параметры изношенных поверхностей деталей.

Обработка деталей под ремонтный размер широко применяется на авторемонтных предприятиях. Ремонтные размеры могут быть

https://truckmanualshub.com/

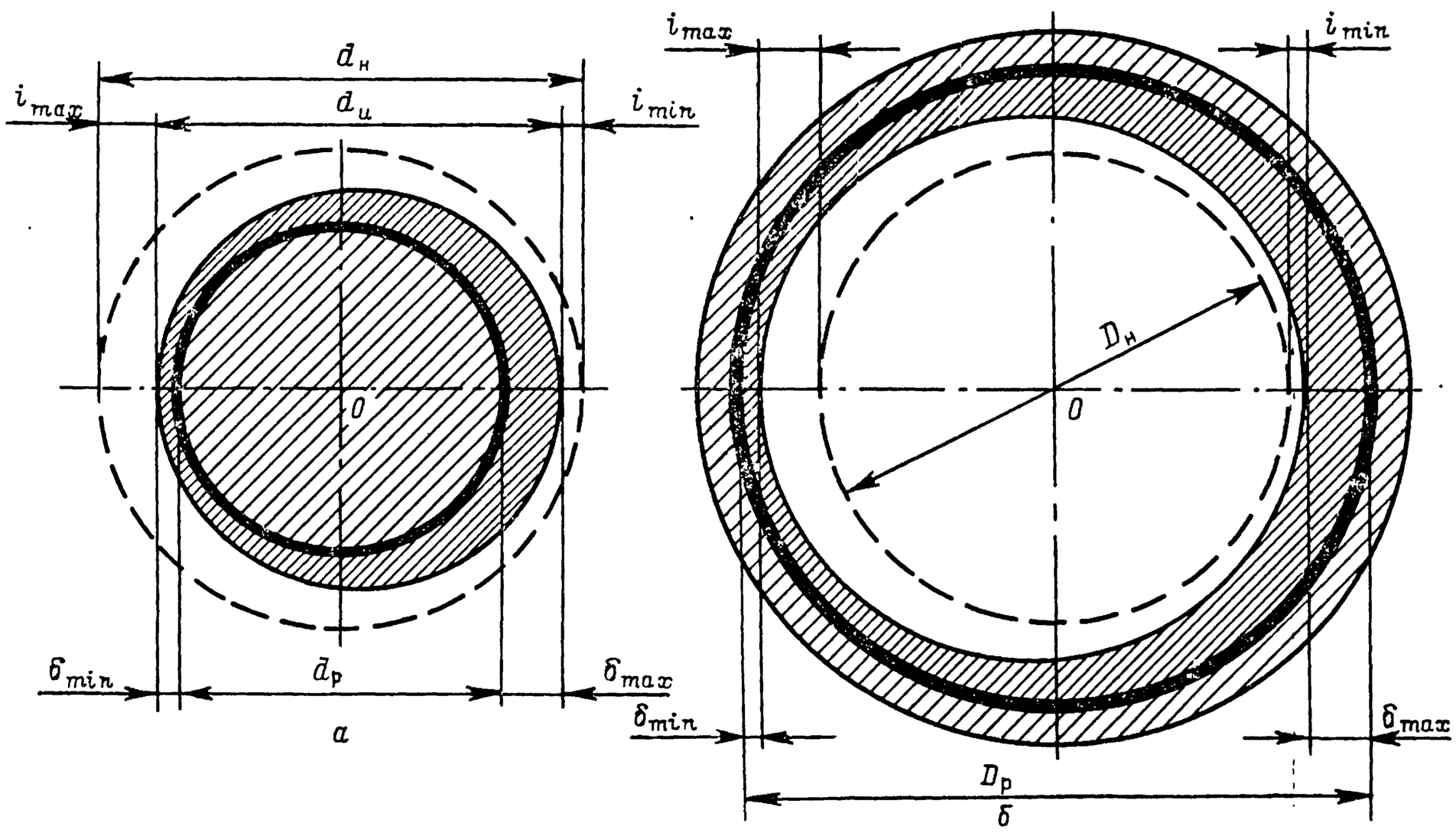


Рис. 29. Восстановление деталей под ремонтный размер:
а — вала: $d_н$ — номинальный диаметр; $d_и$ — диаметр изношенной детали; i_{max} — максимальный износ; i_{min} — минимальный износ вала; $d_р$ — ремонтный размер вала; *б* — гильзы цилиндров двигателя: $D_н$ — номинальный диаметр; i_{max} — максимальный износ цилиндра; i_{min} — минимальный износ цилиндра; $D_р$ — ремонтный размер гильзы цилиндров; δ_{max} — максимальный слой снимаемого металла с детали; δ_{min} — минимальный слой снимаемого металла с детали

https://truckmanualshub.com/

стандартные, регламентируемые и свободные. Стандартные ремонтные размеры устанавливаются заводом-изготовителем, регламентируемые и свободные — ремонтным предприятием.

Количество ремонтных размеров определяется сопряженной деталью. Например, поршни определяют ремонтные размеры гильз цилиндров, вкладыши — ремонтные размеры коленчатого вала и т. д.

Регламентированные ремонтные размеры определяются в технических условиях на ремонтных предприятиях.

Применение резцов, кругов, брусков и полировальных лент из нового материала — кубического нитрада бора (эльбора) — значительно повысило качество обрабатываемых поверхностей деталей, изготовленных из высококачественных сталей.

Высокая термостойкость эльбора сохраняет его режущие свойства при высоких контактных температурах, возникающих в процессе резания и шлифования. Это приводит к уменьшению износа и повышению стойкости инструмента.

Применение резцов из эльбора позволяет повысить производительность труда в 1,5 раза при экономии до 25 р. на один резец. Резцы из эльбора широко применяются при обработке деталей после термической обработки с твердостью поверхности HRC 60—65 и для расточки гильз цилиндров двигателей КамАЗ-740 при подготовке их к восстановлению пластинами (сменной рабочей поверхностью).

3.4. ВОССТАНОВЛЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ ПЛАСТИЧЕСКИМ ДЕФОРМИРОВАНИЕМ

3.4.1. Сущность способа

Изменение формы, размеров и физико-механических свойств деталей при восстановлении их пластическим деформированием достигается за счет перераспределения металла той же детали.

Пластические свойства металлов зависят от структуры, химического состава, температуры нагрева и скорости деформации. При восстановлении деталей деформированием рекомендуются следующие температуры: 800...1200 °С — из углеродистых сталей; 850—1150 °С — из легированных сталей; 700...850 °С — из бронзы.

Восстановление формы и размеров изношенных деталей производится до получения в местах износа номинальных размеров, увеличенных на припуск для механической обработки. Детали, которые в процессе восстановления потеряли заданные физико-механические свойства, подвергаются закалке и отпуску. Многие детали (коленчатые валы, шатуны, балки осей) после холодной правки термической обработке не подвергаются.

Восстановление деталей пластическим деформированием можно разделить на следующие виды: правка, раздача, осадка, обжа-

https://truckmanualshub.com/

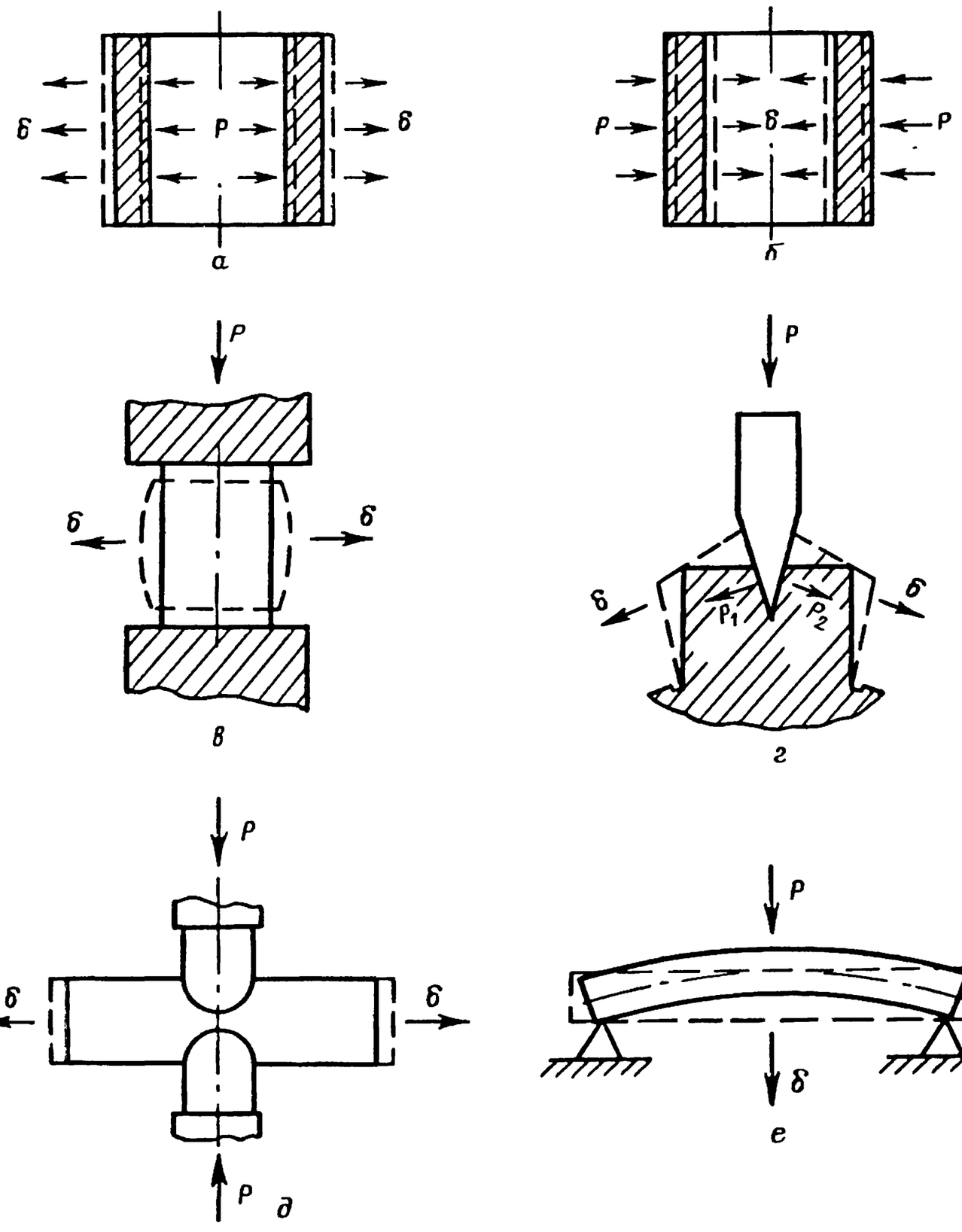


Рис. 30. Виды восстановления деталей пластическим деформированием: *а* — раздачей; *б* — сжатием; *в* — осадкой; *г* — вдавливанием; *д* — вытяжкой; *е* — правкой; *P* — направление действия силы, вызывающей деформацию детали; δ — величина и направление деформации детали

тие, вытяжка, накатка, раскатывание, механическая и электромеханическая высадка, наклеп и др. Виды восстановления деталей методом пластического деформирования показаны на рис. 30.

3.4.2. Восстановление деталей электромеханической обработкой

Схема электромеханической обработки деталей показана на рис. 31. Сущность способа заключается в совмест-

https://truckmanualshub.com/

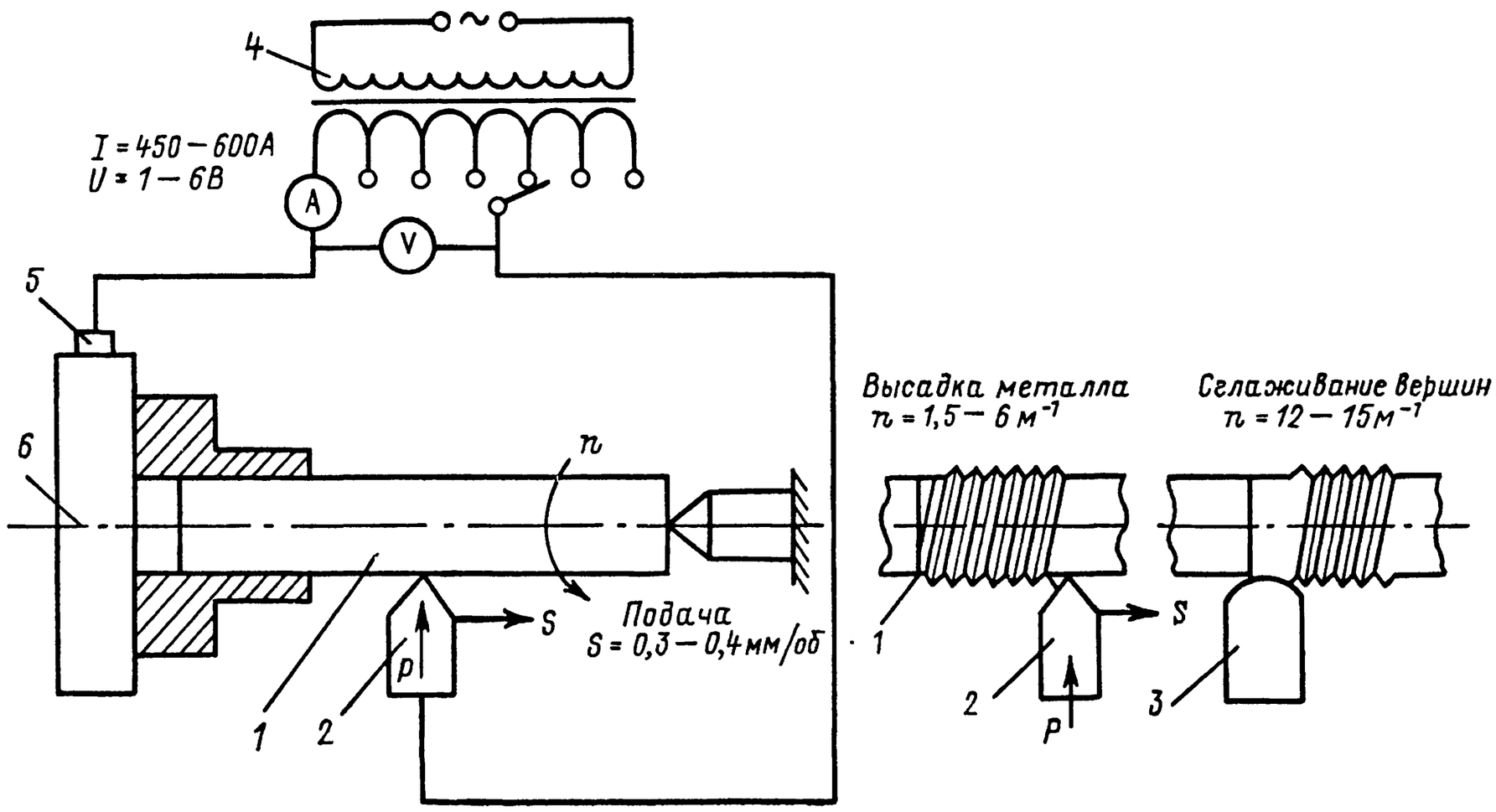


Рис. 31. Схема восстановления детали электромеханической обработкой:
1 — обрабатываемая деталь; *2* — инструмент (высаживающий ролик); *3* — сглаживающий ролик; *4* — трансформатор; *5* — щетка подвода электрического тока; *6* — медная шина патрона

https://truckmanualshub.com/

ном действии электрического тока и пластического деформирования на восстанавливаемую деталь. В месте контакта инструмента с деталью выделяется тепло.

Напряжение источника переменного или постоянного тока 1—6 В. Сила тока выбирается в зависимости от режимов обработки и колеблется в пределах 450—600 А. Данный способ позволяет восстанавливать посадочные шейки валов с износом до 0,4 мм.

3.5. ВОССТАНОВЛЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМИ РЕМОНТНЫМИ ДЕТАЛЯМИ

К дополнительным ремонтным деталям относятся гильзы (чугунные, стальные и из цветных металлов), пластины, спиральные резьбовые вставки.

Восстановление изношенных поверхностей деталей постановкой дополнительных деталей, компенсирующих износ, широко применяется при восстановлении гильз цилиндров, гнезд клапанов, посадочных отверстий под подшипники в картерах агрегатов, гнезд под вкладыши коренных подшипников в блоках цилиндров и резьбовых отверстий.

Широкое распространение в авторемонтном производстве получил способ восстановления резьбовых отверстий спиральными резьбовыми вставками, изготовленными в виде пружинящей спирали из стальной проволоки ромбического сечения марки 12Х18Н9Т или 12Х18Н10Т. Отверстие с изношенной резьбой рассверливается под диаметр, равный наружному диаметру резьбовой вставки.

В отверстии нарезается резьба, в резьбовое отверстие ввора-чивается резьбовая вставка. Внутренняя резьба этой вставки и является восстановленной резьбой.

3.6. ВОССТАНОВЛЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ ПЛАСТИНИРОВАНИЕМ

3.6.1. Сущность способа

В машинах почти половина рабочих поверхностей деталей имеет форму гладких цилиндрических отверстий. Большинство из них находится в корпусных деталях и своим изнашиванием определяет межремонтный ресурс машины или агрегатов до капитального ремонта. Поэтому процессам устранения износа отверстий уделяется очень большое внимание. Существует несколько способов восстановления отверстий в деталях, однако вызывает интерес оригинальный способ восстановления цилиндрических отверстий тонкими упругими стальными легкосъемными

https://truckmanualshub.com/

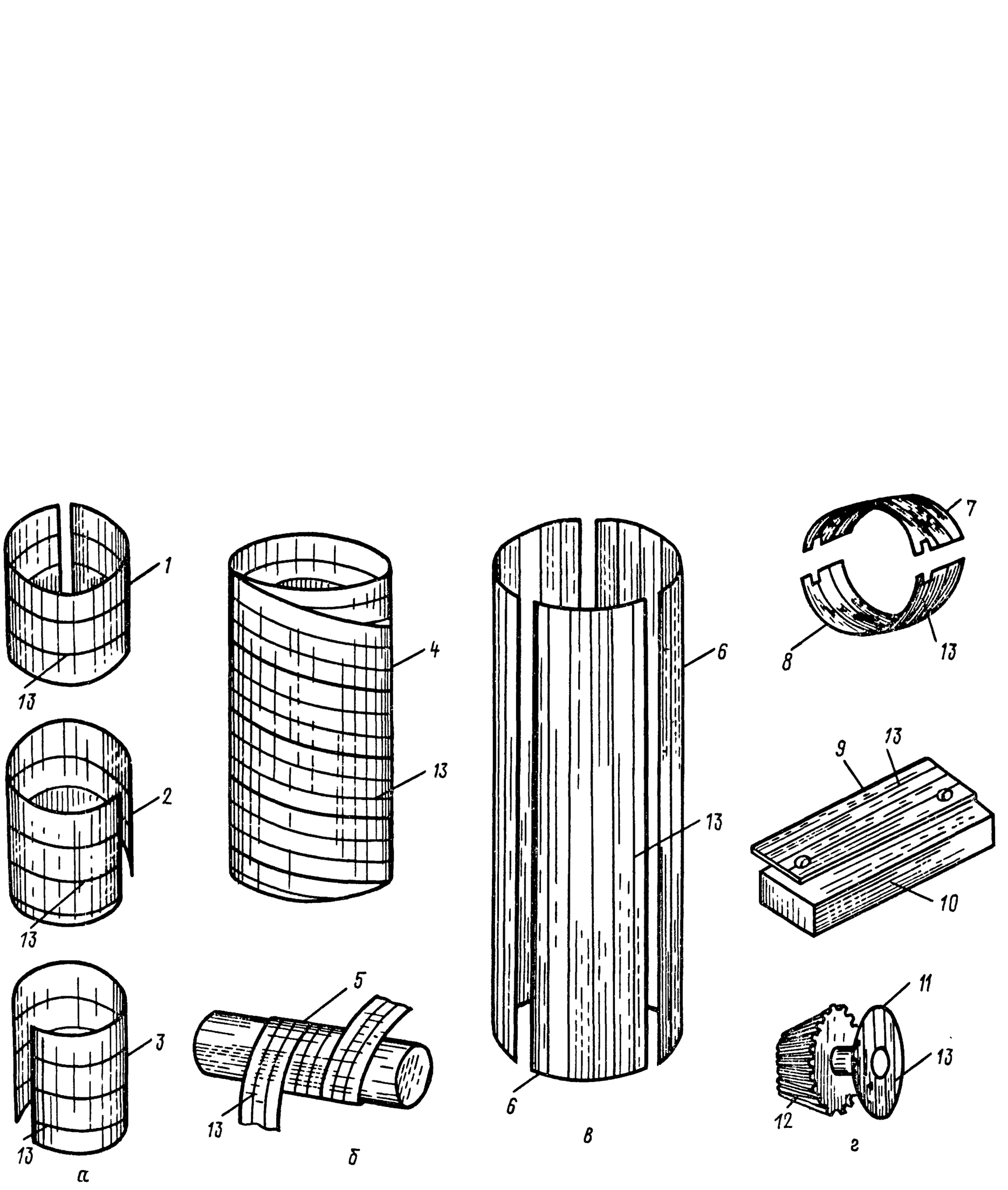


Рис. 32. Формы стальных пластин при пластинировании деталей:
а — поясном; *б* — спиральном; *в* — продольном; *г* — свободном; *1, 2, 3* — упругие пояса, изготовленные из стальных износостойких пластин; *4, 5* — стальная упругая износостойкая спираль; *6* — упругие пластины, свернутые в цилиндр для пластинирования длинных деталей; *7, 8* — нетермообработанные пластины для пластинирования постелей блока; *9* — износостойкая пластина для пластинирования направляющих станин; *10* — плоская деталь; *11* — износостойкая пластина, устанавливаемая под сателлиты и шестерни дифференциала главной передачи; *12* — шестерня (сателлит); *13* — направление проката стальной ленты валками

https://truckmanualshub.com/

пластинами, разработанный под руководством профессора, доктора технических наук Н. И. Соболева.

Сущность его состоит в том, что в предварительно расточенное отверстие вставляется стальная тонкая изогнутая упругая пластина. Благодаря упругим свойствам и небольшой толщине пластина плотно прилегает к стенкам отверстий, принимая его форму. Являясь упругой оболочкой, пластина все силовые нагрузки передает стенкам детали и прочно в ней удерживается. После износа пластина легко заменяется новой. Формы пластин для пластинирования деталей показаны на рис. 32.

Толщина пластины выбирается несколько больше максимального рационального износа отверстия. Так как рабочая поверхность, которая воспринимает нагрузки, в технике называется зеркалом, то легкосъемные пластины можно назвать сменным зеркалом.

Способ восстановления деталей сменным зеркалом обладает весьма важными достоинствами. Прежде всего этот способ прост в осуществлении: расточка отверстия, изготовление пластины (отрезка мерного куска от стальной ленты), свертывание и запрессовка пластины. Способ выполним при наличии металлорежущего станка (расточного, токарного, фрезерного или сверлильного) и пресса 1,5 — 2,5 т. При повторном ремонте необходимость в расточке вообще отпадает. При восстановлении деталей применяются тонкие пластины небольшой массы и расход металла при этом невелик. Материал для пластин нужно брать самый высококачественный, износоупорный, стойкий против коррозии, повышающий свои механические свойства при нагреве и т. п.

3.6.2. Технология способа пластинирования деталей

Этот способ, показанный на рис. 33, состоит из следующих операций: подготовки детали, изготовления тонких упругих легкосъемных пластин, запрессовки их в отверстие, обработки пластин в сборе. При изготовлении пластин материалом служит стальная холоднокатаная калиброванная термообработанная полированная лента. Шероховатость поверхности ленты соответствует 9 — 10-му классу шероховатости, а допуски на толщину — 0,05 мм на 1 м погонной длины. Для изготовления пластин применяется лента из стали У8А, У10А. Расход для ремонта одного цилиндра двигателя внутреннего сгорания диаметром 120 мм составляет 0,5 кг.

Резка стальной ленты на мерные пластины производится с помощью гильотинных ножниц, показанных на рис. 34.

Обработанным пластинам с помощью формующей матрицы, показанной на рис. 35, придается цилиндрическая форма. Матрица вместе с пластиной помещается над отверстием детали, установленной на прессе. Под пуансон ставится ступенчатая оправка.

https://truckmanualshub.com/

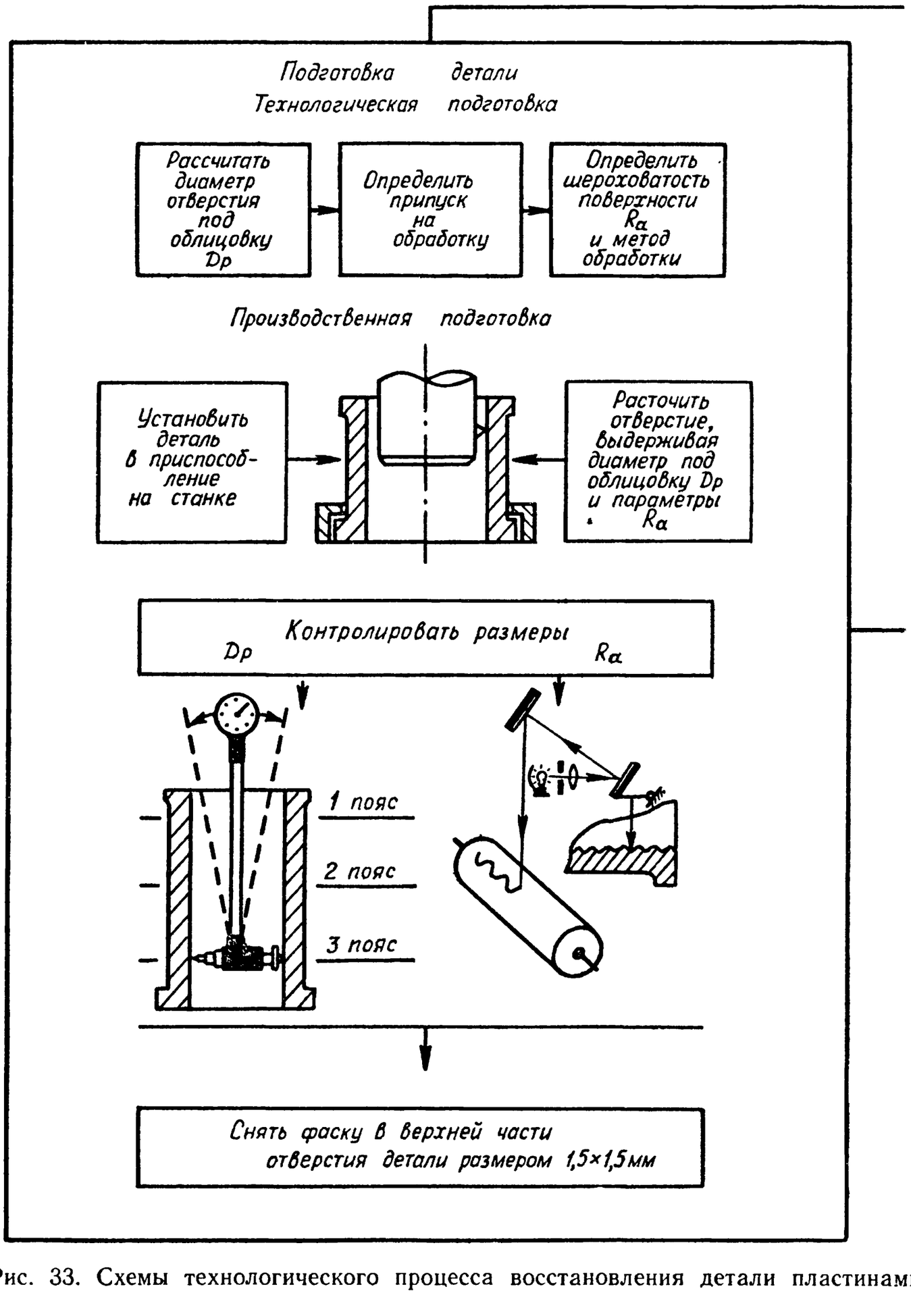
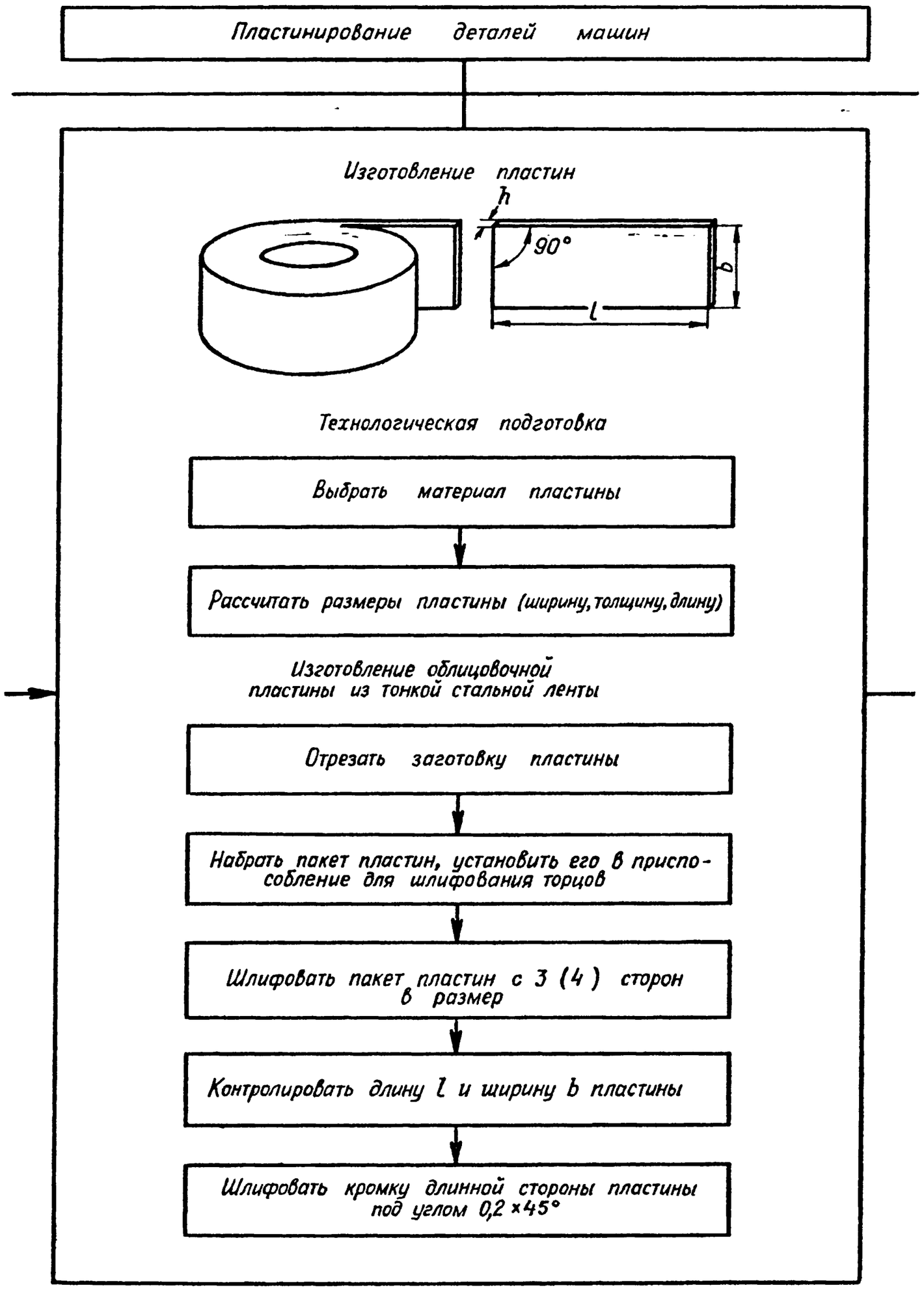


Рис. 33. Схемы технологического процесса восстановления детали пластинами

https://truckmanualshub.com/



(пластинирование)

https://truckmanualshub.com/

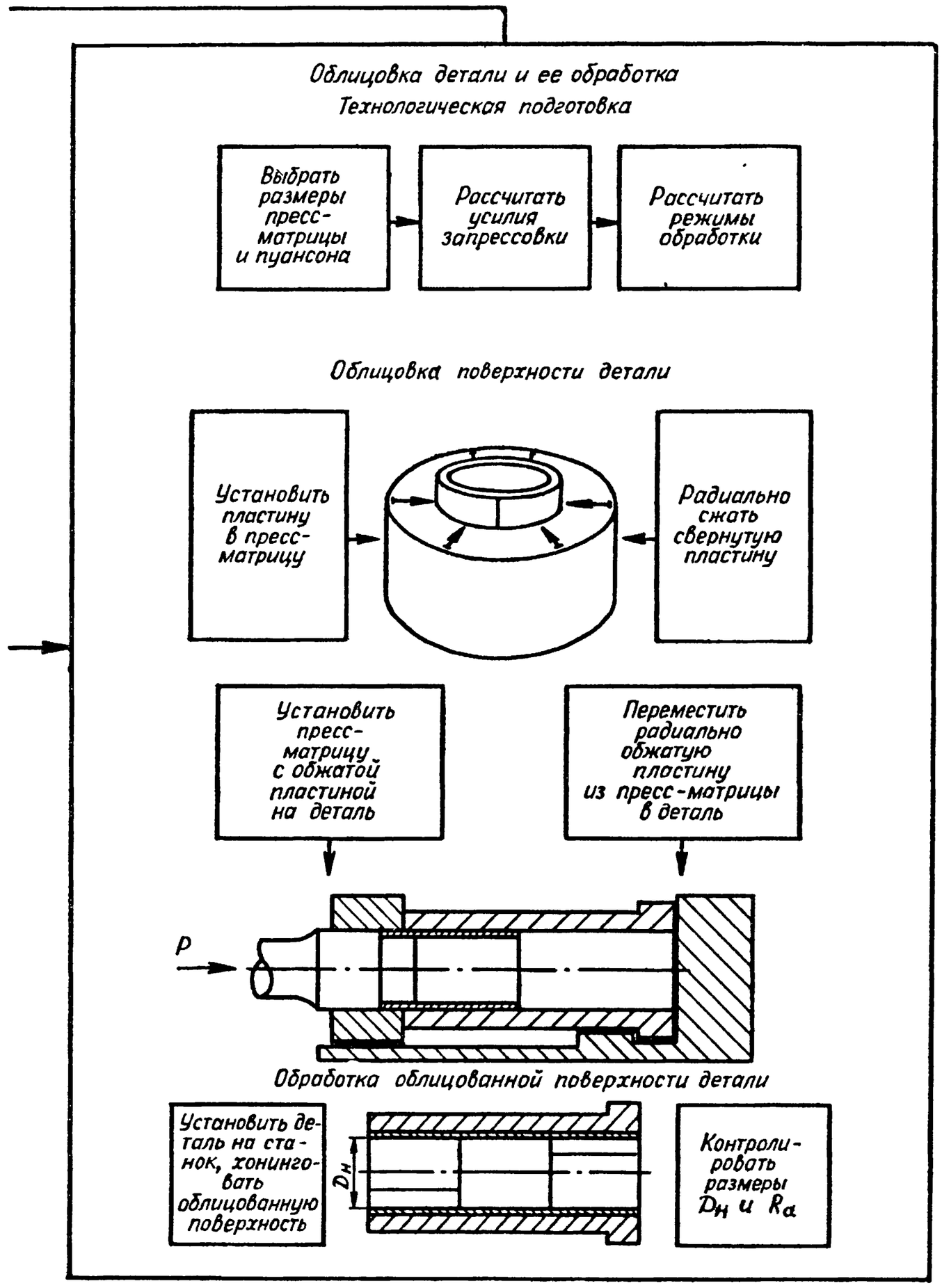


Рис. 33. *(Окончание)*

https://truckmanualshub.com/



Рис. 34. Гильотинные ножницы для резки стальной ленты на мерные пластины

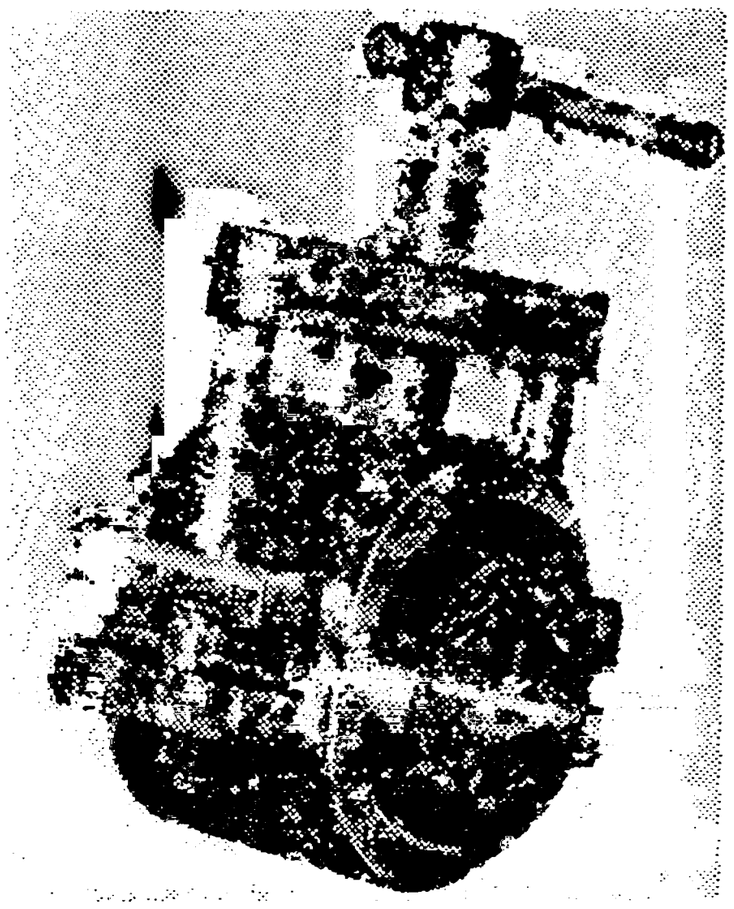
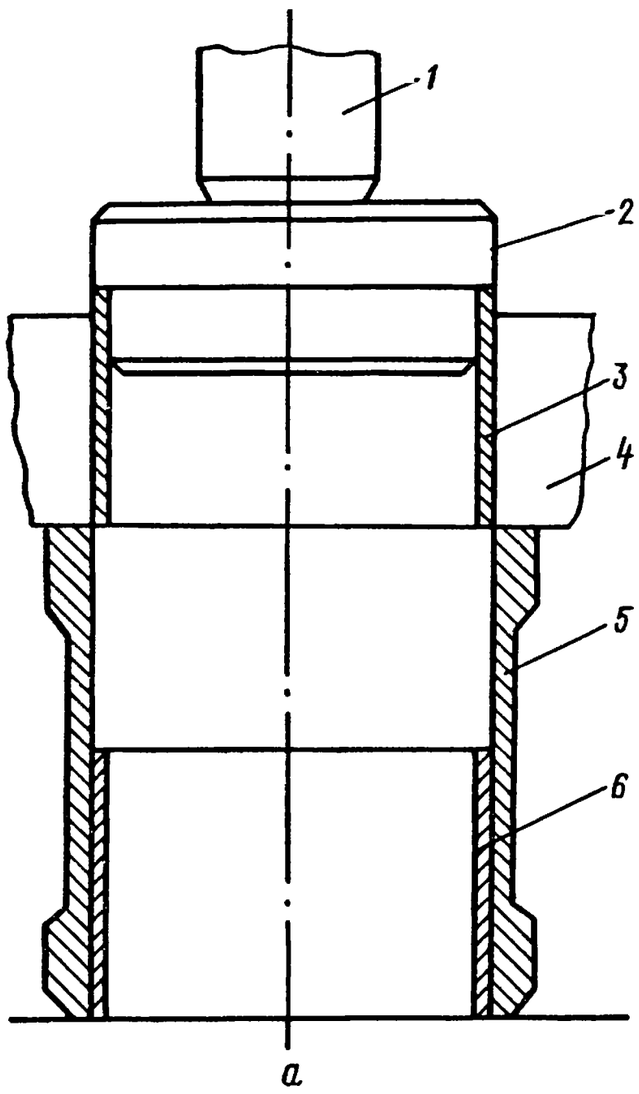


Рис. 35. Матрица для свертывания пластины в цилиндр

https://truckmanualshub.com/



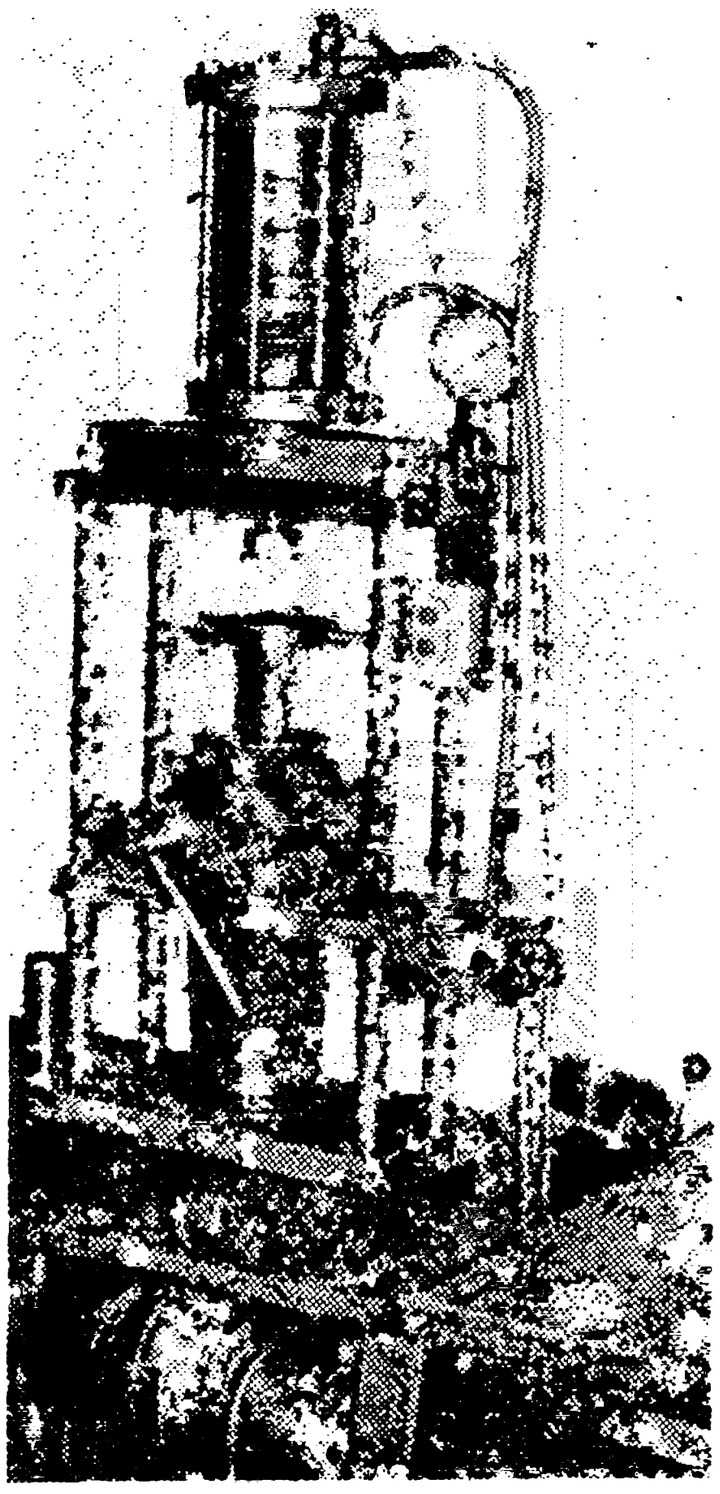


Рис. 36. Запрессовка пластины в деталь:
а — схема запрессовки пластины в деталь; *1* — шток пресса; *2* — ступенчатый пуансон; *3* — пластина, свернутая в цилиндре; *4* — матрица; *5* — деталь; *6* — первый пояс пластины, установленный в деталь; *б* — общий вид установки для запрессовки пластин

Нажимая на нее, изогнутая лента вводится в отверстие. В случае необходимости за первым поясом запрессовываются следующие. При запрессовке очень важно контролировать величину усилия. Усилие запрессовки определяется расчетом по зависимости $P = \pi D L \delta_н f$, где $\pi = 3{,}14$; D — диаметр цилиндра, мм; L — длина цилиндра, мм; $\delta_н$ — натяг при запрессовке пластины, мм; f — коэффициент трения.

Схема запрессовки пластин в цилиндр детали показана на рис. 36.

В общем случае запрессованные пластины в обработке не нуждаются.

Технология повторного восстановления отверстий в деталях оказывается более простой. Сменное зеркало заостренной оправкой раскрывается по вертикальному стыку и удаляется. Вместо него устанавливается новое.

https://truckmanualshub.com/

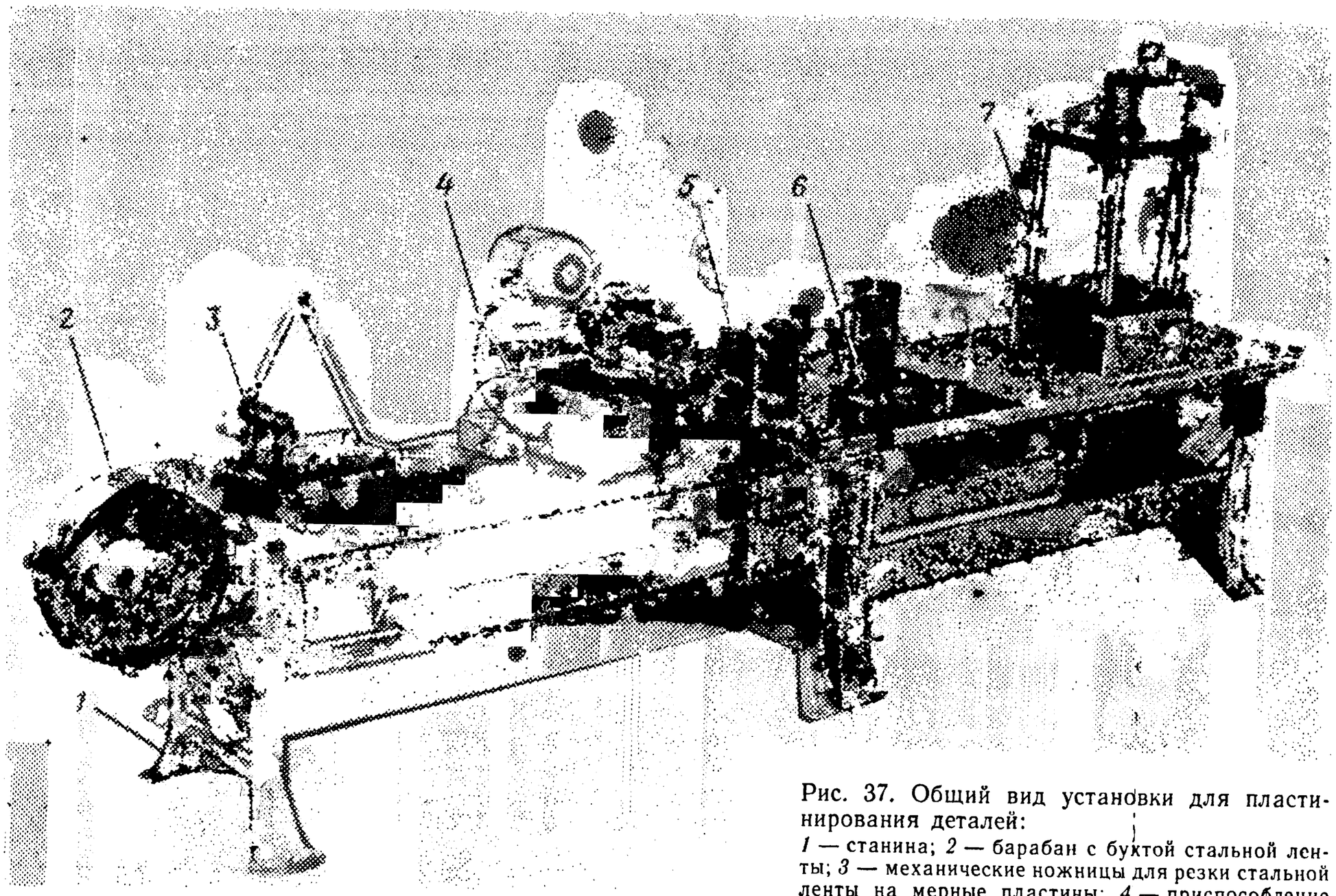


Рис. 37. Общий вид установки для пластинирования деталей:
1 — станина; *2* — барабан с бухтой стальной ленты; *3* — механические ножницы для резки стальной ленты на мерные пластины; *4* — приспособление для шлифования кромок пластины; *5* — рабочая зона для свертывания пластин; *6* — матрица; *7* — гидравлический пресс

https://truckmanualshub.com/

В настоящее время способ пластинирования деталей в промышленных масштабах применяется при восстановлении деталей компрессоров и гильз цилиндров двигателей КамАЗ-740. Установка для пластинирования деталей показана на рис. 37.

3.7. ВОССТАНОВЛЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ ПОЛИМЕРНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ

Полимеры — это высокомолекулярные соединения, молекулы которых состоят из большого числа одинаковых группировок, соединенных химическими связями.

В авторемонтном производстве для восстановления деталей применяются эпоксидные композиции.

Эпоксидные композиции нашли широкое применение для герметизации сварочных швов на чугунных деталях, для заделки трещин и пробоин на корпусных деталях.

В состав эпоксидных композиций входят эпоксидная смола ЭД-16 или ЭД-20, пластификатор, наполнители и отвердители. Пластификаторами служат дибутилфталат ДБФ, полиэфир МГФ-9, тиокол НВБ-2.

В качестве отвердителей применяются полиэтиленполиамин ПЭПА, отвердитель УП-583.

Одновременно и пластификатором, и отвердителем являются низкомолекулярные полиамидные смолы Л-18, Л-19, Л-20.

В табл. 8 приведены некоторые составы эпоксидных композиций.

Для ремонтных целей также могут быть использованы клеи холодного отвердения УП-5-177 и УП-5-177-1 — композиции на основе модифицированной эпоксидной смолы и отвердителя УП-5-159, отверждающиеся как на воздухе, так и в воде (пресной и морской).

8. Характеристика эпоксидных композиций

Состав композиции в массовых частях						
Связующий компонент		Пластификатор		Отвердитель		Наполнитель
ЭД-16	ЭД-20	ДБФ	МГФ-9	ПЭПА	УП-583	
100	—	20	—	10	—	Молотая слюда — 40
—	100	15		12	—	То же — 40—50
—	100	—	20	—	30	То же — 50
—	100	—	20	—	30	Молотая слюда — 30, графит — 20
—	100	—	20	—	30	Чугунный порошок — 150, графит — 20

https://truckmanualshub.com/

Для приготовления композиций эпоксидная смола ЭД-16 подогревается до жидкотекучего состояния (при температуре 60...70 °С) в ванне с горячей водой или у источника с равномерным нагревом. В фарфоровом или металлическом сосуде в горячую смолу вводится пластификатор и состав перемешивается в течение 5—8 мин. После этого по частям добавляется наполнитель, который должен быть сухим и приготовленная смесь тщательно перемешивается.

Полученный состав может длительно (1—2 года) храниться в закупоренной таре в прохладном и темном месте. Непосредственно перед употреблением в тройную смесь вводится отвердитель. При этом температура смеси не должна превышать 30 °С. Срок нанесения композиции после введения ПЭПА составляет 30—60 мин при комнатной температуре.

Контрольные вопросы

1. Какие существуют способы восстановления деталей?
2. В чем заключается сущность восстановления деталей наращиванием поверхности металлами?
3. В чем заключается сущность восстановления деталей сваркой?
4. Изложить технологию восстановления деталей наплавкой в среде защитного газа.
5. В чем заключается сущность плазменной наплавки?
6. В чем заключается сущность способа восстановления деталей механической обработкой под ремонтный размер?
7. Какие существуют виды механической обработки?
8. В чем заключается сущность способа восстановления деталей пластическим деформированием?
9. Какие существуют виды пластического деформирования деталей?
10. В чем заключается сущность восстановления деталей дополнительными деталями?
11. В чем заключается сущность способа восстановления деталей тонкими стальными пластинами (пластинированием)?
12. В чем заключается сущность восстановления деталей приваркой стальной ленты?
13. В чем заключается сущность восстановления деталей хромированием?
14. В чем заключается сущность восстановления деталей полимерными материалами?

Режим отверждения		Свойства композиции
Температура, °С	Время, ч	
20	18	Вязкая, не стекающая с вертикальных поверхностей, высокие диэлектрические свойства
20	18	
20	8	
10	16	
0	3 сут	
20	8	Повышенная теплопроводность, хорошие антифрикционные свойства
20	8	

https://truckmanualshub.com/

Глава 4

РЕМОНТ ДВИГАТЕЛЕЙ КамАЗ-740

4.1. КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ И ХАРАКТЕРИСТИКА ДВИГАТЕЛЕЙ

Конструкция дизельного двигателя КамАЗ-740 по сравнению с существующими дизельными двигателями обладает рядом преимуществ. Он имеет малую массу, небольшие габаритные размеры (почти в два раза меньше, чем у двигателя ЯМЗ-238), бóльшую мощность, высокие степень сжатия, частоту вращения и экономичность.

Цилиндры двигателя расположены в два ряда с углом развала между ними 90 °. Двухрядное расположение цилиндров с большим углом их наклона позволило сократить габариты двигателя.

9. Техническая характеристика дизельных двигателей

Параметры	КамАЗ-740	ЯМЗ-238
Количество и число цилиндров, шт.	8	8
Диаметр цилиндра, мм	120	130
Ход поршня, мм	120	140
Рабочий объем цилиндра, л	10,85	14,86
Степень сжатия	17	16,5
Номинальная мощность, кВт	154,4	176,5
Частота вращения коленчатого вала при номинальной мощности, мин$^{-1}$	2600	2100
Максимальный крутящий момент, Н· м	637	883
Частота вращения коленчатого вала при наибольшем крутящем моменте, мин$^{-1}$	1700	1500
Порядок работы цилиндров	1542—6378	1542—6378
Удельный расход топлива, г/кВт	121	120
Масса сухого двигателя, кг	750	1010
Охлаждение	Жидкостное	Жидкостное
Габаритные размеры (длина, ширина, высота), мм	110×880×1093	1577×1008××1162

https://truckmanualshub.com/

Пространство в развале между цилиндрами используется для размещения распределительного вала, привода к клапанам, топливного насоса высокого давления, насоса гидроусилителя рулевого управления, компрессора для подачи сжатого воздуха в тормозную систему автомобиля.

В выпускном коллекторе установлены подвижные заслонки, позволяющие перекрывать выход отработавших газов или воздуха при отключении подачи топлива. Такая конструкция позволяет использовать компрессию двигателя при торможении автомобиля вспомогательных тормозов на спусках в холмистой и горной местностях. Установка в тормозной системе вспомогательного тормоза значительно снижает нагрузку на тормозные механизмы автомобиля и увеличивает срок их службы.

По своим техническим данным отечественный дизельный двигатель КамАЗ-740 не уступает уровню лучших мировых образцов. Сравнительная техническая характеристика отечественных дизельных двигателей приведена в табл. 9.

Однако новые быстроходные двигатели КамАЗ и их модификации отличаются наличием сложных узлов, механизмов и систем, требующих квалифицированного подхода при организации их ремонта.

4.2. НЕИСПРАВНОСТИ ДВИГАТЕЛЕЙ

Основными неисправностями двигателя могут быть следующие:

уменьшение мощности двигателя, увеличение расхода топлива и масла;

повышение дымности отработавших газов;

уменьшение давления масла в системе двигателя при температуре выше 0 °С;

неустойчивая работа двигателя на холостом ходу;

работа двигателя с перебоями или перегревом;

глухие стуки в подшипниках коленчатого вала;

заклинивание коленчатого вала;

звонкие стуки деталей газораспределительного механизма;

подтекание жидкости в соединениях системы охлаждения.

Возможные неисправности двигателей КамАЗ-740, причины их возникновения и рекомендуемые способы их устранения представлены в табл. 10.

Неисправности двигателя обусловливаются неисправностями шатунно-кривошипного и газораспределительного механизмов. Признаками неисправностей указанных механизмов являются глухие ритмичные стуки в нижней части картера двигателя и звонкие стуки в головках цилиндров.

Для шатунно-кривошипного механизма наиболее характерными являются износ шеек коленчатого вала и его подшипников. Кроме того, могут иметь место проворот вкладышей и заклинива-

https://truckmanualshub.com/

10. Основные неисправности двигателей КамАЗ-740

Внешние проявления (признаки) неисправностей	Влияние неисправностей на работу агрегата	Возможная неисправность сопряжения или дефект детали	Вид ремонта	Способ устранения неисправности
Стук в средней части блока двигателя	Уменьшение мощности двигателя, увеличение расхода топлива и масла, повышенное дымление отработавших газов	Пригорание колец в канавках поршней; износ поршневых колец, гильз цилиндров, поршней, деталей газораспределительного механизма	КР, УТР	Разобрать двигатель, заменить или восстановить изношенные детали
Стук в нижней части картера двигателя глухого тона, изменяющийся с изменением частоты вращения коленчатого вала	Уменьшение давления в масляной магистрали двигателя	Износ коренных подшипников; износ шатунных подшипников, применение нерекомендованного сорта смазки	КР, УТР	Восстановить или заменить коленчатый вал, заменить масло
		Износ упорных колец коленчатого вала	УТР, КР	Заменить упорные кольца
Резкий звонкий двойной стук в средней части картера двигателя	Уменьшение мощности двигателя, уменьшение скорости движения автомобиля	Износ пальца в бобышках поршня, износ верхней втулки шатуна	УТР, КР	Заменить втулки шатуна
Стук, похожий на детонацию	Ранний впрыск топлива в цилиндр	Разрегулировка муфты опережения впрыска топлива	ТР	Отрегулировать муфту
Звонкий стук в головке цилиндра	Уменьшение мощности двигателя	Стук клапанов о коромысло, большой тепловой зазор между клапаном и носком коромысла	ТР	Отрегулировать тепловой зазор регулировочным винтом
Глухой стук в головке цилиндров	Удары поршня о клапан выводят поршень из строя	Заедание клапана во втулке, поломка клапанных пружин	КР, УТР	Снять головку, отремонтировать клапанный механизм
Указатель давления масла показывает давление более 0,5 МПа	Заедание редукционного клапана системы смазки в главной магистрали, недостаточная очистка масла от загрязнений	Поломка деталей клапана, засорение фильтрующих элементов полнопоточного масляного фильтра	ТР	Разобрать, заменить детали
Включается лампочка индикатора указателя температуры охлаждающей жидкости	Не работает гидромуфта или водяной насос	Неисправен включатель гидромуфты, проскальзывают ремни привода водяного насоса, поломаны его детали	УТР, КР	Поставить рычаг включателя в положение «В», отремонтировать включатель и водяной насос

Условные обозначения: УТР — углубленный текущий ремонт двигателя, КР — капитальный ремонт, ТР — текущий ремонт.

https://truckmanualshub.com/

ние коленчатого вала из-за закоксовывания масляных каналов в шейках коленчатого вала, обрыв шатунов и шатунных болтов, износ поршневых колец и гильз цилиндров, кавитационный износ трех отверстий для прохода охлаждающей жидкости «Тосол» в головках цилиндров под воздействием ударных колебаний.

Износ поршневых колец и внутренних поверхностей гильз цилиндров, а также пригорание колец в канавках поршней приводят к снижению компрессии и уменьшению мощности двигателя. Признаками этих неисправностей являются повышенная дымность отработавших газов, а также увеличенный расход топлива и масла.

Звонкие стуки, возникающие при изменении подачи топлива с увеличением нагрузки на двигатель, являются следствием износа втулок верхней головки шатунов, пальцев и бобышек поршня.

Глухие стуки, появляющиеся при резкой подаче топлива на холостом ходу двигателя, свидетельствуют об увеличении зазора между коренными и шатунными шейками коленчатого вала и вкладышами подшипников. Это происходит в результате износа антифрикционного слоя вкладышей и шеек коленчатого вала.

Уменьшение мощности и перебои в работе двигателя свидетельствуют об износе деталей газораспределительного механизма. Это является следствием неплотного закрытия гнезд клапанов и увеличенных зазоров между стержнями клапанов и носками коромысел, что приводит к характерному металлическому стуку.

Глухой металлический стук на холостом ходу и усиление его при увеличении подачи топлива являются признаком поломки клапанных пружин или заедания клапанов.

Восстановление деталей шатунно-кривошипного и газораспределительного механизмов производится при капитальном или углубленном текущем ремонте двигателей.

Перегрев двигателя и нарушение теплового режима происходят вследствие следующих неисправностей системы охлаждения: понижения уровня охлаждающей жидкости в системе, ослабления натяжения приводных ремней, засорения трубок радиатора, а также неисправности в работе гидромуфты.

Увеличение дымности отработавших газов со специфическим синеватым оттенком при выходе их из глушителя и падение давления масла являются следствием неисправности системы смазки.

Важное значение имеют применение масла рекомендуемого сорта и поддержание нормального уровня его в картере. Уменьшение уровня масла приводит к уменьшению подачи его к трущимся поверхностям деталей. При большом уровне масло забрызгивается в камеру сгорания и сгорает в ней, выделяя дым характерного синего цвета.

Неисправности системы смазки, засорение масляных фильтров и маслопроводов приводят к преждевременному износу всех деталей шатунно-кривошипного и газораспределительного механизмов.

https://truckmanualshub.com/

4.3. ТЕХНОЛОГИЯ КАПИТАЛЬНОГО РЕМОНТА ДВИГАТЕЛЕЙ

Капитальный ремонт двигателей КамАЗ-740 осуществляется в соответствии с разработанным для них технологическим процессом на стационарных ремонтных заводах.

Технологический процесс капитального ремонта двигателей включает следующие технологические операции: снятие навесного оборудования, мойку двигателей в сборе без навесного оборудования, разборку двигателей на узлы и детали, мойку деталей, дефектацию и восстановление деталей, комплектовку узлов, общую сборку двигателей, обкатку двигателей (приработку и испытание), окраску и предъявление отремонтированного двигателя ОТК.

Схема маршрутного технологического процесса капитального ремонта двигателей КамАЗ представлена на рис. 38.

Технологический процесс капитального ремонта двигателей КамАЗ-740 отличается от углубленного текущего ремонта более широкой номенклатурой восстанавливаемых, изготавливаемых и заменяемых деталей.

С двигателей, поступивших в капитальный ремонт, снимается навесное оборудование, отворачивается пробка картера и сливается масло и двигатель подвергается наружной мойке. Мойка производится в моечной машине роторного типа модели 29.4948.

Двигатели загружаются в люльки вращающейся крестовины машины. Люльки периодически погружаются в ванну с водным раствором. Водный раствор синтетических моющих средств (СМС) через отверстия в стенках люлек заполняет внутреннюю полость поддона картеров двигателей и при поднятии люлек выливается из картера, и таким образом осуществляется мойка не только наружной части двигателя, но и внутренней его части.

Мойка осуществляется горячим (90...95 °С) СМС с непрерывной очисткой раствора от маслянистых и твердых загрязнений. Периодическое погружение двигателей в раствор и их вибрация с частотой 46 Гц позволяют очищать от загрязнений не только с наружной стороны, но и вымывать загрязнения внутри двигателя раствором, затекающим через сливное отверстие масла в нижней части картера двигателя.

В качестве моющего раствора применяется моющее средство «Лабомид-203» с концентрацией 30 г порошка на 1 л воды.

Схема роторной машины для мойки двигателей и деталей представлена на рис. 39.

После мойки двигатели разбираются на узлы и детали, которые подвергаются мойке во второй моечной машине такой же модели. Вымытые детали поступают на пост дефектации деталей.

Базовые детали, подлежащие восстановлению, поступают в цех ремонта двигателей на отдельные посты.

К годным деталям (не требующим восстановления) при капитальном и углубленном текущем ремонтах двигателя, как правило,

https://truckmanualshub.com/

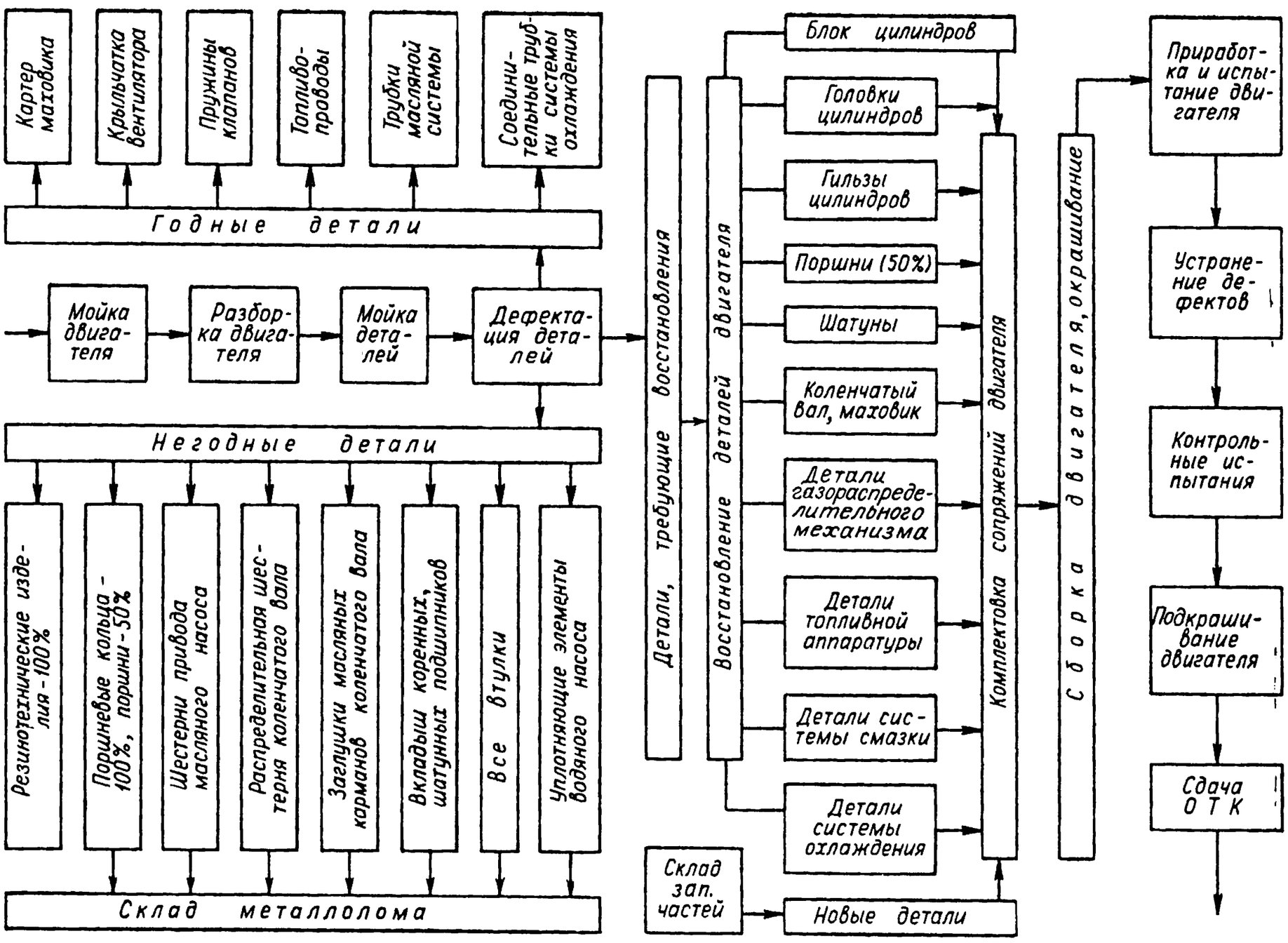


Рис. 38. Схема маршрутного технологического процесса капитального ремонта двигателей КамАЗ-740

https://truckmanualshub.com/

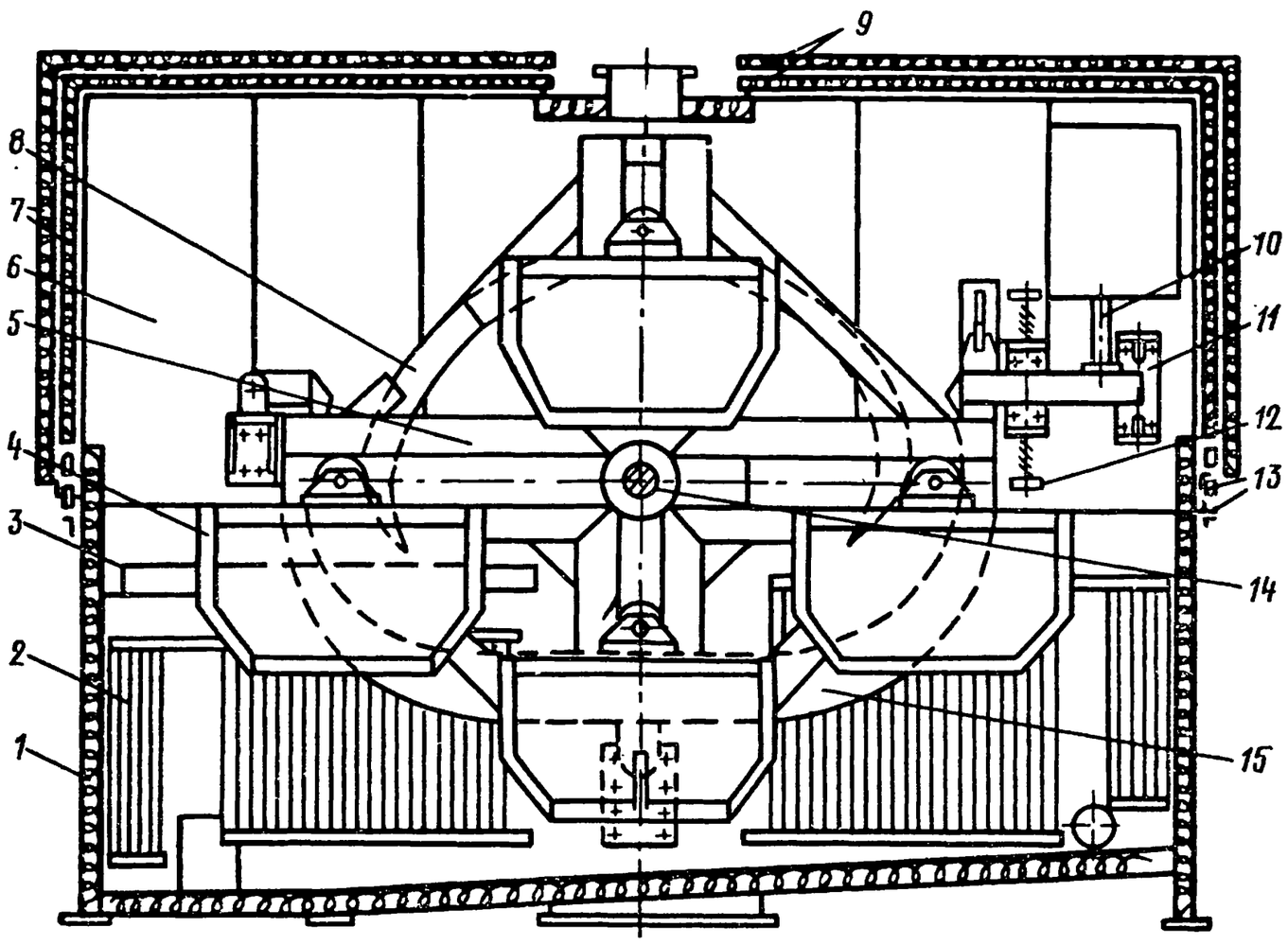


Рис. 39. Машина для мойки агрегатов и деталей:
1 — ванна; *2* — батареи для подогрева моющего раствора, *3* — лоток; *4* — люлька для мойки деталей (4 шт), *5* — вращатель люлек (мальтийский крест); *6* — кожух; *7* — дверцы четырехстворчатые; *8* — направляющая верхняя; *9* — крышки в отверстии кожуха; *10* — вибратор, *11* — буфер; *12* — пружинная подвеска; *13* — направляющие; *14* — вал держателей люлек, *15* — направляющая нижняя

относятся крыльчатка вентилятора, картер маховика, пружины клапанов, топливопроводы, трубки масляной системы, соединительные трубки системы охлаждения. Эти детали после дефектации поступают на комплектовку и сборку двигателей.

К деталям, подлежащим обязательной замене (негодным деталям), относятся все резинотехнические изделия (78 наименований), поршневые кольца, шестерня привода масляного насоса, распределительная шестерня коленчатого вала, заглушки масляных карданов, вкладыши коренных и шатунных подшипников коленчатого вала, все втулки, уплотнительный элемент водяного насоса.

Вместо негодных деталей на комплектовку поступают новые детали со склада или вновь изготовленные детали из цеха восстановления и изготовления деталей (ЦВИД).

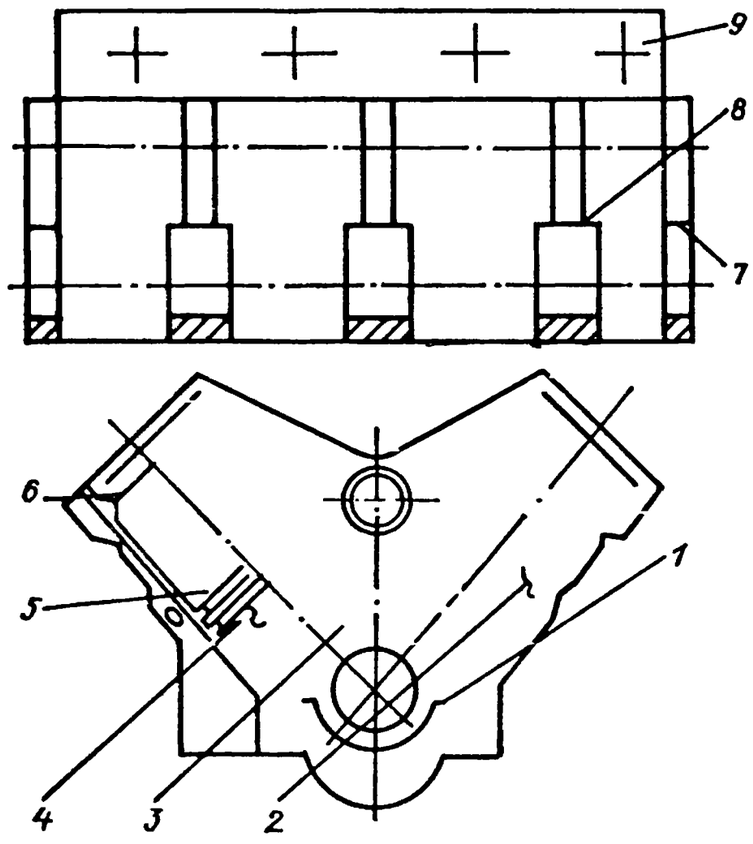
4.4. ВОССТАНОВЛЕНИЕ БЛОКОВ ЦИЛИНДРОВ ДВИГАТЕЛЕЙ

4.4.1. Возможные дефекты блоков цилиндров

Блоки цилиндров относятся к классу корпусных деталей. У двигателей КамАЗ-740 блок цилиндров отливается

https://truckmanualshub.com/

11. Технические условия на контроль, сортировку и восстановление блока цилиндров двигателя



Деталь № 140.1002001
Материал: блока цилиндров — чугун серый СЧ 21-40; крышек подшипников — чугун ковкий КЧ 35-10
Твердость: блока цилиндров — НВ 187 — 241; крышек подшипников — НВ 121-163

Номер позиции на рисунке	Возможные дефекты	Способ установления дефекта и средства контроля	Размер, мм		Рекомендации по устранению дефектов
			по рабочему чертежу	допустимый без ремонта	
—	Трещины масляной магистрали	Испытание на герметичность воздухом при давлении 0,28 МПа	Утечка воздуха не более 33 см³/мин		Браковать при утечке воздуха более 33 см³/мин
1	Срыв резьбы под болты крышек коренных подшипников	Осмотр	—	—	Браковать
2, 3, 4	Трещины на стенках водяной рубашки, перемычек между цилиндрами, посадочных мест под гильзы	Испытание на герметичность воздухом 0,21 МПа	Утечка воздуха не более 21 см³/мин		»
5, 6	Деформация или износ посадочных отверстий под гильзу	Нутромер НИ 100-160	Более 133,98; менее 134,06		»
7	Задиры или деформация на торцовых поверхностях задней опоры под полукольца упорного подшипника	Приспособление для проверки	0,015	0,02	Шлифовать поверхности
8	Износ установочных гнезд под крышки коренных подшипников	Калибр 170,03	170±0,3	170,03	Браковать

https://truckmanualshub.com/

Окончание табл. 11

Номер позиции на рисунке	Возможные дефекты	Способ установления дефекта и средства контроля	Размер, мм		Рекомендации по устранению дефектов
			по рабочему чертежу	допустимый без ремонта	
9	Коробление поверхности сопряжения с головками цилиндров	Линейка поверочная ЛП-2, щуп 0,07	Неплоскостность 0,06	0,08	Шлифовать поверхность до устранения коробления
	Деформация, износ или несоосность гнезд вкладышей коренных подшипников	Нутромер НИ 100-160, приспособление для контроля соосности	$100 \pm 0{,}0021$	100,03	Расточить гнезда вкладышей под ремонтный размер

V-образной монолитной конструкцией из серого чугуна СЧ 21-40, а крышки подшипников — из ковкого чугуна КЧ 35-10. Места посадки гильз цилиндров подшипников коленчатого вала и втулок распределительного вала точно обработаны.

При изготовлении блок цилиндров растачивается вместе с крышками коренных опор, поэтому крышки невзаимозаменяемые, их необходимо устанавливать на те места, с которых они были сняты. Картерная часть блока соединяется с крышками коренных опор поперечными болтами.

Блоки цилиндров после мойки подвергаются дефектации. Дефектация блоков производится на основании Технических условий на контроль, сортировку и восстановление деталей (табл. 11).

Возможными дефектами блока цилиндров могут быть:

коробление поверхности сопряжения с головками цилиндров;

деформация или износ гнезд под вкладыши коренных подшипников коленчатого вала и втулок распределительного вала;

деформация или износ верхнего посадочного пояса под гильзу;

износ резьбовых отверстий;

пробоины стенок блока, трещины масляной магистрали и трещины перемычек и посадочных мест под гильзы.

4.4.2. Заварка трещин в блоках цилиндров

Трещины на стенках блока цилиндров завариваются или заделываются эпоксидными композициями.

Заварку трещин можно вести с подогревом или без подогрева. Перед заваркой концы трещин засверливаются сверлом диаметром 5 мм и только после этого разделываются по всей длине под углом 90—120° на $^4/_5$ толщины стенки с помощью шлифовальной машинки.

https://truckmanualshub.com/

Заварка трещин чугунного блока имеет отличительные особенности, заключающиеся в том, что она может производиться с подогревом блока или без подогрева. Подогрев блока производится до температуры 600...650 °С ацетиленокислородным пламенем горелки. В качестве присадочного материала используются прутки диаметром 5 мм. От окисления шов предохраняется бурой. Запрещается производить заварку трещин при температуре ниже 600 °С. В интервале температур 60...600 °С во время заварки при быстром нагреве происходит отбел чугуна в результате соединения углерода с железом и образования карбида железа Fe_2C (белого чугуна), так как в этом случае после охлаждения образовываются дополнительные трещины. Их швы после заварки должны выступать над поверхностью стенки блока не более чем на 1,5 мм.

Шлаковые включения и раковины не допускаются.

Заварка трещин без подогрева производится электродуговой сваркой постоянным током обратной полярности полуавтоматом А-547 электродной проволокой марки МНЖКТ диаметром 1,2 мм в среде аргона. В процессе заварки не допускается нагрев детали выше 60°С.

Режим заварки трещин: сила сварочного тока — 125—150 А; напряжение — 27—30 В; давление аргона у сварочной дуги — 0,3—0,5 МПа.

Для заварки трещин без применения защитного газа применяются электроды следующих марок: ПАНЧ-11, МНЧ-1, ОЗЧ-1, АНЧ-1, ЦЧ-3 и ЦЧ-4.

Режим сварки: сила сварочного тока — 130 А; напряжение — 36 В; твердость наплавленного слоя — НВ 170.

4.4.3. Заделка трещин в блоках цилиндров эпоксидной композицией

Заделка трещин эпоксидной композицией производится следующим образом:

трещина разделывается шлифовальным кругом под углом 60—90° на глубину $^3/_4$ толщины стенки; концы трещин засверливаются сверлом диаметром 3—4 мм; отверстия забиваются медными или алюминиевыми заглушками; при длине трещины до 30—50 мм фаску можно не снимать;

в зоне вокруг трещин шириной 30 мм создается шероховатость поверхности насечкой или дробеструйной обработкой; после этого производятся очистка и обезжиривание разделанной поверхности ацетоном;

на сухую поверхность шпателем наносится первый слой эпоксидной композиции толщиной 1 мм; затем наносится второй слой эпоксидной композиции толщиной не менее 2 мм; общая толщина слоя должна быть 3—4 мм;

после этого производится отверждение нанесенного слоя эпок-

expert22 для http://rutracker.org

https://truckmanualshub.com/

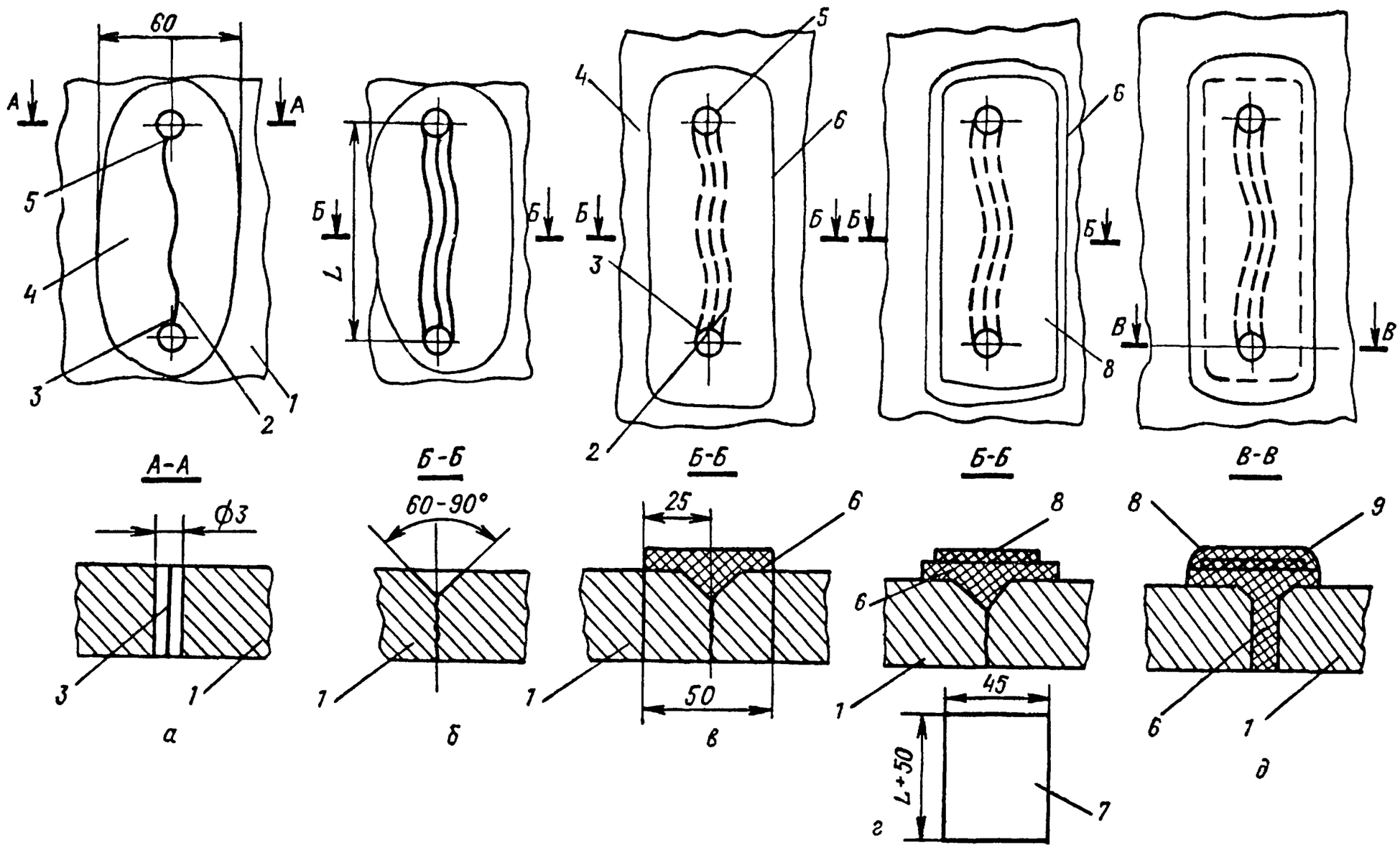


Рис. 40. Последовательность выполнения операций заделки трещин поврежденной детали:
а — сверление концов трещины; *б* — зачистка поверхности детали вокруг трещины, разделка трещины и обезжиривание на удалении до 300 мм от трещины; *в* — заполнение разделанной трещины клеевой композицией; *г* — укрепление клеевой композиции слоем стеклоткани; *д* — наложение верхнего слоя клеевой композиции; *L* — длина трещины; *1* — деталь; *2* — трещина в детали; *3, 5* — засверленные концы трещины; *4* — зачищенная поверхность; *6* — слой клеевой композиции; *7* — заготовка стеклоткани; *8* — укрепление слоя клеевой композиции стеклотканью; *9* — верхний слой клеевой композиции

https://truckmanualshub.com/

сидной композиции; отверждение эпоксидной композиции может производиться с подогревом или без подогрева; отверждение с подогревом производится в сушильном шкафу при температуре 80...90 °С продолжительностью около 1 ч.

12. Операционная карта заделки трещин на наружной стенке блока цилиндров клеевой композицией

Наименование операции	Время операции, мин	Инструменты и приспособления	Материалы
Сверление по концам трещины 2 отверстий диаметром 2—3 мм, установка пробок в отверстия	5	Электродрель, сверло диаметром 2—3 мм, шлифовальная машина	Медные или алюминиевые заглушки, изготовленные из проволоки
Снятие на трещине фаски под углом 60—90° на глубину 2—3 мм вдоль трещины по всей ее длине	20	Шлифовальная машинка с гибким валом	Шлифовальный круг зернистостью 46—60, твердостью СМ1, СМ2
Зачистка поверхности блока цилиндров на расстоянии 20—30 мм по обе стороны трещины до металлического блеска	10	Шлифовальная машинка с гибким валом и круглым дискомщеткой	Диск с металлической щеткой
Обезжиривание и просушка очищенного участка и трещины при температуре 20 °С	10	—	Ацетон, бензин, ветошь
Приготовление эпоксидной композиции	5	Шпатель, полиэтиленовый стаканчик	Эпоксидная смола, наполнитель — чугунный порошок, пластификатор ДБФ и отвердитель ПЭПА
Нанесение клеевой композиции на подготовленную поверхность	3	Шпатель металлический	Клеевая композиция
Наложение заплаты на нанесенный слой клеевой композиции	2	То же	Заплата из стеклоткани
Нанесение на заплату окончательного слоя эпоксидной композиции	2	—	Эпоксидная композиция
Выдержка блока цилиндров с нанесенной композицией на трещину до полного отвердения при температуре 18...20°С	24 ч	—	—

Пробоины на стенке блока заделываются наложением заплат из стеклоткани толщиной 0,3 мм на первый слой эпоксидной композиции. Заплаты должны перекрывать пробоину на 15—20 мм. Сверху заплаты наносится второй слой эпоксидной композиции. После этого производится отверждение эпоксидной композиции.

https://truckmanualshub.com/

Операционная карта заделки трещин клеевой композицией представлена в табл. 12, а последовательность выполнения операции показана на рис. 40.

4.4.4. Восстановление постелей блока цилиндров под вкладыши коренных подшипников и втулки распределительного вала

Изношенные постели блока под вкладыши коренных подшипников коленчатого вала восстанавливаются расточкой под ремонтный размер на станке для расточки постелей блока и втулок распределительного вала, техническая характеристика которого приведена в табл. 13.

Номинальный и ремонтный размеры отверстий в блоке цилиндров под наружный диаметр вкладышей коленчатого вала представлены в табл. 14.

Допустимый размер без ремонта гнезд вкладышей 100,03 мм.

Овальность средних гнезд вкладышей относительно оси крайних гнезд не более 0,025 мм.

Шероховатость поверхности *Ra* гнезд вкладышей должна соответствовать 1,25 мм.

Изношенные отверстия под втулки распределительного вала восстанавливаются также расточкой на станке для расточки постелей блока под ремонтный размер. Втулки ремонтного размера в отверстия блока цилиндров запрессовываются на гидравлическом прессе.

При запрессовке втулок необходимо обеспечить совпадение масляных отверстий в блоке и втулках. После запрессовки в блок цилиндров втулки растачиваются под ремонтный размер с учетом размера диаметра опорных шеек распределительного вала и зазора между шейкой вала и втулкой.

Ремонтные размеры отверстий во втулках распределительного вала представлены в табл. 15.

В соответствии с техническими условиями на ремонт блока цилиндров втулки после ремонта должны отвечать следующим требованиям: овальность и конусность расточенных отверстий во втулках распределительного вала при замерах индикатором должна быть не более 0,02 мм, их несоосность — не более 0,03 мм; шероховатость поверхности *Ra* втулок при сравнении с эталонами должна быть 1,25 мкм.

Расточка постелей блока цилиндров под вкладыши коленчатого вала и втулок распределительного вала производится на станке одновременно двумя борштангами. Резцы на борштангах выставляются с помощью индикаторного приспособления под размер:

для расточки постелей блока цилиндров, указанный в табл. 14;

для расточки втулок — в табл. 15.

https://truckmanualshub.com/

13. Техническая характеристика станка для расточки постелей под вкладыши коренных подшипников и втулок распределительного вала

Параметры	Единица измерения	Значение параметров
Тип станка	—	Горизонтально-расточный
Мощность двигателя	кВт	1,5
Подача борштанг	мм/об	Гидравлическая, бесступенчатая
Закрепление блока цилиндров на столе станка	—	Гидравлическое
Производительность станка	блоков/ч	5—6
Число борштанг	шт.	2
Частота вращения борштанги для расточки:		
постелей блока	$мин^{-1}$	250—500
втулок распределительного вала	$мин^{-1}$	900
Ход борштанг	мм	87
Скорость перемещения передней бабки	мм/с	5—25

14. Номинальный и ремонтный размеры отверстий в блоке цилиндров под наружный диаметр вкладышей коленчатого вала

Размер	Диаметр отверстия постели блока, мм	Номер вкладыша по каталогу	Обозначение вкладыша по документации	
			до 01.07.1979 г.	с 01.07.1979 г.
Номинальный	100,0	740.1005170 740.1005171	P1 94,95 P2 94,75 P2 94,50	P1 94,50—100 P2 94,00—100
Ремонтный	100,5	740.1005170 740.1005171		P3 95,00—100 P4 94,50—100 P5 94,00—100

15. Ремонтные размеры отверстий во втулках распределительного вала, мм

Размер	Уменьшение диаметра, на	Внутренний диаметр втулки		
		передний	средний	задний
По рабочему чертежу	—	$54^{+0,03}$	$54^{+0,03}$	$42^{+0,015}$
I ремонтный	0,2	$53,8^{+0,03}$	$53,8^{+0,03}$	$41,8^{+0,015}$
II ремонтный	0,4	$53,6^{+0,03}$	$53,8^{+0,03}$	$41,6^{+0,015}$

https://truckmanualshub.com/

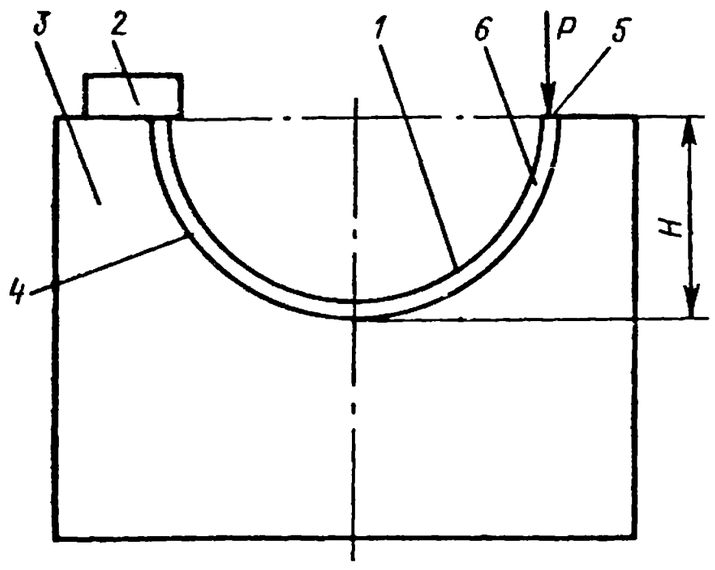


Рис. 41. Схема установки вкладышей в контрольное приспособление:
1, 6 — вкладыши; *2* — упор; *3* — контрольное приспособление; *4* — постель контрольного приспособления; *5* — точка приложения силы; размер *H* для: коренных вкладышей — $50{,}0105^{+0{,}05}_{+0{,}025}$ мм; шатунных вкладышей — $42{,}5105^{+0{,}05}_{+0{,}025}$ мм

Режимы расточки постелей блока цилиндров и втулок распределительного вала указаны в табл. 16.

16. Режимы расточки постелей блока цилиндров под вкладыши коленчатого вала и втулок распределительного вала блока цилиндров

Обрабатываемая поверхность	Обрабатываемый материал	Режущий материал	Частота вращения борштанг, $мин^{-1}$	Подача борштанг, мм/об
Постели под вкладыши коренных подшипников	Чугун серый СЧ 21-40	Резцы ВК-6	250—300	10—20
Отверстия во втулках распределительного вала	Антифрикционный сплав	Металлокерамические МЦ-332	900	10—20

Перед установкой вкладышей в постели блока цилиндров производится их контроль в приспособлении. Схема установки вкладыша в контрольное приспособление показана на рис. 41. Пятно контакта от краски по наружной поверхности вкладыша должно быть не менее 90 % от общей ее площади.

4.4.5. Восстановление внутренних цилиндрических поверхностей в блоке цилиндров двигателя

Изношенные посадочные пояски в блоке под гильзы цилиндров растачиваются под ремонтный размер. Размеры посадочных поясков представлены в табл. 17.

17. Ремонтные размеры посадочных поясков в блоке под гильзы цилиндров

Размер	Посадочное отверстие, мм		Шероховатость поверхности, мкм
	верхнее	нижнее	
Допустимый (без ремонта)	$137{,}48^{+0{,}08}$	$133{,}98^{+0{,}08}$	R_a 1,25
Ремонтный	$137{,}5^{+0{,}04}$	$134{,}0^{+0{,}04}$	R_a 1,25

https://truckmanualshub.com/

Изношенные внутренние поверхности отверстий под толкатели восстанавливаются развертыванием под ремонтный размер на радиально-сверлильном станке.

Поврежденные резьбы в блоке цилиндров восстанавливаются постановкой резьбовых ввертышей.

Блоки цилиндров, имеющие коробление поверхности сопряжения с головками цилиндров более 0,08 мм, восстанавливаются после установки блока цилиндров в приспособление шлифованием плоскости на горизонтальном плоскошлифовальном станке до устранения коробления плоскости разъема.

Неплоскостность поверхностей головок цилиндров контролируется на поверочной плите щупом. Щуп, вставленный между головкой и поверочной плитой, по толщине должен быть не более 0,07 мм.

После восстановления блок цилиндров должен отвечать следующим техническим требованиям:

при испытании на герметичность водой под давлением не менее 0,4 МПа подтекание воды не допускается;

крышки коренных подшипников не должны быть разукомплектованы с блоком цилиндров.

Расстояние между осями коленчатого вала и промежуточной шестерни 157,5±0,03 мм, а распределительного вала промежуточной шестерни — 112,5±0,03 мм (замеряется индикаторным приспособлением).

4.5. ВОССТАНОВЛЕНИЕ ГОЛОВОК ЦИЛИНДРОВ

4.5.1. Конструктивные особенности и возможные неисправности в головках цилиндров

Головки цилиндров блока двигателя КамАЗ-740 в отличие от двигателя ЯМЗ-238 изготовлены отдельно на каждый цилиндр из алюминиевого сплава Al-4. На каждом двигателе имеются головки цилиндров — 8 шт. Их водяные рубашки имеют технологические заглушки. Внутренняя полость водяной рубашки сообщается с водяной рубашкой блока с помощью трех перепускных отверстий.

Характерными неисправностями головок цилиндров блока при поступлении в капитальный ремонт являются:

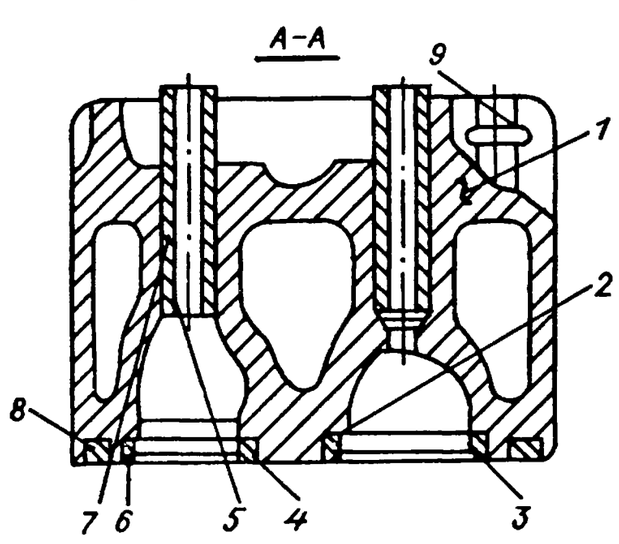
кавитационный износ отверстий, через которые проходит охлаждающая жидкость, при этом их диаметр может увеличиться в 2—2,5 раза; этому дефекту подвержены 80 % головок цилиндров от общего количества поступающих в ремонт;

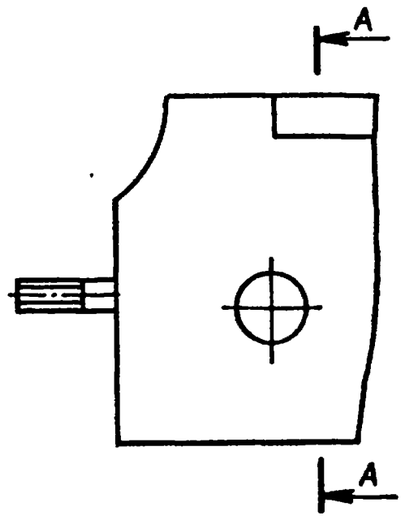
выпадение заглушек водяной рубашки головок цилиндров;

обрыв шпилек крепления форсунок и стоек коромысел.

https://truckmanualshub.com/

18. Технические условия на контроль, сортировку и восстановление головок цилиндров





Деталь № 740.1003014
Материал: сплав алюминия АЛ-4
Твердость: НВ 70

Номер позиции на рисунке	Возможные дефекты	Способ установления дефекта и средства контроля	Размер, мм		Рекомендации по устранению дефектов
			по рабочему чертежу	допустимый без ремонта	
1	Трещины, захватывающие каналы и внутренние полости головки цилиндров	Испытание на герметичность под давлением воздуха	—	—	Браковать
	Трещины, не захватывающие каналы и внутренние полости головок цилиндров				Заварить в среде аргона
2	Разрушение посадочных гнезд под седла клапанов и перемычек	—	—	—	Заварить гнезда в среде аргона, после чего расточить под номинальный размер
3	Ослабление посадки седла впускного клапана в гнезде в результате его износа	Проверка постукиванием медным молотком	—	—	Заварить в среде аргона
	Размер гнезда под седло:	Пробки размером, мм:			Гнездо расточить под ремонтный размер; поставить седло ремонтного размера; обработать под ремонтный размер
	номинальный	55,03	$55^{+0,03}$	—	
	I ремонтный	55,23	$55,2^{+0,03}$	—	
	II ремонтный	55,43	$55,4^{+0,03}$	—	
4	Ослабление посадки седла выпускного клапана в гнезде в результате его износа	—	—	—	Поставить седло ремонтного размера
	Размер гнезда под седло:	Пробки размером, мм			
	номинальный	52,03	$52,2^{+0,03}$	—	
	I ремонтный	52,23	$52,4^{+0,03}$	—	
	II ремонтный	52,43	$52,4^{+0,03}$	—	

https://truckmanualshub.com/

Окончание табл. 18

Номер позиции на рисунке	Возможные дефекты	Способ установления дефекта и средства контроля	Размер, мм		Рекомендации по устранению дефектов
			по рабочему чертежу	допустимый без ремонта	
5	Ослабление посадки направляющих втулок клапанов в результате износа отверстий под втулки	Легкое постукивание медным молотком	—	—	Заменить втулки
	Размер отверстий под втулки:				Обработать под ремонтный размер
	номинальный	18,02	$18^{+0,019}$	18,02	
	ремонтный	18,02	$18,2^{+0,023}$	18,22	
6	Износ, риски, раковины на рабочей фаске седел клапанов	Осмотр; калибр с углом конуса 30°; малый диаметр конуса — 48 мм	—	—	Произвести притирку клапанов
7	Износ отверстий в направляющих втулках клапанов	—	—	—	Расточить под ремонтный размер
	Размер отверстий:	Пробки размером, мм:			
	номинальный	10,03	$10^{-0,022}$	10,03	
	ремонтный	10,23	$10,2^{+0,027}$	10,23	
8	Прогорание или механическое повреждение кольца уплотнительного газового стыка	Осмотр	—	—	Заменить кольцо
9	Кавитационный износ 3 отверстий для прохода охлаждающей жидкости «Тосол»	»	—	—	Расточить отверстия и вставить латунные втулки

4.5.2. Технические условия на контроль, сортировку и восстановление головок цилиндров и их крышек

Дефектация головок цилиндров, их восстановление и контроль после восстановления осуществляются в соответствии с требованиями технических условий.

Технические условия на контроль, сортировку и восстановление головок цилиндров представлены в табл. 18.

4.5.3. Технология восстановления головок цилиндров

Восстановление головок цилиндров производится следующим образом. Изношенная внутренняя цилиндрическая

https://truckmanualshub.com/

поверхность для прохода охлаждающей жидкости рассверливается на сверлильном станке. На токарном станке изготавливаются из бронзового прутка втулки. Внутренний диаметр отверстия рассверливается до номинального размера. Наружный диаметр втулки должен быть больше диаметра рассверленного отверстия в головке цилиндра на величину натяга при ее запрессовке (0,06—0,12 мм). Изготовленные втулки запрессовываются в рассверленные отверстия.

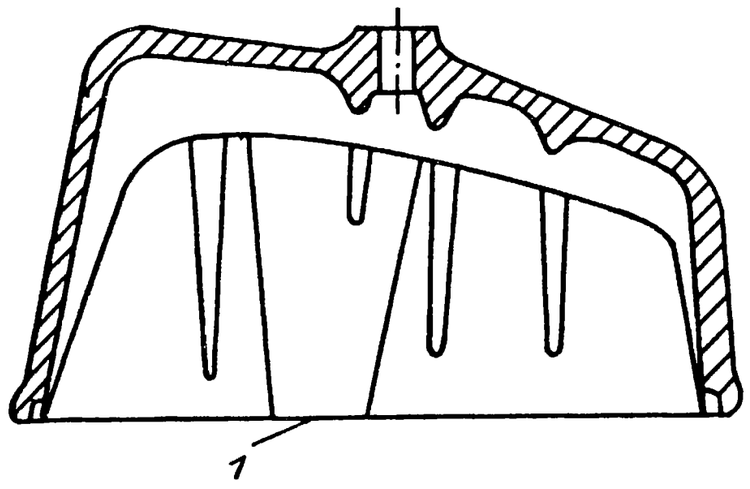
Выпавшие заглушки водяной рубашки головки цилиндра заменяются новыми. На внутреннюю поверхность заглушки наносится слой клеевой композиции и после этого заглушки запрессовываются в отверстия водяной рубашки головки цилиндра.

Оборванные шпильки из головок цилиндров извлекаются и вместо них ввертываются вновь изготовленные.

После восстановления в головках цилиндров испытываются:

водяная магистраль под давлением 0,3 МПа; в соответствии с требованиями технических условий утечка воздуха допускается не более 15 $м^3$/мин;

19. Технические условия на контроль, сортировку и восстановление крышек головок цилиндров



Деталь № 740.1003264
Материал: алюминиевый сплав А1-4
Твердость: НВ 69

Номер позиции на рисунке	Возможные дефекты	Способ установления дефектов и средства контроля	Размер, мм		Рекомендации по устранению дефектов
			по рабочему чертежу	допустимый без ремонта	
—	Обломы	Осмотр	—	—	Браковать, заварить электродуговым способом в среде аргона
1	Коробление плоскости прилегания к головке цилиндров	Плита поверочная, щуп	Неплоскостность 0,1 мм	—	Шлифовать до устранения дефекта

https://truckmanualshub.com/

масляная полость под давлением 0,6 МПа; в соответствии с требованиями технических условий утечка воздуха допускается не более 8 $см^3$/мин.

4.5.4. Технические условия на контроль, сортировку и восстановление крышек головок цилиндров

Крышки головок цилиндров могут иметь следующие неисправности: трещины, обломы и коробление плоскости прилегания к головке цилиндров.

Крышки, имеющие трещины и обломы, выбраковываются. Коробление плоскости прилегания к головке цилиндра устраняется шлифовкой на плоскошлифовальном станке.

Технические условия на контроль, сортировку и восстановление крышек головок цилиндров представлены в табл. 19.

Контрольные вопросы

1. Какие отличительные особенности имеет двигатель КамАЗ-740 по сравнению с двигателем ЯМЗ-238?
2. Перечислите характерные неисправности двигателей КамАЗ-740.
3. Перечислите основные операции маршрутного технологического процесса капитального ремонта двигателя КамАЗ-740.
4. Чем отличается углубленный текущий ремонт двигателя КамАЗ-740 от капитального?
5. Каким образом осуществляется мойка двигателей?
6. Какой состав синтетических моющих средств применяется для мойки двигателей?
7. Перечислите основные дефекты блока цилиндров.
8. Каким образом завариваются трещины на стенках блока цилиндров?
9. Как заделать трещину на стенке блока клеевой композицией?
10. Какие могут быть неисправности у головок цилиндров?
11. Каким образом восстанавливаются отверстия для прохода охлаждающей жидкости «Тосол» в головках цилиндров?
12. Какие ремонтные размеры могут иметь постели блока цилиндров под вкладыши коренных подшипников?
13. Какие применяются режимы для расточки постелей блока цилиндров под вкладыши коренных подшипников?
14. Какие ремонтные размеры могут иметь отверстия под втулки распределительного вала?
15. Какие ремонтные размеры имеют втулки распределительного вала?
16. Какие применяются режимы для расточки втулок распределительного вала?

4.6. ВОССТАНОВЛЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ ЦИЛИНДРО-ПОРШНЕВОЙ ГРУППЫ И ШАТУННО-КРИВОШИПНОГО МЕХАНИЗМА

4.6.1. Восстановление гильз цилиндров

Гильзы цилиндров двигателей КамАЗ съемные. После установки гильз цилиндров в блок между стенками гнезд

https://truckmanualshub.com/

цилиндров и внутренними стенками блока цилиндров образуется водяная рубашка, поэтому гильзы цилиндров называются мокрыми. От гильз цилиндров ЯМЗ-238 они отличаются диаметром цилиндра (КамАЗ-740—120 мм; ЯМЗ-238—130 мм) и массой (гильза цилиндров КамАЗ-740 имеет массу 5 кг, ЯМЗ-238—8 кг).

Гильзы цилиндров КамАЗ-740 тонкостенные. Толщина их стенок 13,5 мм. Они отлиты из специального высокопрочного чугуна и, как показал анализ результатов эксплуатации, отличаются высокой износостойкостью.

При поступлении двигателей в углубленный текущий и капитальный ремонты гильзы цилиндров имеют максимальный износ внутреннего диаметра не более 0,2 мм. Величина износа цилиндров двигателя КамАЗ-740 значительно меньше величин износов других дизельных и карбюраторных двигателей.

Поршни отлиты из высокопрочного алюминиевого сплава. Они имеют вставку из жаропрочного чугуна под верхнее компрессионное кольцо и коллоидно-графитовое покрытие юбки. На поршне расположены одно маслосъемное и 2 компрессионных кольца. Рабочая поверхность верхнего компрессионного кольца покрыта тонким слоем хрома, нижнего — молибдена. Маслосъемное кольцо имеет коробчатое сечение. Между маслосъемным кольцом и канавкой поршня установлен витой пружинный расширитель. Рабочая поверхность маслосъемного кольца хромирована. Камское объединение по производству большегрузных автомобилей поршни ремонтного размера не выпускает.

При поступлении в капитальный ремонт поршни имеют износ канавки под верхнее компрессионное кольцо. После восстановления канавок 40—50 % поршней от общего количества пригодны для повторного использования. Поршневые кольца подлежат 100 %-й замене.

В связи с тем, что Камское объединение по производству большегрузных машин не выпускает поршни ремонтного размера, при ремонте двигателей изношенные гильзы цилиндров выбраковываются, что ведет к нерациональному расходу металла. На многих ремонтных предприятиях успешно применяется восстановление изношенных гильз цилиндров двигателей КамАЗ-740 пластинированием.

Основные операции технологического процесса восстановления гильз цилиндров пластинированием следующие:

подготовка гильз цилиндров под облицовку пластинами;

изготовление пластин;

облицовка внутренней поверхности гильз цилиндров пластинами;

обработка гильз цилиндров после облицовки.

Подготовка гильз цилиндров под облицовку пластинами заключается в их расточке под запрессовку свернутых пластин. Расточка гильз цилиндров производится эльборовым резцом на алмазно-расточном станке модели 278Л в специальном приспо-

https://truckmanualshub.com/

соблении, показанном на рис. 42. Способ восстановления гильз цилиндров стал возможен только благодаря применению для расточки гильз резцов из эльбора, так как обработка внутренней поверхности высокопрочного чугуна гильзы обычными резцами с твердосплавными пластинами ВК-3 затруднена.

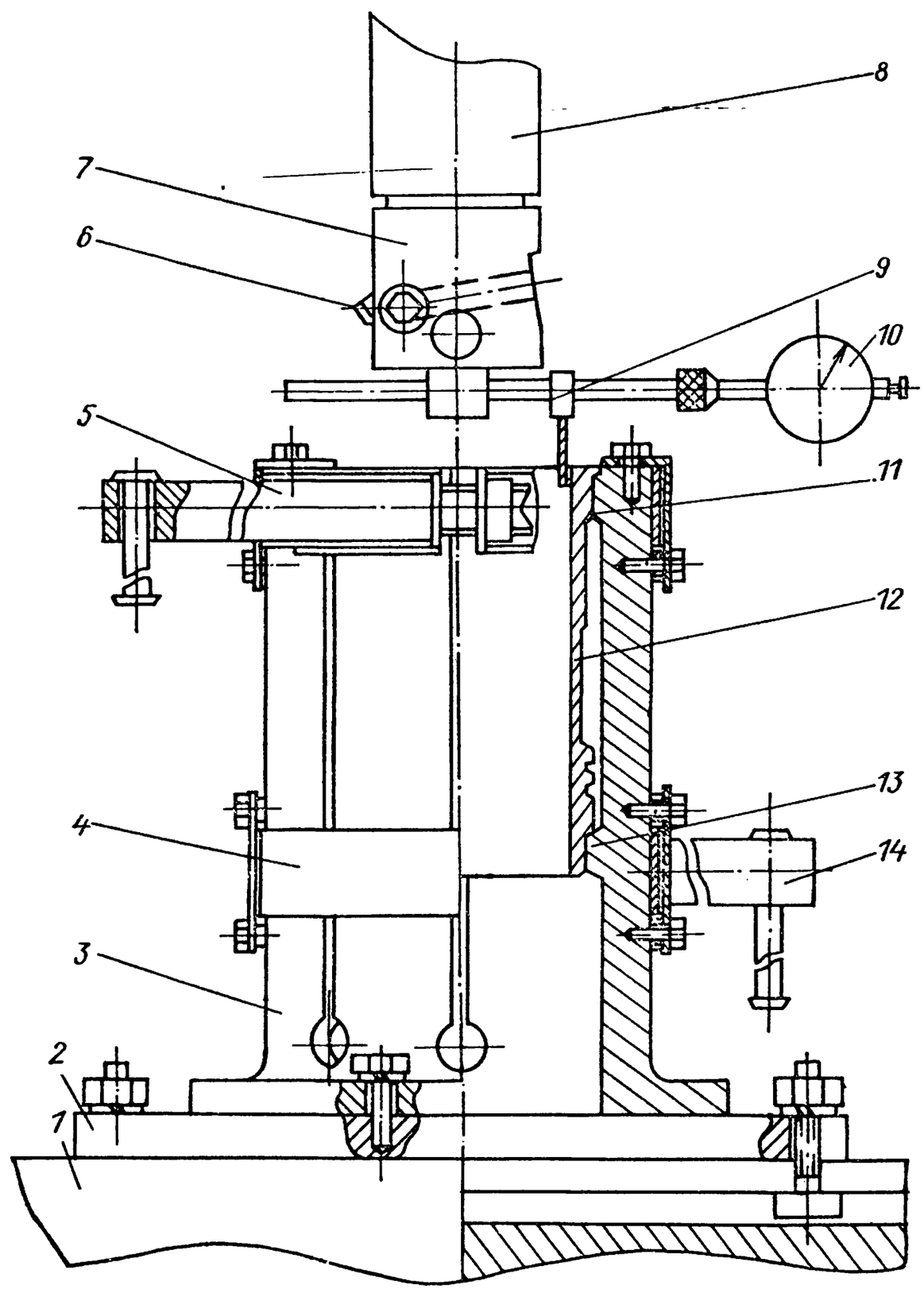


Рис. 42. Приспособление для центровки и закрепления гильзы цилиндров на столе расточного станка конструкции Е. А. Алешкина:
1 — стол станка; *2* — опорная плита приспособления; *3* — приспособление для центровки и закрепления гильзы цилиндров; *4* — нижний пояс зажима гильзы цилиндров; *5* — верхний пояс зажима гильзы цилиндров; *6* — резец; *7* — шпиндельная головка; *8* — шпиндель; *9* — ножка индикаторного приспособления совмещения оси гильзы цилиндров с осью шпинделя; *10* — индикатор приспособления; *11* — верхний посадочный поясок приспособления; *12* — гильза цилиндров; *13* — нижний посадочный поясок приспособления; *14* — стяжной винт пояса с рукояткой

https://truckmanualshub.com/

Режимы резания при обработке гильз эльборовыми резцами следующие: скорость резания v — 70—90 мм/мин; подача s — 0,03 мм/об; глубина резания $t_р$ — 0,015—0,2 мм. При подаче 0,04 мм/об обеспечивается шероховатость поверхности R_a 0,16—0,32 мкм.

Затраты времени на растачивание отверстий гильз цилиндров двигателя КамАЗ-740 следующие: основное технологическое время — 12,2 мин; вспомогательное время — 1,2 мин; организационно-техническое — 0,4 мин; время перерывов — 0,2 мин; штучное время — 15 мин.

Сущность изготовления пластин состоит в подборе стальной ленты для резки ее на мерные пластины, выборе толщины пластин, определении натяга при запрессовке и усилия запрессовки, определении длины пластин, раскрое стальной ленты на мерные куски, резке стальной ленты на мерные пластины и шлифовании кромок пластин.

Для изготовления пластин применяется холоднокатаная лента из углеродистой стали марок У8А и У10А. Геометрические размеры пластин в зависимости от технологического диаметра цилиндров после их расточки представлены в табл. 20.

Нижняя граница толщины пластин выбирается исходя из обеспечения максимальных свойств упругости: выход за верхнюю границу толщины затрудняет установку сменных пластин и увеличивает расход материала. Для восстановления гильз цилиндров двигателя КамАЗ рекомендуется толщина пластин 0,6 мм.



Рис. 43. Гильза цилиндров КамАЗ-740, восстановленная пластинами под номинальный размер

Облицовка внутренней поверхности гильз цилиндров пластинами осуществляется путем свертывания пластин в цилиндр в матрице и перемещения ее из матрицы в гильзу цилиндров штоком гидравлического пресса. Ввод пластины в гильзу цилиндров производится в напряженном состоянии за счет ее упругости и натяга.

Величина натяга при запрессовке в гильзу цилиндров КамАЗ-740,

https://truckmanualshub.com/

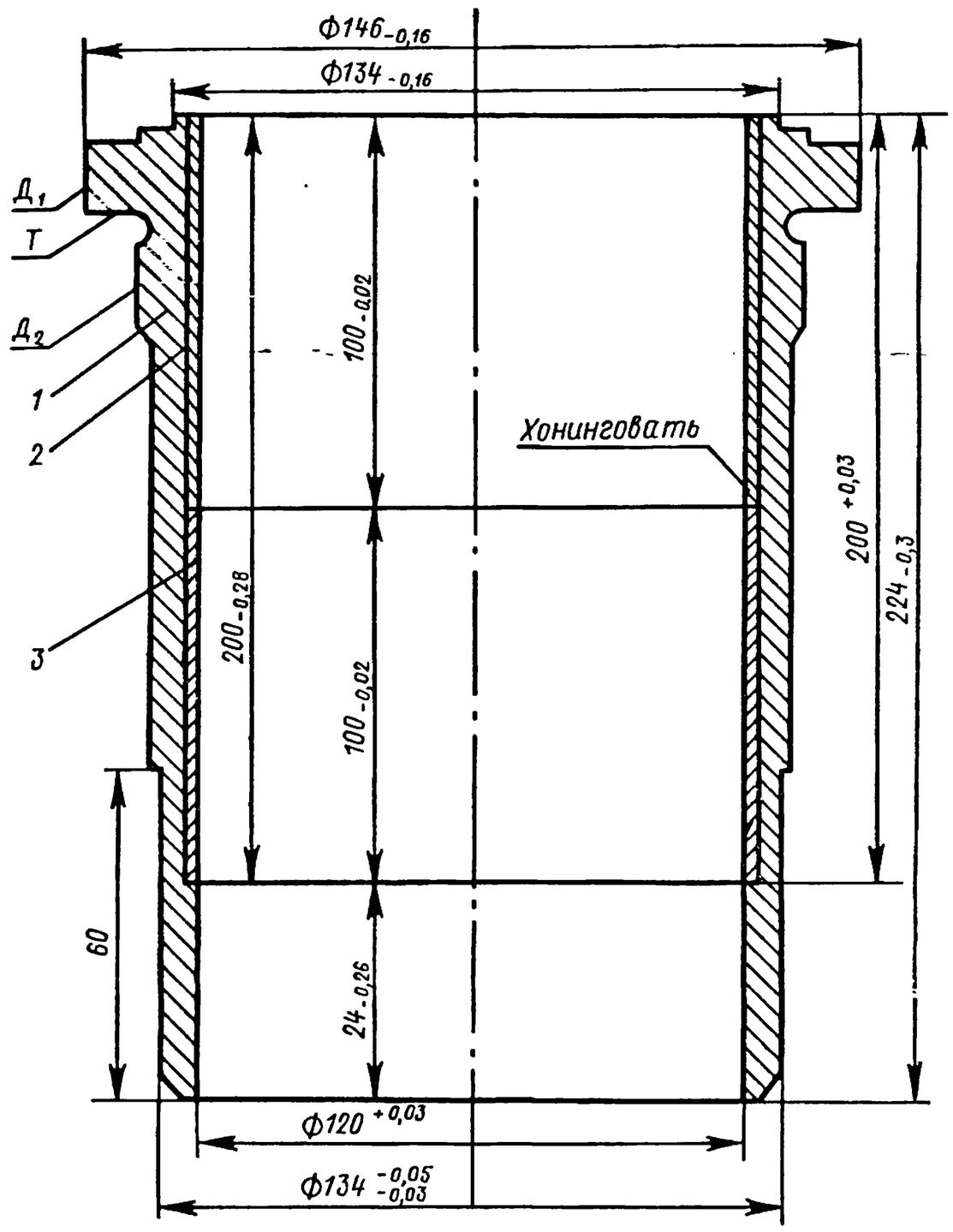


Рис. 44. Геометрические размеры гильзы цилиндров КамАЗ-740, восстановленной под номинальный размер:
*Д*1, *Д*2, *Т* — посадочные поверхности гильзы цилиндров; *1* — гильза цилиндров; *2* — верхний пояс, изготовленный из пластины; *3* — нижний пояс

имеющей внутренний диаметр гильзы 120 мм, составляет 0,18—0,20 мм.

20. Геометрические размеры пластин для восстановления гильз цилиндров КамАЗ-740, мм

Толщина пластин	Технологический диаметр цилиндра	Длина пластин (заготовки)	Припуск на шлифование	Длина пластин для восстановления
0,5	120,93	379,3	± 0,01	378,75
0,55	121,09	379,3	± 0,01	379,01
0,57	121,11	379,3	± 0,01	379,05
0,6	121,17	379,3	± 0,01	375,0

https://truckmanualshub.com/

Удерживаются пластины на внутренней поверхности гильзы цилиндров за счет сил трения, возникающих вследствие их напряженного состояния.

Обработка гильз цилиндров после облицовки заключается в том, что гильзы цилиндров хонингуются на хонинговальном станке для того, чтобы снять заусеницы, которые могут образоваться при запрессовке пластин. При этом на поверхность пластины наносятся риски хонинговальными брусками для улучшения смазки внутренних поверхностей гильз цилиндров. Время хонингования составляет 1—2 мин.

После обработки восстановленные гильзы цилиндров должны отвечать следующим техническим условиям:

шероховатость поверхности R_a должна быть 0,16 мкм;

овальность и конусность внутренней поверхности цилиндра не должна превышать 0,025 мм.

Гильза цилиндров двигателя КамАЗ-740, восстановленная под номинальный размер пластинированием, представлена на рис. 43, а геометрические ее размеры — на рис. 44.

Экономический эффект восстановления гильз цилиндров двигателей КамАЗ-740 облицовкой внутренней поверхности стальными пластинами составляет 8,2 р. на одну гильзу и дает при ремонте одного комплекта гильз экономию металла около 80 кг.

Поршни при поступлении в капитальный ремонт двигателей имеют незначительный износ юбки и канавок под кольца. После дефектации около 50 % поршней возможно использовать повторно после проточки канавки под верхнее компрессионное кольцо под размер колец от двигателя трактора марки СМД.

Поршневые пальцы изнашиваются по наружному диаметру и восстанавливаются под размер отверстий в поршне хромированием.

4.6.2. Восстановление шатунов

Шатуны двигателей КамАЗ штампованные, изготавливаются из стали и имеют двутавровое сечение. Они имеют отличительную конструкцию от шатунов других марок двигателей — верхняя головка конусная. Конусные втулки в верхнюю головку устанавливаются после охлаждения в жидком азоте до температуры —160...—180 °С (для более легкой установки). При изготовлении шатуны окончательно обрабатываются в сборе с крышками нижних головок, поэтому крышки шатунов невзаимозаменяемые. Шатун и его крышка не должны разукомплектовываться. Для предотвращения этого их клеймят на заводе-изготовителе. На крышке шатуна и на шатуне выбит порядковый номер цилиндра. Крышки шатунов крепятся болтами к нижней головке шатуна.

Характерные неисправности шатунов:

трещины;

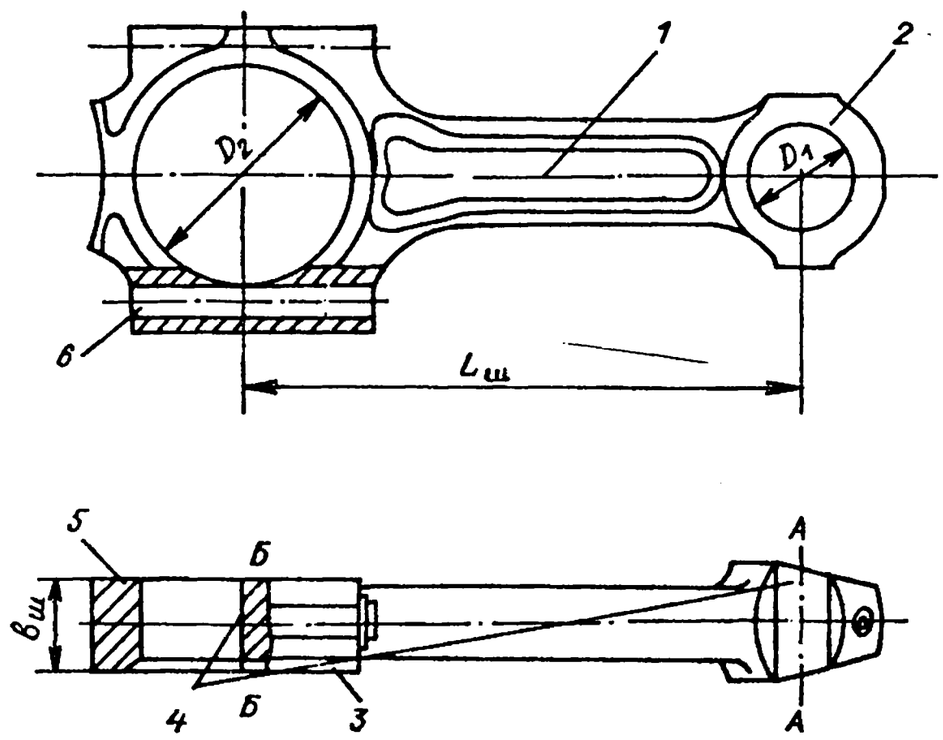
обрыв шатунных болтов и стержня шатуна (70—78 % от

https://truckmanualshub.com/

общего количества дефектов и 30 % от общего количества дефектов двигателя);

износ втулки верхней головки шатуна (100 % от общего количества поступивших в ремонт);

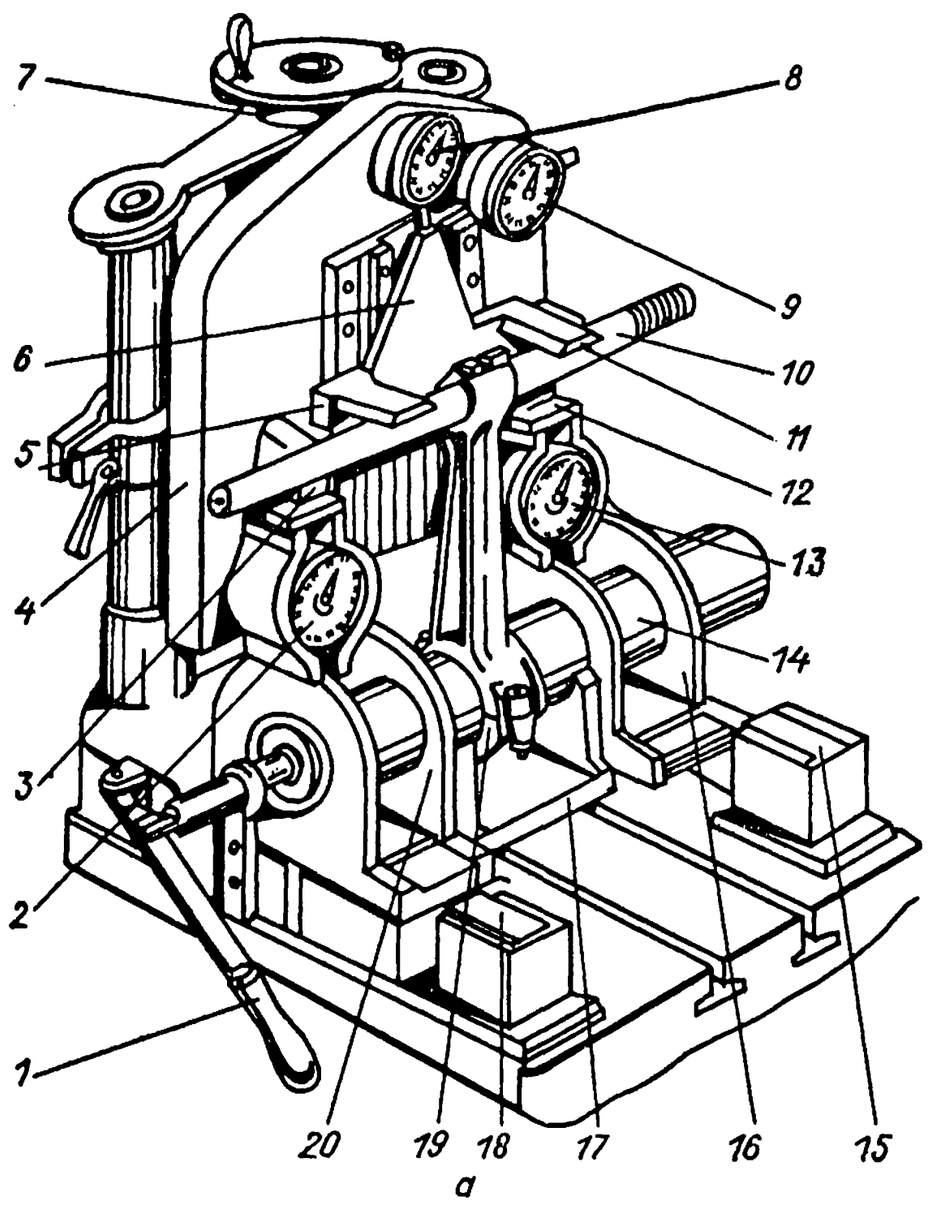
21. Технические условия на контроль, сварку и восстановление шатунов в сборе (без втулки)



Деталь № 740.1004045
Материал: шатуна — сталь 40×Н2МА; болта — сталь 40×НМА; втулки — бронза Бр. ОС 10-10
Твердость: шатуна — НВ 245—285; болта — HRC 35—38

Номер позиции на рисунке	Возможные дефекты	Способ установления дефекта и средства контроля	Размер, мм		Рекомендации по устранению дефекта
			по рабочему чертежу	допустимый без ремонта	
—	Трещины	Магнитный дефектоскоп	—	—	Браковать
1	Изгиб или скручивание шатуна на длине $l_ш$ (225± ± 0,03) мм	Приспособление для проверки шатунов	Непараллельность осей *А* и *Б* не более 0,04 мм; отклонение осей в плоскости не более 0,08 мм		Править на приспособлении для правки шатунов
2, 3	Деформация или износ отверстий в головках шатуна:	Пневмокалибр, нутромер 50-100			Верхнюю втулку выпрессовать. Вместо нее запрессовать новую
	нижней D_1		$84{,}995^{+0{,}021}$	85,02	
	верхней D_2		$49^{+0{,}016}$	49,02	
4	Изменение расстояния между осями верхней и нижней головок $l_ш$	Калибр	224,90	$225^{\pm 0{,}03}$	224,90	Нижнюю головку шатуна восстановить осталиванием
5	Износ торцов нижней головки шатуна	Скоба	33,20	$33^{-0{,}075}_{-0{,}115}$	33,20	Торцы нижней головки подвергаются осталиванию
6	Износ болтов и отверстия под болты	Скоба	12,22	$12{,}2^{+0{,}032}_{+0{,}020}$	—	Заменить болты
		Пробка	12,33	$12{,}2^{-0{,}027}$	12,33	

https://truckmanualshub.com/



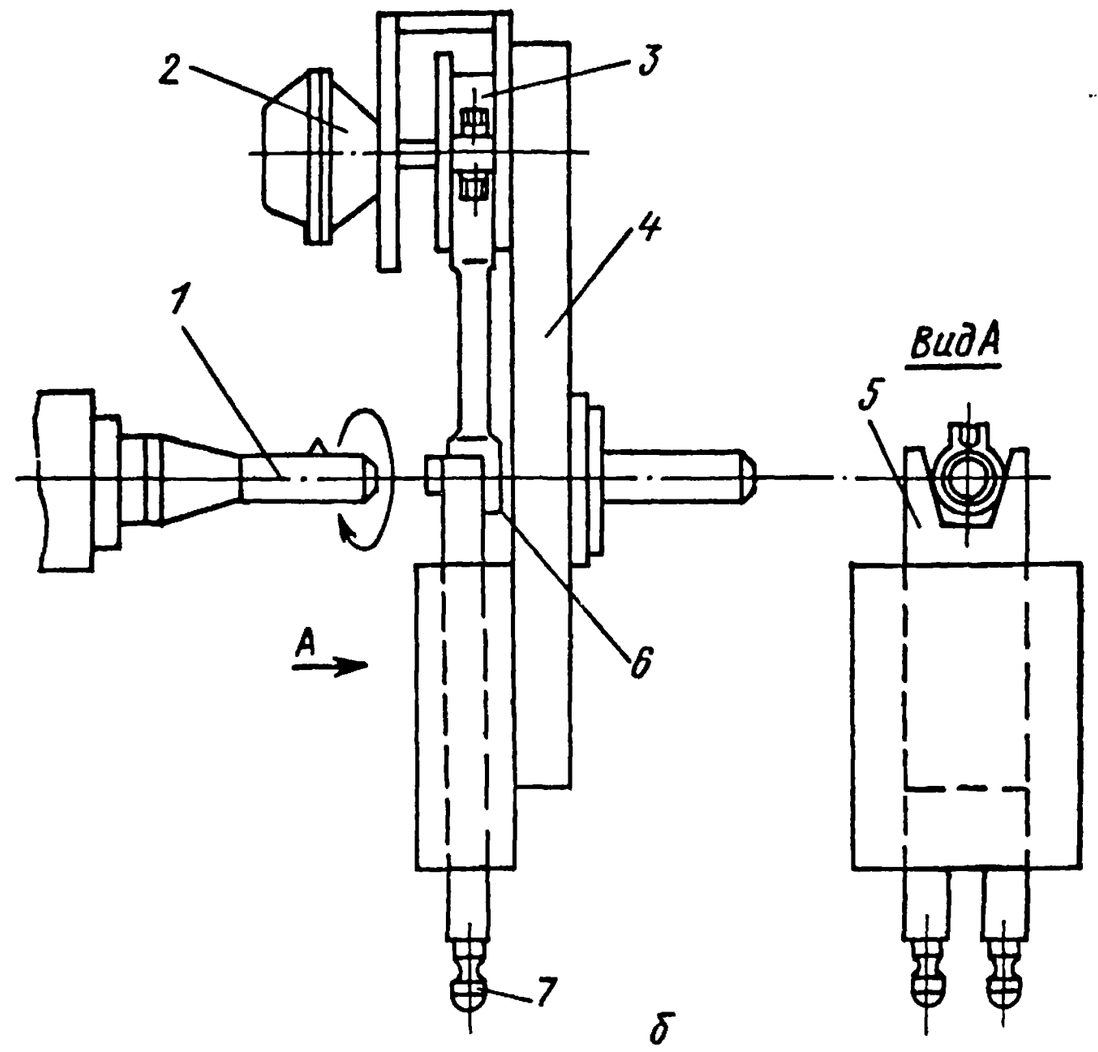


Рис. 45. Контроль изгиба и скручивания шатуна и расточка фигурной втулки в верхней головке:

а — контроль изгиба и скручивания шатуна в приспособлении: *1* — рукоятка выталкивателя; *2, 13* — индикаторы для определения и измерения скручивания стержня шатуна; *3, 12* — ограничители для контрольной оправки при измерении скручивания стержня шатуна; *4* — плита для крепления измерительных приборов; *5, 11* — горизонтальные кронштейны; *6* — ползун; *7* — механизм вертикального перемещения и фиксации плиты; *8* — индикатор для измерения длины шатуна; *9* — индикатор для измерения изгиба стержня шатуна; *10* — контрольная оправка; *14* — базовая оправка; *15, 18* — контрольные упоры для грубой проверки скручивания шатуна; *16, 20* — кронштейны с отверстиями для базовой оправки; *17* — призма-шаблон для измерения ширины нижней головки шатуна; *19* — контрольный (эталонный) шатун; *б* — удаление фигурной втулки в верхней головке шатуна (расточка после запрессовки новой втулки): *1* — шпиндель станка с резцом; *2* — пневматический зажим нижней головки шатуна; *3* — шатун; *4* — упорная плита крепления шатуна; *5* — призма верхней головки шатуна; *6* — верхняя головка шатуна; *7* — регулировочный винт призмы

https://truckmanualshub.com/

износ вкладышей нижней головки шатуна (100 % от общего количества, поступившего в ремонт);
износ торцов нижней головки шатуна;
« отверстия под болт крепления крышек шатунов;
« болтов крепления;
изгиб и скручивание стержня шатуна.

Технические условия на контроль, сортировку и восстановление шатунов представлены в табл. 21.

Восстановление шатунов начинается с контроля наличия изгиба и скручивания на приспособлении, показанном на рис. 45, *а*. Шатуны, имеющие изгиб или скручивание, подвергаются правке под прессом. После правки шатуны подвергаются повторному контролю на приспособлении. Контроль осуществляется по эталонному шатуну. Эталонный шатун устанавливается в приспособление и все индикаторы выставляются на «0». После этого эталонный шатун снимается и на его место помещается испытуемый. По отклонению стрелок на индикаторах определяются изгиб или скручивание шатуна.

Восстановление постелей нижней головки шатунов производится осталиванием в проточном электролите на специальной установке.

Втулки верхней головки шатуна заменяются новыми. Удаление фигурной втулки верхней головки шатуна производится на расточном станке, как показано на рис. 45, *б*.

Вместо удаленной втулки специальным приспособлением на прессе запрессовывается новая фигурная втулка.

Расточка отверстий во втулке верхней головки после ее запрессовки и постели нижней головки шатуна после осталивания производится одновременно на специальном двухшпиндельном расточном станке. При этом между осями верхней и нижней головок шатуна обеспечивается межосевое расстояние (225±0,03) мм в соответствии с техническими условиями, указанными в табл. 21.

4.6.3. Конструктивные особенности и дефекты коленчатых валов

Коленчатый вал изготовлен горячей штамповкой из стали 42ХМФА-Ш. Он имеет 5 коренных опор и 4 шатунные шейки. В шатунных шейках имеются закрытые заглушки и внутренние полости для центробежной очистки масла. На носке коленчатого вала установлена шестерня привода масляного насоса, на хвостовике — распределительная шестерня в сборе с маслоотражателем. От осевых смещений вал фиксируется четырьмя сталеалюминиевыми полукольцами, которые устанавливаются в выточке задней коренной опоры. Хвостовик коленчатого вала уплотняется резиновым самоподвижным сальником.

Для улучшения работы системы смазки в шатунных шейках коленчатых валов последних выпусков устанавливаются втулки для центробежной очистки масла, как показано на рис. 46.

https://truckmanualshub.com/

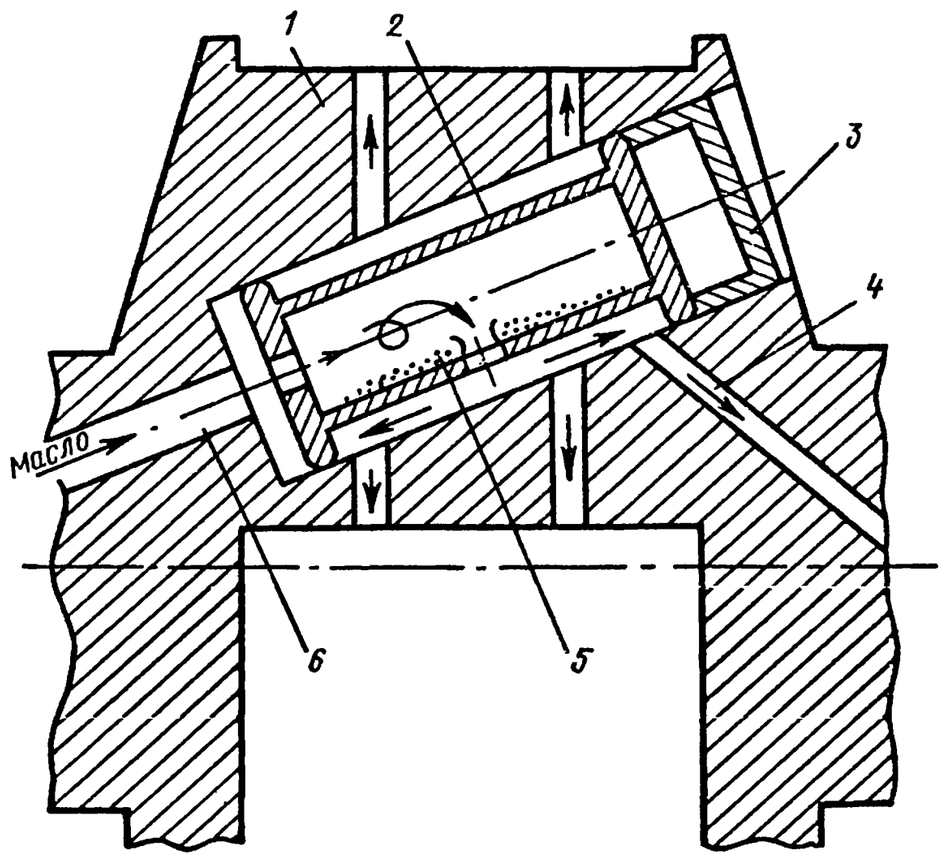


Рис. 46. Схема установки втулок для центробежной очистки масла внутри коленчатого вала:
1 — шатунная шейка коленчатого вала; *2* — бронзовая втулка; *3* — заглушка; *4, 6* — масляные каналы; *5* — отстой

Заглушки коленчатого вала при капитальном ремонте подлежат 100 %-й замене. Извлекаются они из своих гнезд перед мойкой коленчатого вала специальным съемником.

Коленчатые валы при поступлении в углубленный текущий или капитальный ремонт могут иметь следующие дефекты:

обломы и трещины;

изгиб вала (5—10 % от общего количества коленчатых валов, поступающих в капитальный ремонт);

износ коренных и шатунных шеек.

4.6.4. Технические условия на контроль, сортировку и восстановление коленчатых валов и противовесов

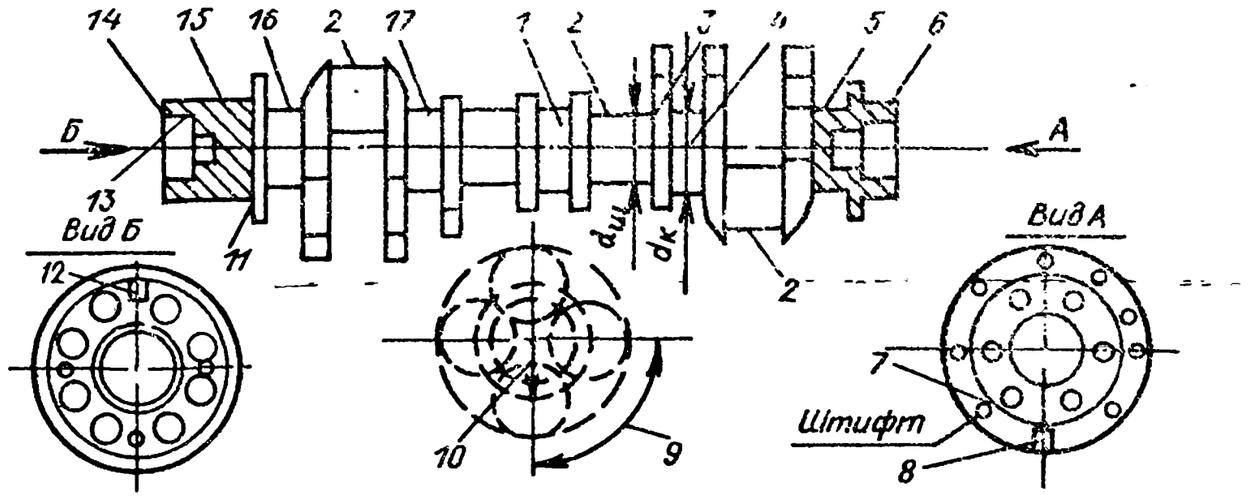
Дефектация, восстановление коленчатых валов и контроль их после восстановления осуществляются на основании технических условий. Технические условия на контроль, сортировку и восстановление коленчатого вала представлены в табл. 22, а противовесов — в табл. 23.

4.6.5. Технологический процесс восстановления коленчатых валов

Технологический процесс восстановления коленчатых валов включает следующие операции: мойку, разборку и дефектацию коленчатого вала; проверку биения по средней шейке;

https://truckmanualshub.com/

22. Технические условия на контр[illegible]вку и восст[illegible]ного вала



Деталь № 740.1005020
Материал: сталь 42ХМФА-Ш
Твердость шеек: HRC 60

Номер позиции на рисунке	Возможные дефекты	Способ установления дефекта и средства контроля	Размер, мм		Рекомендации по устранению дефектов
			по рабочему чертежу	допустимый без ремонта	
—	Обломы и трещины	Дефектоскоп	—	—	Браковать
1	Изгиб вала	Стенд контроля прогиба	Биение средней коренной шейки не более 0,03 мм		Править при биении более 0,03 мм
2	Увеличение длины шатунных шеек	Калибр 67,5	$67^{+0,12}$	67,5	Браковать при увеличении длины более 67,5 мм
3	Износ шатунных шеек $d_ш$	Скобы	—	—	Шлифовать шатунные шейки под ремонтный размер
	Уменьшение диаметров шеек меньше номинального	Скоба 79,98	$80^{-0,013}$	79,98	
4, (1, 5, 16, 17)	Износ коренных шеек $d_к$	—	—	—	Шлифовать коренные шейки под ремонтный размер
	Уменьшение диаметров шеек меньше номинального	94,98	$95^{-0,015}$	94,98	—
6	Износ шейки под противовес передней шестерни привода масляного насоса	Скоба 125,07	$125^{+0,110}_{+0,080}$	—	—
7	Вмятины и забоины на направляющем штифте	Осмотр	—	—	Заменить штифт
	Ослабление посадки направляющего штифта	Проверить посадку легкими ударами медного молотка	—	—	То же
	Износ отверстия под направляющий штифт	Пробка 11,99	$12^{-0,015}_{-0,034}$	11,99	Обработать под ремонтный размер

https://truckmanualshub.com/

Окончание табл. 22

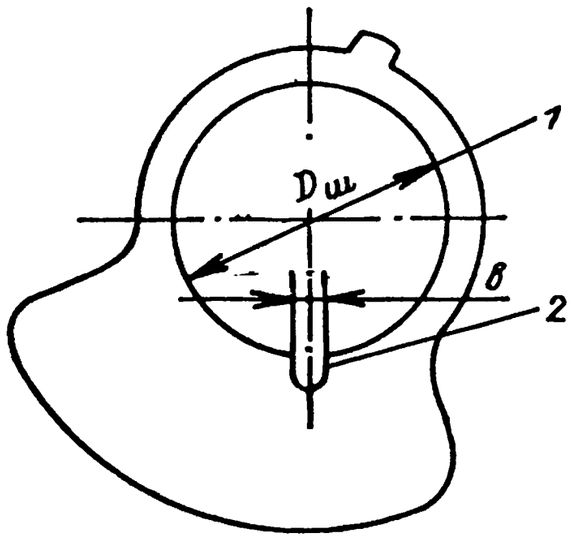
Номер позиции на рисунке	Возможные дефекты	Способ установления дефекта и средства контроля	Размер, мм		Рекомендации по устранению дефектов
			по рабочему чертежу	допустимый без ремонта	
8	Износ шпоночного паза под противовес и шестерню привода масляного насоса	Калибр 6,00	$6^{-0,010}_{-0,055}$	6,0	Обработать под ремонтный размер $6,5^{-0,010}_{-0,055}$
9	Нарушение взаимного углового расположения относительно 1-й шатунной шейки:	Приспособление для проверки углового расположения шатунных шеек		—	Браковать при угловом расположении более +25°
	2-й шатунной шейки		90° ± 10°		
	3-й шатунной шейки		180° ± 10°	—	
10	Изменение радиуса кривошипа *r*	Приспособление для замера радиуса	$60^{+0,05}$	—	Браковать при радиусе меньше 60,2 мм
11	Риски, задиры или износ шейки под манжету	Скоба 104,7	$105^{-0,14}$	125,07 104,70	Шлифовать до устранения рисок и задиров
12	Износ шпоночного паза под противовес задний и шестерню распределительную	Калибр 8,00	$8^{-0,015}_{-0,065}$	8,00	Обработать под ремонтный размер $8,5^{-0,015}_{-0,065}$
13	Износ отверстия под подшипник первичного вала коробки передач	Пробка 52,01	$52^{+0,008}_{-0,023}$	52,01	Поставить втулку
14	Биение заднего торца коленчатого вала	Индикаторное приспособление	—	—	Шлифовать поверхность шейки 15 до устранения биения
15	Увеличение длины задней коренной шейки, риски и задиры на упорной поверхности	Калибр 36,55	$36,2^{+0,05}$	36,55	Отработать до выведения следов износа; при сборке ставить упорные кольца ремонтного размера

правку коленчатого вала на прессе (при необходимости); установку пробок в отверстия масляных каналов вместо заглушек; шлифование коренных и шатунных шеек; контроль размеров коренных, шатунных шеек и радиуса кривошипа; полирование коренных и шатунных шеек и сборку коленчатого вала.

Разборка коленчатого вала включает следующие операции: снятие шестерни привода масляного насоса, переднего и заднего выносных противовесов; изъятие заглушек и втулок центробежной очистки масла и внутренних полостей масляных каналов коленчатого вала.

https://truckmanualshub.com/

23. Технические условия на контроль, сортировку и восстановление переднего противовеса коленчатого вала



Деталь № 740.1005026
Материал: Сталь 35
Твердость противовеса: НВ 167—212

Номер позиции на рисунке	Возможные дефекты	Способ установления дефекта и средства контроля	Размер, мм		Рекомендации по устранению дефектов
			по рабочему чертежу	допустимый без ремонта	
—	Обломы или трещины	Магнитный дефектоскоп, осмотр	—	—	Браковать
1	Износ отверстия под шейку коленчатого вала	Пробка 125,03	$125^{+0,01}$	125,03	Осталивание
2	Износ шпоночного паза *b*	Калибр 6,0	$6^{+0,015}_{-0,015}$	6,10	Заварить электродуговым способом; фрезеровать шпоночный паз

Правка коленчатого вала производится на прессе при наличии изгиба вала более 0,05 мм. Для правки вал устанавливается на призмы крайними коренными шейками, средняя шейка устанавливается под штоком гидравлического пресса таким образом, чтобы прогиб вала находился в верхней части (под штоком пресса). Контроль осуществляется с помощью индикаторного приспособления. На среднюю шейку устанавливается призма со сферическим углублением для предохранения от повреждения шейки вала, и усилием пресса вал прогибается на величину, превышающую изгиб вала в 10 раз.

Шейки коленчатого вала шлифуются на круглошлифовальных станках 3А432. Режимы шлифовки коренных и шатунных шеек коленчатого вала приведены в табл. 24.

https://truckmanualshub.com/

24. Режимы шлифования коренных и шатунных шеек коленчатого вала

Обрабатываемые шейки	Операция	Характеристика шлифовального круга	Размер круга
Коренные	Предварительная	Э 5 40 Ст27К5	ПП 900×350×63
	Окончательная	Э 9А 25 Ст15К5	ПП 900×350×63
Шатунные	Предварительная	Э 5 40 Ст25К5	ПП 900×305×36
	Окончательная	Э 9А 25 Ст15К5	ПП 900×305×36

Порядок шлифования следующий. В первую очередь шлифуются коренные шейки после установки коленчатого вала в центрах станка. Во вторую очередь шлифуются шатунные шейки. Для шлифования шатунных шеек коленчатый вал на станке устанавливается в центросместителях, обеспечивающих смещение оси вала на величину радиуса кривошипа, который имеет размер (60±0,5) мм, и совмещение осей шатунных шеек с осью шпинделя станка. Шлифование начинается с первой шатунной шейки, для шлифования следующей шейки вал поворачивается на угол 90°.

В процессе шлифования шеек производится контроль их размеров и радиуса кривошипа. Все коренные и шатунные шейки шлифуются под один ремонтный размер.

После шлифования шейки подвергаются полировке в течение 1 мин на полировальных станках полировальной лентой ЭБ220 или пастой ГОИ № 10.

Восстановленные коленчатые валы поступают на сборку.

Шестерни привода масляного насоса из-за ненадежного его крепления могут иметь следующие дефекты: обрыв шестерни, накрен на зубьях, выкрашивание зубьев. Шестерни, имеющие указанные выше дефекты, заменяются новыми.

Противовесы подвергаются осмотру на магнитном дефектоскопе и контролю жестким мерительным инструментом. Противовесы, имеющие обломы или трещины, выбраковываются; имеющие износ отверстий под шейки вала восстанавливаются осталиванием (железнением). Изношенные пазы под шпонку завариваются электродуговой сваркой и фрезеруются новые.

4.6.6. Замена вкладышей после восстановления коленчатого вала

Вкладыши подшипников коленчатого вала и нижней головки шатуна сменные, тонкостенные, трехслойные, с рабочим слоем из свинцовистой бронзы. Верхний и нижний вкладыши коренного подшипника коленчатого вала невзаимозаменяемые. В верхнем вкладыше имеются отверстие для подвода масла и канавка для его распределения.

Камское объединение выпускает десять ремонтных размеров

https://truckmanualshub.com/

Частота вращения		Поперечная подача при обработке, мм/об	
шлифовального круга, $мин^{-1}$	коленчатого вала, $мин^{-1}$	черновой	чистовой
900	20—25	1,0—1,5	0,5—0,8
900	25—30	0,4—0,8	0,2—0,4
900	15—20	2,0—18	2,0—3,0
900	10—15	10—12	0,8—1,2

вкладышей. Это позволяет восстанавливать шейки коленчатого вала шлифованием под ремонтный размер. Обозначение вкладышей соответствующей шейки, диаметр вала и диаметр постели в блоке цилиндров и шатуне нанесены на тыльной стороне вкладыша.

Размеры шатунных и коренных шеек коленчатого вала представлены в табл. 25 и 26.

25. Ремонтные размеры шеек коленчатого вала и вкладышей двигателей КамАЗ-740

Шатунный подшипник			Коренной подшипник		
Диаметр, мм		Маркировка вкладыша	Диаметр, мм		Маркировка вкладыша
шейки коленчатого вала	постели шатуна		шейки коленчатого вала	постели блока	
79,50	85,0	740.1004058 P1 79,50—85,0	94,5	100,0	740.1005170 (1005171) P1 94,50—100,0
79,00	85,0	740.1004058 P2 79,00—85,00	94,0	100,0	740.1005170 (1005171) P2 94,00—100,0
80,00	85,5	740.1004058 P3 80,00—85,00	95,0	100,5	740.1005170 (1005171) P3 95,00—100,5
79,50	85,5	740.1004058 P4 79,50—85,5	94,5	100,5	740.1005170 (1005171) P4 94,50—100,5
79,00	85,5	740.1004058 P5 79,00—85,0	94,0	100,5	740.1005170 (1005171) P5 94,00—100,5
78,50	85,0	740.1004058 P6 78,50—85,00	93,50	100,0	740.1005170 (1005171) P6 93,50—100,0
78,00	85,0	740.1004058 P7 78,00—85,0	93,0	100,0	740.1005170 (1005171) P7 93,00—100,0

https://truckmanualshub.com/

26. Ремонтные размеры шеек коленчатого вала и вкладышей двигателей КамАЗ-740

Шатунный подшипник			Коренной подшипник		
Диаметр, мм		Маркировка вкладыша	Диаметр, мм		Маркировка вкладыша
шейки коленчатого вала	постели шатуна		шейки коленчатого вала	постели блока	
79,95	85,0	740.1004058 Р1 79.95	94,95	100,0	740.1005170 Р1 94,95 740.1005171 Р1 94,95
79,75	85,0	740.1004058 Р2 79,75	94,75	100,0	740.1005171 Р2 94,75 740.1005171 Р2 94,75
79,50	85,0	740.1004058 Р3 79,50	94,50	100,0	740.1005170 Р3 94,50 740.1005171 Р3 94,50

Размеры шеек коленчатого вала и гнезда в блоке цилиндров должны соответствовать ремонтным размерам вкладышей. Перед установкой коленчатого вала в блок цилиндров рабочая поверхность вкладышей коренных подшипников и коренные шейки коленчатого вала смазываются чистым дизельным маслом, упорные полукольца коленчатого вала устанавливаются в выточках задней коренной опоры так, чтобы стороны с канавками прилегали к упорным торцам вала. При правильной сборке подшипников вал должен свободно проворачиваться от усилия руки, а осевой зазор в упорном подшипнике должен быть 0,050—0,215 мм. Увеличение длины задней коренной шейки компенсируется подбором полуколец ремонтного размера.

4.6.7. Восстановление маховика

Маховик изготовлен из серого специального чугуна. Он закрепляется на заднем торце коленчатого вала и фиксируется двумя штифтами. На маховик в горячем состоянии напрессовывается зубчатый венец. Характерной особенностью маховика является наличие приливов, которые показаны на рис. 47.

Характерные дефекты маховика:

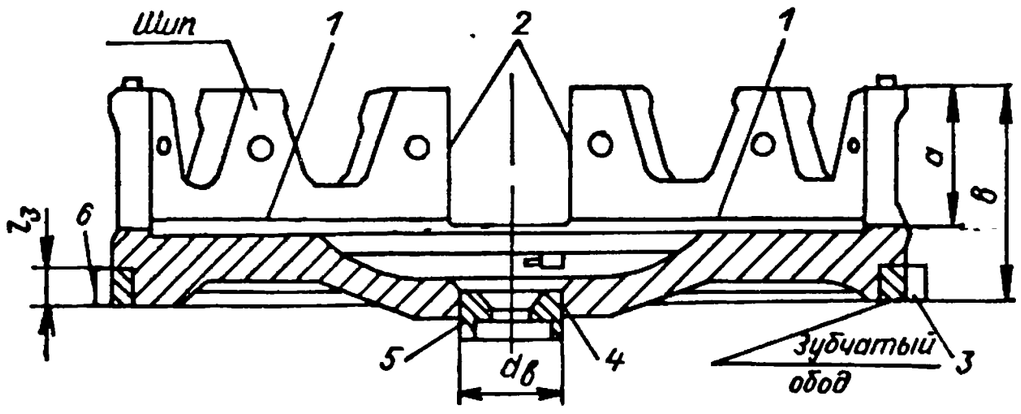
обрыв болтов крепления маховика; до 1980 г. с указанным дефектом поступало в ремонт 5—6 % двигателей от общего их количества; для устранения этого дефекта Камское объединение с 1980 г. устанавливает болты большего диаметра с подголовочной шайбой;

износ шипов ведущего и нажимного дисков сцепления, установочной втулки, ослабление ее посадки, манжеты первичного вала и поломка в ней пружины;

трещины на рабочей поверхности глубиной до 2 мм, ее износ, задиры, риски.

https://truckmanualshub.com/

27. Технические условия на контроль, сортировку и восстановление маховика в сборе



Деталь № 740.1005115
Материал: маховика — чугун серый СЧ 21-40; обода зубчатого — сталь 35; втулки — сталь 35
Твердость: маховика — НВ 200—241; обода зубчатого — НВ 167—212

Номер позиции на рисунке	Возможные дефекты	Способ установления дефекта и средства контроля	Размер, мм		Рекомендации по устранению дефектов
			по рабочему чертежу	допустимый без ремонта	
—	Обломы или трещины на маховике более 2 мм	Магнитный дефектоскоп	—	—	Браковать
1	Трещины глубиной до 2 мм, износ, риски, задиры на рабочей поверхности	Осмотр визуальный	$Д_р = 76 \pm \pm 0{,}1$	$Д_р = 76{,}1$	Шлифовать до устранения дефектов
2	Износ пазов в шипах	Калибр 60,15	$60^{+0{,}06}$	60,15	Наплавить и прошлифовать
3	Обломы, трещины на зубчатом ободе	Осмотр визуальный	—	—	Заменить зубчатый обод
4	Ослабление посадки установочной втулки маховика	Проверить посадку легкими ударами медного молотка	—	—	Заменить втулку
5	Износ установочной втулки по наружному диаметру $d_в$	Скоба 51,98	$52 \pm 0{,}01$	51,98	То же
6	Износ отверстия под установочную втулку	Пробка 51,97	$52^{-0{,}036}_{-0{,}065}$	51,97	Восстановить осталиванием
—	Износ зубьев по длине $l_з$ зубчатого обода	Эталон заме-ра длины зуба	$20^{-0{,}26}$	—	Заменить обод при длине зуба меньше эталона

https://truckmanualshub.com/

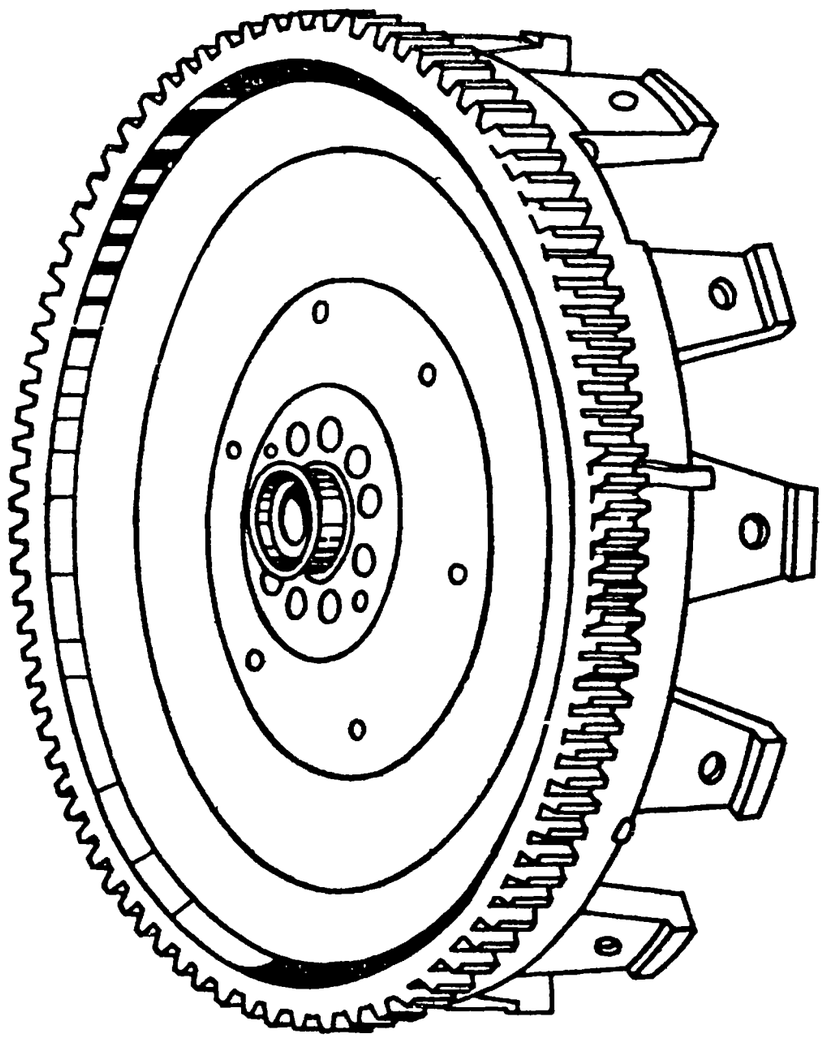


Рис. 47. Маховик коленчатого вала двигателя КамАЗ-740

Дефектация, восстановление и сортировка маховиков производятся в соответствии с требованиями технических условий.

Технические условия на контроль, сортировку и восстановление маховика представлены в табл. 27.

Дефекты маховиков устраняются следующим образом. Износ, риски, задиры, трещины глубиной до 2 мм на рабочей поверхности устраняются шлифованием на плоскошлифовальном станке. Изношенные пазы наплавляются, после чего шипы шлифуются. Зубчатый обод, имеющий обломы, трещины и износ зубьев, с маховика спрессовывается и вместо него напрессовывается новый. При обломах, трещинах маховики выбраковываются.

Контрольные вопросы

1. Перечислите неисправности цилиндро-поршневой группы.
2. Какие детали цилиндро-поршневой группы подлежат замене?
3. Перечислите основные операции технологического процесса восстановления гильз цилиндров пластинами.
4. Как определить геометрические размеры пластин для восстановления гильз цилиндров?
5. Под какой размер растачиваются гильзы цилиндров перед облицовкой их пластинами?
6. Какое оборудование и приспособление применяются для восстановления гильз цилиндров двигателя КамАЗ-740?
7. Какой инструмент применяется для расточки гильз цилиндров?
8. Как подобрать поршень в сборе с шатуном по расстоянию от шатунной шейки до верхней части блока цилиндров при установке его на двигатель в гильзу цилиндров?
9. Перечислите дефекты шатунов и способы их устранения.
10. Перечислите дефекты коленчатых валов и способы их устранения.
11. Какие существуют ремонтные размеры коренных и шатунных шеек коленчатого вала?
12. Какие вкладыши применяются после восстановления коленчатого вала?
13. Перечислите дефекты съемных противовесов коленчатого вала и способы их устранения.
14. Перечислите дефекты маховиков и способы их устранения.

https://truckmanualshub.com/

4.7. ВОССТАНОВЛЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО МЕХАНИЗМА

4.7.1. Разборка клапанного механизма и возможные дефекты его деталей

В состав газораспределительного механизма, показанного на рис. 48, входят распределительный вал, толкатели с направляющими, штанги, прокладка крышки головки, коромысла

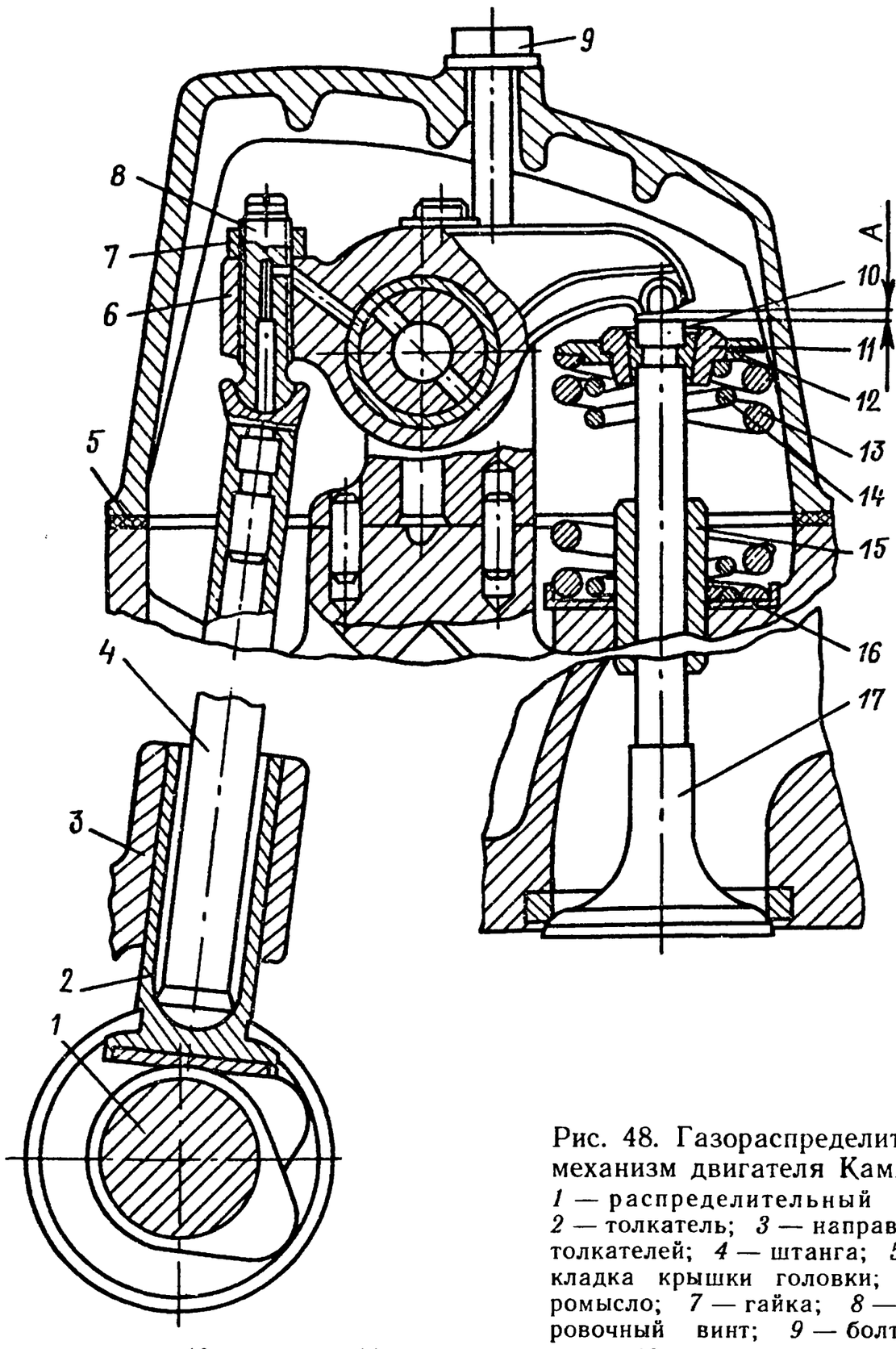


Рис. 48. Газораспределительный механизм двигателя КамАЗ-740: *1* — распределительный вал; *2* — толкатель; *3* — направляющая толкателей; *4* — штанга; *5* — прокладка крышки головки; *6* — коромысло; *7* — гайка; *8* — регулировочный винт; *9* — болт крепления крышки головки; *10* — сухарь; *11* — втулка тарелки; *12* — тарелка пружины; *13* — наружная пружина; *14* — внутренняя пружина; *15* — направляющая клапана; *16* — шайба; *17* — клапан; *А* — тепловой зазор между носком коромысла и стержнем клапана

https://truckmanualshub.com/

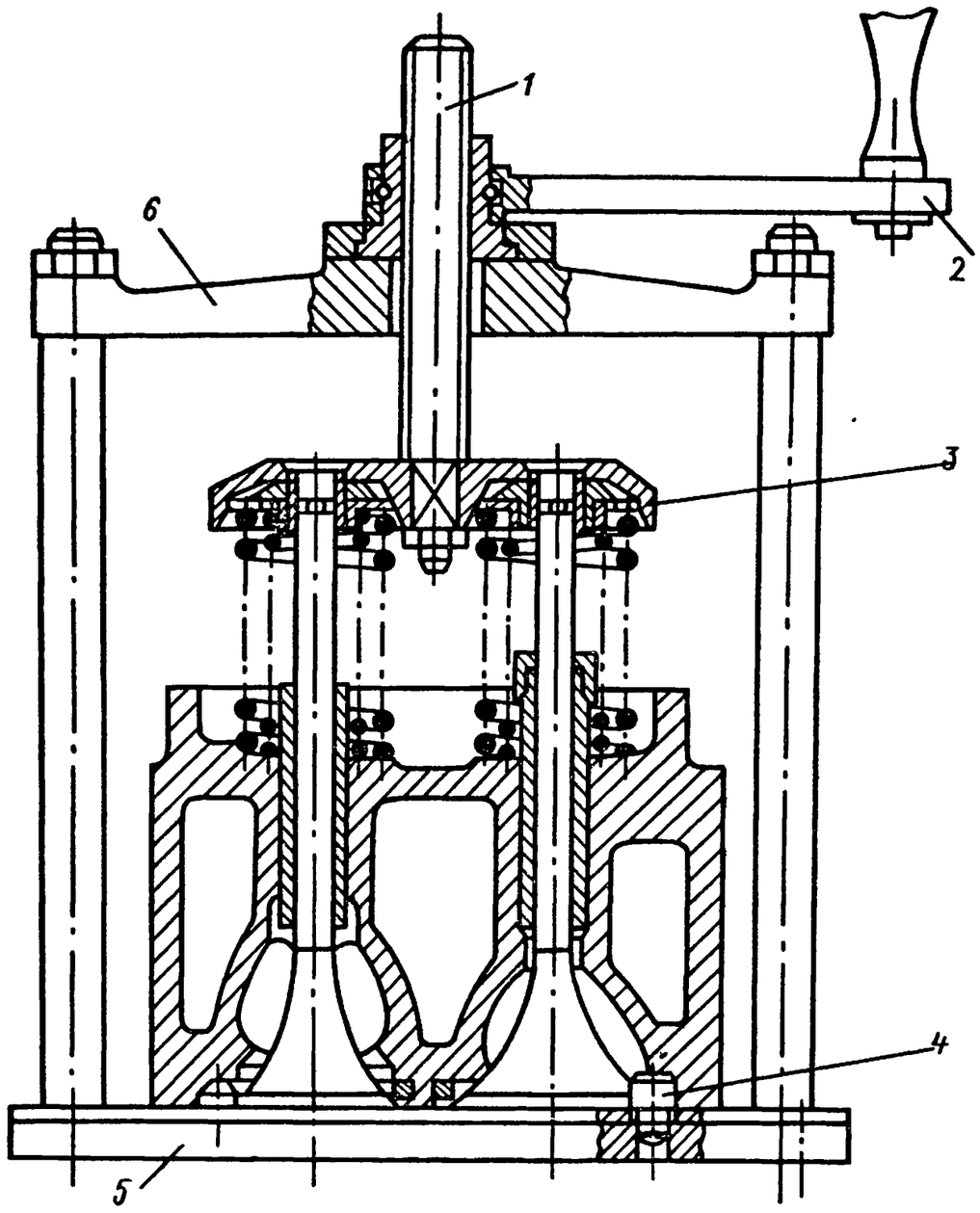


Рис. 49. Разборка клапанного механизма с использованием приспособления И-801.06.100:
1 — винт; *2* — рукоятка; *3* — тарелка; *4* — штифт; *5* — основание; *6* — траверса приспособления

с регулировочным винтом, клапаны с двумя клапанными пружинами, направляющая клапана и устройство крепления клапанов Клапанный механизм закрывается крышкой. Крышки крепятся болтами к головкам цилиндров.

Разборка клапанного механизма осуществляется с помощью приспособления И-801.06.100, показанного на рис. 49. Для разборки клапанного механизма необходимо:

установить головку блока цилиндров на основание так, чтобы штифты приспособления вошли в отверстия под болты крепления головки;

вращать вороток, вворачивать винт и тарелкой отжать пружины клапанов;

снять сухари и втулки;

вывернуть винт из траверсы, снять тарелку и пружины клапанов;

вынуть впускной и выпускной клапаны.

https://truckmanualshub.com/

Штанги толкателей стальные, пустотелые, со вставками, наконечниками. Характерный дефект штанг: ослабление посадки наконечников и погнутость стержня штанги.

На каждый клапан устанавливаются по две пружины. В соответствии с требованиями технических условий на контроль, сортировку и восстановление пружин предварительно устанавливаемое усилие пружин должно составлять 360 Н, а суммарное их рабочее (в сжатом состоянии) усилие — 830 Н. При дефектации пружин около 10 % от общего количества выбраковывается. Вместо выбракованных пружин на сборку газораспределительного механизма поступают новые.

4.7.2. Дефекты распределительного вала

Распределительный вал изготовляется горячей штамповкой из стали 18ХГТ. Он устанавливается в развале блока на 5 опорных подшипниках. Поверхности опорных шеек и кулачков после цементации закаливаются токами высокой частоты. Поверхности шеек и кулачков проходят точную механическую обработку: шлифуются, полируются и затем фосфатируются. Биение поверхностей второй, третьей и четвертой шеек относительно оси крайних шеек допускается не более 0,025 мм. Нецилиндричность опорных шеек 0,005 мм, непараллельность образующих всех кулачков относительно поверхности крайних шеек не более 0,05 мм.

На задний конец распределительного вала напрессована стальная штампованная шестерня с прямыми зубьями. Зубья шестерни подвергаются термической обработке. Шестерня распределительного вала приводится во вращение через промежуточную шестерню шестерней коленчатого вала.

Характерными дефектами распределительных валов являются:
трещины на валу, отколы по торцам вершин кулачков;
погнутость вала;
износ шпоночного паза;
износ впускных и выпускных кулачков по высоте;
износ передней, средней и задней опорных шеек.

4.7.3. Технические условия на контроль, сортировку и восстановление распределительных валов

Контроль размеров кулачков и опорных шеек распределительного вала осуществляется с помощью приспособления, показанного на рис. 50, а размеры кулачков указаны в табл. 28.

Технологические условия на контроль, сортировку и восстановление распределительных валов представлены в табл. 29.

Последовательность контроля распределительного вала следующая:

expert22 для http://rutracker.org

https://truckmanualshub.com/

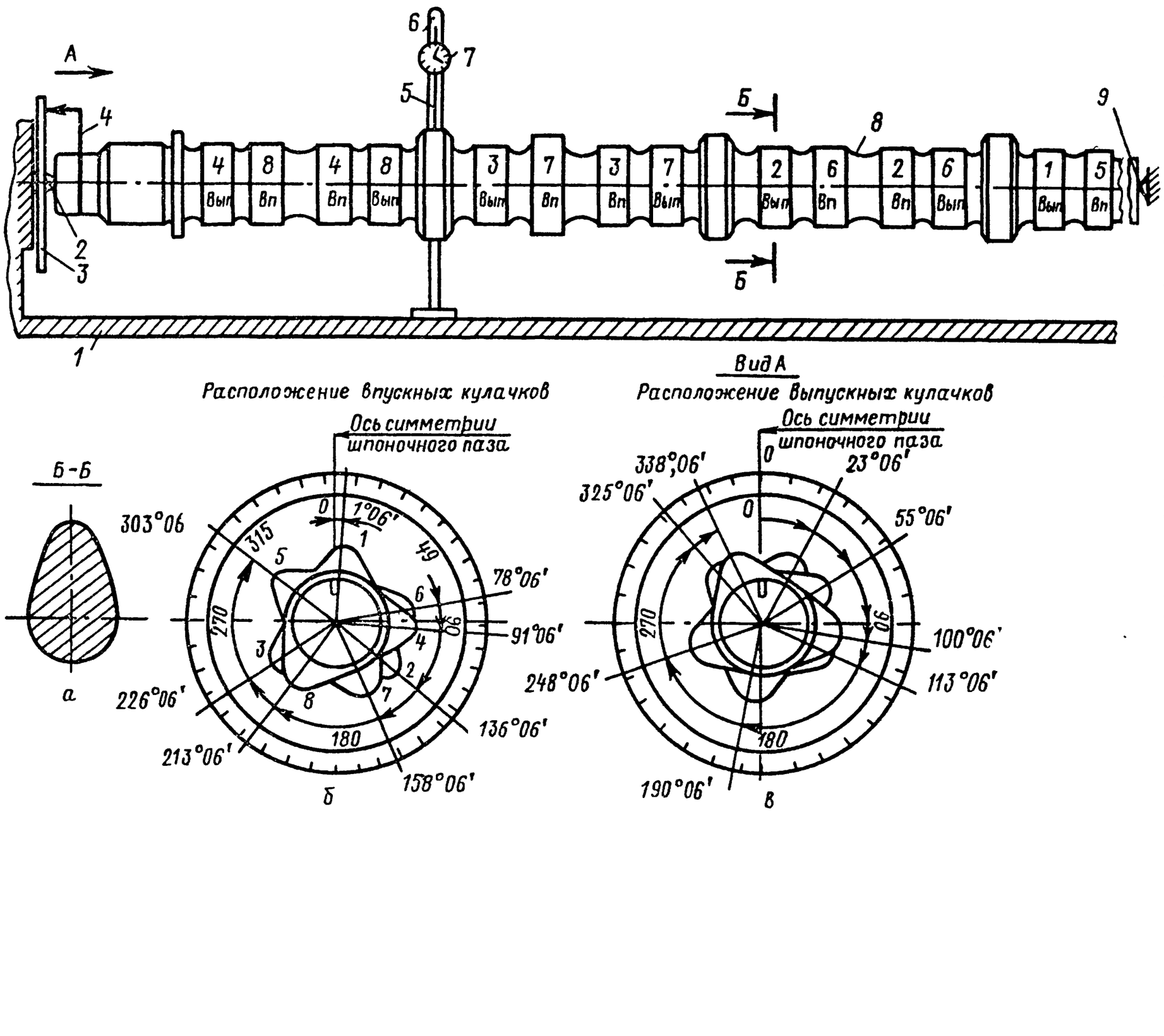


Рис. 50. Приспособление для контроля профиля кулачков и опорных шеек распределительного вала:
а — профиль кулачка, *б* — расположение впускных кулачков; *в* — расположение выпускных кулачков; *Вп* — впускной кулачок; *Вып* — выпускной кулачок; *1* — основание приспособления; *2, 9* — центры; *3* — диск с градуировкой, град; *4* — указательная стрелка, закрепленная на шейке распределительного вала; *5* — ножка индикатора; *6* — стойка индикатора; *7* — индикатор, *8* — распределительный вал

https://truckmanualshub.com/

проверить вал на отсутствие трещин и отколов кулачков;
» радиальное биение средних опорных шеек относительно передней и задней опорных шеек;
проверить износ шейки под шестерни;
» » кулачков по высоте;
» » цилиндрической части кулачков;
» » передней и средней шеек;
» » задней шейки.

28. Размеры кулачков распределительного вала КамАЗ-740

Выпускных						Впускных					
α°	*h*, мм	α°	*h*, мм	α°	*h*, мм	α°	*h*, мм	*h*, мм	α°	α°	*h*, мм
99	0,000	128	0,656	150	5,142	94	0,000	126	0,967	152	5,901
104	0,019	132	1,235	156	6,163	100	0,027	130	1,663	160	6,939
110	0,088	138	2,562	164	7,200	108	0,138	134	2,520	170	7,769
114	0,156	140	3,034	174	7,929	116	0,300	140	3,788	176	8,005
118	0,236	148	4,759	180	8,050	120	0,419	146	4,922	180	8,050

Примечание: α — угол поворота кулачка; *h* — высота подъема профиля кулачка.

Сделать заключение о годности распределительного вала и о способе восстановления распределительного вала.

Распределительные валы, не удовлетворяющие требованиям технических условий, подвергаются восстановлению.

4.7.4. Технологический процесс восстановления распределительных валов

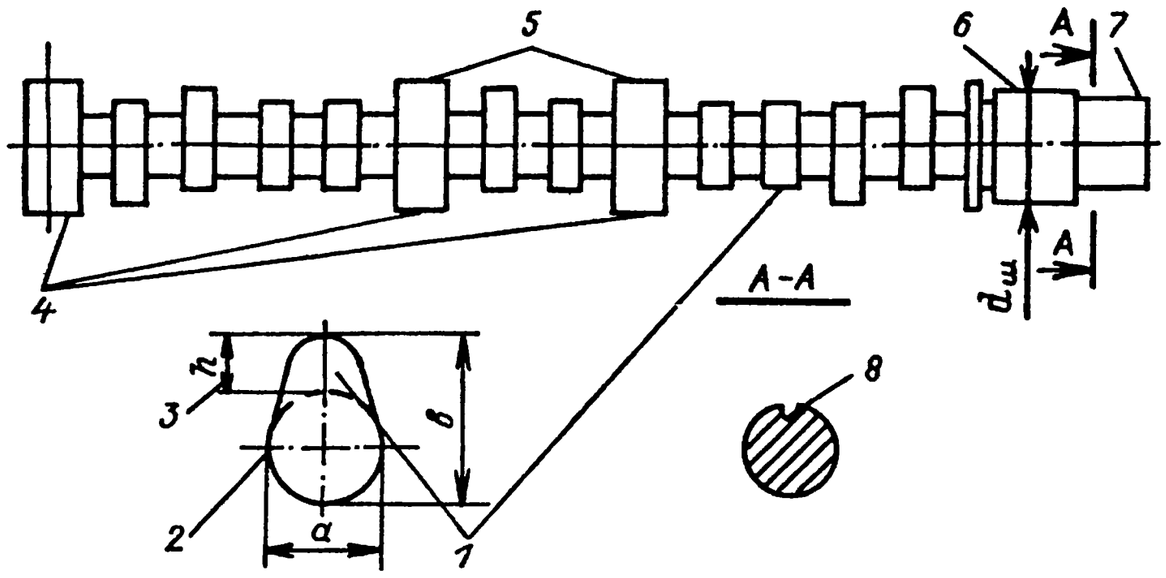
Технологический процесс восстановления распределительных валов включает следующие операции: мойку распределительного вала, снятие шестерни, правку и проверку биения распределительного вала, шлифовку шеек вала под ремонтный размер, контроль размеров шеек, шлифовку кулачков цилиндров, контроль профиля кулачков, изготовление паза под шпонку, установку шестерен, сдачу распределительного вала ОТК.

Восстановление опорных шеек распределительного вала производится шлифованием под ремонтный размер, а его кулачков — шлифованием по копиру с целью восстановления профиля кулачков на копировально-шлифовальных станках 3А433 шлифовальным кругом ПП 600×20×305 марки Э46—60 СМ1—СМ2К. После шлифования шейки и кулачки распределительного вала полируются полировальной лентой ЭБ220 или пастой ГОИ № 10.

Режимы шлифования опорных шеек и кулачков распределительного вала приведены в табл. 30.

https://truckmanualshub.com/

29. Технические условия на контроль, сортировку и восстановление распределительного вала



Деталь № 740.1006015. Материал: сталь 18×ГТ
Твердость опорных шеек, кулачков и торца распределительного вала: HRC 58—63

	Возможные дефекты	Способ установления дефекта и средства контроля	Размер, мм: по рабочему чертежу	Размер, мм: допустимый без ремонта	Рекомендации по устранению дефектов
	Трещины	Дефектоскоп	—	—	Браковать
1	Отколы по торцам вершин кулачков	Штанген-циркуль 1-125-0,10	—	—	Зачистить острие кромки, браковать при отколах более 3 мм
2	Уменьшение цилиндрической части кулачков	Скоба 36,00	$в=8{,}05\pm0{,}1$ $a=37\pm0{,}05$	$в=7{,}9$ $a=36{,}00$	Шлифовать по копиру, браковать при уменьшении размера *в* менее 44,5 мм
3	Износ впускных и выпускных кулачков по высоте $(в-a)$				
4	Износ передней и средней опорных шеек.	Скоба СР 50-75	$54^{-0{,}085}_{-0{,}105}$	53,89	Шлифовать под ремонтный размер
	Размеры:				
	I ремонтный	53,69	$53^{-0{,}085}_{-0{,}105}$	53,89	
	II ремонтный	53,49	$53{,}6^{-0{,}035}_{-0{,}105}$	53,49	
5	Погнутость распределительного вала	Приспособление для контроля погнутости вала	Биение средних шеек не более 0,025	0,04	Править
6	Износ задней опорной шейки.	Скоба СР 25-50	$42^{-0{,}050}_{-0{,}070}$	41,93	Шлифовать под ремонтный размер
	Размеры:				
	I ремонтный	41,73	$41{,}8^{-0{,}050}_{-0{,}070}$	41,73	
	II ремонтный	41,53	$41{,}6^{-0{,}50}_{-0{,}070}$	41,73	
7	Износ шейки под шестерню	Скоба 35,01	$35^{+0{,}035}_{+0{,}018}$	35,01	Осталивать
8	Износ шпоночного паза	Калибр 5	$5^{-0{,}010}_{-0{,}055}$	5	Фрезеровать новый паз под углом 180° к изношенному

https://truckmanualshub.com/

4.7.5. Восстановление клапанов и их притирка в гнездах головок цилиндров

Клапаны изготовлены из жаропрочной стали. Стержень клапана перед установкой графитизуется. Угол рабочей фаски клапана 45°; диаметр выпускного клапана 51,5 мм, впускного — 46,5 мм; высота подъема клапана 12,5 мм.

Характерными дефектами клапанов являются износ рабочих фасок, погнутость стержня, облом тарелки клапана.

Толкатели тарельчатого типа стальные, тарелки наплавляются при изготовлении отбеленным чугуном. Характерными дефектами толкателей являются износ тарелки, раковины на рабочей поверхности, износ стержня.

Изношенные тарелки и стержни толкателей восстанавливаются хромированием.

После восстановления клапаны притираются в седлах головок цилиндров.

Притирка клапанов начинается с приготовления пасты:

паста приготавливается из 1,5 части (по объему) микропорошка карбида кремния зеленого, одной части дизельного масла

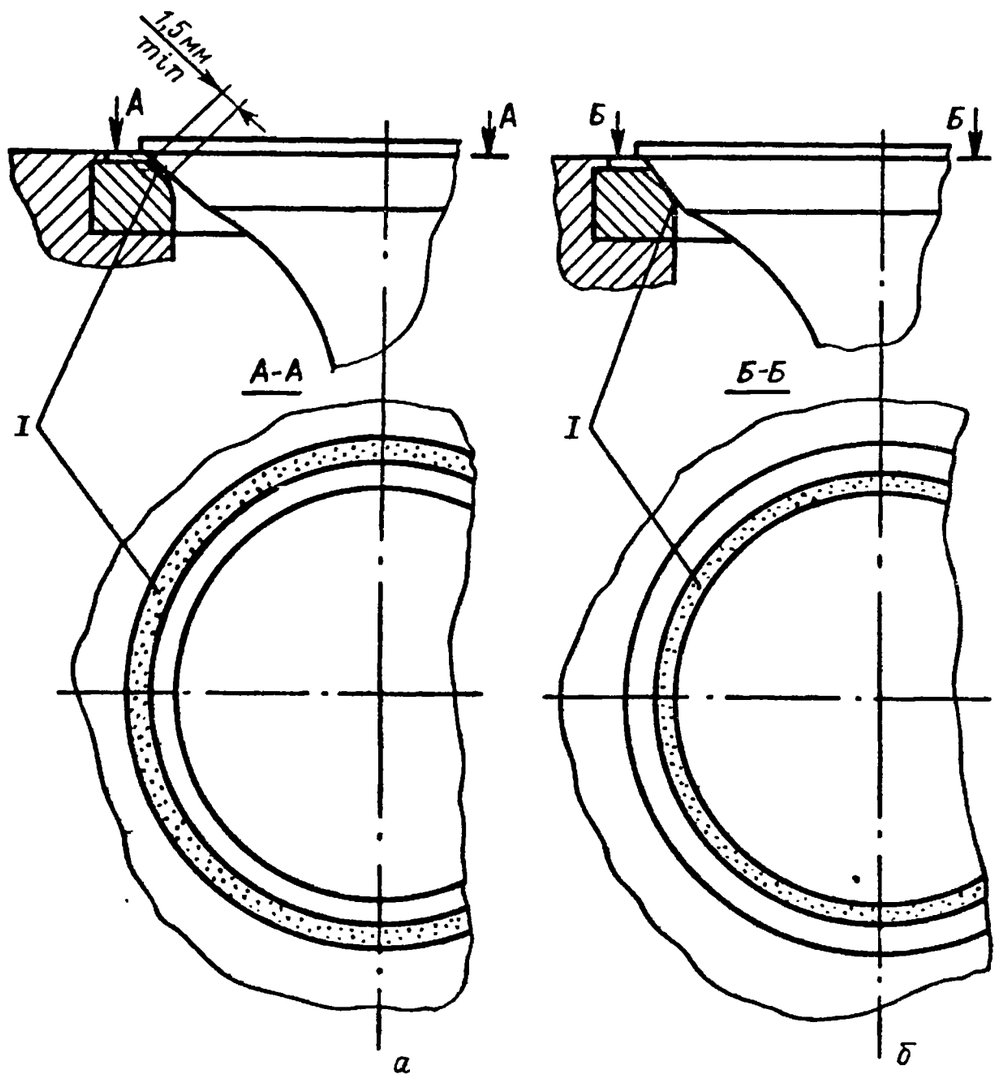


Рис. 51. Расположение притертых матовых поясков на седле и головке клапана при закрытом положении:
а — правильное; *б* — неправильное; *I* — положение пояска на седле и головке клапана

https://truckmanualshub.com/

30. Режимы шлифования опорных шеек и кулачков распределительного вала

Шлифование	Операция	Вращение шлифовального круга	
		Окружная скорость, м/мин	Частота вращения, мин$^{-1}$
Опорных шеек	Черновая	30—35	955
	Чистовая	30—35	955
Кулачков	Черновая	25—30	796
	Чистовая	25—30	796

и 0,5 части дизельного топлива. Перед употреблением притирочная паста перемешивается, чтобы микропорошок не осаждался. Затем на фаску седла клапана наносится тонкий равномерный слой пасты. Стержень клапана смазывается моторным маслом. Притирка производится возвратно-вращательным движением клапана дрелью с присоской или соответствующим приспособлением. Нажимая на клапан, необходимо повернуть его на $^1/_3$ оборота по часовой стрелке, затем на $^1/_3$ оборота в обратном направлении. Клапаны круговыми движениями не притираются. Притирка продолжается до появления на фасках клапанов седел пояска шириной не менее 1,5 мм матового цвета, как показано на рис. 51.

При правильной притирке матовый поясок на седле головки клапана должен начинаться у большего основания конуса седла.

После окончания притирки клапаны и головки цилиндров промываются керосином и обдуваются воздухом. Качество притирки клапанов определяется после сборки клапанного механизма проверкой его на герметичность. Для этого головка цилиндра устанавливается впускными и выпускными окнами вверх и в углубления клапанных гнезд заливается дизельное топливо. Хорошо притертые клапаны не должны пропускать топливо в местах уплотнения в течение 30 мин. При подтекании керосина производится постукивание резиновым молотком по торцу клапана. Если подтекание не устраняется, клапаны притираются повторно.

При необходимости качество притирки проверяется «на карандаш». Для этого на фаску клапана мягким графитовым карандашом наносится на равном расстоянии 6—8 черточек. Клапан осторожно вставляется в седло и после сильного нажатия проворачивается на $^1/_4$ оборота. При качественной притирке все черточки должны быть стертыми.

После контроля притирки клапанный механизм собирается и регулируется. Регулировка клапанов производится при четырех положениях коленчатого вала. Первое положение коленчатого вала определяется относительно начала впрыска топлива в первый цилиндр совмещением меток на муфте опережения впрыска и корпуса топливного насоса.

https://truckmanualshub.com/

	Частота вращения распределительного вала, мин$^{-1}$	Поперечная подача, мм/об	Интенсивность подачи охлаждающей жидкости, л/мин	Марка шлифовального круга
	70—100	0,05—0,10	2—6	ПП 750×33×305
	18—50	0,12—0,15	2—6	
	70—100	0,01—0,02	2—6	Э46 — 60 СМ1 — СМ2 К
	18—50	0,05—0,07	2—6	

Контрольные вопросы

1. Перечислите основные неисправности газораспределительного механизма.
2. Какие детали газораспределительного механизма подлежат замене, а какие восстановлению при капитальном ремонте?
3. Какие существуют технические условия на контроль, сортировку и восстановление распределительного вала?
4. Перечислите основные операции технологического процесса восстановления распределительных валов.
5. Какие режимы применяются для шлифования кулачков и опорных шеек распределительного вала?
6. Как осуществляется контроль размеров кулачков?
7. Какое приспособление применяется для определения высоты подъема клапана?
8. Как осуществляется ремонт клапана и клапанного гнезда?
9. Какая паста применяется для притирки клапанов?
10. Как осуществляется контроль качества притирки клапанов?

4.8. РЕМОНТ ПРИБОРОВ СИСТЕМЫ СМАЗКИ ДВИГАТЕЛЯ

Система смазки двигателя комбинированная, с «мокрым» картером. В картере установлен двухсекционный масляный насос. В нижней части картера для слива масла ввернута пробка. Для охлаждения масла имеется воздушно-масляный радиатор. Для очистки масла от загрязнений установлен фильтр тонкой очистки. Уровень масла в картере замеряется мерной линейкой (щупом). Дополнительная очистка масла производится в центробежном фильтре.

Для обеспечения нормальной работы системы смазки в ней установлены клапаны, а контроль ее осуществляется с помощью приборов.

Основными дефектами системы смазки являются:

засорение фильтров;

повреждение воздушно-масляного радиатора;

уменьшение производительности масляного насоса;

поломка зубьев шестерни привода масляного насоса.

Для замены фильтрующих элементов необходимо отвернуть сливные пробки на колпаках и слить масло из фильтра в емкость.

https://truckmanualshub.com/

Затем следует ослабить болт крепления колпака фильтра и снять колпак вместе с фильтрующим элементом, после чего его можно вынуть из колпака.

В том же порядке следует снять второй колпак и вынуть второй фильтрующий элемент. После этого необходимо промыть в дизельном топливе колпаки фильтров, заменить фильтрующие элементы и собрать фильтр.

Полнопоточный фильтр очистки масла после сборки поступает на сборку двигателя, устанавливается на правой стороне блока цилиндров, а при сборке автомобиля клемма сигнализатора соединяется проводом с красной сигнальной лампочкой на щитке приборов. Загорается лампочка при засорении фильтра и открытии перепускного клапана фильтра.

Центробежный масляный фильтр разбирается, промывается; сливной и перепускной клапаны при необходимости регулируются после промывки на стенде, после этого фильтр собирается.

Редукционные, перепускные и сливные клапаны промываются в дизельном топливе без разборки. Требования технических условий к клапанам, установленным в корпусе фильтра, следующие: сливной клапан должен быть отрегулирован на давление 0,05—0,07 МПа, перепускной — на давление 0,6—0,65 МПа.

Собирается фильтр в обратной последовательности его разборки, после чего он поступает на сборку двигателя. Устанавливается фильтр на передней крышке блока цилиндров с правой стороны двигателя.

Масляный насос при капитальном ремонте двигателей проверяется на стенде проверки и испытания масляных насосов. На стенде проверяются производительность насоса, давление открытия предохранительных и ограничительного клапанов. Предохранительные клапаны должны открываться при давлении 0,85—0,95 МПа. Ограничительный клапан, предназначенный для ограничения давления в главной магистрали, должен срабатывать при давлении 0,40—0,45 МПа. Если масляный насос не обеспечивает требований технических условий, то в нем заменяются шестерни и шлифуются крышки.

4.9. РЕМОНТ ПРИБОРОВ СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ ДВИГАТЕЛЯ

Система охлаждения двигателя жидкостная герметизированная; она включает водяную рубашку блока цилиндров, термостат, водяные рубашки в головках цилиндров, водяной насос, гидромуфту с включателем, патрубки соединительные, водораспределительную коробку, пробку с паровоздушным клапаном, расширительный бачок, сливной краник, радиатор.

Из узлов и приборов системы охлаждения ремонту подвергаются радиаторы и водяные насосы; проверке — термостаты, включатели гидромуфт.

https://truckmanualshub.com/

4.9.1. Ремонт водяных насосов

Водяной насос, показанный на рис. 52, центробежного типа; он обеспечивает постоянную циркуляцию жидкости в системе охлаждения.

Основной неисправностью водяного насоса является течь воды через сальник. Неисправный сальник заменяется. Для замены сальника водяной насос разбирается в следующей последовательности: отгибается стопорная шайба и отворачивается колпачковая гайка, при этом надо удержать от проворачивания валик. После этого последовательно снимаются: съемником И-81.33.000 крыльчатка с сальником, уплотнительное и упорное кольца; съемником И-81.40.000 снимается шкив, выбивается шпонка, снимаются пылеотражатель, стопорное кольцо и выпрессовывается валик в сборе с шарикоподшипниками. Затем извлекается уплотнение из корпуса насоса. Негодное уплотнение заменяется новым.

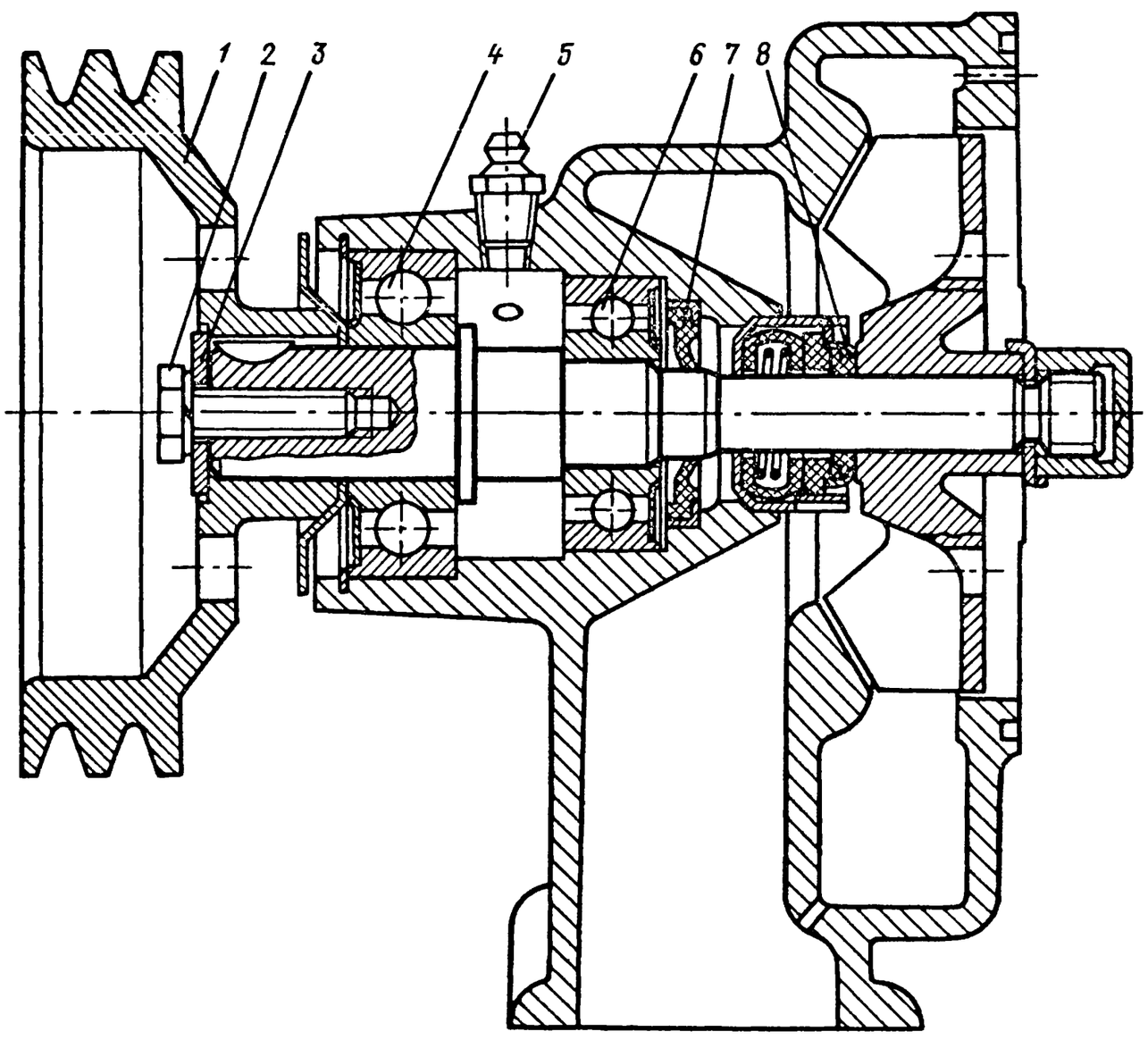


Рис. 52. Водяной насос:
1 — шкив; *2* — болт крепления шкива на валу; *3* — упорная шайба; *4* — передний шариковый подшипник; *5* — масленка; *6* — задний шариковый подшипник; *7* — сальник, удерживающий смазку в полости подшипников; *8* — уплотнение валика водяного насоса, предохраняющее вытекание воды из водяной полости водяного насоса

https://truckmanualshub.com/

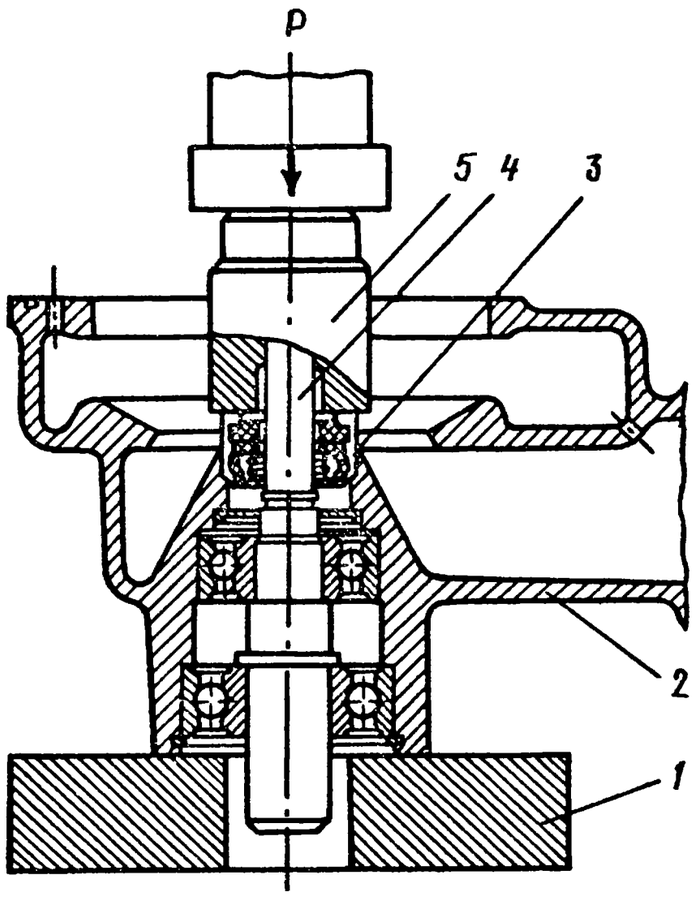


Рис. 53. Запрессовка уплотнения валика в корпус водяного насоса:
1 — опорная плита; *2* — корпус водяного насоса; *3* — уплотнение водяного насоса; *4* — валик водяного насоса; *5* — приспособление для запрессовки уплотнения

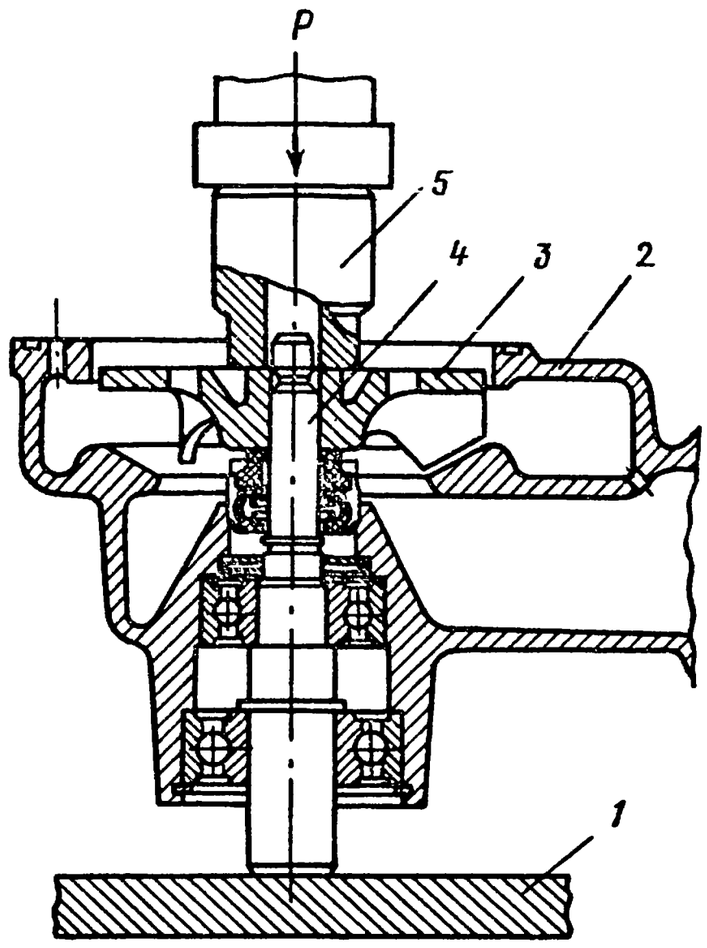


Рис. 54. Напрессовка крыльчатки на валик водяного насоса:
1 — опорная плита; *2* — корпус водяного насоса; *3* — крыльчатка; *4* — валик водяного насоса; *5* — приспособление для напрессовки крыльчатки на валик

Сборка водяного насоса производится следующим образом. Валик в сборе с подшипниками устанавливается в корпус. После этого на валик насоса оправкой напрессовывается уплотнение, как показано на рис. 53, и другой оправкой напрессовывается крыльчатка, как показано на рис. 54. На второй конец валика устанавливаются стопорное кольцо, пылеотражатель, шпонка и напрессовывается шкив. После сборки полость шариковых подшипников заполняется смазкой «Литол-24». При эксплуатации смазка пополняется при каждом ТО-2.

После сборки работа водяного насоса, показанного на рис. 55, проверяется на стенде для проверки водяных насосов. К нему подсоединяются шланги и система заполняется водой. При испытании и работе водяного насоса течь воды через сальник не допускается.

4.9.2. Проверка работы термостата и выключателя гидромуфты привода вентилятора

Термостаты и включатель гидромуфты предназначены для автоматического регулирования теплового режима двигателя. Они управляют направлением потока охлаждаю-

https://truckmanualshub.com/

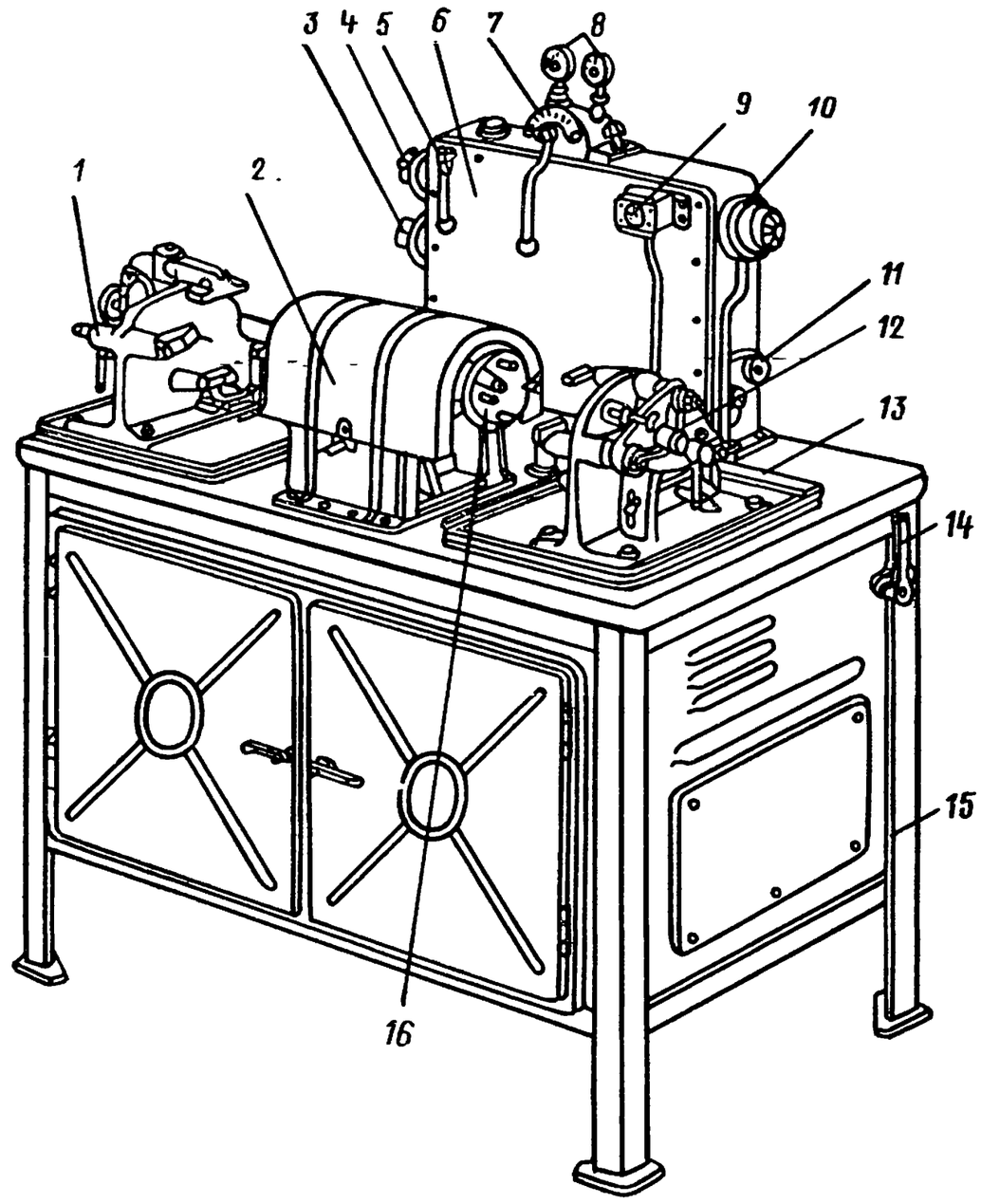


Рис. 55. Стенд для испытания водяных насосов:
1, 12 — кронштейны для закрепления испытуемых водяных насосов; *2* — предохранительный кожух приводного вала; *3* — выключатель работы насоса; *4* — включатель нагревателя; *5* — водомерная трубка; *6* — бак с водой; *7* — кран-регулятор; *8* — манометры; *9* — указатель температуры; *10* — розетка включения стенда в электрическую сеть; *11* — электромагнитное реле; *13* — ванночка для сбора воды; *14* — запорный кран; *15* — станина стенда; *16* — фланец приводного вала

щей жидкости и работой вентилятора в зависимости от температуры охлаждающей жидкости.

Термостаты размещены в отдельной коробке, закрепленной на переднем торце правого ряда блока цилиндров.

Термостат, показанный на рис. 56, имеет твердый наполнитель и прямой ход клапана.

Сущность проверки термостата заключается в определении температуры начала открытия клапана и величины хода клапана. Схема прибора проверки термостата показана на рис. 57.

Для проверки термостат погружается в ванну с водой вместимостью 3 л, нагретой до температуры 70 °С. Уровень воды должен быть выше фланца термостата. Температура воды замеряется градусником. После этого ванна с водой подогревается с интенсивностью 3 град/мин.

https://truckmanualshub.com/

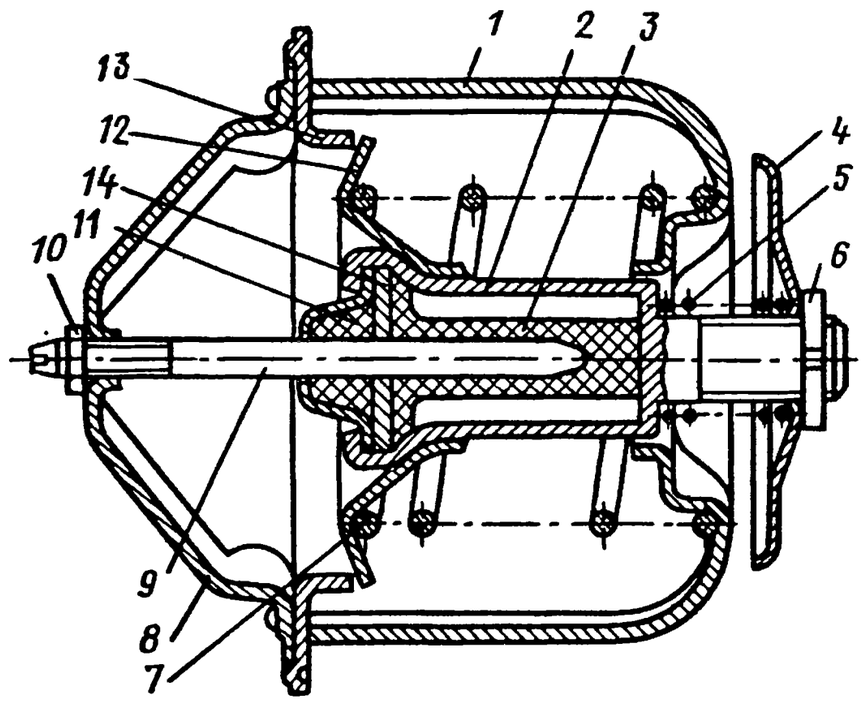


Рис. 56. Термостат:
1 — корпус термостата; *2* — баллон; *3* — активная масса (церризин); *4, 12* — клапаны; *5, 7* — пружины; *6, 10* — регулировочные гайки; *8* — крышка корпуса термостата; *9* — шток; *11* — резиновая вставка; *13* — седло клапана; *14* — шайба

Начало открытия клапана фиксируется установленным над клапаном индикатором. Индикатор устанавливается на стойке так, чтобы ножка его касалась тарелки клапана.

Клапан должен открываться при температуре 78...82 °С. Полностью он должен быть открыт при температуре 91... 95 °С. Величина полного хода клапана должна быть не менее 8,5 мм.

При эксплуатации автомобиля допускается температура начала открытия клапана термостата 77...83 °С, полного его открытия 90...98 °С. Потеря хода клапана должна составлять не более 20 %.

Рис. 57. Схема прибора для проверки термостата:
1 — кронштейн для крепления термостата и измерительных приборов; *2* — термометр; *3* — индикатор контроля начала открытия клапана и величины его полного хода; *4* — испытуемый термостат; *5* — ванна с водой; *6* — электронагреватель ванны

Выключатель гидромуфты, показанный на рис. 58, золотникового типа, который обязательно установлен в передней части двигателя на патрубке, подводящем охлаждающую жидкость к правому ряду цилиндров. При повышении температуры охлаждающей жидкости выше 90 °С термосиловой датчик перемещает золотник, который открывает масляный канал в корпусе выключателя. Масло из главной масляной магистрали двигателя и каналов в корпусе выклю-

https://truckmanualshub.com/

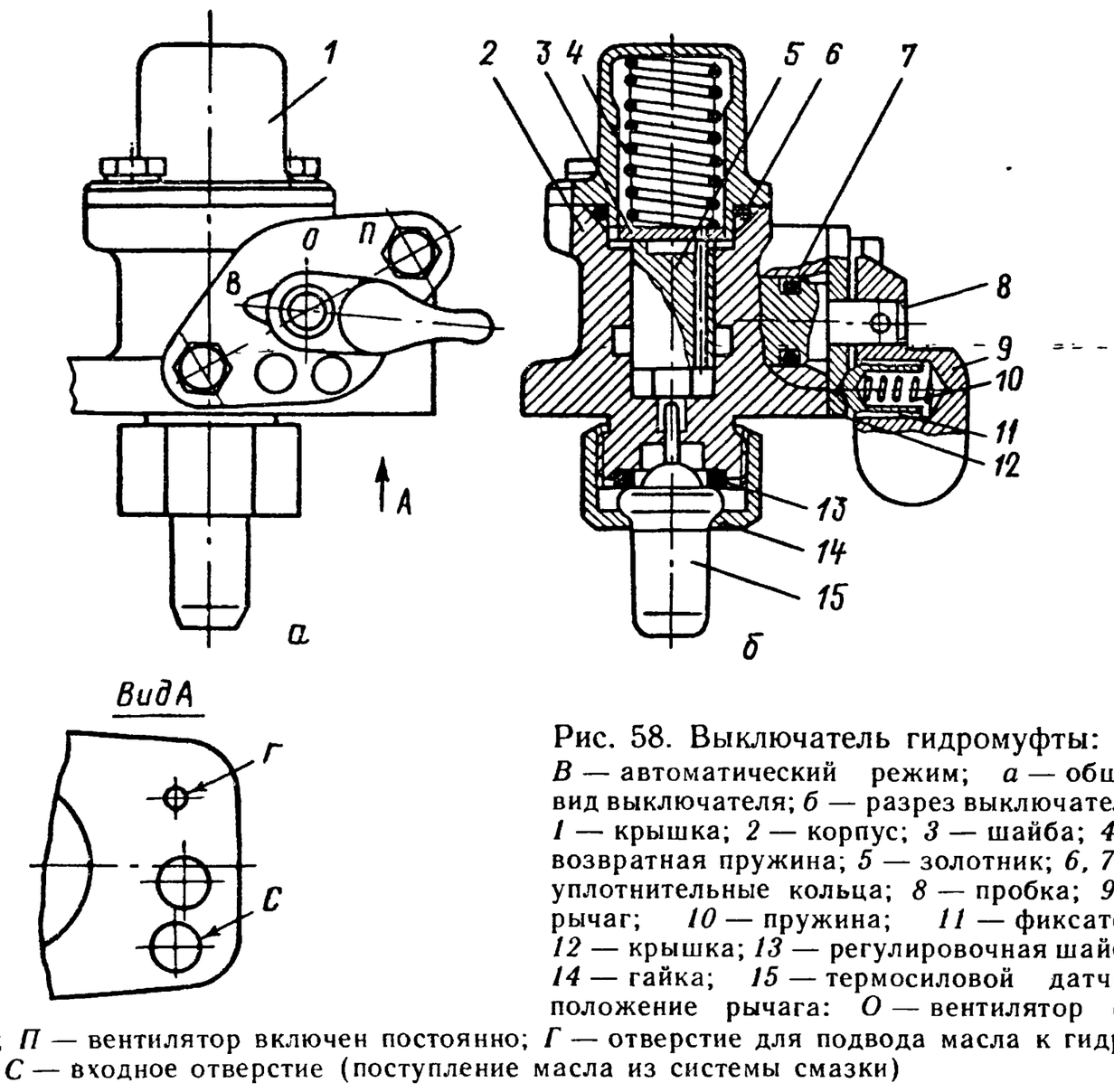


Рис. 58. Выключатель гидромуфты:
В — автоматический режим; *а* — общий вид выключателя; *б* — разрез выключателя; *1* — крышка; *2* — корпус; *3* — шайба; *4* — возвратная пружина; *5* — золотник; *6, 7* — уплотнительные кольца; *8* — пробка; *9* — рычаг; *10* — пружина; *11* — фиксатор; *12* — крышка; *13* — регулировочная шайба; *14* — гайка; *15* — термосиловой датчик; положение рычага: *О* — вентилятор отключен; *П* — вентилятор включен постоянно; *Г* — отверстие для подвода масла к гидромуфте; *С* — входное отверстие (поступление масла из системы смазки)

чателя поступает к трубке гидромуфты привода вентилятора, показанной на рис. 59. При этом происходит гидродинамическая передача крутящего момента к крыльчатке вентилятора. При понижении температуры охлаждающей жидкости ниже 85 °С золотник гидромуфты выключателя под действием возвратной пружины закрывает масляный канал в корпусе. Подача масла в гидромуфту прекращается.

Гидромуфты при капитальном ремонте снимаются с двигателя и в полном комплекте отправляются на завод-изготовитель для замены на новые.

Выключатели гидромуфт проверяются на стенде. Определение температуры срабатывания золотника осуществляется следующим образом. Подогретое масло через канал *С* (см. рис. 58) подается под давлением 0,7 МПа. Сообщение каналов *С* и *Г* должно происходить при нагреве термосилового датчика до температуры 85...90 °С.

Регулировка срабатывания золотника включателя гидромуфты осуществляется изменением числа шайб, устанавливаемых под корпус термосилового датчика. Если установкой шайб под термосиловой датчик не удается отрегулировать температуру срабатывания золотника, то такой датчик заменяется новым.

https://truckmanualshub.com/

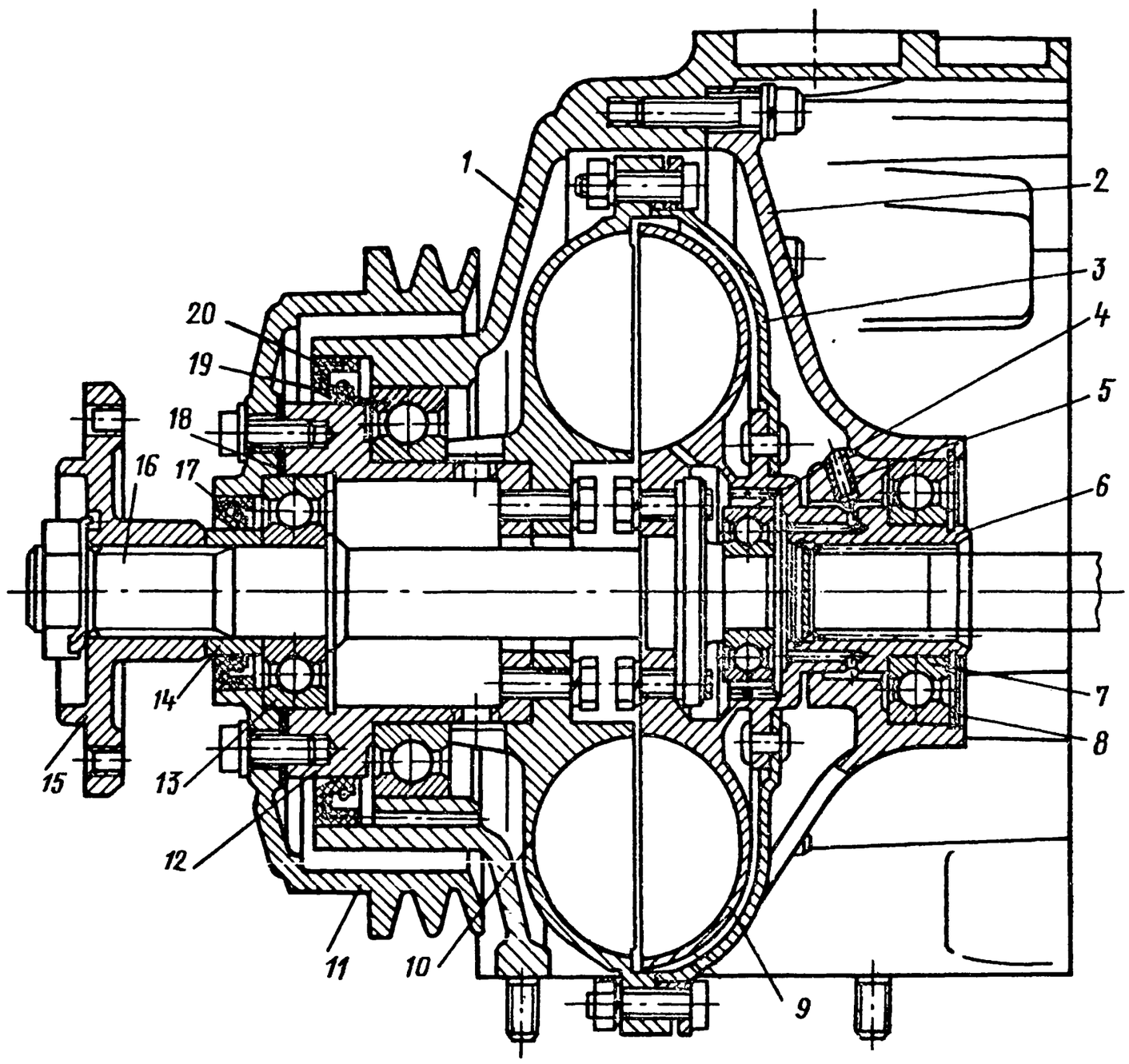


Рис. 59. Гидромуфта привода вентилятора:
1 — передняя крышка; *2* — корпус подшипника; *3* — кожух; *4, 7, 13, 19* — шарикоподшипники; *5* — трубка корпуса подшипника; *6* — ведущий вал; *8* — уплотнительное кольцо; *9* — ведомое колесо; *10* — ведущее колесо; *11* — шкив; *12* — ведущая втулка; *14* — упорная втулка; *15* — ступица вентилятора; *16* — ведомый вал; *17, 20* — манжеты с пружинами; *18* — прокладка

При выпуске двигателей после капитального ремонта переключатель режимов работы устанавливается на автоматический режим «А». В положение «О» рычаг выключателя гидромуфты устанавливается при преодолении водных преград. В положение «П» рычаг устанавливается только при отказах выключателя гидромуфты.

4.10. РЕМОНТ ПРИБОРОВ СИСТЕМЫ ПИТАНИЯ ДВИГАТЕЛЯ

Система питания двигателя, показанная на рис. 60, разделенного типа. Она состоит из топливных баков, топливоподкачивающего насоса, топливного насоса высокого давле-

https://truckmanualshub.com/

ния, форсунок, фильтров грубой и тонкой очистки, топливопроводов высокого и низкого давления.

При давлении, равном 0,2—0,24 МПа, происходят открытие клапана-жиклера и перепуск топлива из верхней части полости фильтра в дренажную магистраль.

Топливные баки изготавливаются из стали Ст8. Основными дефектами топливных баков являются:

пробоины;

вмятины стенок баков и заливных труб;

нарушение соединения перегородок со стенкой и герметичности в местах сварки.

При общей площади пробоин и разрушений более 600 $см^2$ баки бракуются, при меньшей площади повреждений — восстанавливаются приваркой заплат или припайкой их твердым припоем. Перед восстановлением топливных баков сваркой они выпариваются в течение 3 ч до полного удаления паров топлива. Вмятины на стенках баков устраняются правкой, трещины — твердыми припоями и постановкой заплат.

После ремонта баки испытываются на герметичность.

Топливопроводы высокого давления изготавливаются из толстостенных стальных трубок, а низкого давления — из латунных.

Основными дефектами топливопроводов являются трещины, переломы, вмятины, повреждения развальцованных концов трубок.

Трубопроводы перед восстановлением промываются горячим раствором каустической соды, а после этого — проточной водой и продуваются воздухом.

Вмятины на трубопроводах устраняются правкой.

Поврежденные развальцованные концы трубопроводов отрезаются и концы заново развальцовываются при помощи специального приспособления. Трубки с трещинами и переломами заменяются новыми, возможны удаление поврежденных частей трубопроводов и сварка трубок встык.

Топливная аппаратура после снятия с двигателя поступает на специальные участки ремонта топливной аппаратуры. Очищается от загрязнений мойкой в керосине щетками.

Каждый топливный насос высокого давления испытывается на стенде.

Топливные насосы, не отвечающие требованиям ТУ, отправляются на завод-изготовитель.

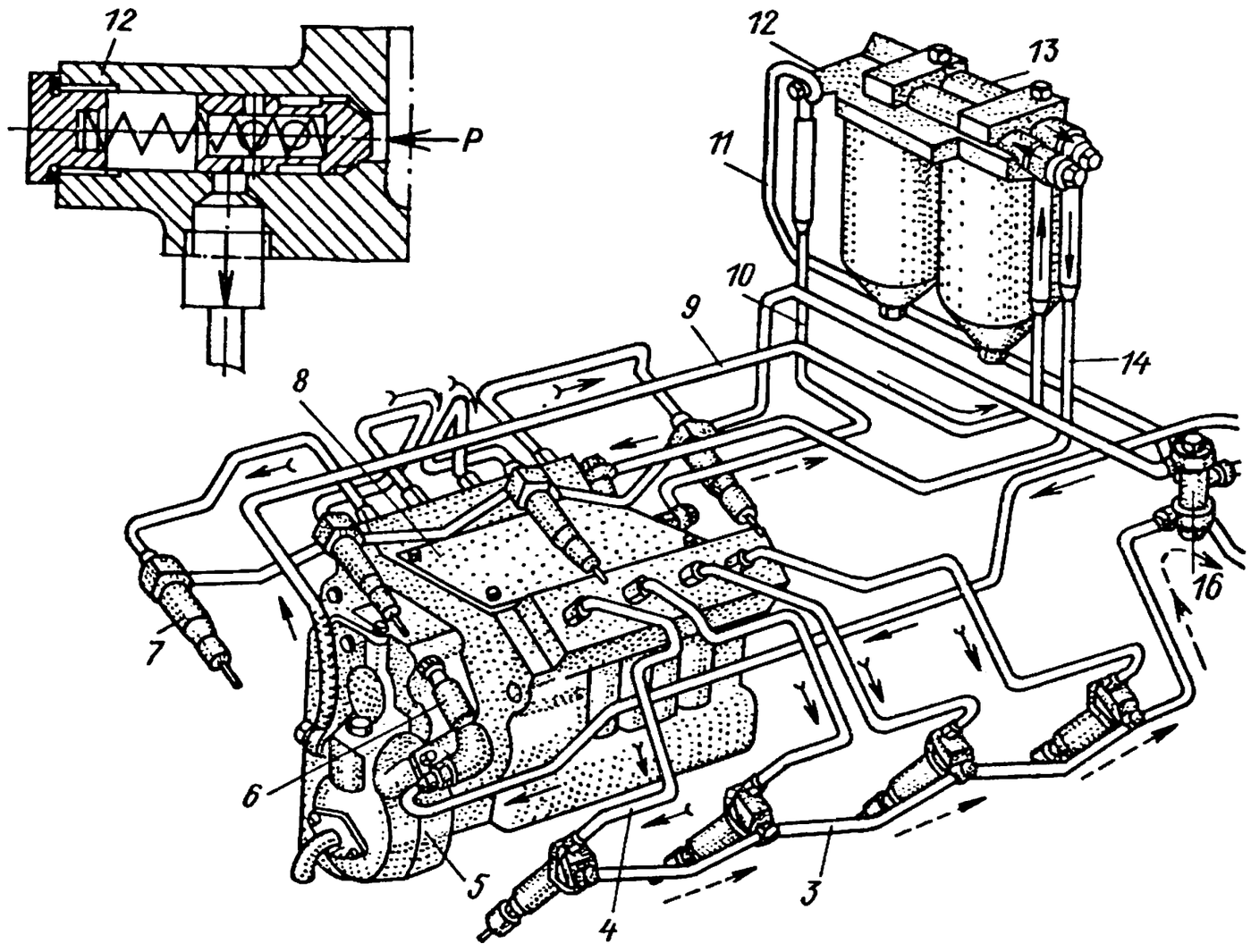
Насос-форсунка, показанный на рис. 61, имеет прецизионную пару, состоящую из корпуса распылителя и иглы. Корпус распылителя и игла не разукомплектовываются.

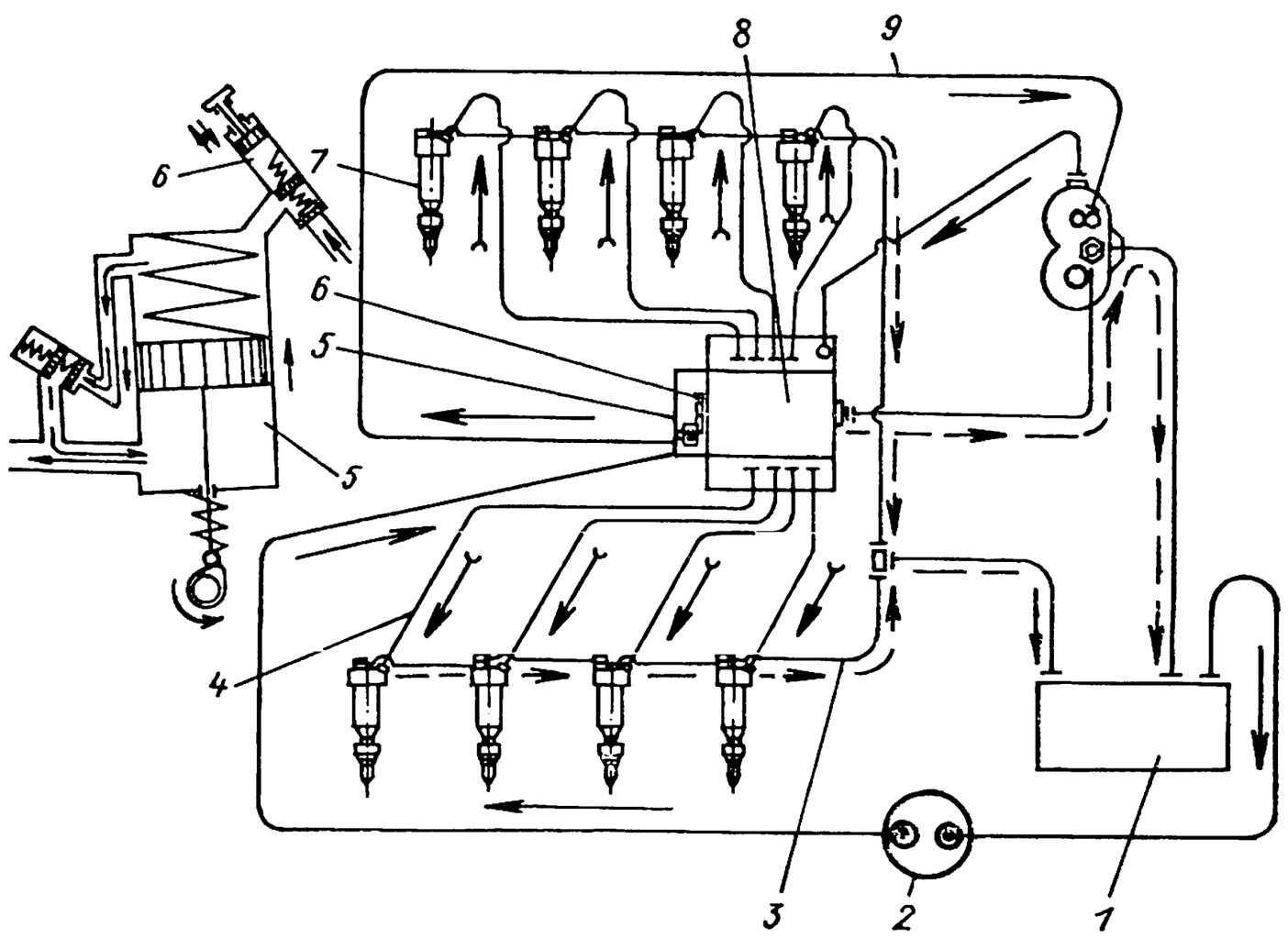
Корпус распылителя изготавливается из стали 18Х2М4, а твердость иглы после термической обработки составляет HRC 60—65.

Основными дефектами корпуса распылителя и иглы являются:

износ конусных поверхностей иглы, корпуса и сопловых отверстий;

https://truckmanualshub.com/





https://truckmanualshub.com/

риски и следы износа на торцовой и внутренней поверхностях цилиндра корпуса распылителя.

Восстановление конусных поверхностей в корпусе распылителя и иглы производится на специальном оборудовании, показанном на рис. 62.

При восстановлении игла закрепляется в патрон приспособления, шлифовальный круг подводится под углом, соответствующим

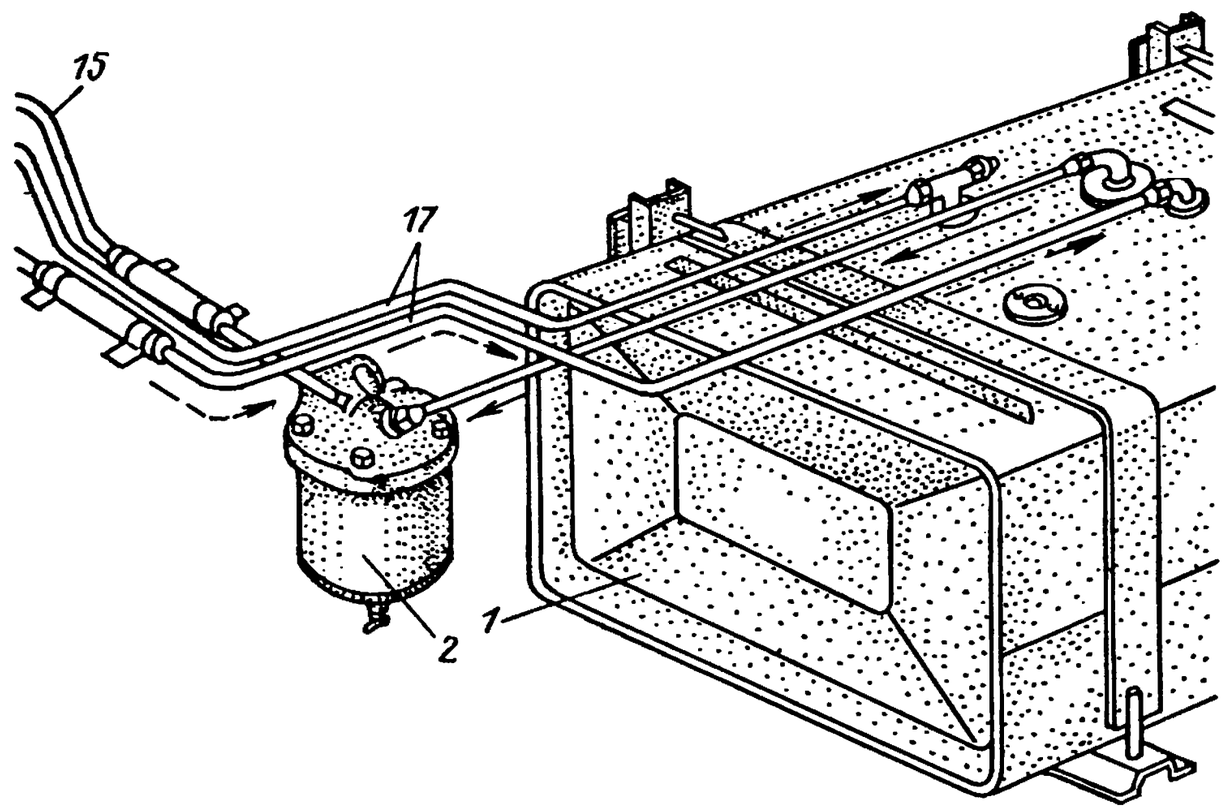


Рис. 60. Схема системы питания двигателя топливом:
1 — топливный бак; *2* — фильтр грубой очистки топлива; *3* — сливной дренажный топливопровод форсунок левого ряда ТНВД; *4* — топливопровод высокого давления подвода топлива к форсунке; *5* — насос низкого давления; *6* — ручной топливоподкачивающий насос; *7* — форсунка впрыска топлива в камеру сгорания; *8* — топливный насос высокого давления (ТНВД): *9* — топливопровод, подводящий топливо от топливного насоса низкого давления к фильтру тонкой очистки; *10* — дренажный топливопровод насоса высокого давления; *11* — дренажный топливопровод фильтра тонкой очистки; *12* — клапан-жиклер с регулировочными прокладками, позволяющий удалять и сбрасывать в бак воздух, попавший в систему; *13* — фильтр тонкой очистки топлива; *14* — топливопровод, подводящий топливо от фильтра тонкой очистки к насосу высокого давления; *15* — топливопровод, подводящий топливо от фильтра грубой очистки топлива к насосу низкого давления; *16* — тройник (соединитель топливопроводов дренажной системы); *17* — топливопроводы для слива топлива в топливный бак

требованиям ТУ. При обработке корпуса инструмент закрепляется в патрон, а корпус остается неподвижным.

После восстановления иглы разбиваются на селиктивные группы по диаметру направляющей поверхности корпусов распылителей. После подбора иглы по седлу корпуса распылителя производится ее доводка притиркой. После промывки керосином конусное сопряжение и цилиндрические поверхности смазываются дизельным топливом.

https://truckmanualshub.com/

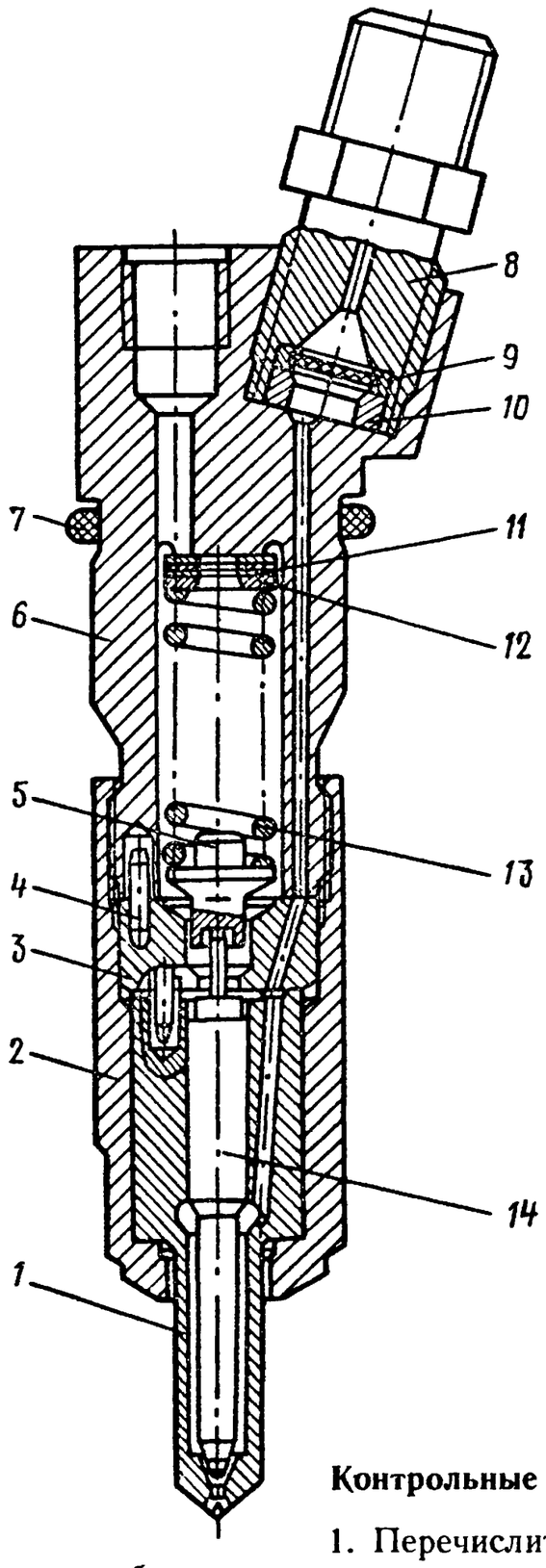


Рис. 61. Насос-форсунка:
1 — корпус распылителя; *2* — гайка распылителя; *3* — проставка; *4* — установочный штифт; *5* — штанга; *6* — корпус; *7* — уплотнительное кольцо; *8* — штуцер; *9* — фильтр; *10* — уплотнительная втулка; *11, 12* — регулировочные шайбы; *13* — пружина; *14* — игла распылителя

Притирка производится абразивной пастой с величиной зерна не более 28 мкм (светло-зеленого цвета). После этого производится доводка поверхности пастой зернистостью 7 мкм. Эта паста имеет цвет темно-зеленый. После каждой операции детали необходимо тщательно промывать в чистом дизельном топливе.

После ремонта сопряжение игла — корпус распылителя должно отвечать следующим техническим требованиям:

при наклоне корпуса на угол 45° игла, выдвинутая из корпуса на $^1/_3$ ее длины, должна плавно, без задержки, опускаться вниз до упора под действием собственной массы;

расстояние между торцом иглы и корпусом распылителя должно быть $0{,}34^{-0{,}04}_{-0{,}06}$ мм.

У фильтров для очистки топлива при ремонте заменяются фильтрующие сменные элементы.

Контрольные вопросы

1. Перечислите основные неисправности системы охлаждения и способы их определения.
2. Перечислите способы устранения неисправностей системы охлаждения.
3. Перечислите основные неисправности системы смазки и способы их определения.
4. Каким образом производится замена фильтрующего элемента?
5. Каким образом ремонтируется радиатор?
6. Каким образом осуществляется проверка работы термостата?
7. Каким образом осуществляется проверка включения гидромуфты?
8. Какие неисправности может иметь водяной насос и каковы способы их обнаружения?
9. Перечислите основные операции разборки водяного насоса для замены неисправных деталей.
10. Перечислите основные неисправности системы питания и способы определения этих неисправностей.
11. Каким образом производится ремонт топливных баков и топливопроводов?
12. Каким образом производится ремонт распылителей?

https://truckmanualshub.com/



Рис. 62. Общий вид производственного участка для восстановления распылителей

https://truckmanualshub.com/

4.11. СБОРКА ДВИГАТЕЛЕЙ

4.11.1. Технологический процесс сборки двигателей после капитального ремонта

Сборка двигателей на авторемонтных заводах производится аналогично сборке двигателей на Камском объединении по производству большегрузных автомобилей.

Детали на сборку поступают следующим образом: базовые детали (блоки цилиндров, головки блоков цилиндров, коленчатые валы, распределительные валы) — с постов их восстановления и испытания; остальные детали — с комплектовочного отделения. Поступающие на сборку детали должны быть очищены от грязи, лаковых отложений, нагара и накипи, обезжирены, промыты и высушены. Масляные каналы и отверстия в деталях после очистки промываются под давлением и продуваются сжатым воздухом. Они должны соответствовать чертежам и требованиям ТУ завода-изготовителя.

Не допускаются к сборке крепежные детали (болты, шпильки, гайки) с изношенными или помятыми гранями. Повреждения резьбы более 2 ниток исправляются резьбонарезным инструментом.

Сборка двигателей производится на конвейере поточным методом в следующей последовательности: после установки блока цилиндров на стенд конвейера на его станки устанавливаются заглушки и уплотнения; в постели коренных подшипников укладывается коленчатый вал; подшипники закрываются крышками; во втулки распределительного вала вставляется распределительный вал; в гнезда помещаются гильзы цилиндров, а в гильзы — поршни в сборе с кольцами, пальцами и шатунами; нижние головки шатунов надеваются на шатунные шейки коленчатого вала и закрываются крышками; монтируются штанги и направляющие с толкателями; на верхнюю часть блока помещаются головки, а его нижняя часть после установки масляного насоса закрывается поддоном. Детали в сопряжениях двигателя собираются в соответствии со сборочными чертежами. Допуски и посадки деталей в сопряжениях должны соответствовать данным, приведенным в табл. 31. После всех сопряжений на двигатель устанавливается навесное оборудование.

Установка блока цилиндров на стенд конвейера производится с помощью мостового крана. На стенде на блок цилиндров вставляются заглушки, пробки, нижние уплотнительные кольца гильз цилиндров и верхние уплотнительные кольца гильз цилиндров без скручивания и излишнего растягивания.

4.11.2. Сборка коленчатого вала и установка его в блок цилиндров

Коленчатый вал перед сборкой обдувается сжатым воздухом.

https://truckmanualshub.com/

31. Допуски и посадки (зазоры и натяги) в сопряжениях деталей двигателей КамАЗ-740, мм

Номер и наименование сопряженной детали	Размер		Зазор (натяг) в сопряжении	
	по рабочему чертежу	допустимый без ремонта	по рабочему чертежу	после капитального ремонта
740.1002011. Блок цилиндров — диаметр отверстия под бурт гильзы цилиндров	$145^{+0,53}_{+0,26}$	—	—0,74...—0,39	—0,74...—0,39
740.1002021. Гильза цилиндров — наружный диаметр	$146_{-0,08}$	—	—	—
740.1002011. Блок цилиндров — диаметр верхнего посадочного отверстия под гильзу	$137,5^{+0,04}$	137^{+48}_{+56}	—	—
740.1002021. Гильза цилиндров — диаметр верхнего посадочного пояска	$137,5^{+0,05}_{-0,09}$	—	—0,01...—0,05	—0,05...—0,07
740.1002011. Блок цилиндров — диаметр нижнего посадочного отверстия под гильзу	$134^{+0,04}$	$134^{+0,06}_{-0,02}$	—	—
740.1002021. Гильза цилиндров — диаметр нижнего посадочного пояска	$134^{-0,05}_{-0,09}$	—	—0,01...—0,05	—0,03...—0,07
740.1002011. Блок цилиндров — диаметр гнезда под вкладыши коренных подшипников	$100^{+0,021}$	100,03	—	—
740.1005170. Вкладыши коренных подшипников — толщина вкладыша	$2,5^{-0,048}_{-0,050}$	—	+0,156...+0,096	+0,165...+0,096
740.1005020. Вал коленчатый:				
диаметр коренных шеек	$96_{-0,015}$	94,98	+0,096...+0,156	+0,096...+0,156
диаметр шатунных шеек	$80_{-0,013}$	—	+0,07...+0,117	+0,07...+0,117
740.1002011. Блок цилиндров — ширина гнезда под крышку подшипника коленчатого вала	$170^{+0,024}$	170,03	—	—
740.1005140. Крышка подшипника коленчатого вала — ширина крышки	$170^{+0,052}_{+0,025}$	—	+0,001...+0,024	+0,001...+0,024

https://truckmanualshub.com/

Сборка коленчатого вала производится в следующей последовательности. В полости масляных каналов шеек устанавливаются втулки центробежной очистки масла. Сверху каналы запрессовываются заглушками. После этого на коленчатый вал напрессовываются шестерни и противовесы. На носок коленчатого вала устанавливаются шестерня привода масляного насоса и передний выносной противовес, на хвостовике — распределительная шестерня в сборе с маслоотражателем и задний выносной противовес. Шестерни и противовесы на коленчатый вал напрессовываются при сборке. Перед напрессовкой они нагреваются до температуры 105 °С. Напрессовка шестерни производится до упора ее в буртик вала. Собранный коленчатый вал показан на рис. 63.

Коленчатый вал перед установкой в блок цилиндров балансируется динамически относительно оси крайних коренных шеек на балансировочной машине. Перед балансировкой на каждую шейку устанавливается груз массой (8525±1) г. Центры тяжести грузов должны совпадать с осями шатунных шеек. Допустимая несбалансированность не должна превышать 80 г. Дисбаланс устраняется удалением металла сверлением в противовесах, изготовленных за одно целое с валом.

Непосредственно перед установкой коленчатого вала в блок рабочая поверхность вкладышей коренных подшипников и коренные шейки вала смазываются чистым дизельным маслом. Размеры вкладышей коренных подшипников должны соответствовать размерам шеек коленчатого вала и гнездам в блоке цилиндров. Упорные полукольца вала устанавливаются в выточку последней коренной опоры так, чтобы стороны с канавками прилегали к упорным торцам вала. Болты крепления крышек коренных подшипников предварительно затягиваются со стороны правого, а затем со стороны левого рядов цилиндров с моментом затяжки 90—120 Н • м, а затем окончательно — с моментом затяжки 210—235 Н • м.

Контроль затяжки шатунных болтов осуществляется по их удлинению. Удлинение шатунных болтов после затяжки подшипников должно быть 0,25—0,27 мм.

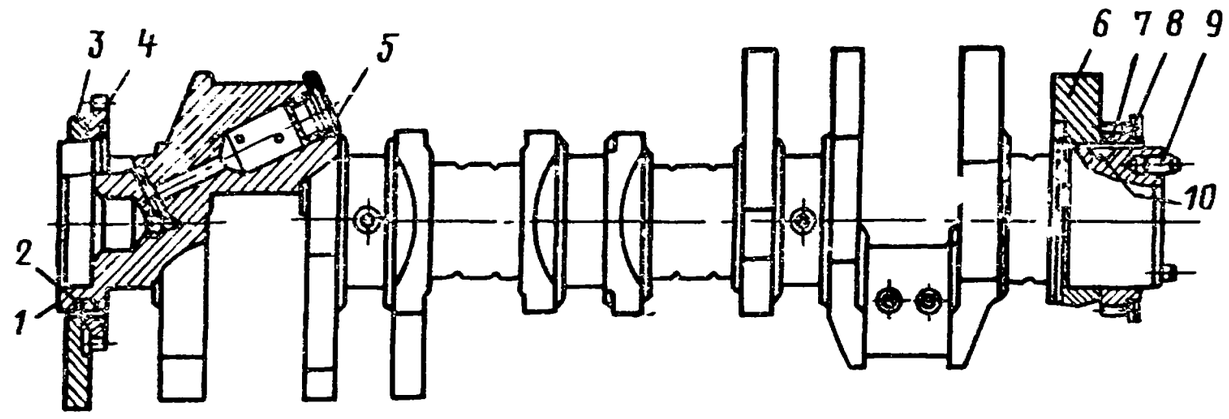


Рис. 63. Коленчатый вал в сборе:
1 — передний торец коленчатого вала; *2* — шпонка; *3, 6* — противовесы; *4* — шестерня привода масляного насоса; *5* — заглушка; *7* — распределительная шестерня; *8* — маслоотражатель; *9* — установочный штифт; *10* — шпонка

https://truckmanualshub.com/

При правильной сборке подшипников коленчатый вал должен свободно проворачиваться от усилия руки, приложенного к установочным штифтам маховика. Осевой зазор в упорном подшипнике должен быть 0,05—0,20 мм.

4.11.3. Сборка и установка деталей газораспределительного механизма

Сборка и установка распределительного вала, газораспределительного механизма во втулки, запрессованные в блок цилиндров. Перед установкой в блок цилиндров распределительный вал собирается с корпусом заднего подшипника и распределительной шестерней. Перед сборкой с корпусом подшипника опорная шейка вала и втулка корпуса протираются салфеткой и смазываются чистым дизельным маслом. Шестерня после предварительного нагрева до температуры (100±10) °С напрессовывается на шейку вала до упора. Зазор между шестерней и корпусом подшипника должен быть 0,25—0,30 мм.

Распределительный вал в сборе показан на рис. 64.

Перед установкой распределительного вала в блок цилиндров внутренняя поверхность опорных втулок и опорные шейки распределительного вала смазываются чистым дизельным маслом. Распределительный вал устанавливается аккуратно без повреждения рабочих поверхностей втулок.

Установка деталей газораспределительного механизма, передающих усилия от распределительного вала к коромыслам. Направляющие толкателей в комплекте с толкателями устанавливаются на штифты блока цилиндров и крепятся к блоку болтами. Болты затягиваются моментом затяжки 70—90 Н • м.

Штанги перед установкой в блок цилиндров протираются, а наконечники смазываются чистым дизельным маслом. Стойка с коро-

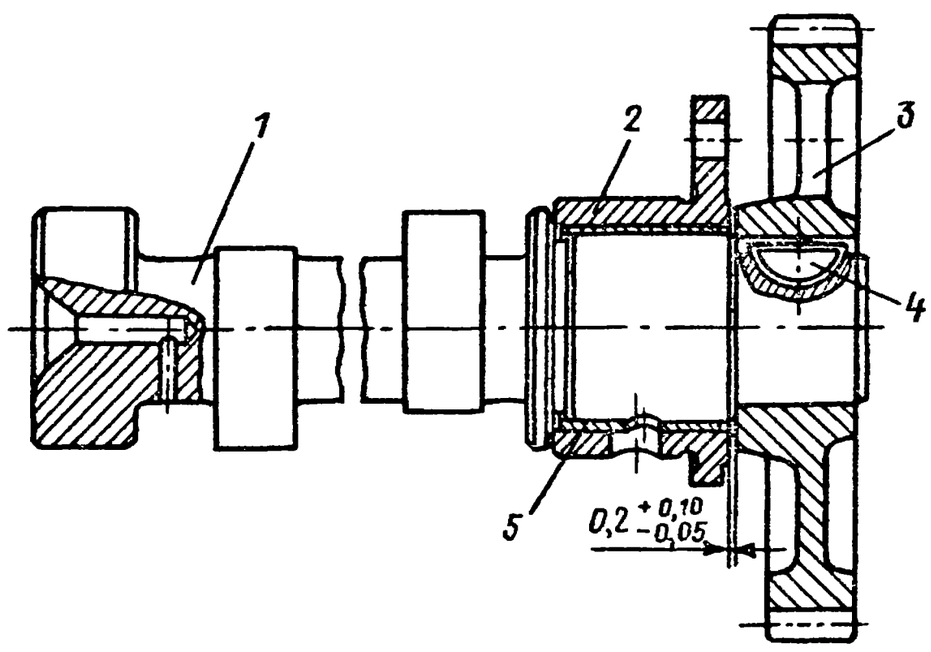


Рис. 64. Распределительный вал в сборе:
1 — распределительный вал; *2* — корпус подшипника; *3* — распределительная шестерня; *4* — шпонка; *5* — подшипник

https://truckmanualshub.com/

мыслами клапанов в сборе должна легко без ударов войти на установочные штифты и шпильки. Коромысла клапанов устанавливаются так, чтобы сфера регулировочного винта была совмещена с наконечником штанги. Регулировочные винты должны быть ввернуты в коромысло до упора.

Затяжка гаек и крепления стойки с коромыслами в сборе производится моментом затяжки 40—60 Н • м, после чего регулируется зазор между носком коромысла и торцом клапана.

4.11.4. Установка распределительных шестерен на задний торец блока цилиндров

Распределительные шестерни устанавливаются по меткам, как показано на рис. 65.

Затяжка болтов, крепящих ось ведущей шестерни привода распределительного вала к блоку, производится в 2 приема (предварительно и окончательно) моментом затяжки 50—60 Н · м.

Болт крепления роликоподшипника ведущей шестерни распределительного вала затягивается моментом затяжки 90—100 Н · м.

Окружной зазор в зацеплении шестерен газораспределительного механизма при рабочем положении двигателя составляет 0,1—0,3 мм. Замер производится щупом в 3 точках.

4.11.5. Установка цилиндро-поршневой группы в блок цилиндров

Установка гильз цилиндров в блок. Перед установкой гильз цилиндров в блок на фаски наносится смазка типа ЦИАТИМ. Гильзы цилиндров вставляются в блок усилием руки осторожно, не допуская срезания выступающих из канавок уплотнительных колец. На верхнем торце каждой гильзы со стороны, обращенной к вентилятору, наносится номер цилиндра.

Подготовка и установка поршней в гильзы цилиндров в сборе с кольцами, пальцами и шатунами. Поршень с пальцем и шатуном, показанный на рис. 66, собирается после нагрева поршня до температуры 80...100 °С. Отверстия в шатуне под пальцем и сам палец предварительно обильно смазываются дизельным маслом. Палец устанавливается усилием большого пальца руки. Запрессовка пальца в поршень не допускается. Выточки на поршне и пазы под усы вкладышей на шатуне располагаются в одну сторону. Поршневые пальцы от осевого перемещения надежно фиксируются стопорными кольцами.

Поршневые кольца перед постановкой на поршень должны иметь определенные размеры. Зазор поршневых колец замеряется в калибре диаметром $120^{+0,03}$ мм. Размеры зазоров поршневых колец и допустимые зазоры в замках указаны в табл. 32.

https://truckmanualshub.com/

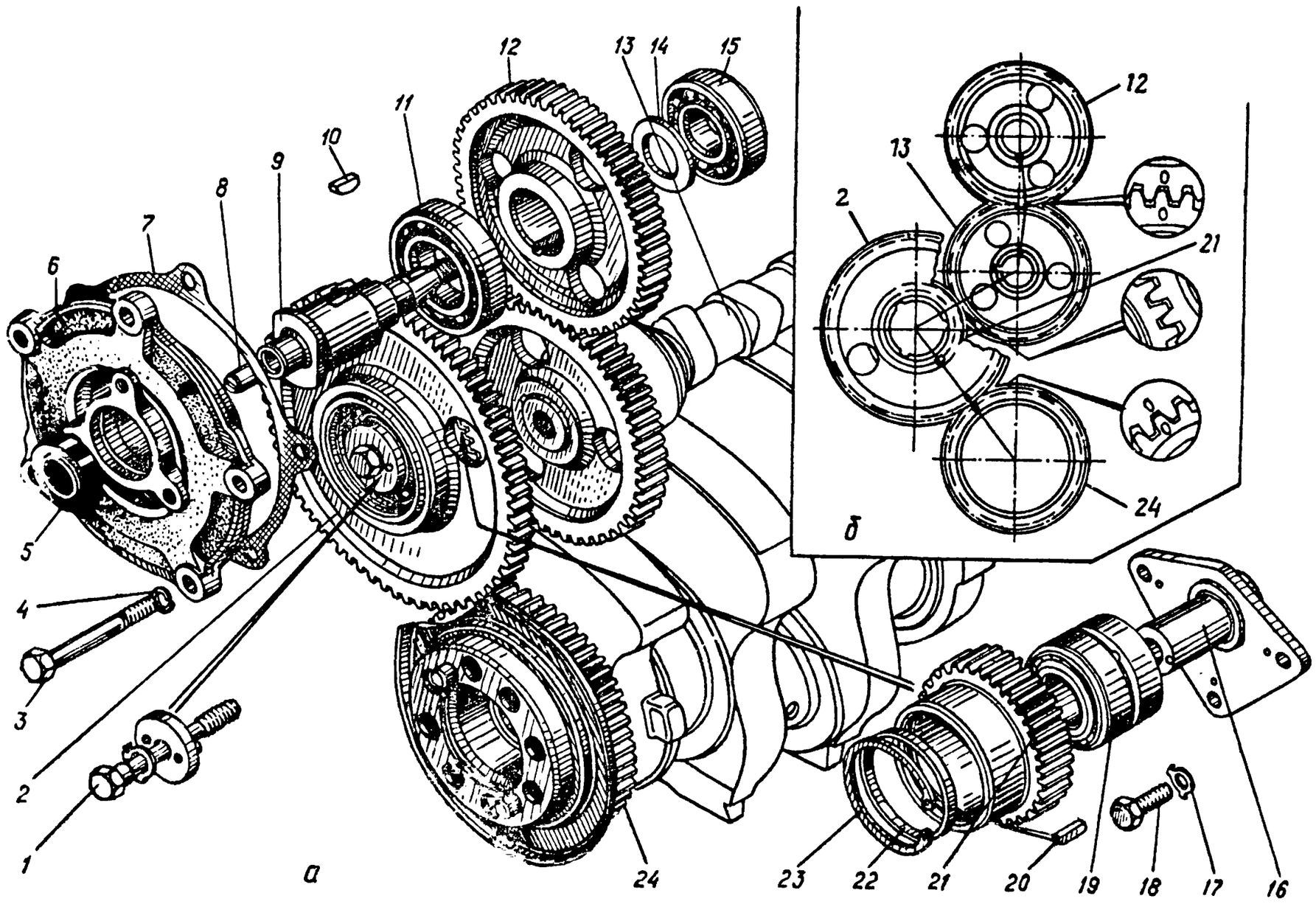


Рис. 65. Размещение и установка шестерен привода агрегатов:
а — размещение распределительных шестерен в задней части двигателя; *б* — схема установки распределительных шестерен по меткам; *1* — болт М12×1 крепления роликоподшипника; *2, 21* — промежуточные шестерни; *3* — болт; *4, 17* — шайбы; *5* — манжета; *6* — корпус заднего подшипника; *7* — прокладка; *8* — сухарь; *9* — вал шестерни привода топливного насоса высокого давления; *10* — шпонка; *11, 15* — шарикоподшипники; *12* — шестерня привода топливного насоса высокого давления; *13* — распределительный вал в сборе с шестерней; *14* — упорная шайба; *16* — ось; *18* — болт М10×1; *19* — конический двухрядный роликоподшипник; *20* — шпонка; *22* — упорное кольцо; *23* — стопорное кольцо; *24* — ведущая шестерня коленчатого вала

https://truckmanualshub.com/

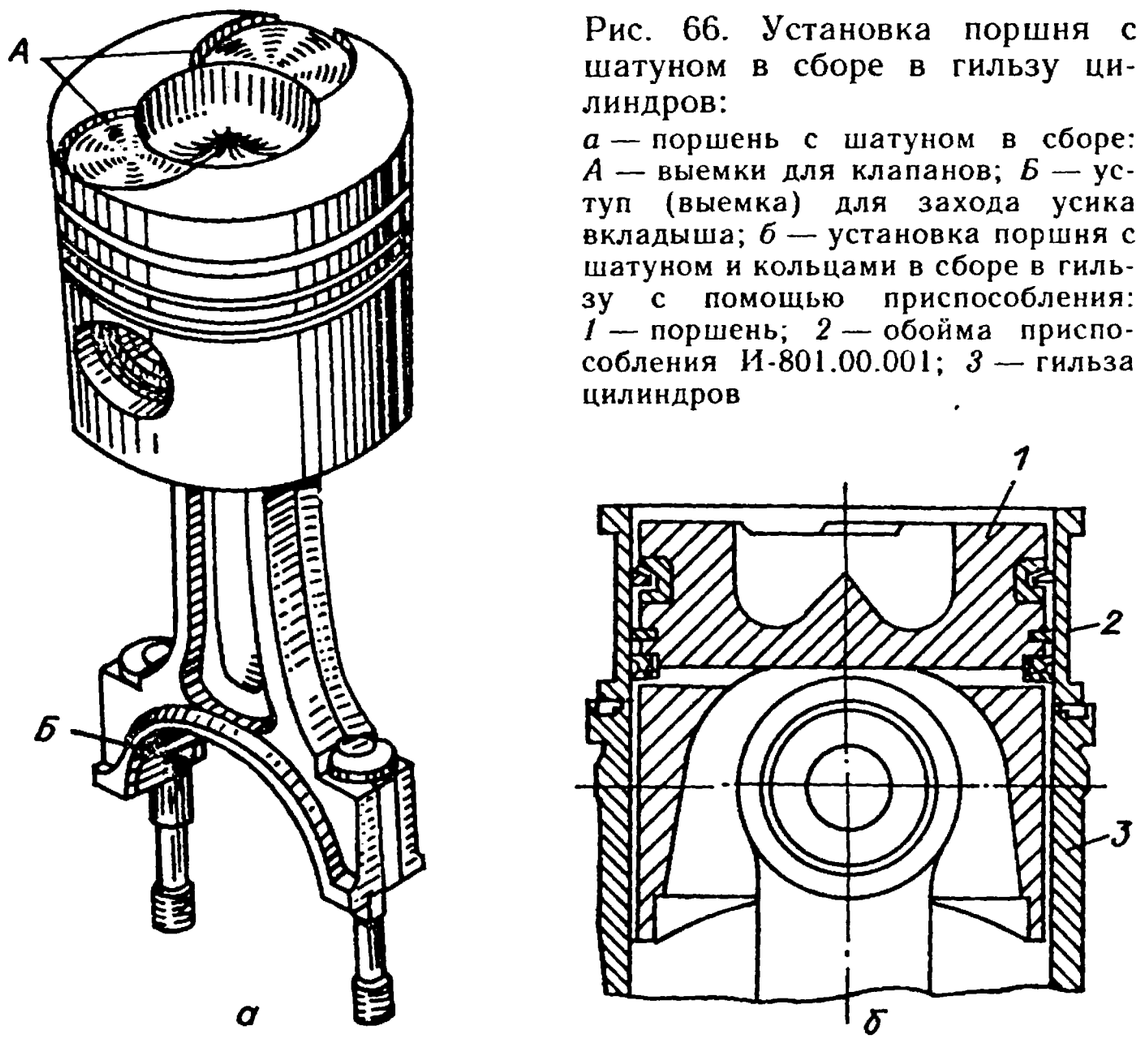


Рис. 66. Установка поршня с шатуном в сборе в гильзу цилиндров:
а — поршень с шатуном в сборе: *А* — выемки для клапанов; *Б* — уступ (выемка) для захода усика вкладыша; *б* — установка поршня с шатуном и кольцами в сборе в гильзу с помощью приспособления: *1* — поршень; *2* — обойма приспособления И-801.00.001; *3* — гильза цилиндров

Компрессионные и маслосъемные кольца устанавливаются с помощью плунжерного расширителя маслосъемных колец. Он вставляется в канавку поршня и кольцо надевается так, чтобы стык расширителя находился под углом 180° к замку кольца. После этого устанавливаются компрессионное кольцо, покрытое молибденом, и компрессионное кольцо, покрытое хромом.

Замки смежных колец разводятся в разные стороны.

Подбор поршня производится по расстоянию от образующей шатунной шейки коленчатого вала в верхнем ее положении до упорного бурта гильзы таким образом, чтобы выход днища поршня

32. Размеры зазоров поршневых колец и допустимые зазоры в замках, мм

Параметры	Зазор после восстановления	Допустимый зазор
Замок в компрессионных поршневых кольцах	0,4—0,6	0,8
Замок в маслосъемных поршневых кольцах	0,30—0,45	0,7
Торцовый зазор верхнего компрессионного кольца	0,12—0,17	0,22
Торцовый зазор нижнего компрессионного кольца	0,09—0,14	0,19
Торцовый зазор маслосъемного кольца	0,07—0,11	0,2
Зазор в сопряжении поршень — гильза (при замере на расстоянии 0,119—0,162 мм от днища поршня)	0,12—0,16	0,22

https://truckmanualshub.com/

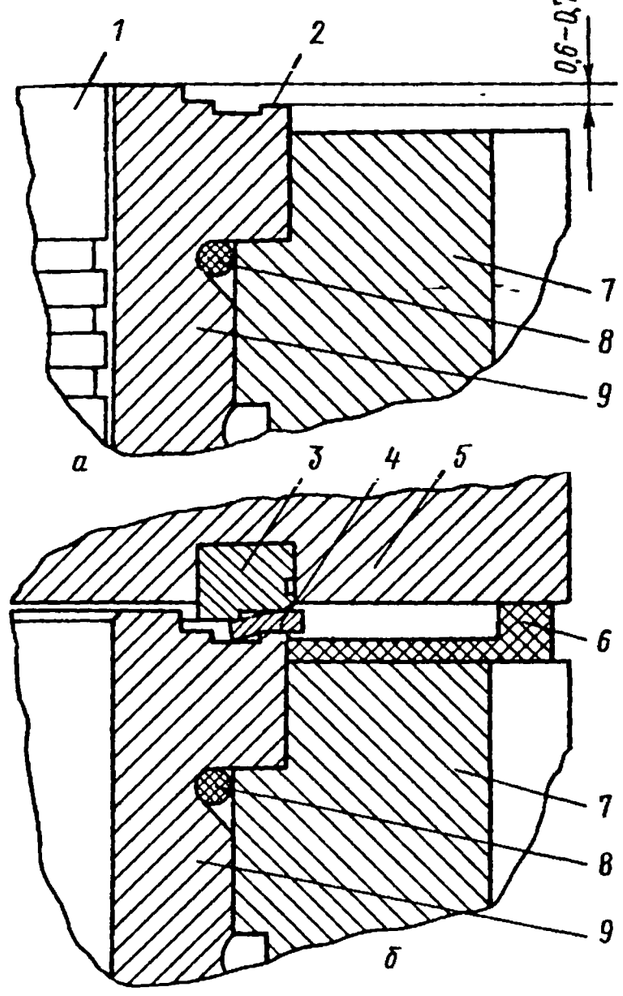


Рис. 67. Выход днища поршня над упорным буртиком гильзы цилиндров и установка уплотнений гильзы и головки в блоке:

а — величина выхода днища поршня над упорным буртиком гильзы цилиндров; *б* — уплотнения гильзы и головки цилиндров в блоке; *1* — поршень; *2* — опорный бурт гильзы цилиндров; *3* — уплотнительное кольцо головки цилиндров; *4* — уплотнительное кольцо гильзы цилиндров; *5* — головка цилиндров; *6* — прокладка головки цилиндра; *7* — блок цилиндров; *8* — уплотнительное кольцо нижней части опорного бурта гильзы цилиндров; *9* — гильза цилиндров

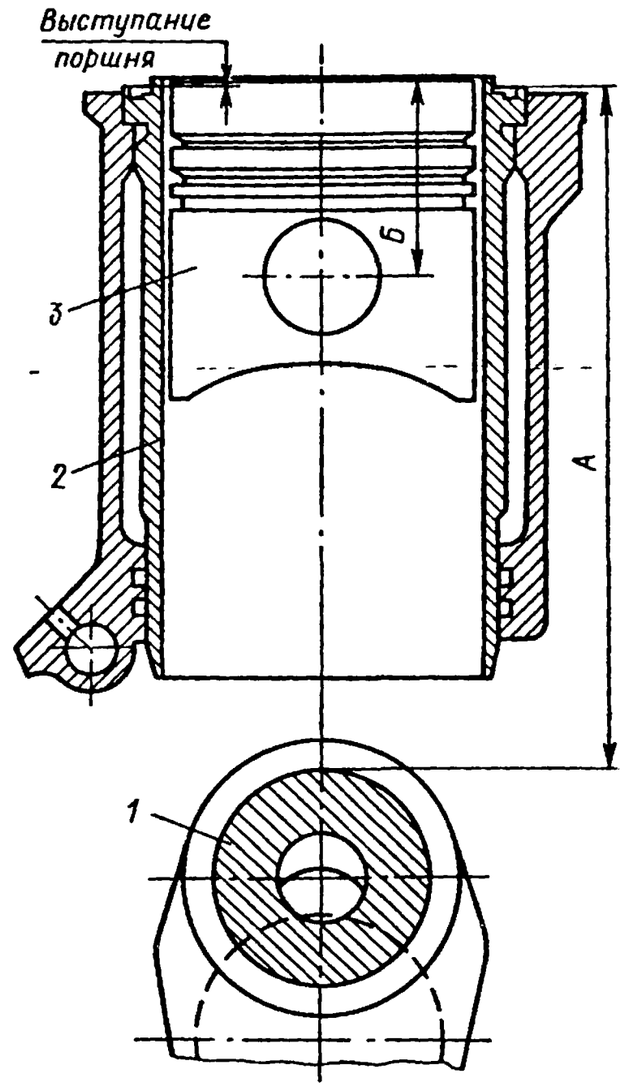


Рис. 68. Подбор поршня для установки его в цилиндр по расстоянию от шейки коленчатого вала до верхнего края гильзы цилиндров:

А — расстояние от шейки коленчатого вала до верхнего края гильзы цилиндров; *Б* — расстояние от оси пальца до плоскости выхода поршня из цилиндра; *1* — шейка коленчатого вала; *2* — гильза цилиндров; *3* — поршень

над упорным буртом гильзы цилиндров находился в пределах 0,6—0,7 мм, как показано на рис. 67.

Методика производства измерений расстояния от образующей шатунной шейки коленчатого вала в верхнем ее положении до уплотнительного бурта гильзы цилиндров показана на рис. 68, а данные для подбора поршня по гильзе представлены в табл. 33. После подбора поршней на заводе-изготовителе индексы варианта поршня 10, 20, 30 и 40 наносятся на днище поршня и на нерабочем выступе торца гильзы.

При сборке цилиндро-поршневой группы необходимо подбирать поршни по гильзам таким образом, чтобы индексы у них были одинаковыми.

https://truckmanualshub.com/

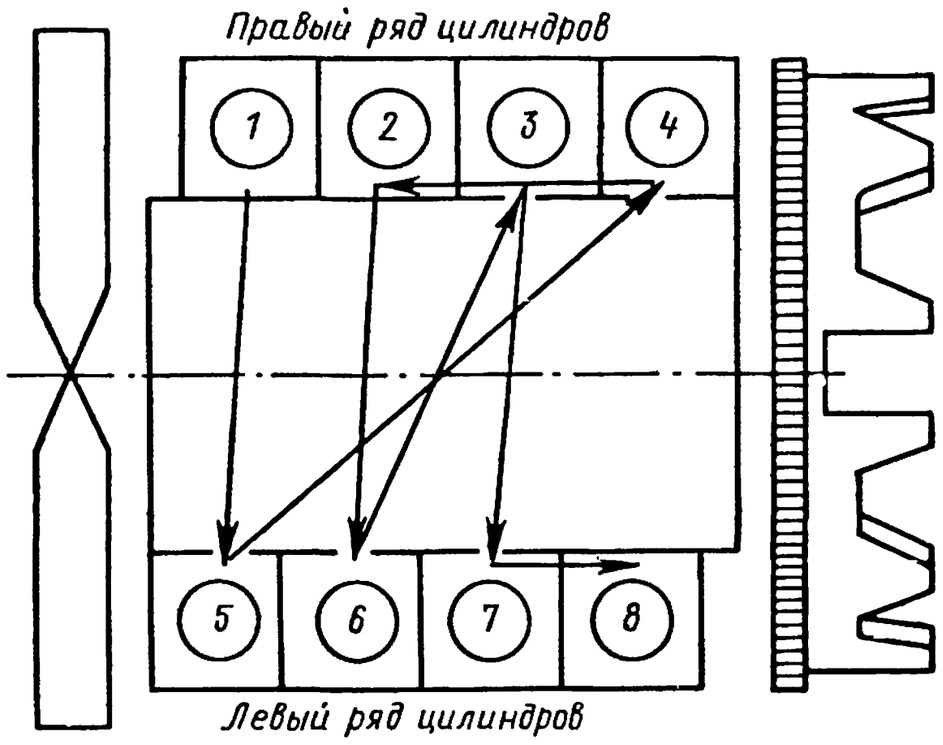


Рис. 69. Схема нумерации цилиндров и порядок работы двигателя

При установке поршня в гильзу выточки под клапаны на поршне должны быть смещены ближе к оси коленчатого вала.

Суммарный зазор между торцами нижних головок шатунов и щеками коленчатого вала (осевой люфт) должен быть не менее 0,15 мм.

33. Данные для подбора поршня по гильзе цилиндров

Индекс варианта исполнения поршня	Расстояние от образующей шатунной шейки до упорного бурта гильзы цилиндров, мм	Расстояние от плоскости разъема до центра кольца, мм
10	260,12—260,24	75,67—75,71
20	260,24—260,35	75,78—75,82
30	260,35—260,46	75,89—75,93
40	260,46—260,57	76,00—76,04

Спаренность крышек с шатунами проверяется по меткам завода-изготовителя. На крышках шатунов выбивается порядковый номер цилиндра.

Комплекты шатунов с поршнями и кольцами в сборе устанавливаются на двигатель в соответствии с номерами цилиндров, выбитыми на крышке шатуна. Нумерация цилиндров двигателя показана на рис. 69.

Затяжка болтов крепления крышек шатунов производится удлинением болтов на 0,25—0,27 мм.

4.11.6. Сборка и установка маховика

М а х о в и к собирается с зубчатым ободом и установочной втулкой. При установке на маховик зубчатый обод нагре-

https://truckmanualshub.com/

вается до температуры 230 °С. Установочная втулка собирается с манжетой первичного вала и запрессовывается до упора стопорного кольца в маховик.

Перед установкой маховика на двигатель в отверстие заднего торца коленчатого вала запрессовывается подшипник первичного вала коробки передач и закладывается смазка № 158 (15 г). Маховик при установке точно фиксируется относительно коленчатого вала двумя штифтами и запрессованной в маховик установочной втулкой. Затяжка болтов крепления маховика производится последовательно в 2 приема (предварительно и окончательно), момент затяжки должен быть 150—170 Н • м. Биение рабочей поверхности маховика на максимальном диаметре относительно коленчатого вала допускается не более 0,25 мм.

Картер маховика собирается с корпусом переднего подшипника и манжетой заднего конца коленчатого вала. Момент затяжки болтов крепления картера составляет 90—110 Н • м.

4.11.7. Сборка и установка головок цилиндров

Стержни клапанов перед сборкой графитизируются, рабочие поверхности направляющих втулок клапанов и стержни клапанов смазываются чистым дизельным маслом. Посадка клапанов на седла должна быть герметичной. Проверка герметичности производится сухим воздухом при давлении 0,15 МПа. Допустимая утечка воздуха не должна превышать 3,6 $см^3$/мин. Клапаны должны быть надежно зафиксированы сухарями.

Головка цилиндров перед установкой тщательно обдувается сжатым воздухом от компрессора. Стыки головки цилиндра и гильзы, головки и блока уплотняются прокладками, показанными на рис. 67, *б*. Кольца уплотнительного газового стыка после установки в головку обжимаются усилием 4500 Н. Выход (выступ) плоскости кольца из головки после обжатия не должен превышать 0,08 мм. Забоины и заусенцы на выступах не допускаются.

Перед установкой головок цилиндров на блок цилиндров плоскости их сопряжений, а также прокладки обдуваются сжатым воздухом. Резиновые уплотнительные кольца головок цилиндров устанавливаются плоской стороной к блоку цилиндров. Каждая головка цилиндра должна свободно, без ударов, устанавливаться на штифты. Резьба болтов крепления головки цилиндров смазывается тонким слоем графитовой смазки. Затяжка болтов производится равномерно, в 3 приема, чтобы исключить возможные перекосы головок. Моменты затяжки должны быть при 1-м приеме 40—50 Н • м; при 2-м приеме 120—150 Н • м, при 3-м приеме — 190—210 Н • м (рис. 70).

Топливный насос высокого давления (ТНВД) устанавливается в развале блока цилиндров на специальные поверхности.

https://truckmanualshub.com/

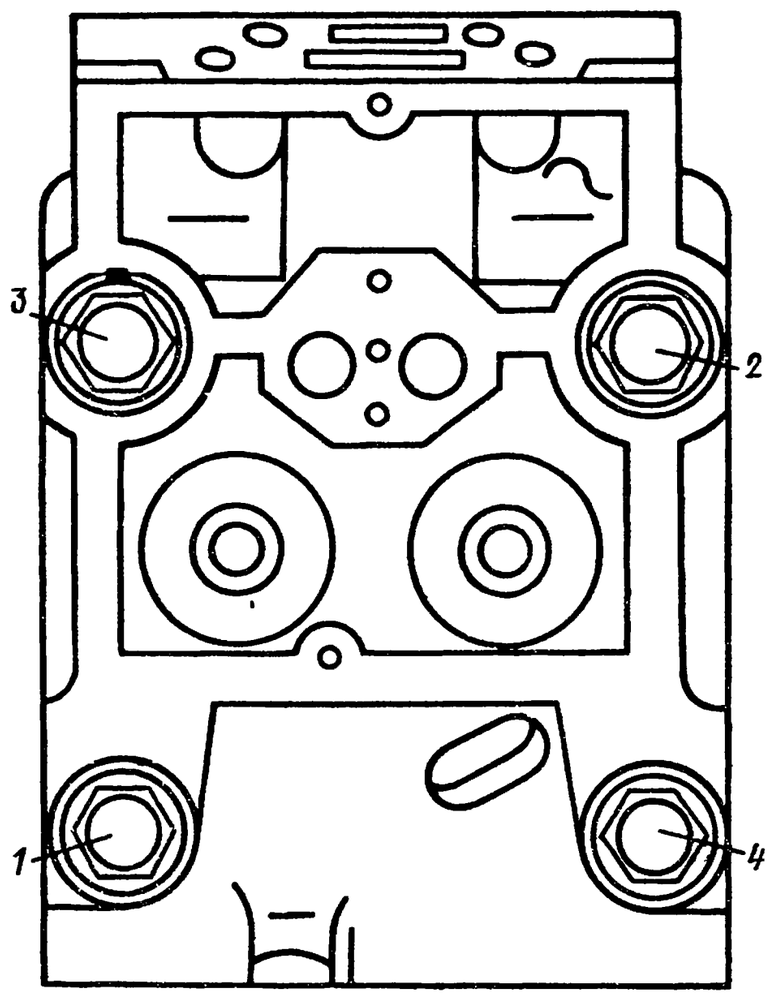


Рис. 70. Затяжка болтов головки блока:
1—2—3—4 — последовательность затяжки

Болты равномерно затягиваются в 2 приема в последовательности, указанной на рис. 71, *а*. Момент затяжки болтов при установке ТНВД составляет 40—80 Н·м.

Для установки ТНВД проворачивается коленчатый вал до такого положения, при котором фиксатор, расположенный на картере маховика, войдет в паз на маховике. При этом метка на заднем фланце ведущей полумуфты должна находиться сверху, что обеспечивает положение поршня первого цилиндра в конце такта сжатия. После этого устанавливается ТНВД. Для этого метки на корпусе насоса и муфте опережения впрыска совмещаются, как показано на рис. 71, *б* и корпус насоса закрепляется.

Вал ведомой шестерни привода топливного насоса собирается с подшипником и шестерней. В задний торец вала запрессовывается сухарь привода датчика электротахометра на глубину (7±0,2) мм. При напрессовке шестерни и подшипников на вал передача усилий через шарики не допускается. При установке собранного вала на двигатель метка на ведомой шестерне привода топливного насоса совмещается с меткой на шестерне распределительного вала, как показано на рис. 65, после чего в переднюю опору запрессовывается подшипник и устанавливается корпус заднего подшипника.

После установки топливного насоса затягиваются стяжные болты переднего фланца полумуфты ТНВД, подсоединяются масляные трубопроводы, устанавливаются форсунки, после чего подсоединяются топливопроводы низкого и высокого давления, производится окончательная регулировка впрыска топлива, устанавливается рукоятка фиксатора в мелкий паз на корпусе фиксатора для закрепления муфты на валу.

Клапанный механизм собирается и регулируется после притирки и контроля клапанов в клапанных гнездах. Регулировка клапанов производится при четырех положениях коленчатого вала. Первое положение коленчатого вала определяется относи-

https://truckmanualshub.com/

тельно начала впрыска топлива в первом цилиндре. Последующие положения коленчатого вала определяются его поворотом на угол, указанный в табл. 34. При каждом положении регулируются зазоры клапанов одновременно двух цилиндров в порядке работы: 1 — 5 — 4 — 2 — 6 — 3 — 7 — 8.

Тепловой зазор регулируется в следующем порядке:

снимаются крышки головок цилиндров;

затягиваются болты крепления головок цилиндров в последовательности, указанной на рис. 70;

устанавливается фиксатор маховика в нижнее положение;

снимается крышка люка в нижней части картера сцепления;

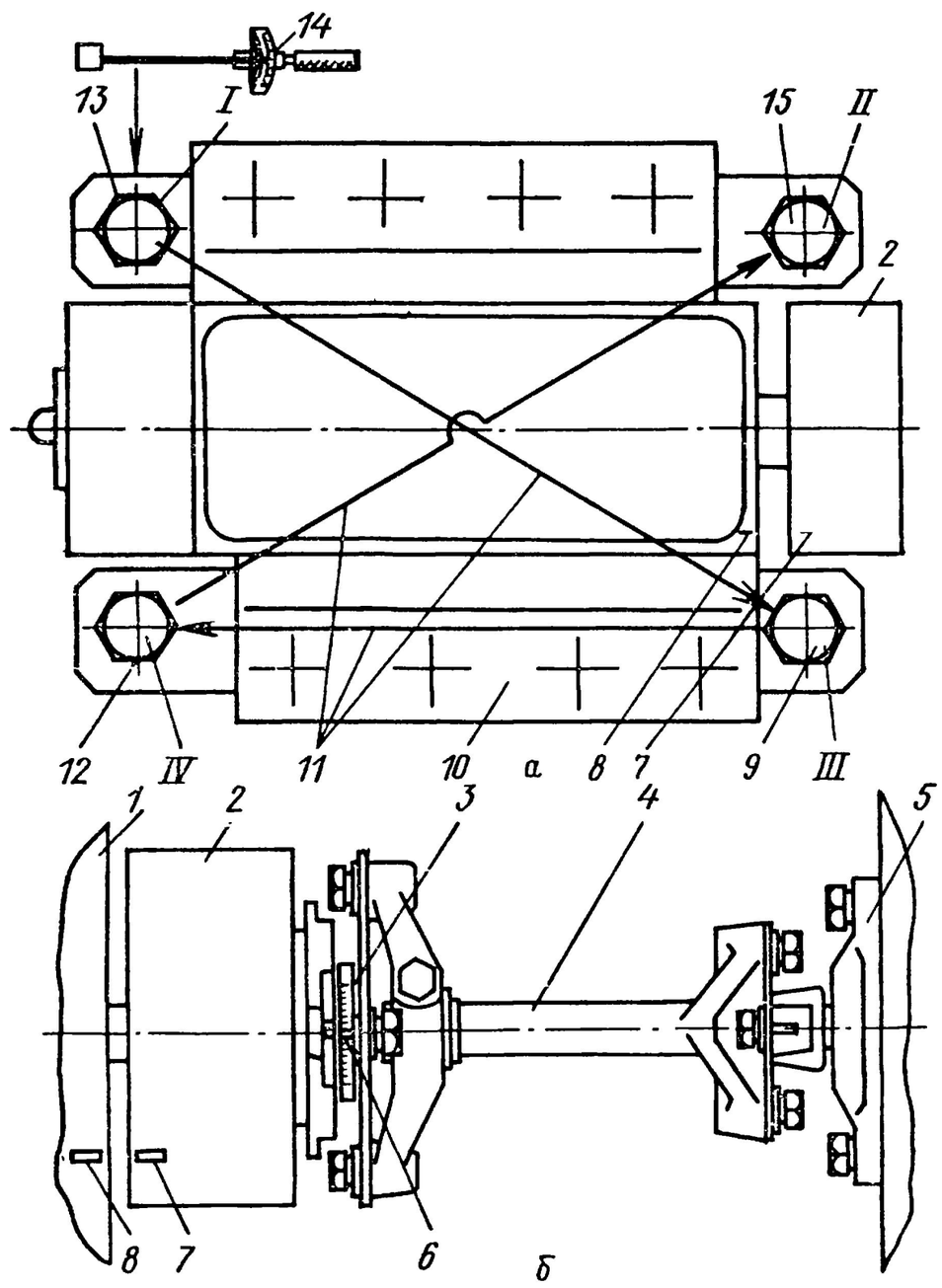


Рис. 71. Установка топливного насоса высокого давления (ТНВД) на двигателе: *а* — порядок затяжки болтов крепления ТНВД; *б* — установка муфты ТНВД на впрыск топлива в первый цилиндр двигателя; *I, III, IV, II* — последовательность затяжки болтов крепления ТНВД при установке его на двигатель; *1* — корпус ТНВД; *2* — муфта опережения впрыска топлива; *3* — диск вала привода ТНВД с гребенкой; *4* — вал привода муфты опережения впрыска топлива; *5* — крышка; *6* — метки гребенки на диске вала привода ТНВД; *7* — метка на корпусе муфты опережения впрыска; *8* — метка на корпусе ТНВД; *9, 12, 13, 15* — болты крепления ТНВД; *10* — секция подачи топлива к форсункам; *11* — направление порядка затяжки болтов крепления ТНВД; *14* — динамометрический ключ для затяжки болтов

expert22 для http://rutracker.org

https://truckmanualshub.com/

вставляется ломик в отверстия на маховике и проворачивается коленчатый вал до тех пор, пока фиксатор не войдет в зацепление с маховиком;

34. Углы поворота коленчатого вала относительно положения, соответствующего началу впрыска топлива в первом цилиндре (для регулирования тепловых зазоров клапанов остальных цилиндров)

Параметры	Единица измерения	Положение коленчатого вала			
		I	II	III	IV
Угол поворота коленчатого вала	град	60	240	420	600
Цилиндры регулируемых клапанов		1,5	4,2	6,3	7,8

проверяется затяжка болтов крепления ТНВД, как показано на рис. 71, *а*, и положение меток на торце корпуса муфты опережения впрыска топлива, корпусе топливного насоса высокого давления и фланца ведущей полумуфты привода ТНВД, как показано на рис. 71, *б*; если риски не совпадают, коленчатый вал специальным ключом через отверстие в нижней части картера маховика проворачивается маховиком на один оборот до появления рисок на гребенке диска вала привода ТНВД, при этом риски должны быть совмещены;

фиксатор маховика устанавливается в верхнее положение;

коленчатый вал поворачивается на угол 60° против часовой стрелки, если смотреть со стороны маховика; поворот маховика на угловое расстояние между двумя соседними отверстиями соответствует повороту коленчатого вала на 30°, т. е. в первое положение. При этом клапаны 1-го и 5-го цилиндров закрыты, штанги клапанов легко проворачиваются от руки;

проверяется момент затяжки гаек крепления стоек коромысел регулируемых цилиндров; при необходимости гайки затягиваются;

щупом проверяется зазор между носками коромысел с торцами стержней клапанов 1-го и 5-го цилиндров, как показано на рис. 72; щуп толщиной 0,3 мм для впускного и 0,4 мм для выпускного клапанов должен входить с усилием; передние клапаны правого ряда цилиндров впускные, левого ряда — выпускные.

Регулировка теплового зазора облегчается применением приспособления И-801.14.000, показанного на рис. 73. При этом гайка регулировочного винта ослабляется и вставляется в зазор щупа. Вращением регулировочного винта отверткой устанавливается требуемый зазор. Придерживая винт отверткой, гайка затягивается и проверяется величина зазора.

Дальнейшее регулирование зазоров в клапанном механизме производится попарно в цилиндрах 4-м и 2-м (положение *II*), 6-м и

https://truckmanualshub.com/

3-м (положение *III*), 7-м и 8-м (положение *IV*), проворачивая коленчатый вал по ходу вращения каждый раз на 180°.

Контроль правильности регулировки проверяется на работающем двигателе. При правильно отрегулированных зазорах стука в клапанном механизме не должно быть.

Крышки люка картера сцепления и головок цилиндров устанавливаются после регулировки по назначению.

Величины зазоров должны быть: для впускных клапанов — 0,15—0,20 мм; для выпускных клапанов — 0,30—0,35 мм.

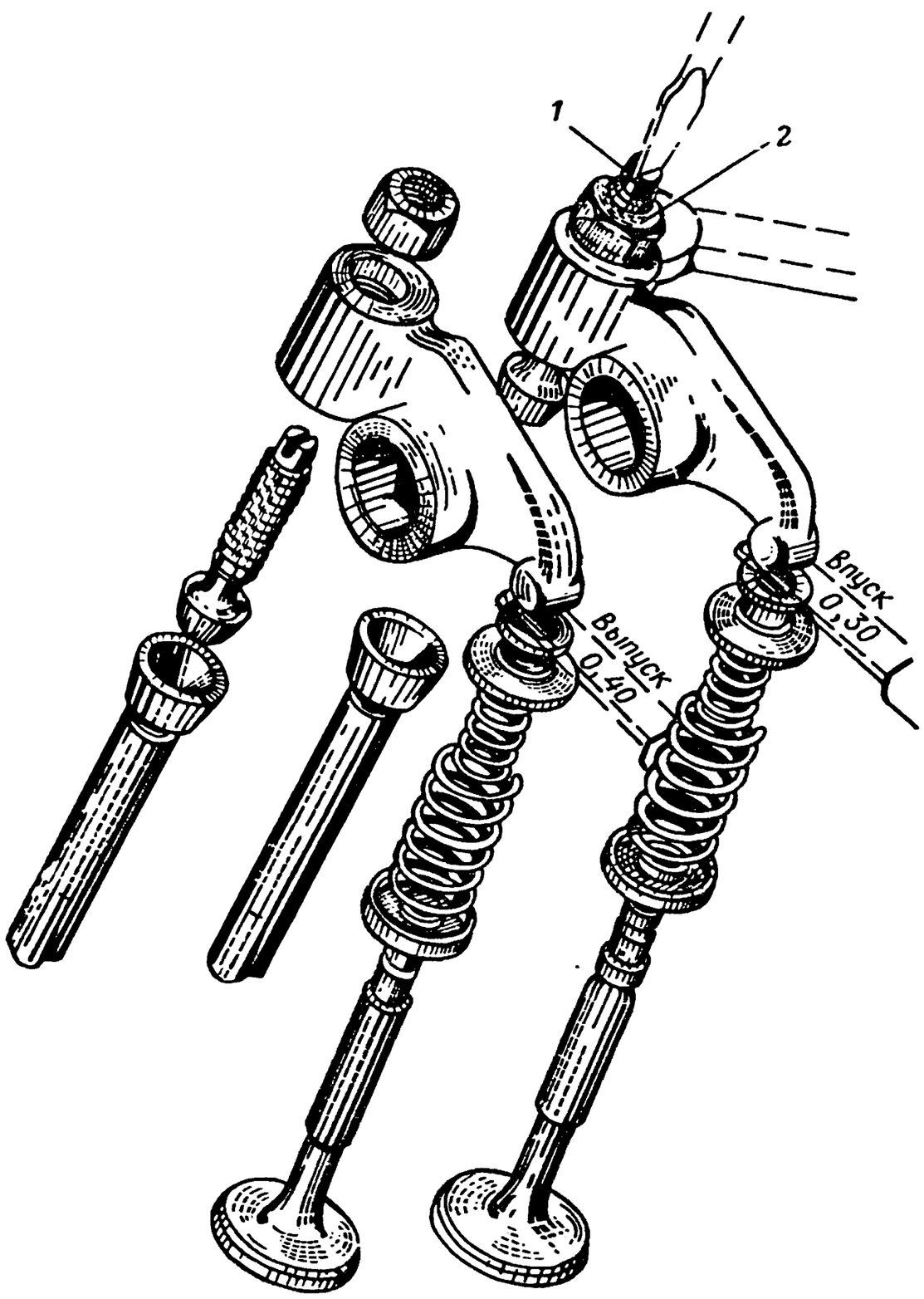


Рис. 72. Сборка привода клапанов и регулировка теплового зазора между клапаном и толкателем с использованием щупа, ключа и отвертки:
1 — регулировочный винт; *2* — контргайка

https://truckmanualshub.com/

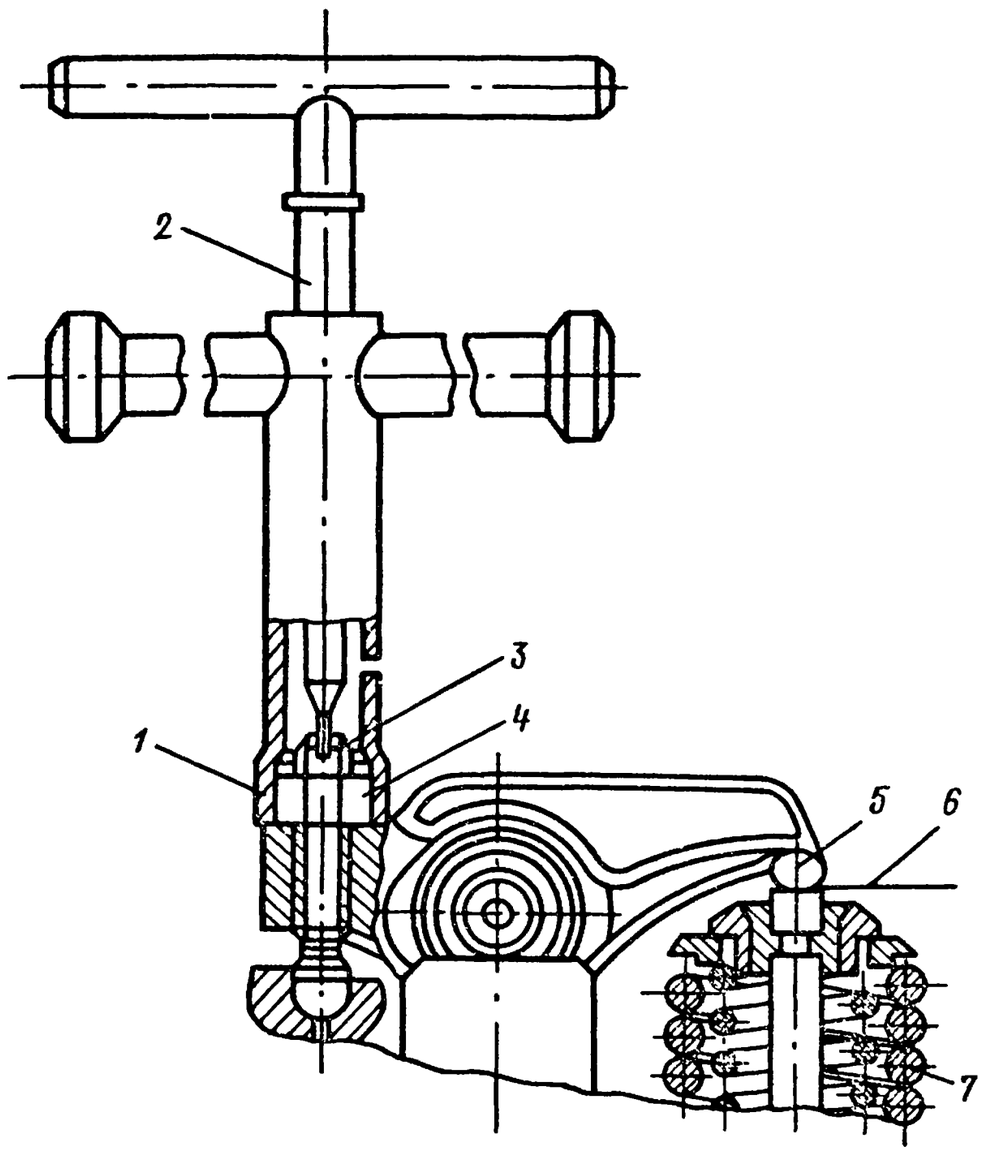


Рис. 73. Регулировка теплового зазора в клапанном механизме с использованием приспособления И-801.14.000:
1 — накидной ключ с воротком; *2* — отвертка с воротком; *3* — регулировочный винт коромысла; *4* — контргайка; *5* — носок коромысла; *6* — пластинчатый щуп; *7* — пружина клапана

Перед регулировкой необходимо надежно затянуть контргайки регулировочных винтов и проверить зазоры.

4.11.8. Сборка и установка масляного насоса и поддона картера

Масляный насос перед установкой на двигатель собирается с ведомой шестерней привода масляного насоса, с всасывающей трубкой и трубкой клапана системы смазки. Затяжка болтов фланцев трубок масляного насоса и болтов крепления масляного насоса производится в два приема (момент затяжки 50—60 Н • м).

После установки масляного насоса нижняя часть картера закрывается поддоном.

Установка передней крышки блока цилиндров, коллекторов и трубопроводов.

https://truckmanualshub.com/

Передняя крышка блока цилиндров устанавливается на блок в сборе с гидромуфтой привода вентилятора и шкивом привода генератора. Перед этим на коленчатый вал надевается полумуфта мощности и шайба носка коленчатого вала. В полумуфту отбора мощности вводится вал привода гидромуфты. Затяжка болтов крышки производится моментом затяжки 50—60 Н • м.

Впускные и выпускные коллекторы и водяные трубы системы охлаждения перед установкой на двигатель тщательно обдуваются сжатым воздухом. Затяжка болтов их крепления производится последовательно в 2 приема (предварительная и окончательная).

4.11.9. Установка топливной аппаратуры

Детали и узлы топливного насоса высокого давления, регулятора скоростного режима, топливного насоса низкого давления, ручного насоса и форсунки тщательно промываются в летнем дизельном топливе, а плунжерные пары, нагнетательные клапаны и распылители — в авиационном бензине Б-70. После промывки детали обдуваются сухим сжатым воздухом. Протирка деталей обтирочными материалами не допускается.

Повреждения в металлической оплетке резиновых рукавов и вмятин глубиной более 2 мм на стальных трубопроводах не допускаются. Топливопроводы низкого давления перед сборкой проверяются на герметичность воздухом давлением 0,3 МПа. Понижение давления воздуха не допускается. Перед установкой на двигатель трубопроводы промываются дизельным топливом и продуваются сжатым воздухом.

4.11.10. Установка генератора

Генератор устанавливается на двигатель так, чтобы обеспечивалось плотное прилегание передней лапы генератора к опоре блока цилиндров. После установки генератора на двигатель производится регулировка натяжения приводных ремней. Нормально натянутый ремень при нажиме усилием 40 Н на середину ветви должен прогибаться на 10—15 мм, как показано на рис. 74. Для привода агрегатов применяются только комплекты ремней. Затяжка пальца генератора стяжным болтом производится в последнюю очередь.

4.11.11. Установка сцепления

Сцепление перед установкой на маховик тщательно обдувается сжатым воздухом. При установке сцепления на маховик ведомые диски центрируются относительно оси коленчатого вала с помощью шлицевой оправки.

Средний ведущий диск в сборе и нажимной диск с кожухом

https://truckmanualshub.com/

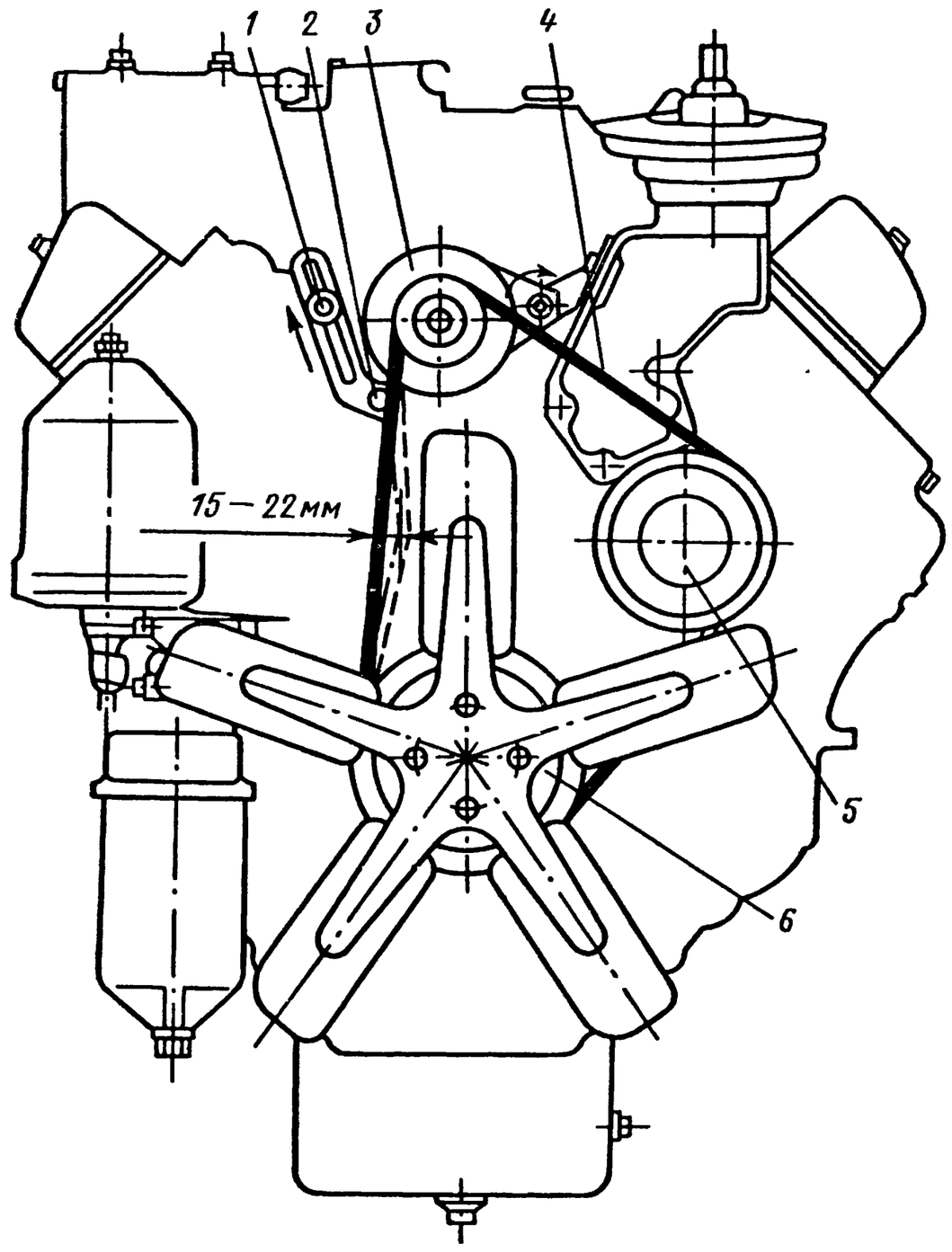


Рис. 74. Проверка и регулировка натяжения ремней вентилятора:
1 — винт регулировочной планки натяжения ремня вентилятора; *2* — ось натяжной планки; *3* — шкив генератора; *4* — ремень вентилятора; *5* — шкив; *6* — шкив крыльчатки вентилятора

в сборе устанавливаются на маховике двигателя без дополнительной подгонки, причем средний ведущий диск должен перемещаться в пазах маховика под давлением отжимных рычагов. При установке среднего ведущего диска поверхности концов отжимных рычагов смазываются смазкой № 158.

Затяжка болтов крепления нажимного диска сцепления с кожухом в сборе к маховику производится равномерно без перекосов. Окончательно болты затягиваются моментом 55—63 Н • м.

Собранный двигатель окрашивается алюминиевой нитроглифталевой эмалью НЦ МРТУ-10-895-69 без грунта. Стартер, генератор, масляные фильтры, воздушный фильтр и крыльчатка вентилятора окрашиваются в черный цвет эмалью НЦ-184.

https://truckmanualshub.com/

4.12. ПРИРАБОТКА И ИСПЫТАНИЕ ДВИГАТЕЛЕЙ

После сборки и окрашивания все двигатели, прошедшие капитальный и углубленный текущий ремонты, подвергаются приработке и испытанию.

В процессе приработки при перемещении одной детали относительно другой происходит сглаживание шероховатостей, появившихся на поверхностях деталей после механической обработки. В первый период приработки происходят интенсивное снятие микронеровностей путем изнашивания деталей и большая затрата энергии на преодоление сил трения. Процесс снятия микронеровностей продолжается около 10 мин, а макрогеометрическая приработка деталей в сопряжении заканчивается через 30—40 ч.

Приработка и испытание объединяются в одно понятие, которое называется обкаткой.

Обкатка двигателей производится на стендах, оборудованных электрическим асинхронным двигателем и устройствами для измерения мощности двигателя, его крутящего момента и расхода топлива. Асинхронный двигатель работает в двух режимах: до 1400 мин$^{-1}$ — как электрический двигатель (при этом происходит вращение коленчатого вала без запуска двигателя); свыше 1400 мин$^{-1}$ — как генератор (в качестве балансирной тормозной установки на коленчатом валу двигателя). Основные составные части стенда для обкатки двигателя показаны на рис. 75.

Двигатель, поступивший на испытательную станцию, должен быть укомплектован водяным насосом, компрессором, насосом гидроусилителя рулевого управления, стартером и генератором. В картер двигателя заливается масло М-10В. Уровень масла контролируется по меткам на указателе уровня масла.

Топливный насос высокого давления (ТНВД), форсунки, водяной насос должны быть предварительно испытаны и приняты ОТК.

Двигатели испытываются с технологическими воздушными фильтрами.

Коленчатый вал двигателя должен проворачиваться стартером. Если коленчатый вал не проворачивается, двигатель снимается со стенда и дефекты устраняются на специально оборудованных для этой цели стендах.

Обкатка двигателей производится при наличии воды, масла, топлива в соответствующих системах и отсутствии внешних повреждений.

Холодная обкатка начинается при температуре масла не менее 50 °С. В начале холодной обкатки необходимо проверить подачу масла к подшипникам коромысел, герметичность уплотнений форсунок и головок цилиндров, соединений в системах смазки и охлаждения.

Горячая обкатка и испытание двигателя производятся на дизельном топливе.

https://truckmanualshub.com/

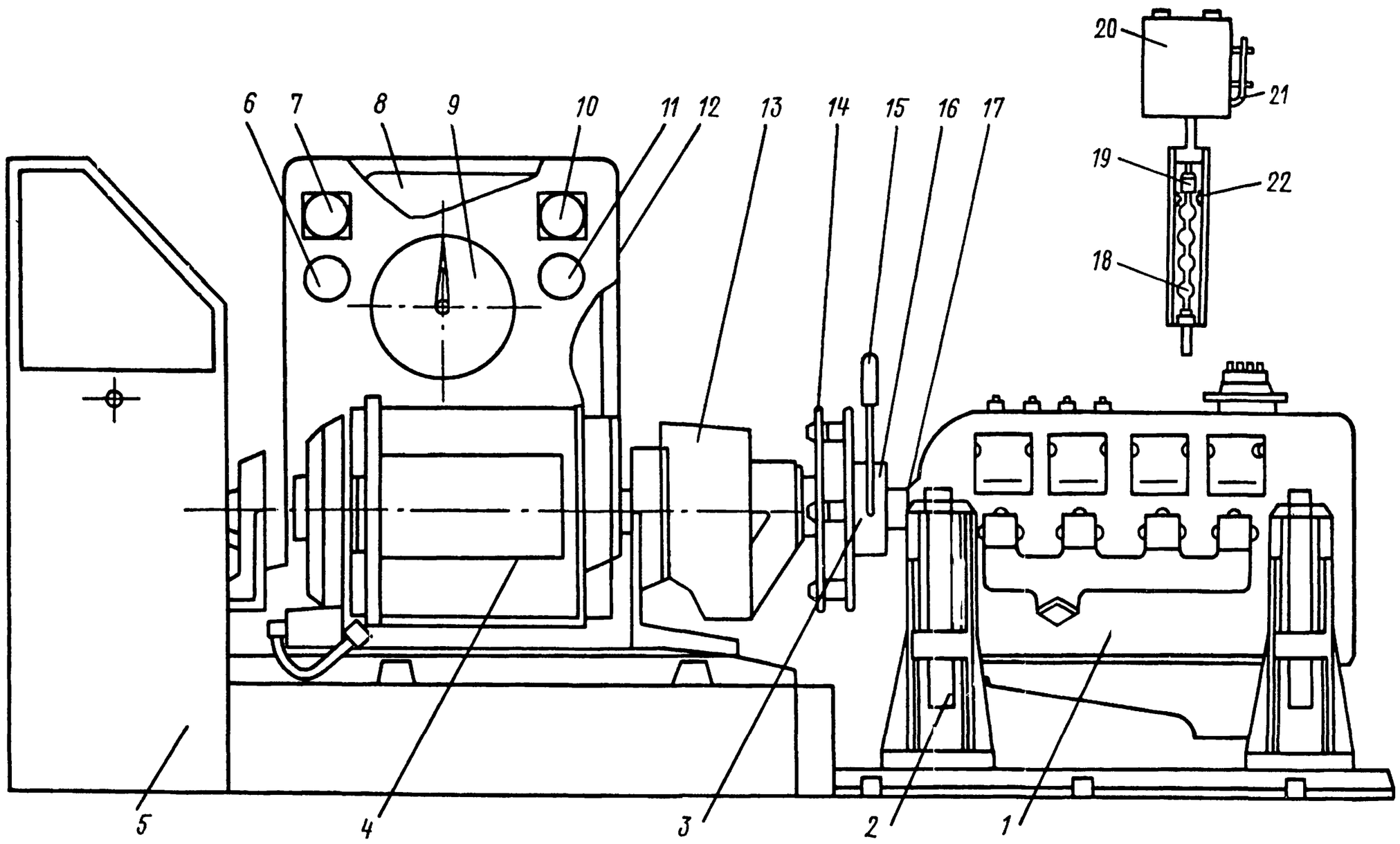


Рис. 75. Стенд для обкатки двигателей:
1 — двигатель, установленный для обкатки; *2* — станина для установки и крепления двигателя, *3* — сцепление, входящее в комплект стенда; *4* — балансирная машина; *5* — реостат; *6* — указатель температуры масла; *7* — тахометр; *8* — весовой механизм; *9* — указатель нагрузки на валу двигателя; *10* — манометр в масляной системе двигателя; *11* — указатель температуры воды в системе двигателя; *12* — корпус весового механизма; *13* — редуктор; *14* — маховик; *15* — рукоятка муфты выключателя сцепления; *16* — муфта выключения сцепления; *17* — вал привода коленчатого вала; *18* — колба расхода дизельного топлива; *19* — электромагнитный клапан; *20* — мерный бачок дизельного топлива; *21* — трубка уровня дизельного топлива; *22* — фотодиод

https://truckmanualshub.com/

После пуска двигателя проверяется герметичность соединений выпускных коллекторов и трубопроводов системы питания. При необходимости производится установка минимальной частоты вращения холостого хода, величина которого не должна превышать 600 мин$^{-1}$. Она осуществляется болтом ограничения минимальных оборотов. Холодная и горячая обкатка производится в соответствии с режимами, приведенными в табл. 35.

При горячей обкатке температура масла в картере двигателя и температура воды, выходящей из рубашки охлаждения, должна быть соответственно 80...85 и 85...95 °С. Разность температур воды, выходящей из правой и левой головок, не должна превышать 5 °С. Давление масла в магистрали при температуре 80...95 °С должно быть 0,4—0,55 МПа при частоте вращения коленчатого вала 2600 мин$^{-1}$ и не менее 0,1 МПа — при 600 мин$^{-1}$.

При работе двигателя на стенде не должно быть резких стуков и шумов, выделяющихся из общего шума работы двигателя на данном режиме. Не допускаются резкое изменение нагрузки и частоты вращения двигателя, выбрасывание и течь масла, воды, топлива, а также прорыв газов в местах соединений.

Признаками брака двигателя являются:

образование масляных пятен и отдельных капель в местах сальниковых уплотнений (падение отдельных капель — не более одной капли за 5 мин при любых режимах работы двигателя);

образование масляных пятен без каплеобразования в местах разъемов и соединений;

выделение масла и конденсата через отводящую трубку си-

35. Режимы обкатки (приработки и испытания) двигателей КамАЗ-740

Вид обкатки	Этап	Режим обкатки		
		Частота вращения коленчатого вала, мин—1	Нагрузка на двигатель, кВт	Продолжительность обкатки, мин
Холодная	1-й	600	—	10
	2-й	800	—	10
	3-й	1000	—	5
	4-й	1200	—	10
	5-й	1400	—	5
				Итого 40
Горячая без нагрузки (холостой ход)	6-й	1400	—	10
Горячая под нагрузкой	7-й	1600	22,1	10
	8-й	1800	36,6	10
	9-й	2000	66,2	10
	10-й	2200	88,2	10
	11-й	2400	110,2	5
	12-й	2600	132,3	5
				Итого 60
				Всего 100

https://truckmanualshub.com/

стемы вентиляции картера (не более 2 капель в минуту при частоте вращения коленчатого вала 2600 мин$^{-1}$);

слив топлива из дренажных трубок форсунок в виде капель;

выделение воды, смазки или смеси воды и смазки из дренажного отверстия водяного насоса при любых режимах работы двигателя в количестве не более одной капли за 3 мин.

В период обкатки допускается выделение из выхлопной трубы отдельных капель топливо-маслянистой смеси.

После снятия или замены головки цилиндров, замены масляного, водяного или топливного насосов, привода топливного насоса, шестерен распределения, сальников коленчатого вала, картера маховика, передней крышки блока необходимо производить обкатку с 1-го по 5-й этап и горячую обкатку с 6-го по 10-й этап по режиму, указанному в табл. 35.

4.13. ПРИЕМКА ДВИГАТЕЛЕЙ ПОСЛЕ ОБКАТКИ

Для проверки приработки деталей часть двигателей после окончания обкатки должна подвергаться контрольной разборке. Контрольная разборка проводится не реже одного раза в месяц. Количество двигателей, подлежащих контрольной разборке, и обязательный перечень деталей, подлежащих осмотру, устанавливаются лабораторией надежности ремонтного предприятия.

При сборке двигателей после контрольной разборки подлежат замене следующие детали, так как они при капитальном ремонте двигателей заменяются на новые:

шайбы замковые болтов крепления трубок масляного насоса;

шайбы стопорные болтов крепления направляющих толкателей;

шайбы замковые стяжных болтов масляного насоса и болтов крепления корпуса подшипника распределительного вала;

пластины замковые болтов крепления маховика.

Приемка двигателя после обкатки или контрольного испытания производится по режиму, указанному в табл. 36.

Не разрешается производить на стенде замену картера маховика, коленчатого и распределительного валов, толкателей, гильз цилиндров, впускных и выпускных клапанов.

При обнаружении в поддоне посторонних металлических предметов двигатель должен подвергаться полной разборке.

Если производилась замена блока цилиндров, коленчатого и распределительного валов, одного или нескольких поршней или гильз цилиндров, половина вкладышей коренных или шатунных подшипников, более двух поршневых колец, то повторная обкатка проводится по режиму, приведенному в табл. 37.

После замены менее половины вкладышей коренных или шатунных подшипников или по одному поршневому кольцу (не более чем в двух цилиндрах) стендовая приработка проводится по ре-

https://truckmanualshub.com/

36. Режимы испытания при приемке двигателя после обкатки

Контрольная операция	Частота вращения коленчатого вала, мин—1	Нагрузка на двигатель, кВт	Время, мин
Проверка работы двигателя и приборов на переменных нагрузках и на отсутствие подтекания масла, воды, топлива	2200	120	2
	2400	150	2
Проверка мощности двигателя и расхода топлива	2600	180	10
	2550+20	210 при расходе топлива не более 30 кг/ч	12
Проверка максимальной и минимальной частоты вращения холостого хода	Не более 2900	—	4
	Не более 600	—	
			Всего 30

37. Режимы повторной обкатки двигателя

Этап	Частота вращения коленчатого вала, мин$^{-1}$	Нагрузка на двигатель, кВт	Время, мин
1-й	1000	0	5
2-й	1800	66,2	10
3-й	2000	88,3	5
4-й	2200	110,2	5
5-й	2400	132,3	5
			Итого 30

жиму горячей обкатки, указанному в табл. 35, с последующим контрольным приемом.

Контрольные вопросы

1. Какие требования предъявляются к деталям, поступающим на сборку двигателя?
2. Каким образом производится подготовка к сборке детали топливного насоса?
3. Каков порядок установки гильз цилиндров в блоки двигателей?
4. Каков порядок сборки поршня с пальцем и установки колец?
5. Каков порядок сборки распределительного вала с корпусом подшипника и какова установка его в блок цилиндров?
6. Каков порядок балансировки, сборки коленчатого вала и установки его в блок цилиндров?
7. Каким образом устанавливается шестерня коленчатого вала?
8. Какой окружной зазор установлен в зацеплении шестерен газораспределительного механизма? Чем он замеряется?
9. Какое положение после сборки должны занимать выточки на поршне и пазы под усы вкладышей на шатуне?
10. Каков порядок установки комплектов шатунов с поршнями и кольцами в гильзы цилиндров блока?

https://truckmanualshub.com/

Глава 5

РЕМОНТ АГРЕГАТОВ ТРАНСМИССИИ

5.1. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС КАПИТАЛЬНОГО РЕМОНТА АГРЕГАТОВ ТРАНСМИССИИ

Технологический процесс капитального ремонта агрегатов трансмиссии автомобиля КамАЗ включает следующие операции: предварительную очистку, мойку и подразборку агрегатов; мойку их в подразобранном состоянии; разборку агрегатов на детали; мойку, очистку, дефектацию и сортировку деталей на годные, негодные и требующие восстановления; восстановление деталей; комплектовку узлов; сборку, окраску, приработку и испытание агрегатов.

Маршрутная схема технологического процесса капитального ремонта агрегатов трансмиссии автомобиля КамАЗ приведена на рис. 76.

Разборочные работы являются одними из основных видов работ при ремонте агрегатов трансмиссии, так как они влияют на количество повторно используемых деталей.

После предварительной очистки и мойки производится подразборка агрегатов: с коробки передач снимается верхняя крышка в сборе, с мостов—редукторы и тормозные барабаны, с переднего моста—тормозные барабаны.

Прежде чем поступить на посты полной разборки на детали, частично разобранные агрегаты подвергаются мойке во вращающихся барабанах в моечной машине роторного типа.

Мелкие детали (штифты, шайбы, сухари и др.) подвергаются обезжириванию горячим моющим раствором.

Детали очищаются от смолистых загрязнений фарфоровой или косточковой крошкой в специальных установках.

Шариковые и роликовые подшипники очищаются керосином в ваннах.

5.2. РЕМОНТ СЦЕПЛЕНИЙ

Сцепление автомобилей КамАЗ сухое двухдисковое, с периферийным расположением нажимных пружин, позволяющее передавать крутящий момент от двигателя к коробке передач

https://truckmanualshub.com/

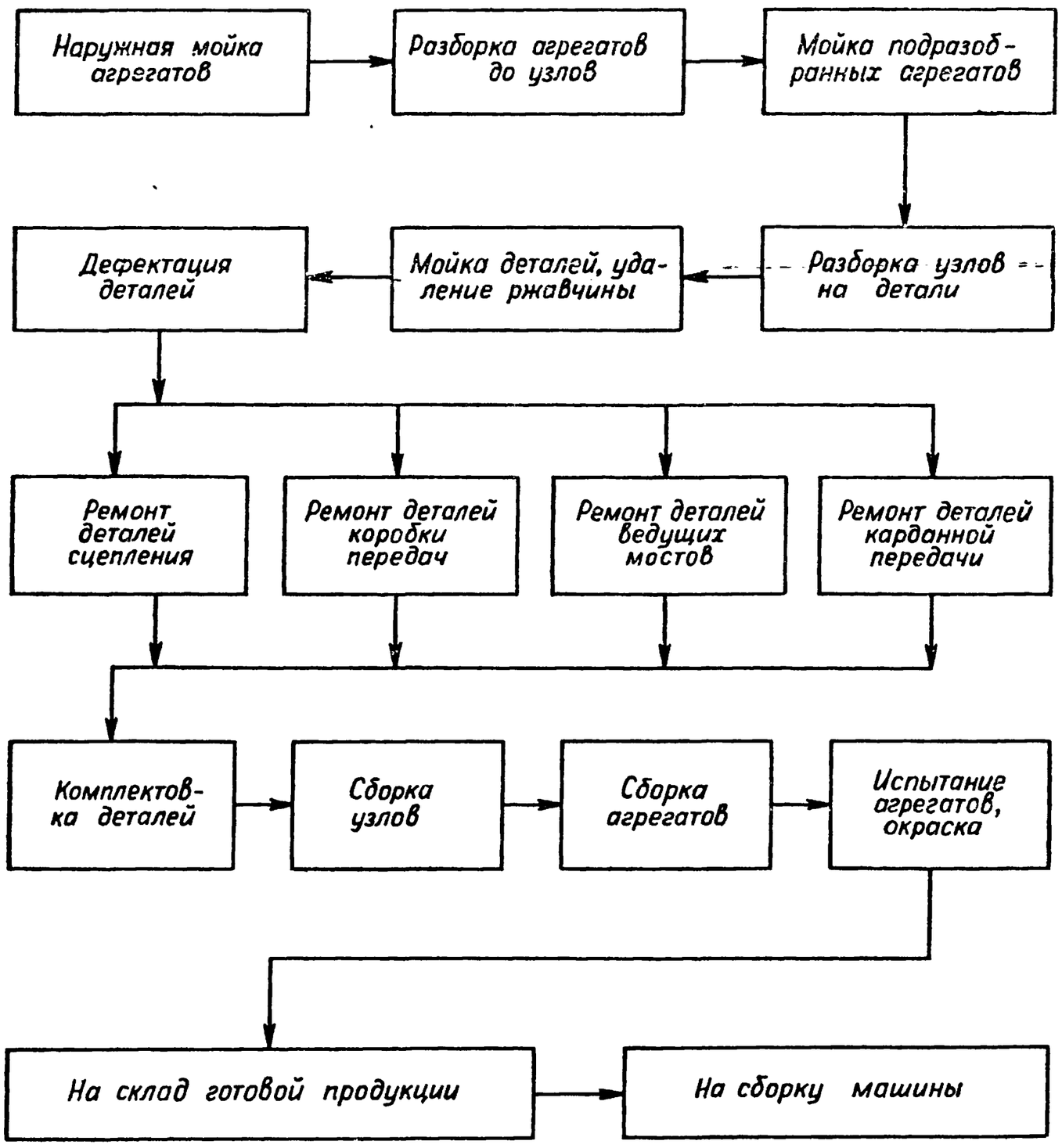


Рис. 76. Схема технологического процесса капитального ремонта агрегатов трансмиссии автомобиля КамАЗ

до 650 Н • м. Привод управления сцепления гидравлический, с пневматическим усилителем. Общий вид сцепления показан на рис. 77. Сцепления такого типа установлены на автомобилях с дизельными двигателями МАЗ, КрАЗ.

В процессе эксплуатации и при поступлении в капитальный ремонт у сцепления и его привода могут быть неисправности, которые представлены в табл. 38.

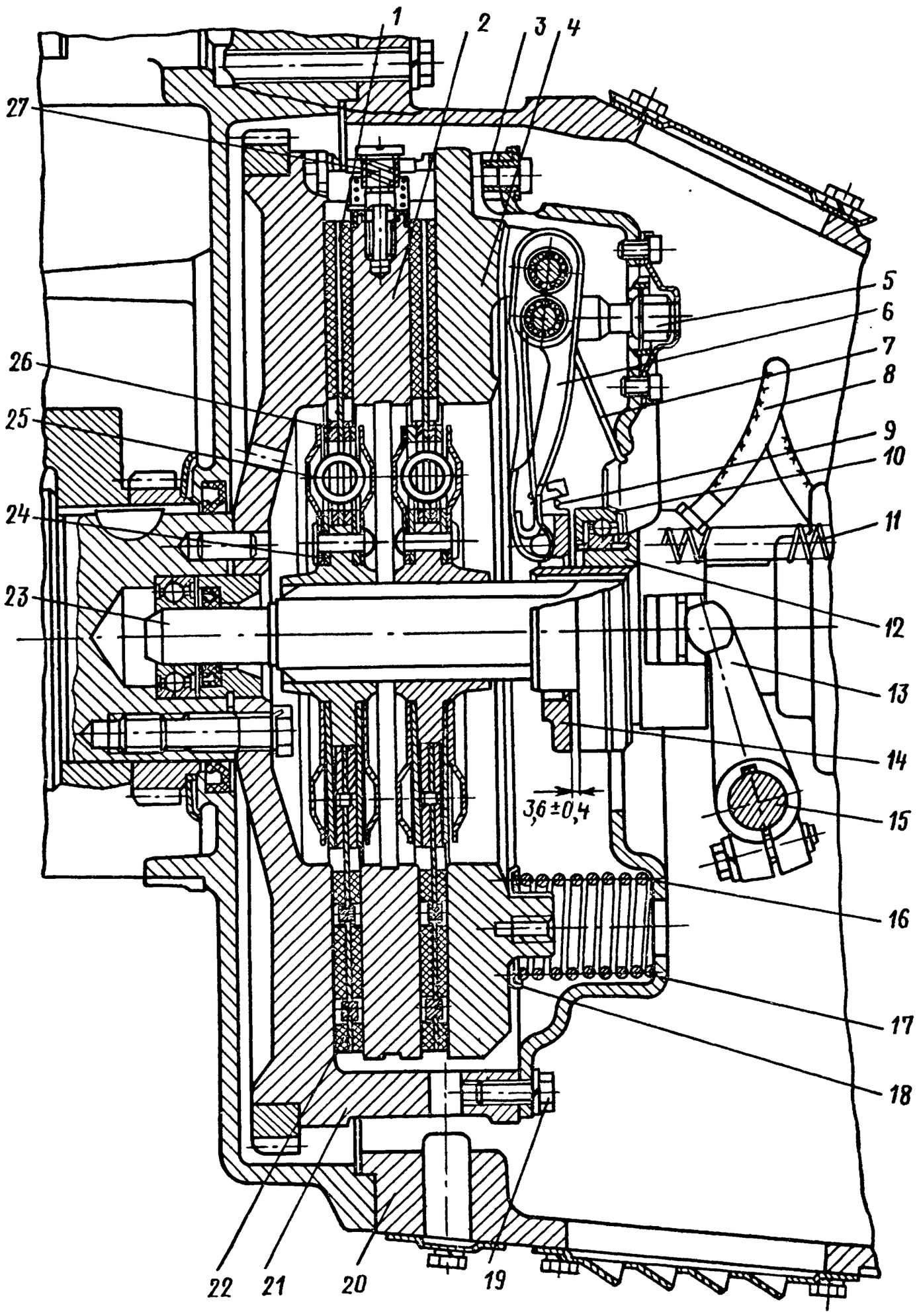
После разборки сцеплений при дефектации деталей у них могут быть выявлены следующие дефекты:

износ шипов среднего и нажимного дисков;

разрушение шипов среднего диска;

износ фрикционных накладок и шлиц;

https://truckmanualshub.com/



https://truckmanualshub.com/

38. Возможные неисправности сцепления и его привода

Внешние признаки неисправностей сцепления	Причины неисправностей сцепления и дефектов его деталей	Способ устранения неисправностей или дефектов
Сцепление не включается («пробуксовывает»)	Износ или замасливание фрикционных накладок	Разобрать сцепление, заменить или зачистить накладки
При включении сцепления появляется запах материала фрикционных накладок, при этом автомобиль разгоняется медленно или вообще не трогается	Отсутствует свободный ход педали сцепления	Отрегулировать свободный ход педали
	Поломка или ослабление нажимных пружин	Заменить пружины вместе с подкладкой
	Разбухание резиновой манжеты	Заменить резиновую манжету, промыть гидросистему
Запаздывание включения сцепления	Задиры на поверхностях ведущих дисков (нажимного и среднего) и маховика	Устранить задиры на поверхностях деталей шлифованием
Сцепление не включается («ведет»)	Коробление ведомых дисков	Восстановить или заменить ведомые диски
	Попадание воздуха в гидросистему	Дозаправить гидросистему тормозной жидкостью и прокачать ее (удалить воздух)
Усилие на педали превышает 200 Н	Разбухание впускного клапана, не поступает сжатый воздух	Заменить дефектные детали
	Заклинивание следящего поршня из-за разбухания резиновой манжеты или резинового кольца	Применять рекомендованные сорта тормозной жидкости
Шум в механизме выключения сцепления. При выключении сцепления вибрирует рычаг переключения передачи	Повышенное биение пяты отжимных рычагов	Отрегулировать механизм выключения сцепления
Шум выжимного подшипника	Разрушение выжимного подшипника	Заменить выжимной подшипник

Рис. 77. Сцепление автомобилей КамАЗ:
1 — ведомый диск; *2* — средний ведущий диск; *3* — установочная втулка; *4* — нажимной диск; *5* — вилка оттяжного рычага; *6* — оттяжной рычаг; *7* — пружина упорного кольца; *8* — шланг смазки муфты; *9* — петля пружины; *10* — выжимной подшипник; *11* — оттяжная пружина; *12* — муфта выключения сцепления; *13* — вилка выключения сцепления; *14* — упорное кольцо; *15* — вал вилки; *16* — нажимная пружина; *17* — кожух сцепления; *18* — теплоизолирующая шайба; *19* — болт сцепления кожуха; *20* — картер сцепления; *21* — маховик; *22* — фрикционная накладка; *23* — ведущий вал; *24* — ступица; *25* — пружина гасителя крутильных колебаний; *26* — кольцо ведомого диска; *27* — механизм автоматической регулировки положения среднего ведомого диска

https://truckmanualshub.com/

ослабление заклепок ведомого диска сцепления;
обломы тройничка пневмомагистрали сцепления;
разрушение втулок рычагов механизма автоматического регулирования положения среднего ведущего диска;
разрушение двуплечего рычага механизма регулирования;
износ опорных поверхностей рычагов;
изгиб, поломки осевых пальцев рычагов;
разрушение выжимного подшипника.

Ведомые диски, показанные на рис. 78, при ремонте разбираются на составные детали. Детали с трещинами и обломами выбраковываются. Ступицы с изношенными шлицами заменяются новыми.

После восстановления или замены отдельных деталей ведомый диск собирается. На поверхность ведомого диска с обеих сторон приклепываются фрикционные накладки. При клепке головки заклепок должны быть утоплены не менее чем на 1,5 мм по отношению к плоскости поверхности накладок.

Восстановленные ведомые диски сцепления проверяются на биение рабочих поверхностей фрикционных накладок. Для этого ведомый диск устанавливается на шлицы вала индикаторного приспособления, как показано на рис. 79. Ножка индикатора упирается в рабочую поверхность накладки и диск вращается. Биение рабочих поверхностей и фрикционных накладок должно быть не более 0,8 мм, а радиальное биение периферии диска до 1,0 мм.

После сборки каждый ведомый диск балансируется. Значение момента дисбаланса должно быть не более 0,25 Н · м. Дисбаланс устраняется установкой грузиков на диске.

Картер сцепления может иметь следующие дефекты:
трещины или обломы фланца картера;
трещины на необработанных поверхностях;
износ внутренней поверхности втулок вала вилки выключения сцепления;
коробление поверхности фланца;
срыв или износ резьбовых отверстий крепления крышек картера сцепления.

При наличии трещин, проходящих более чем через одно отверстие под болты крепления, а также при наличии трещин, захватывающих более половины периметра, картер бракуется.

Трещины и обломы устраняются электродуговой сваркой. Трещины, проходящие через поверхности, не несущие нагрузок, устраняются заделкой эпоксидными композициями.

Вилка выключения сцепления, показанная на рис. 80, может иметь износ внутренних поверхностей во втулках, шпоночного паза, наружной поверхности кулачка. Вал вилки может иметь износ наружной поверхности.

Изношенные втулки вилки выключения сцепления заменяются новыми. Внутренняя поверхность втулки развертывается до размера, указанного на рабочем чертеже.

https://truckmanualshub.com/

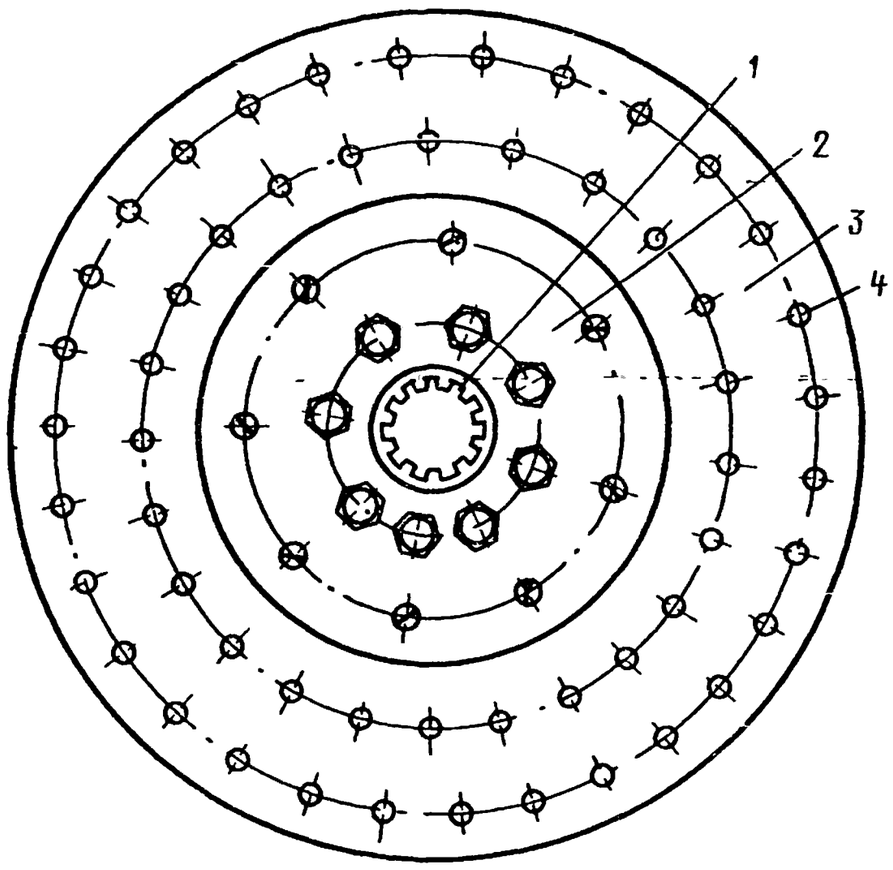


Рис. 78. Ведомый диск сцепления:
1 — шлица; *2* — ступица; *3* — фрикционная накладка; *4* — закле

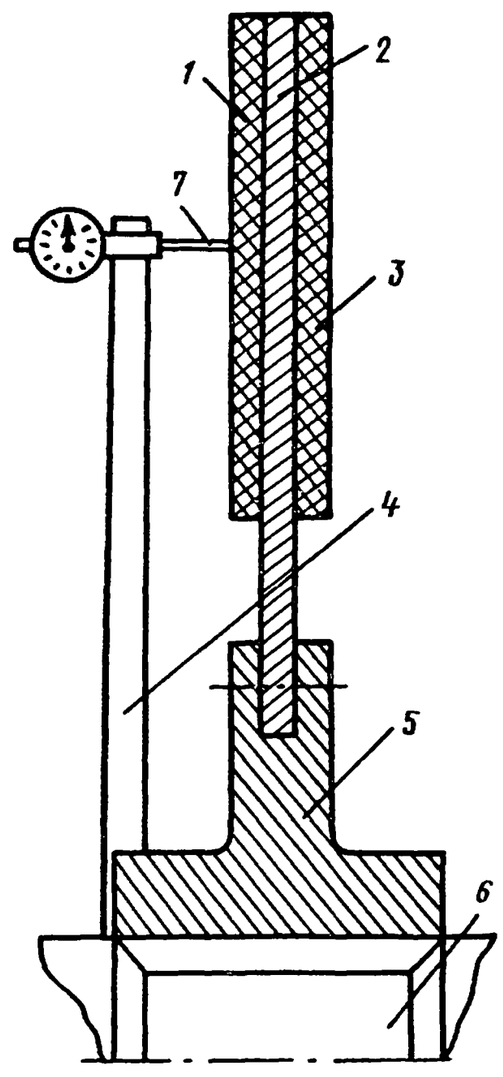


Рис. 79. Контроль биения диска сцепления по боковым поверхностям:
1, 3 — фрикционные накладки; *2* — диск; *4* — стойка индикатора; *5* — ступица; *6* — шлицованный вал для установки и контроля диска сцепления; *7* — ножка индикатора

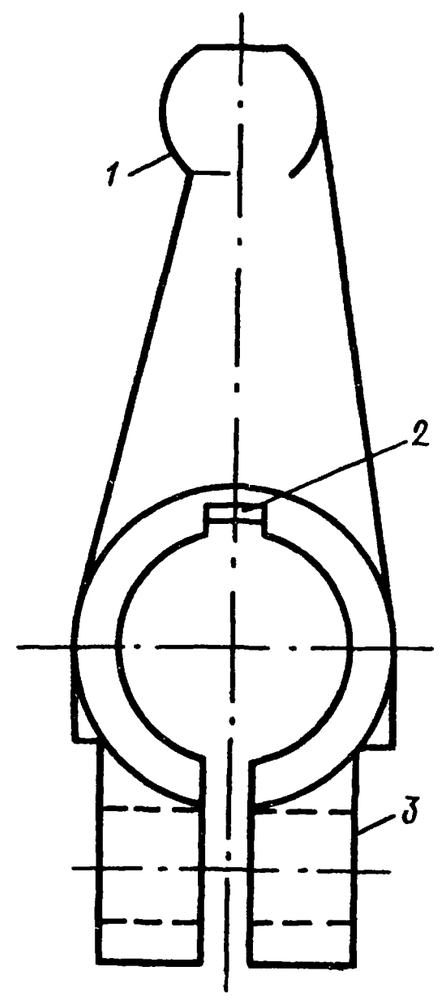


Рис. 80. Дефекты вилки выключения сцепления:
1 — износ рабочих поверхностей кулачков; *2* — износ шпоночного паза; *3* — износ отверстия под болт

https://truckmanualshub.com/

Вал вилки выключения сцепления восстанавливается осталиванием с последующим шлифованием его поверхности и шлифованием шпоночного паза.

Ведущий диск сцепления может иметь следующие дефекты:

задиры на поверхностях прилегания ведомых дисков;

трещины, обломы или износ шипов дисков;

срыв резьбы под болт автоматической регулировки.

Изношенные шипы восстанавливаются наплавкой с последующей шлифовкой. Задиры на поверхности прилегания ведомых дисков устраняются шлифовкой на плоскошлифовальном станке.

Сцепление после сборки устанавливается на двигатель и проверяется его работа в выключенном и включенном положениях.

Двигатель запускается и прогревается. Нажатием на педаль сцепления проверяется отсутствие заеданий в приводе и механизме выключения сцепления. Включение и переключение передач должно происходить без больших усилий и бесшумно. Если переключение передач происходит с шумом, значит, сцепление полностью не выключается. Такую неисправность называют сцепление «ведет».

Во включенном состоянии сцепление проверяется на отсутствие пробуксовывания. Нажатием на педаль выключается сцепление и включается высшая передача. Автомобиль затормаживается стояночным тормозом. После этого плавно отпускается педаль сцепления и одновременно увеличивается подача топлива. Если при полностью отпущенной педали сцепления двигатель не глохнет, то сцепление пробуксовывает.

При заедании механизма выключения сцепления производится его смазка через пресс-масленки.

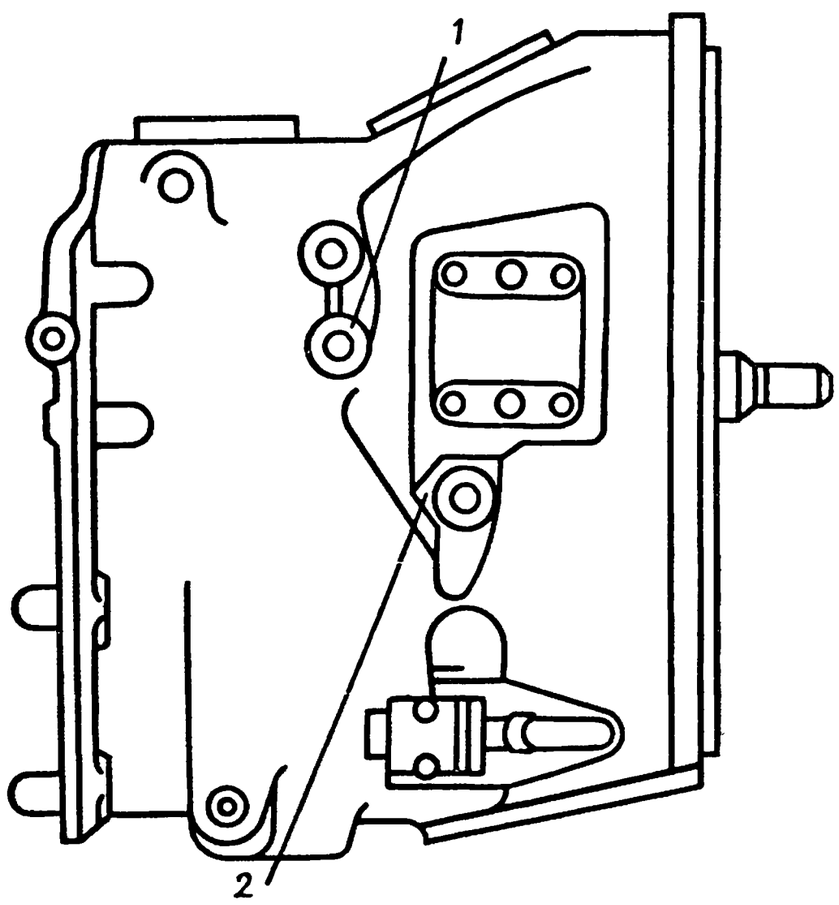


Рис. 81. Размещение пресс-масленок на картере сцепления:
1 — пресс-масленка выжимного подшипника; *2* — пресс-масленка опоры вала вилки выключения сцепления

Размещение пресс-масленок на картере сцепления показано на рис. 81

Для смазывания вала вилки выключения сцепления и муфты выключения сцепления применяется «Литол-24».

Уровень жидкости в главном цилиндре прове-

https://truckmanualshub.com/

ряется щупом в компенсационной полости цилиндра: при снятом защитном чехле он должен быть на 20 мм ниже заливной горловины. Полный объем заправленной жидкости 0,28 л.

Щуп находится в комплекте инструмента водителя.

При нарушении герметичности системы гидропривода в нее попадает воздух. Удаление воздуха из системы гидропривода осуществляется прокачкой ее следующим образом:

снимается защитный колпачок клапана выпуска воздуха на пневмоусилителе;

на головку клапана надевается шланг;

свободный конец шланга опускается в сосуд с жидкостью «Нева» и отвертывается клапан на один оборот;

снимается защитный чехол и заполняется жидкостью компенсационная полость главного цилиндра;

резкими нажатиями на педаль гидропривод прокачивается до полного исчезновения пузырьков воздуха, выходящих вместе с жидкостью из шланга в сосуд;

при нажатой педали сцепления клапан завертывается, снимается шланг, на чистую головку клапана надевается защитный колпачок; уровень жидкости в компенсационной полости главного цилиндра доводится до нормального.

Для слива конденсата из пневмоусилителя необходимо отвернуть контрольную пробку в крышке силового цилиндра, слегка нажать на педаль выключения сцепления и после слива конденсата завернуть контрольную пробку.

5.3. РЕМОНТ КОРОБОК ПЕРЕДАЧ

5.3.1 Конструктивные особенности коробок передач автомобилей КамАЗ

Коробка передач автомобилей КамАЗ 14-й модели, кинематическая схема которой показана на рис. 82, имеет следующие конструктивные особенности. Во внутренней полости картера коробки передач в передней части левой стенки и правой части задней плиты имеются маслонакопители, куда при вращении шестерен забрасывается масло. По имеющемуся сверлению в передней стенке картера масло поступает в полость задней крышки первичного вала и на маслонагнетающее кольцо. По сверлению в задней стенке картера масло поступает в полость задней крышки вторичного вала для смазки червячной пары привода спидометра. Шестерни вторичного вала установлены на специальных роликовых подшипниках качения, а заднего хода изготовлены вместе с валом. Шестерни промежуточного вала, кроме 1-й и 2-й передач, изготовленных вместе с валом, установлены на сегментных шпонках и закреплены на валу кольцами.

Механизм переключения передач имеет замок штоков и предохранитель включения 1-й передачи и заднего хода.

https://truckmanualshub.com/

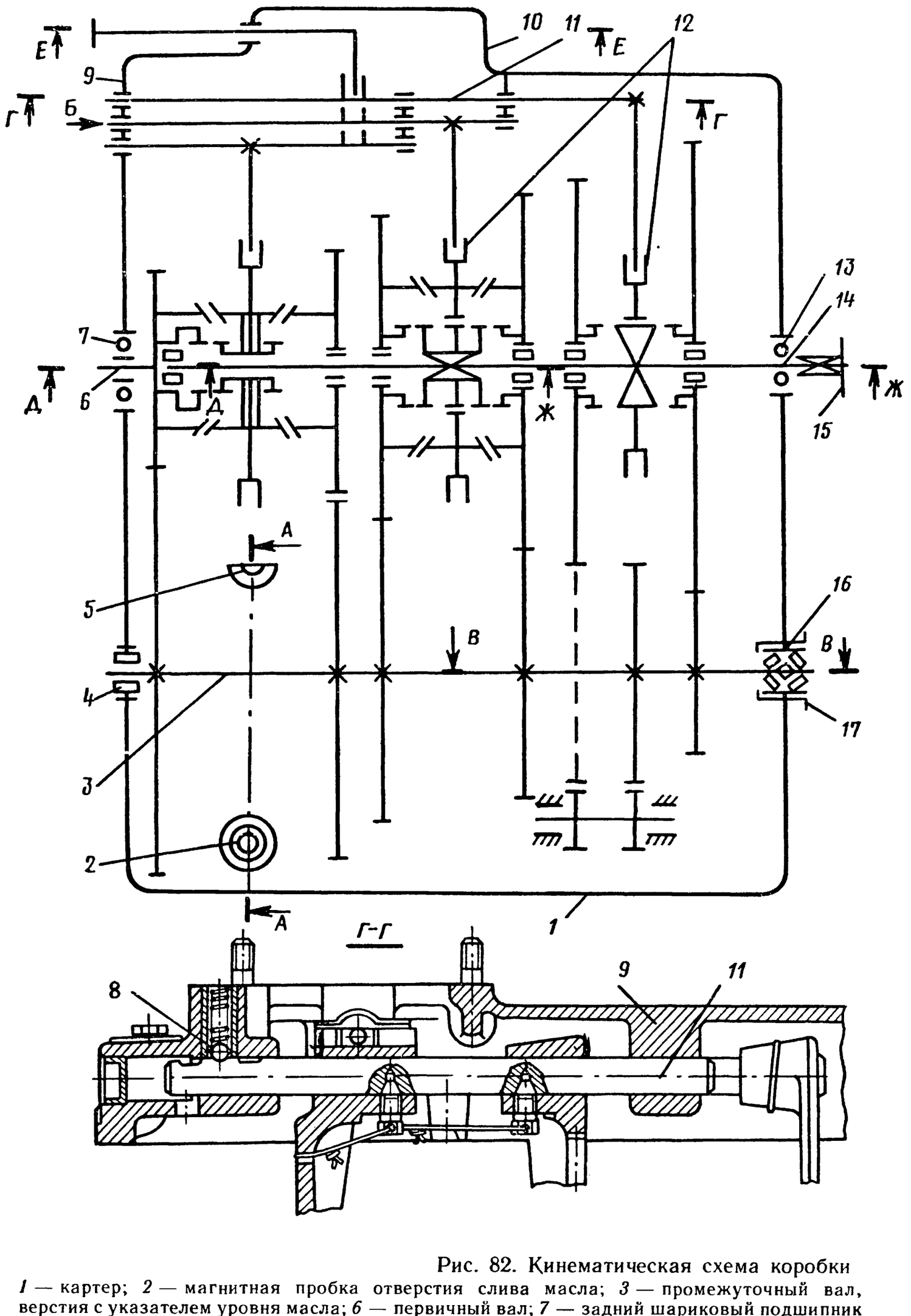
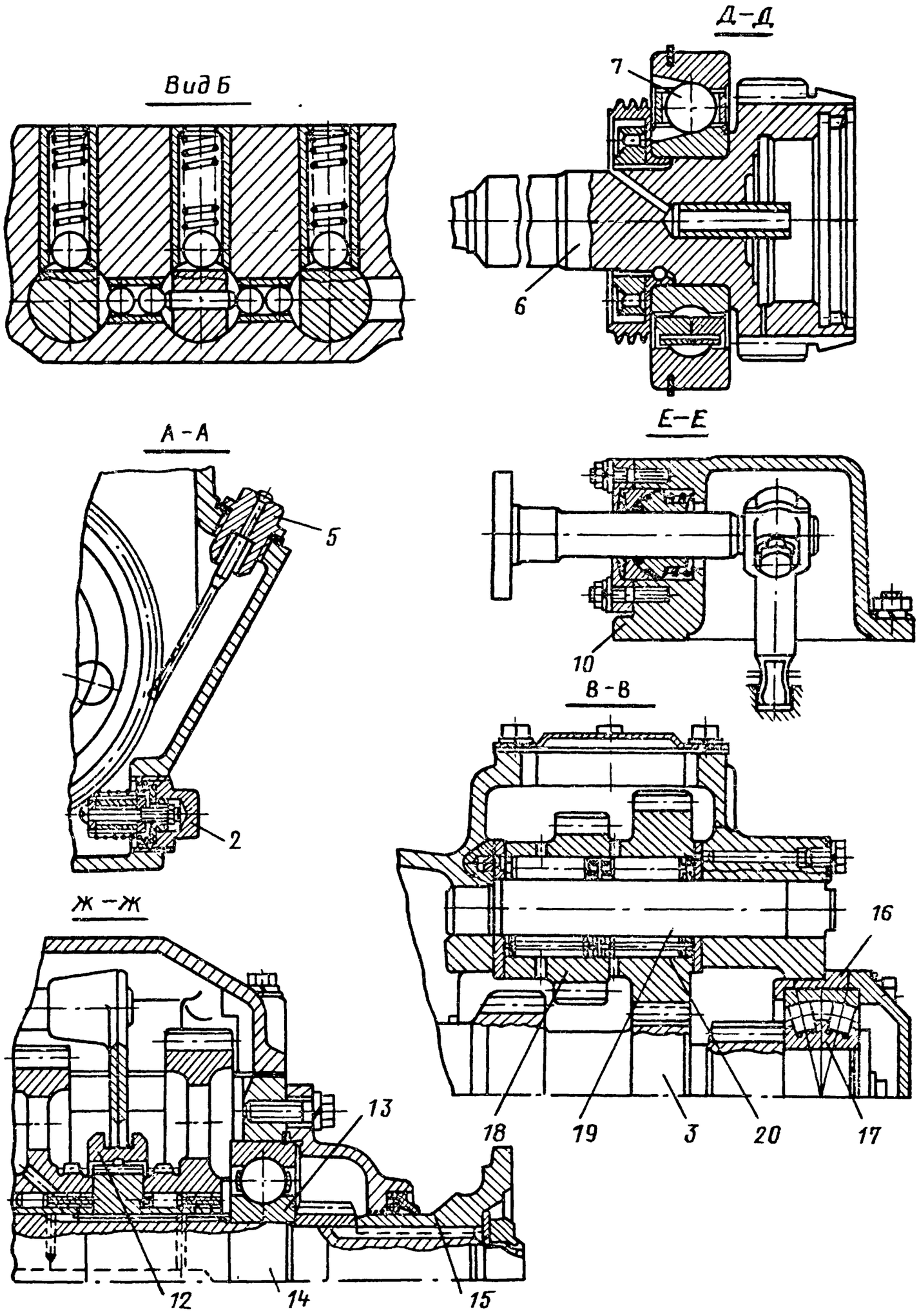


Рис. 82. Кинематическая схема коробки

1 — картер; *2* — магнитная пробка отверстия слива масла; *3* — промежуточный вал, верстия с указателем уровня масла; *6* — первичный вал; *7* — задний шариковый подшипник с механизмом переключения передач; *10* — опора рычага переключения передач; *11* — вала; *14* — вторичный вал; *15* — фланец крепления карданного вала; *16* — стакан шестерен заднего хода; *19* — ось блока шестерен; *20* — роликовый подшипник блока

https://truckmanualshub.com/



передач автомобилей КамАЗ 14-й модели:

4 — передний роликовый подшипник промежуточного вала; *5* — пробка заливного от- первичного вала; *8* — фиксатор механизма переключения передач; *9* — верхняя крышка ползун с вилками в сборе; *12* — синхронизаторы; *13* — задний подшипник вторичного сферического подшипника; *17* — сферический подшипник промежуточного вала; *18* — блок шестерен заднего хода

https://truckmanualshub.com/

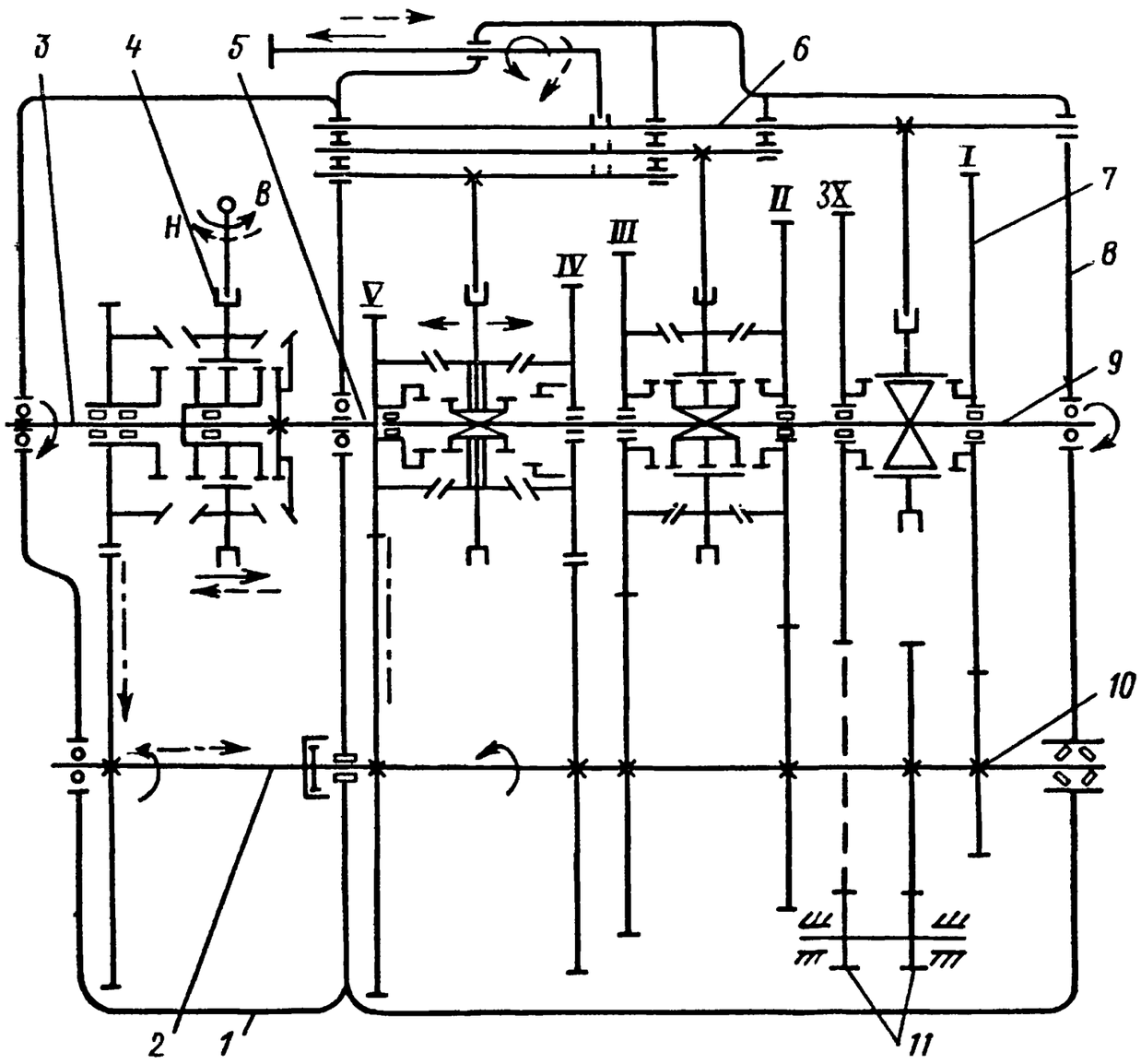


Рис. 83. Кинематическая схема коробки передач автомобилей КамАЗ 15-й модели: *1* — картер делителя передач; *2* — промежуточный вал делителя передач; *3* — первичный вал делителя передач; *4* — синхронизатор; *5* — первичный вал коробки передач; *6* — ползун; *7* — шестерня постоянного зацепления; *8* — картер коробки передач; *9* — вторичный вал коробки передач; *10* — промежуточный вал; *11* — блок шестерен заднего хода; *H* — включение низшей передачи делителя передач; *B* — включение высшей передачи в делителе передач; → направление включения и перемещения рычагов и ползунов; ⇢ направление выключения и перемещения рычагов; ↻ направление вращения валов; ⇢ направление передачи крутящего момента

Привод управления механизмом переключения передач дистанционный, состоящий из рычага переключения передач с опорой, передней и промежуточной тяг, шаровой опоры и штока рычага переключения передач.

Коробка передач автомобилей КамАЗ 15-й модели, кинематическая схема которой показана на рис. 83, по сравнению с коробкой передач 14-й модели имеет следующие конструктивные особенности. К передней части картера коробки передач 15-й модели вместо картера сцепления приворачивается болтами делитель передач в сборе; изменена конструкция первичного вала и крышки заднего подшипника. Между крышкой и картером коробки передач отсутствует уплотнительная прокладка.

Передней опорой первичного вала является роликовый подшипник, расположенный в выточке первичного вала делителя. Вме-

https://truckmanualshub.com/

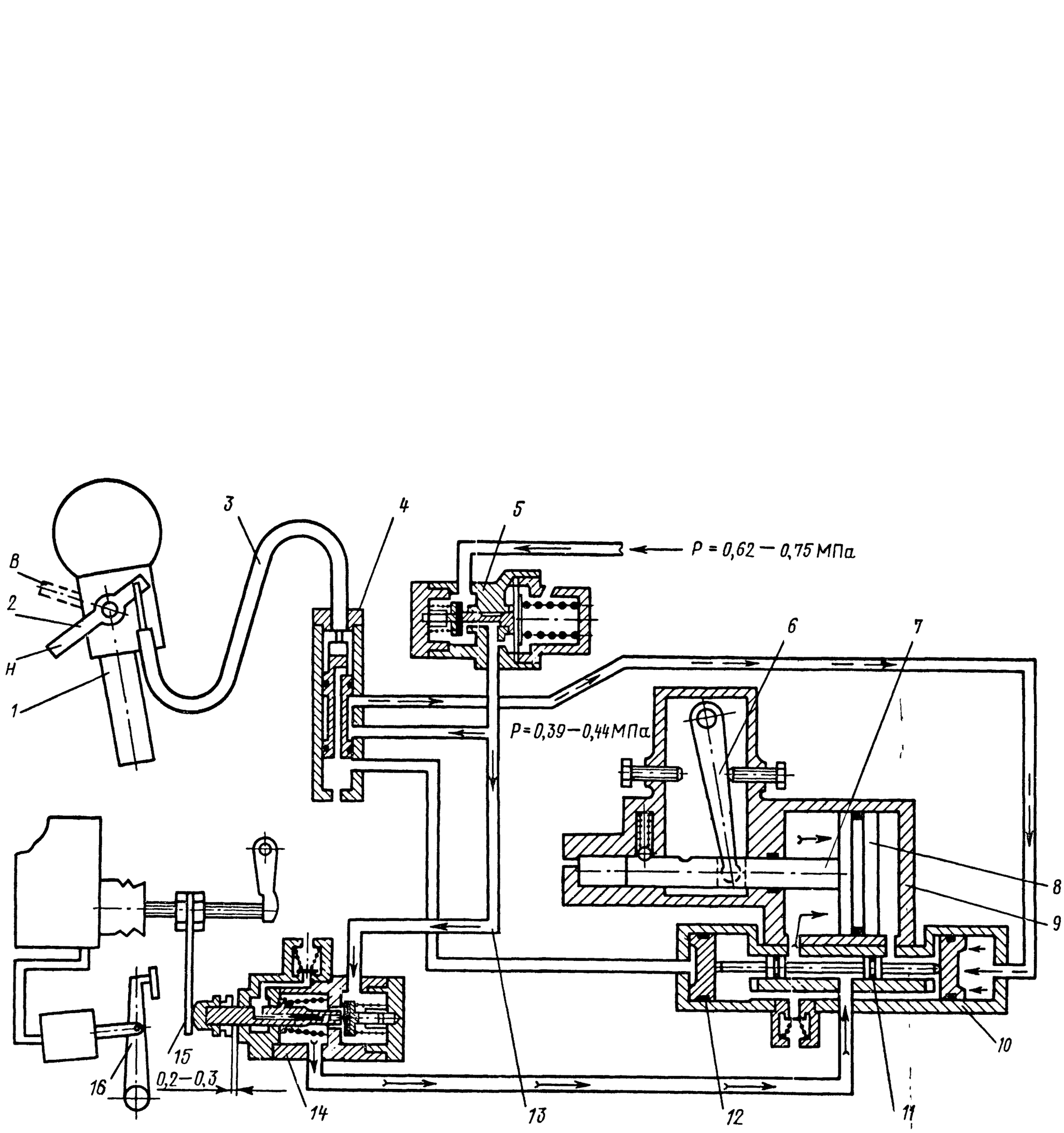


Рис. 84. Схема пневматического привода управления делителем передач 15-й модели коробки передач:

1 — рычаг переключения передач; *2* — рычаг крана управления; *3* — трос; *4* — кран управления воздухораспределителем; *5* — редукционный клапан; *6* — рычаг переключения передач в делителе передач; *7* — шток; *8* — поршень; *9* — пневмоцилиндр; *10, 12* — пневматические цилиндры воздухораспределителя; *11* — золотник воздухораспределителя; *13* — магистраль подвода воздуха; *14* — клапан включения в работу механизма переключения передач; *15* — рычаг штока клапана; *16* — педаль сцепления; *H, B* — положения рычага при низшей или высшей передачи в делителе передач; ← *P* — подвод воздуха от ресивера; ⊃➔ подача воздуха

https://truckmanualshub.com/

сто маслонагнетательного кольца на первичном валу установлена на шлицах ступица синхронизатора и закреплена гайкой.

Вместо передней крышки промежуточного вала осевое смещение переднего подшипника ограничивает распорная втулка, которая одновременно является и маслоотражательной шайбой.

Масляные ванны коробки передач и делителя сообщаются между собой двумя отверстиями, которые имеются в нижней части переднего торца коробки передач и в задней стенке делителя. Осевой зазор ведущего вала регулируется стальными прокладками толщиной 0,2 и 0,3 мм.

Коробка передач имеет два привода управления: привод управления основной коробкой передач—механический, дистанционный и привод управления делителем передач — пневматический. Пневматический привод управления делителем передач показан на рис. 84.

Коробки передач и их приводы управления автомобилей семейства КамАЗ обладают высокой надежностью и имеют наработку до капитального ремонта более 300 тыс. км. Поломок и износов шестерен, подшипников и их посадочных мест при эксплуатации не происходит.

5.3.2. Неисправности коробок передач

Наиболее характерные неисправности коробок передач и их приводов приведены в табл. 39.

В процессе эксплуатации автомобилей могут встретиться следующие дефекты деталей коробки передач:

трещины в картере и его поломка при включении задней передачи во время движения автомобиля передним ходом;

разрушение переднего роликового подшипника первичного вала;

износ фиксатора механизма переключения передач;

разрыв диафрагмы редукционного клапана;

нарушение регулировки положения упора клапана выключения делителя.

Опыт передовых автотранспортных предприятий показывает, что при пробеге автомобилей 300 тыс. км и более в коробках передач изнашиваются первичный вал делителя передач, внутренний венец шестерни первичного вала основной коробки, детали синхронизатора переключения 4-й и 5-й передач. Остальные детали при капитальном ремонте автомобиля пригодны для повторного использования. Количество годных деталей при разборке коробок передач в большой степени зависит от организации и технологии выполнения разборочных работ и соблюдения требований технических условий на разборку.

5.3.3. Разборка коробок передач

При разборке коробок передач необходимо обеспечить предохранение деталей и узлов от повреждений. Для этого

https://truckmanualshub.com/

39. Наиболее характерные неисправности коробок передач и дистанционных приводов управления

Внешние признаки неисправностей коробок передач	Причины неисправностей коробок передач и дефектов деталей	Способ устранения неисправностей коробок передач и дефектов деталей
При движении автомобиля происходит выключение передач, а при их переключении — удары и звонкий шум	Износ конусных колец синхронизатора — 4-й и 5-й передач	Заменить неисправные детали или синхронизатор в сборе
Включение передач затруднено	Увеличение длины тяги управления механического привода	Отрегулировать длину тяги
	Износ шлицев вторичного вала	Заменить вал, восстановить шлицы вала наплавкой
	Неполное включение сцепления	Отрегулировать свободный ход педали сцепления
Выключение 4-й и 5-й передач затруднено	Износ внутреннего венца шестерни	Восстановить внутренний венец шестерни
Не включаются передачи в делителе	Заедание поршеньков воздухораспределителя	Разобрать воздухораспределитель, смазать детали смазкой № 158, собрать воздухораспределитель
	Износ толкателей синхронизатора делителя	Заменить толкатели, отрегулировать редукционный клапан
При переключении передач происходят удары и звонкий шум в делителе	Повышенное давление в пневмосистеме управления делителем	Отрегулировать редукционный клапан
Не включаются передачи в основной коробке	Разрушение подшипников шестерен вторичного вала	Заменить подшипники
Повышенный шум в коробке передач	Нарушена регулировка дистанционного привода управления	Отрегулировать привод, заменить изношенные детали
Течь масла из коробки передач	Износ или потеря эластичности сальников	Заменить сальники
	Нарушена целостность прокладки	Заменить прокладки
	Повышенное давление в картере коробки передач	Промыть сапун

применяются съемники и приспособления. Использовать стальные выколотки и применять ударные нагрузки при снятии подшипников запрещается.

Разборочный процесс включает в себя следующие виды работ: моечно-очистные, собственно разборочные работы, подъемно-транспортные по перемещению деталей, узлов и контрольно-сорти-

https://truckmanualshub.com/

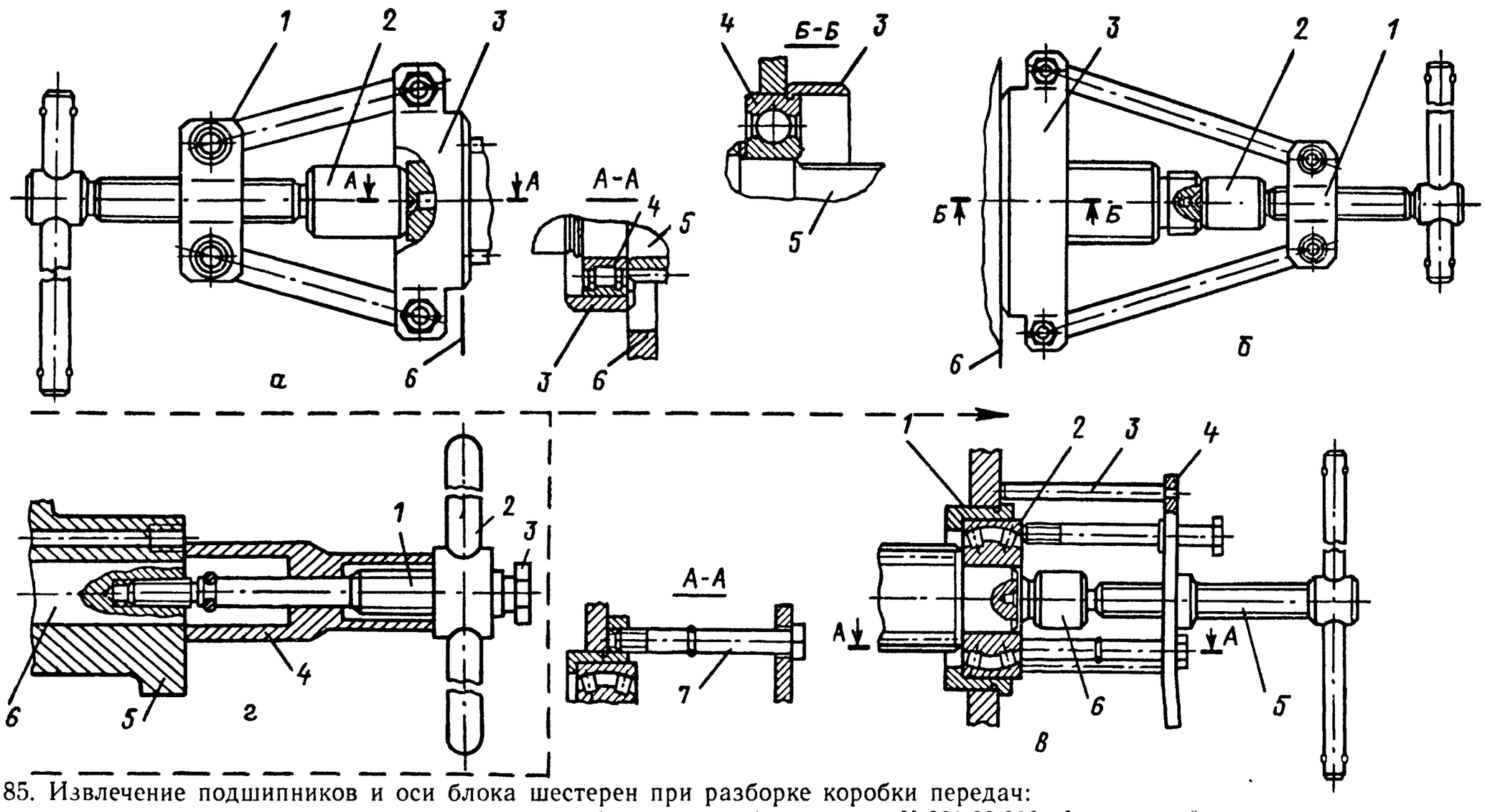


Рис. 85. Извлечение подшипников и оси блока шестерен при разборке коробки передач:

а — снятие переднего подшипника вторичного вала коробки передач; *1* — съемник И-801.30.000; *2* — упорный наконечник винта съемника; *3* — захват И-801.300.200 для снятия переднего подшипника вторичного вала коробки передач; *4* — роликовый подшипник; *5* — вторичный вал; *6* — контур картера коробки передач; *б* — снятие заднего подшипника вторичного вала коробки передач; *1* — съемник И-801.30.000; *2* — упорный наконечник винта съемника; *3* — захват И-801.30.100; *4* — шариковый подшипник; *5* — вторичный вал коробки передач; *6* — контур коробки передач; *в* — снятие стакана с подшипником промежуточного вала коробки передач приспособлением И-801.31.000: *1* — стакан подшипника; *2* — задний подшипник промежуточного вала; *3* — упор приспособления; *4* — плита; *5* — винт; *6* — упорный наконечник винта; *7* — болт, предназначенный для ввертывания в стакан подшипника; *г* — снятие оси блока шестерен заднего хода коробки передач съемником И-801.32.000: *1* — винт, вворачиваемый в ось блока шестерен рожковым ключом перед снятием оси; *2* — рукоятка съемника; *3* — головка винта под рожковый (накидной) ключ; *4* — упор съемника; *5* — стенка картера коробки передач; *6* — ось блока шестерен заднего хода коробки передач

https://truckmanualshub.com/

ровочные. Для наружной мойки коробок передач применяется «Лабомид-203» концентрацией 5—10 г/л, а для очистки деталей 25—30 г/л.

Разборка коробки передач производится на стендах в следующей последовательности. Снимаются и разбираются механизм переключения передач, кран управления делителем, опоры рычага переключения передач и редукционный клапан пневмосистемы. После снятия фланцев карданного вала и крышек подшипников первичного, вторичного, промежуточного валов извлекаются подшипники, выпрессовывается ось блока шестерен с помощью съемников и приспособления, как показано на рис. 85.

Задний и передний подшипники вторичного вала и внутреннее кольцо переднего подшипника промежуточного вала извлекаются из картера коробки передач захватами И-801.30.100, И-801.30.200 и И-800.30.300 с помощью съемника И-801.30.000. Стакан заднего подшипника вместе с подшипником промежуточного вала снимается и устанавливается приспособлением И-801.31.000. Ось блока шестерен извлекается из картера коробки передач съемником И-801.32.000. Отдельно разбираются вторичный вал коробки передач, синхронизаторы, делитель передач.

5.3.4. Дефекты картера коробки передач и способы их устранения

Картер коробки передач изготавливается из серого чугуна СЧ 21-40, твердость материала НВ 170—217. Картер коробки передач может иметь следующие дефекты: трещины, износ внутренних поверхностей посадочных мест под подшипники и оси шестерен заднего хода, ослабление посадки штифта и износ или повреждение резьб.

Возможные места расположения дефектов в картере коробки передач показаны на рис. 86.

Трещины в картере восстанавливаются сваркой. Трудность сварки стенок картера, изготовленного из серого чугуна, состоит в том, что в результате быстрого нагрева и охлаждения наплавленного металла и большой усадки чугуна при охлаждении из расплавленного состояния в деталях возникают значительные внутренние напряжения, что может привести к образованию трещин.

При восстановлении картеров применяются два способа сварки: горячая с подогревом картера и холодная без его подогрева.

При горячем способе сварки картер подогревается в специальных печах до температуры 600...650 °С. Сварка ведется в ацетилено-кислородной среде.

Горячий способ сварки чугуна обеспечивает высокое качество сварки. Однако технология этого способа очень сложна, и поэтому он применяется сравнительно редко.

Холодный способ сварки чугуна в технологическом отношении проще, и поэтому в авторемонтном производстве он на-

https://truckmanualshub.com/

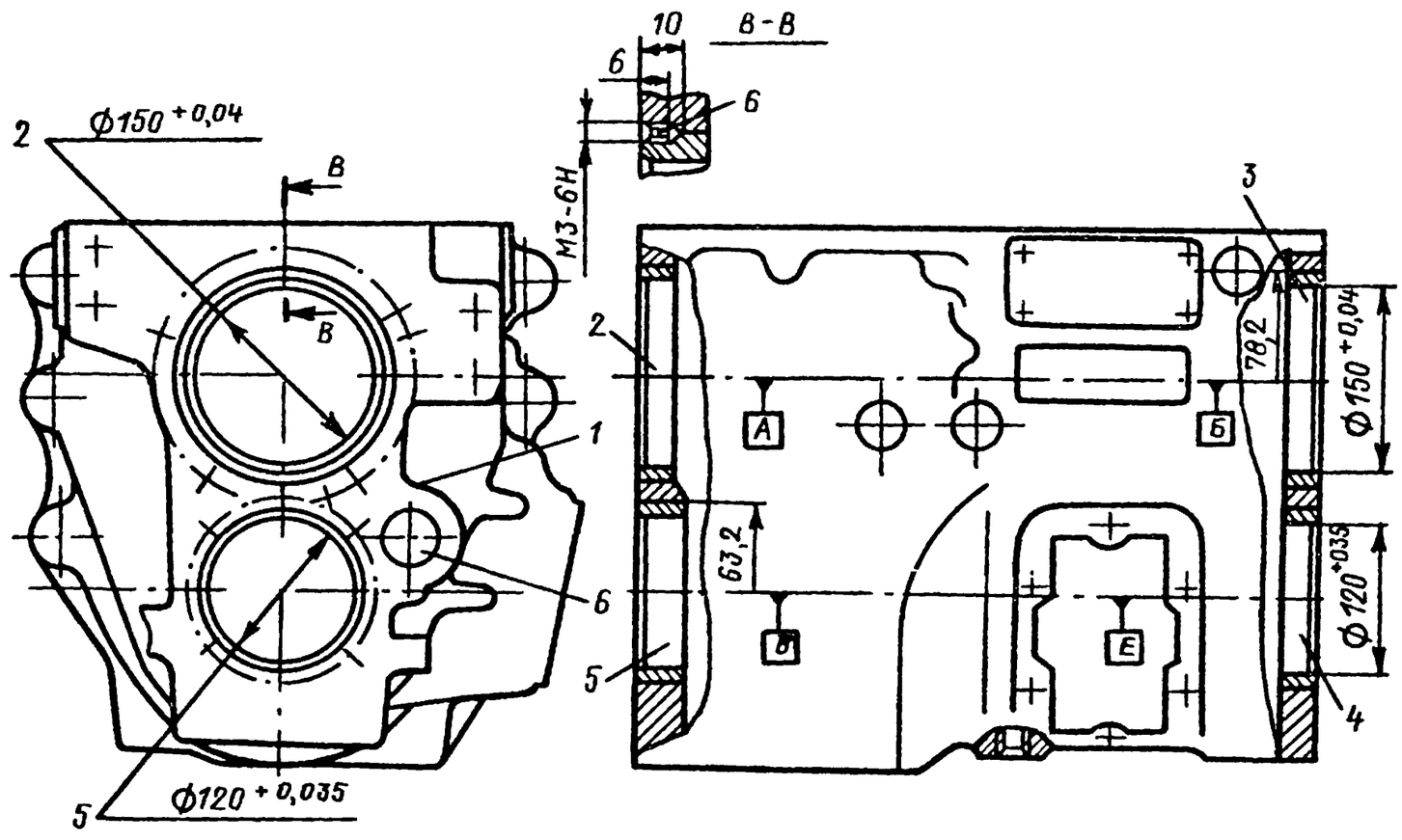


Рис. 86. Места расположения дефектов на картере коробки передач:
1 — трещины на стенке картера; *2, 3, 4, 5* — износ отверстий под подшипники первичного, вторичного и промежуточного валов коробки передач; *6* — износ отверстия под ось блока шестерен

шел широкое применение. Наиболее часто при этом применяется ручная и полуавтоматическая электродуговая сварка стальными электродами и электродами из цветных металлов и сплавов.

Наилучшие результаты дает сварка электродами МНЧ-1. Сварочный шов при этом состоит из железоникелевого сплава и обладает высокой прочностью и пластичностью.

При диаметре электрода 1,2—1,6 мм режим сварки следующий: сила тока — 110—220 А; напряжение дуги — 18—22 В; скорость сварки — 10—15 см/мин.

Восстановление внутренних поверхностей под подшипники валов коробки передач возможно проводить железнением (осталиванием) или размерным калиброванием после нанесения клеевой композиции. Осталивание производится безванновым способом. На некоторых авторемонтных предприятиях применяется способ восстановления электронатиранием на установках Р144.

Способ восстановления внутренних посадочных поверхностей под подшипники размерным калиброванием полимерными материалами наиболее простой и экономичный.

Результаты стендовых испытаний отремонтированных коробок передач показали возможность применения быстротвердеющей композиции для восстановления посадочных отверстий под подшипники.

https://truckmanualshub.com/

5.3.5. Дефекты валов, шестерен, синхронизаторов и способы их устранения

Ведущий вал делителя передач может иметь следующие дефекты: трещины или обломы, выкрашивание цементированного слоя на шлицах.

Дефекты вторичного вала коробки передач могут быть следующие: трещины или обломы, износ поверхности шеек под втулки и подшипники (под передний роликоподшипник, втулку шестерни 4-й передачи, роликоподшипник шестерни 3-й передачи, втулку шестерни заднего хода, задний шарикоподшипник), износ шлицевой части вала (под фланец карданного вала, муфту включения 1-й передачи и заднего хода, ступицу синхронизатора 4-й и 5-й передач), срыв или износ резьбы под гайку крепления фланца карданного вала.

Основной дефект шестерен—износ зубьев.

Указанные дефекты валов и шестерен устраняются наплавкой.

Синхронизаторы 2 и 3, 4 и 5-й передач и синхронизатор делителя передач могут иметь следующие дефекты:

трещины или обломы на каретке синхронизатора;

износ или облом зубьев каретки с торца ее включения;

износ шлицев и зубьев каретки по толщине;

износ внутренней поверхности конусного кольца;

наволакивание металла на поверхностях конусного кольца.

Неисправные синхронизаторы заменяются, восстановление их не производится.

5.3.6. Сборка коробок передач

Сборка коробок передач может производиться тупиковым или поточным методом. Коробки передач собираются после восстановления и замены деталей. Наиболее прогрессивный метод сборки поточный, выполняемый на конвейере.

Каждая коробка передач должна быть собрана в соответствии с чертежами и испытана в соответствии с техническими условиями.

Маршрутная схема технологического процесса сборки коробки передач показана на рис. 87.

Детали коробки передач, поступающие на сборку, следует тщательно промыть, узлы проверить на соответствие требованиям сборочных чертежей.

При сборке коробки передач необходимо обеспечить предохранение деталей и узлов от повреждений. Использовать стальные выколотки запрещается. При установке подшипников применение ударной нагрузки недопустимо.

Все трущиеся поверхности нужно смазать тонким слоем масла М-10Г2К или М-10В.

Гайки подшипников и фланца карданного вала затягиваются с моментом силы 200—240 Н • м.

https://truckmanualshub.com/

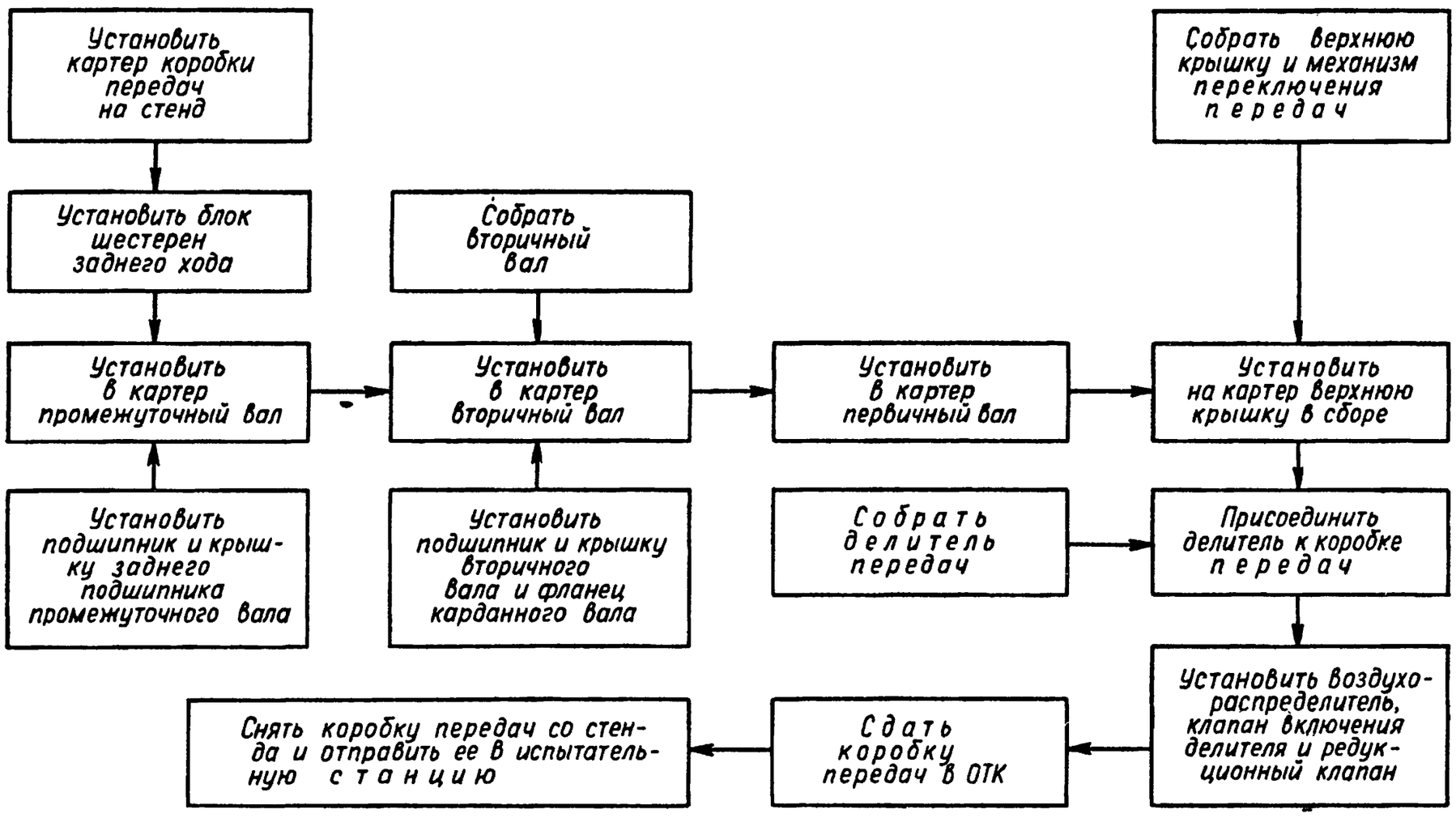


Рис. 87. Маршрутная схема технологического процесса сборки коробки передач

https://truckmanualshub.com/

При установке крышек подшипников первичного и вторичного валов коробки передач и делителя минимальный люфт валов должен быть ±0,05 мм.

Рабочие поверхности золотников, крана переключения, воздухораспределителя, клапана включения передач делителя смазываются тонким слоем смазки № 158.

Гайки шпилек крепления картера делителя передач или картера сцепления к картеру коробки передач затягиваются моментом силы 140—200 Н • м.

5.3.7. Приработка и испытание коробок передач

Испытание коробок передач производится с целью проверки правильности сборки узлов, механизмов и коробок передач в сборе и проверки герметичности уплотнений воздухопроводов пневмосистемы управления делителем передач.

Испытание коробок передач производится на обкаточных стендах без нагрузки и под нагрузкой.

Правильность сборки коробки передач перед установкой ее на стенд проверяется вращением валов и включением передач.

Валы коробки передач должны свободно без заедания вращаться при любой включенной передаче в основной коробке и делителе передач при вращении первичного вала от усилия руки.

Фиксаторы штоков всех передач при включении передач рычагом должны четко фиксировать их в нейтральном положении и в рабочих положениях. Включение 1-й передачи и передачи заднего хода должно производиться только при отжатом предохранителе заднего хода, установленном в верхней крышке.

Соединения воздухопроводов и пневмосистемы управления делителем, который установлен на коробке передач 15-й модели, должны быть проверены на герметичность сжатым воздухом под давлением 0,6 МПа. Из ресивера воздух под давлением подводится к редукционному клапану пневмосистемы. Падение давления в ресивере допускается не более 0,15 МПа в течение 40 с.

Зацепление зубчатых муфт синхронизатора делителя регулируется с помощью упорных болтов механизма переключения передач.

Регулировка производится следующим образом:

включается делитель передач в работу, при этом воздух под давлением из ресивера поступит в полость клапана и перемещает его в крайнее положение до упора в рычаг;

вывертываются оба упорных болта и снимается крышка смотрового люка механизма переключения передач делителя;

перемещается золотник крана управления делителем в положение «низшая передача» и вворачивается задний упорный болт до упора в рычаг; после этого упорный болт довертывается еще на $^1/_4$ оборота и фиксируется контргайкой; при этом положении первичный вал должен проворачиваться от руки легко и без заеданий;

expert22 для http://rutracker.org

https://truckmanualshub.com/

перемещается золотник крана управления делителем в положение «высшая передача» и передним упорным болтом регулируется зацепление аналогично вышеуказанному пункту.

После проверки правильности сборки коробка передач подвергается обкатке (приработке и испытанию). Приработка производится с целью подготовки коробки передач к восприятию эксплуатационных нагрузок.

Приработка и испытание коробок передач производятся на маслах пониженной вязкости. Такие масла позволяют лучше удалять механические примеси при сливе их после обкатки из картера коробки передач через сливные отверстия.

В период обкатки в качесте смазки деталей коробки передач применяется дизельное масло М-10Г2К. В качестве заменителя разрешается применять масло М-10В. Масло в картер коробки передач заливается теплое, после подогрева его до температуры 50...60 °С.

Для обкатки коробок передач в их картер заливается масло в следующем количестве: в картер коробки передач моделей 14-й и 141-й — (8,5±0,5) л; моделей 15-й и 152-й — (12,5±0,5) л.

После заливки масла коробки передач обкатываются в двух режимах: без нагрузки и под нагрузкой. Режимы обкатки коробок передач моделей 14-й и 15-й определены техническими условиями и приведены в табл. 40 и 41.

40. Режимы обкатки коробки передач 14-й модели

Режим	Частота вращения первичного вала, мин—1	Нагрузка на вторичном валу, Н· м	Включенная передача	Время испытаний, мин
I	1300	—	Нейтральная	1,5
	2600	—	»	1,5
	2600	—	Последовательное включение передач: зх*-1-2-3-4-5-4-3-2-1-зх	3
II	2600	Не менее 50	Задний ход	1,5
	2600		1-я	1,5
	2600	100—150	2-я	1,5
	2600	100—150	3-я	1,5
	2600	100—150	4-я	1,5
	2600	100—150	5-я	1,5

* Задний ход.

При обкатке в режиме без нагрузки проверяется включение передач в основной коробке и в делителе.

При испытании и приработке коробки передач под нагрузкой проверяются:

https://truckmanualshub.com/

41. Режимы испытаний коробок передач модели 15-й без нагрузки на вторичном валу

Нагрузка на вторичном валу, Н · м	Выключенная передача в основной коробке	Включенная передача в делителе	Время испытаний, мин
Без нагрузки	Нейтральная	Высшая	1,5
	»	»	1,5
	»	Последовательное переключение передач два-три раза «низшая» — «высшая»	1,5
»	Последовательное включение передач: зх-1-2-3-4-5-4-3-2-1-зх	Высшая	3
50	зх	»	1
50	»	Низшая	1
50	1-я	»	1
50	1-я	Высшая	1
100—150	2-я	»	1
100—150	2-я	Низшая	1
100—150	3-я	»	1
100—150	3-я	Высшая	1
100—150	4-я	»	1
100—150	4-я	Низшая	1
100—150	5-я	»	1
100—150	5-я	Высшая	1

Примечание. Частота вращения первичного вала всюду равна 2600 мин$^{-1}$, за исключением режима, когда в положении «нейтраль» и «высшая» она составляет 1300 мин$^{-1}$.

надежность включения передач;

работа коробки передач при включении 1-й передачи и передачи заднего хода; эти передачи включаются только при остановленных валах в коробке передач;

легкость переключения передач при включении 2, 3, 4 и 5-й передач;

уровень шума с помощью шумомеров; датчики шумомера устанавливаются на стенку картера на расстоянии 25 мм от плоскости разъема картера с крышкой коробки передач в зонах вхождения шестерен в зацепления; при включении высшей передачи в делителе и частоте вращения первичного вала 2600 мин$^{-1}$ уровень шума, зафиксированный стрелкой на шкале шумомера, не должен превышать 105 дБ.

После окончания приработки и испытания коробки передач масло из картера немедленно сливается горячим. Магниты сливных пробок очищаются от металлических отложений.

5.3.8. Стенд для обкатки коробок передач

Для обкатки коробок передач применяется стенд с порошковым тормозом, показанный на рис. 88. Техническая характеристика стенда приведена в табл. 42.

https://truckmanualshub.com/

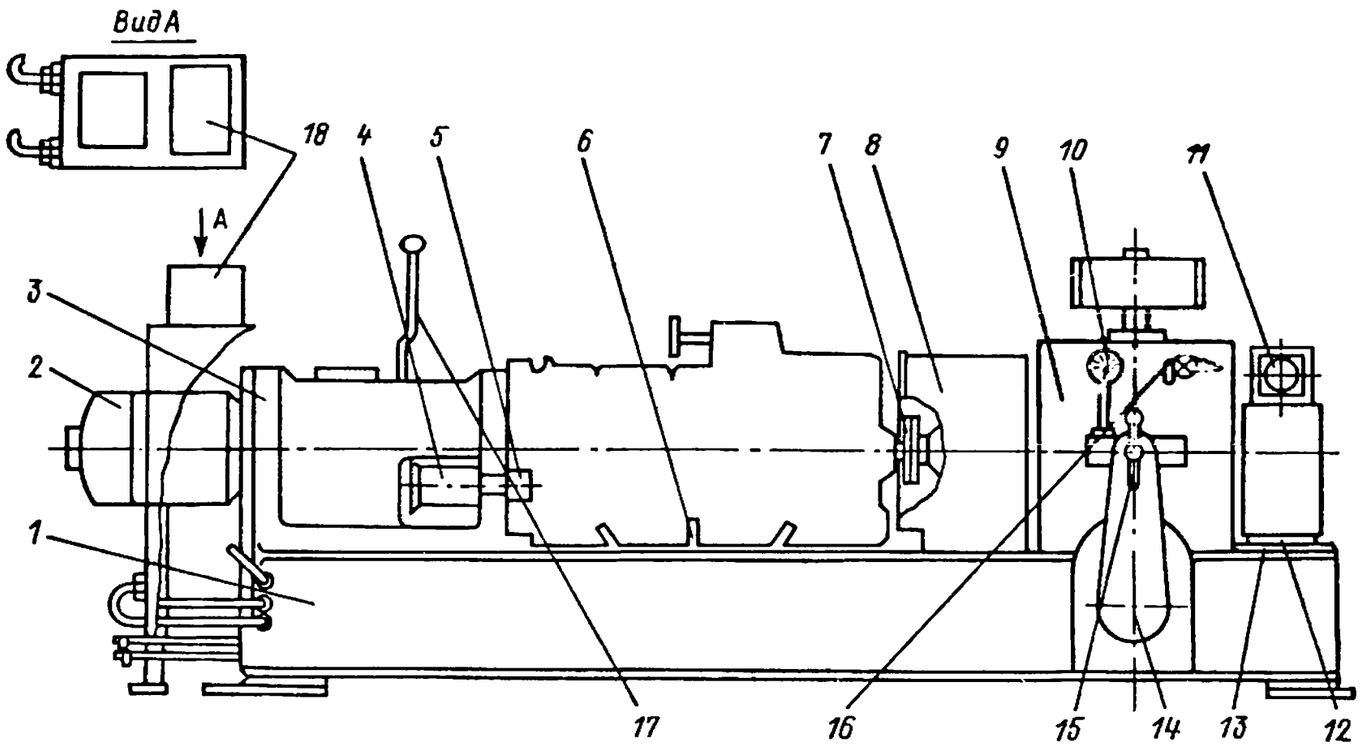


Рис. 88. Стенд для приработки и испытания коробок передач:
1 — рама стенда; *2* — электромотор; *3* — сцепление автомобиля КамАЗ, входящее в конструкцию стенда; *4* — цилиндр пневмоприжима испытуемой коробки передач; *5* — прижим; *6* — тележка; *7* — соединительная муфта испытуемой коробки передач с порошковым тормозом; *8* — металлический защитный чехол; *9* — нагрузочный порошковый тормоз; *10* — амперметр; *11* — термометр; *12* — направляющая плита; *13* — подвижная плита; *14* — корпус реечного механизма; *15* — рычаг перемещения тормоза; *16* — вентиль крана подвода охлаждающей жидкости; *17* — рычаг выключения сцепления; *18* — пульт управления

42. Техническая характеристика стенда для приработки и испытания коробок передач

Устройство	Параметры	Единица измерения	Значение
Электромотор привода первичного вала коробки передач 4АОП-2-724СХ	Напряжение в сети	В	380
	Мощность электродвигателя	кВт	30
	Частота тока	Гц	50
	Частота вращения вала	мин—1	1500
	Максимальный момент силы на валу двигателя	Н· м	200
Электромагнитный порошковый тормоз ПТ-100М	Предел регулирования момента тормозной силы	Н· м	0—1000
	Расход охлаждающей воды	л/мин	18
	Давление охлаждающей воды	МПа	0,5
Тип манометра	МТ-3		
Выпрямительное устройство для электропитания катушки тормоза ВСА-5К	Регулируемое напряжение в катушках тормоза	В	0—65
	Напряжение ввода	В	220
Стенд	Масса	кг	1615
Пульт управления		кг	120
	Габаритные размеры стенда	мм	2680× ×570× ×1100

https://truckmanualshub.com/

Коробка передач устанавливается на стенд привалочной поверхностью так, чтобы проушины картера вошли в стыки вертикальной опорной площади стенда. После этого коробка передач прижимается двумя прижимами, которые приводятся в действие от двух пневматических цилиндров. Соединение вала двигателя с первичным валом делителя передач осуществляется фрикционной муфтой. Для соединения первичного вала коробки передач с валом электромотора и отсоединения валов при переключении передач на стенде установлено постоянно включенное сцепление автомобиля КамАЗ-5320. Включение и выключение сцепления коробки передач производится рычагом.

5.4. РЕМОНТ КАРДАННОЙ ПЕРЕДАЧИ

5.4.1. Конструктивные особенности карданной передачи автомобилей КамАЗ

Карданная передача автомобилей КамАЗ с колесной формулой 6×4 состоит из двух карданных валов привода среднего и заднего мостов, шарнирных соединений на игольчатых подшипниках и телескопических шлицевых соединений. Все шарнирные соединения карданной передачи одинаковы по устройству. Шарнирное соединение состоит из неподвижного на фланце и скользящего на шлицах вала кардана вилок, установленных в ушках вилок игольчатых подшипников и крестовины.

Уплотнение игольчатых подшипников комбинированное. Оно состоит из резинового самоподвижного двухкромочного сальника радиального уплотнения, встроенного в обойму подшипника, и двухкромочного торцового сальника, напрессованного на шип крестовины. Карданные валы имеют герметичные шлицевые соединения.

Трубы карданных валов изготавливаются из стали 15, твердость НВ 80—100, а вилки—из стали 35, НВ 170—235.

На автомобилях КамАЗ с колесной формулой 6×6 дополнительно установлен третий карданный вал привода переднего моста между раздаточной коробкой и ведущим передним мостом.

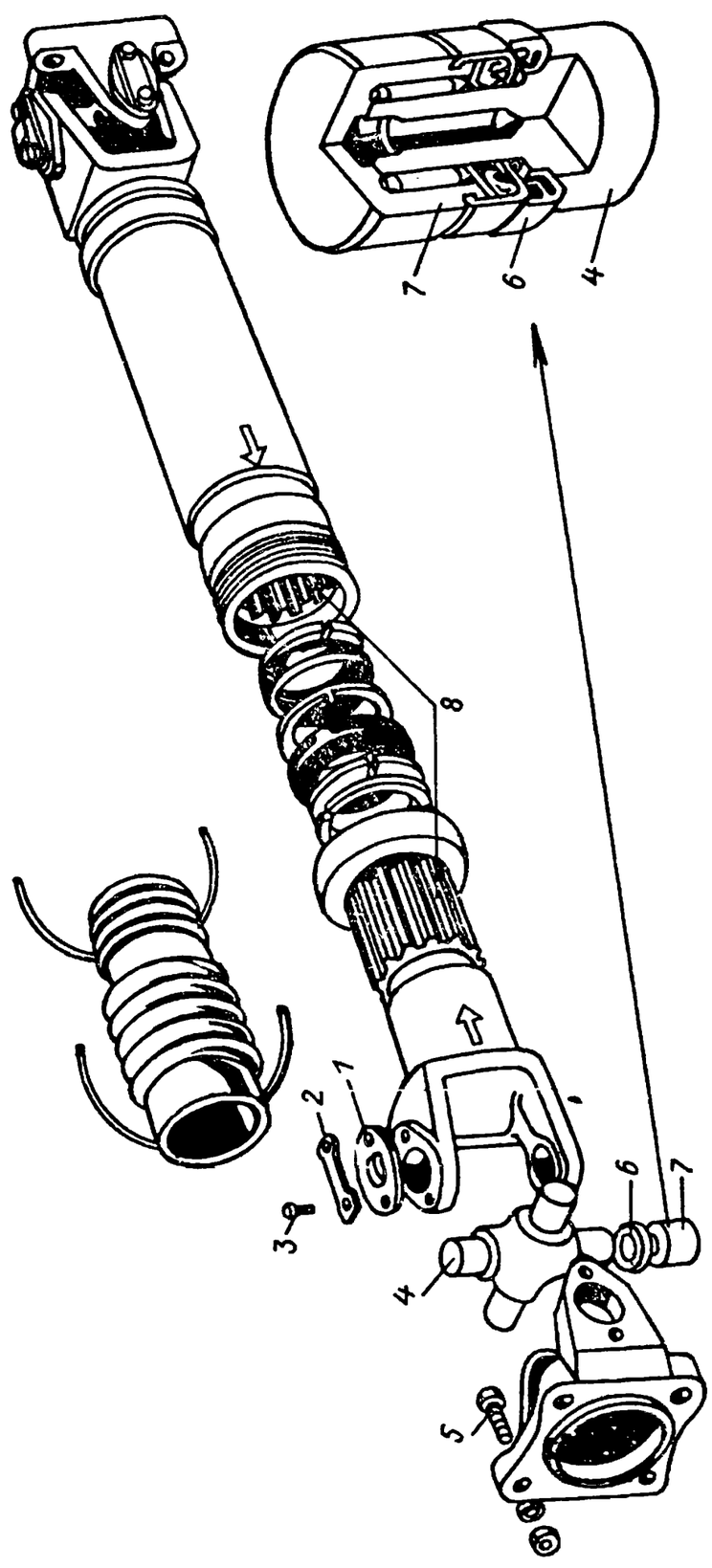
5.4.2. Дефекты карданных валов и способы их устранения

Карданные валы восстанавливаются в соответствии с технологическим процессом их ремонта. Основные операции технологического процесса ремонта карданных валов следующие: мойка, разборка, дефектация деталей, их восстановление или замена, сборка и испытание.

Составные части карданных валов показаны на рис. 89.

https://truckmanualshub.com/

Рис. 89. Составные части карданного вала:
1 — крышка игольчатого подшипника; *2* — стопорная пластина; *3* — болт; *4* — крестовина; *5* — соединительный болт; *6* — торцовый сальник комбинированного уплотнения игольчатого подшипника; *7* — стакан подшипника; *8* — шлицевое соединение



Подшипники карданных валов перед снятием выдерживаются вместе с шарниром в бензине в течение 30 мин. После чего отгибается стопорная пластина, снимаются болты и опорные пластины фланца-вилки. Подшипник снимается съемником И-801.33.000 следующим образом (рис. 90). Ввора-чиваются болты *2* съемника в резьбовые отверстия вилки *1*. Упираясь упорной шайбой *3* съемника в подшипник, ввора-чивается винт *4* в траверсу *5* до выпрессовки смежного подшипника на 15—20 мм. Выступающая часть обора-чивается полоской шкурки подшипника и вынимается из вилки. Таким же образом снимается второй подшипник. Для снятия крестовины шарнира необходимо снять подшипники и сальники торцевых уплотнителей вилки вала.

После разборки карданных валов детали подвергаются мойке и дефектации.

Карданные валы могут иметь следующие дефекты: скручивание трубы вала, износ внутренних поверхностей под игольчатые подшипники в вилке, погнутость вала и щек вилок.

Возможные дефекты карданных валов и способы их устранения приведены в табл. 43, а места их расположения на валах показаны на рис. 91.

https://truckmanualshub.com/

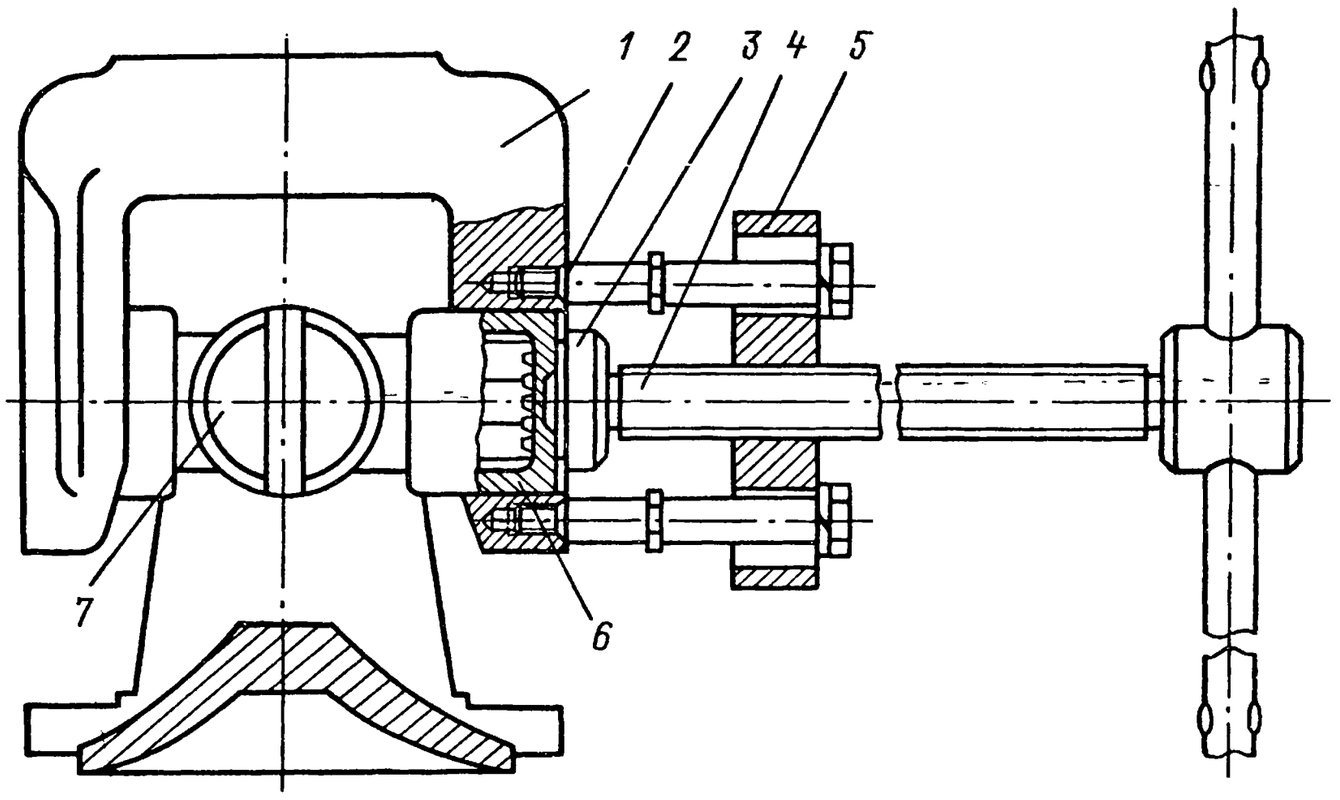


Рис. 90. Снятие подшипника крестовины карданного вала среднего и заднего мостов съемником И-801.33.000:
1 — вилка кардана; *2* — болт съемника; *3* — упорный наконечник винта; *4* — винт съемника; *5* — траверса съемника; *6* — подшипник крестовины; *7* — крестовина

Скручивание трубы карданного вала устанавливается путем определения отклонения положения осей вилок кардана от плоскости их расположения. При скручивании трубы более 3° карданный вал подлежит замене.

Погнутость вала определяется после его установки на приспособлении. Погнутость вала допускается не более 0,80 мм. Вал, имеющий погнутость больше допустимой величины, правится на прессе. При невозможности выправки погнутости вал подлежит замене.

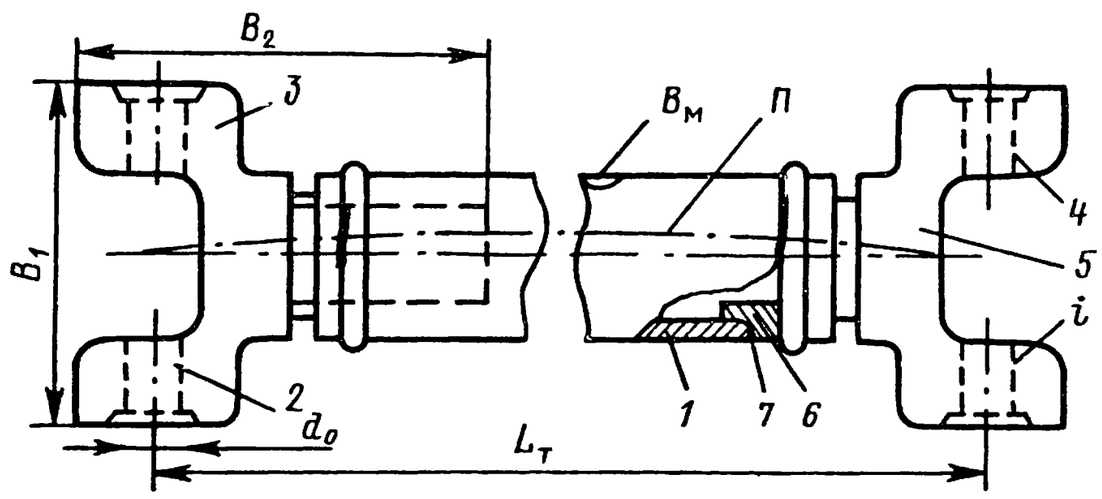


Рис. 91. Расположение дефектов на карданном вале:
1 — труба карданного вала; *2, 4* — посадочные отверстия под подшипники в вилках карданного вала; *3, 5* — вилки карданного вала; *6* — соединительная втулка вилки кардана; *7* — сварное соединение трубы кардана с втулкой вилки; d_o — диаметр отверстия под подшипники; $L_т$ — расстояние между осями вилок кардана; П — погнутость и скручивание трубы карданного вала; $B_м$ — вмятины на трубе карданного вала; *i* — износ отверстий под подшипники крестовин; B_1, B_2 — габаритные размеры вилки кардана

https://truckmanualshub.com/

43. Дефекты карданных валов

Дефект	Размеры, допустимые без ремонта, не более	Способ устранения дефектов
Скручивание трубы вала	3°	Замена
Износ внутренних цилиндрических поверхностей под подшипники в вилке карданного вала	0,02 мм	»
Изменение размера между щеками вилки карданного вала (погнутость вилок)	0,20 мм	Правка на прессе
Погнутость вала	Радиальное биение не более 0,80 мм	»

Перед правкой внутренняя полость трубы карданного вала заполняется песком. После этого карданный вал устанавливается на призмы стола пресса таким образом, чтобы выпуклая часть трубы вала находилась под штоком гидравлического пресса.

Восстановленный карданный вал должен отвечать следующим техническим требованиям: при испытании на кручение усилием 460 Н • м вал не должен иметь остаточных деформаций, а сварной шов не должен нарушаться.

Вилки, имеющие погнутость щек, восстанавливаются правкой на прессе, а имеющие износ внутренних цилиндрических поверхностей под подшипники подлежат замене. После ремонта карданный вал подвергается динамической балансировке. Дисбаланс устраняется постановкой балансировочных пластин, которые приворачиваются к концам трубы и шлицевой втулки.

Дисбаланс допускается для карданного вала среднего моста 50 г, для карданного вала заднего моста — 35 г.

5.4.3. Дефекты крестовин и способы их устранения

Крестовины кардана изготовлены из стали 18ХГТ и имеют твердость HRC 58–64.

Крестовины могут иметь следующие дефекты: износ торцевых и наружных поверхностей шипов, их трещины и обломы.

Возможные дефекты крестовин кардана перечислены в табл. 44, а их расположение на крестовине показано на рис. 92.

Износ торцовых поверхностей *А* и *В* шипов определяется замером расстояния $L_ш$ между концами шипов, как показано на рис. 92. При размере менее допустимого крестовина бракуется.

Износ наружной поверхности типа *А* устраняется воздушно-плазменной наплавкой с последующим шлифованием и получением номинального размера.

https://truckmanualshub.com/

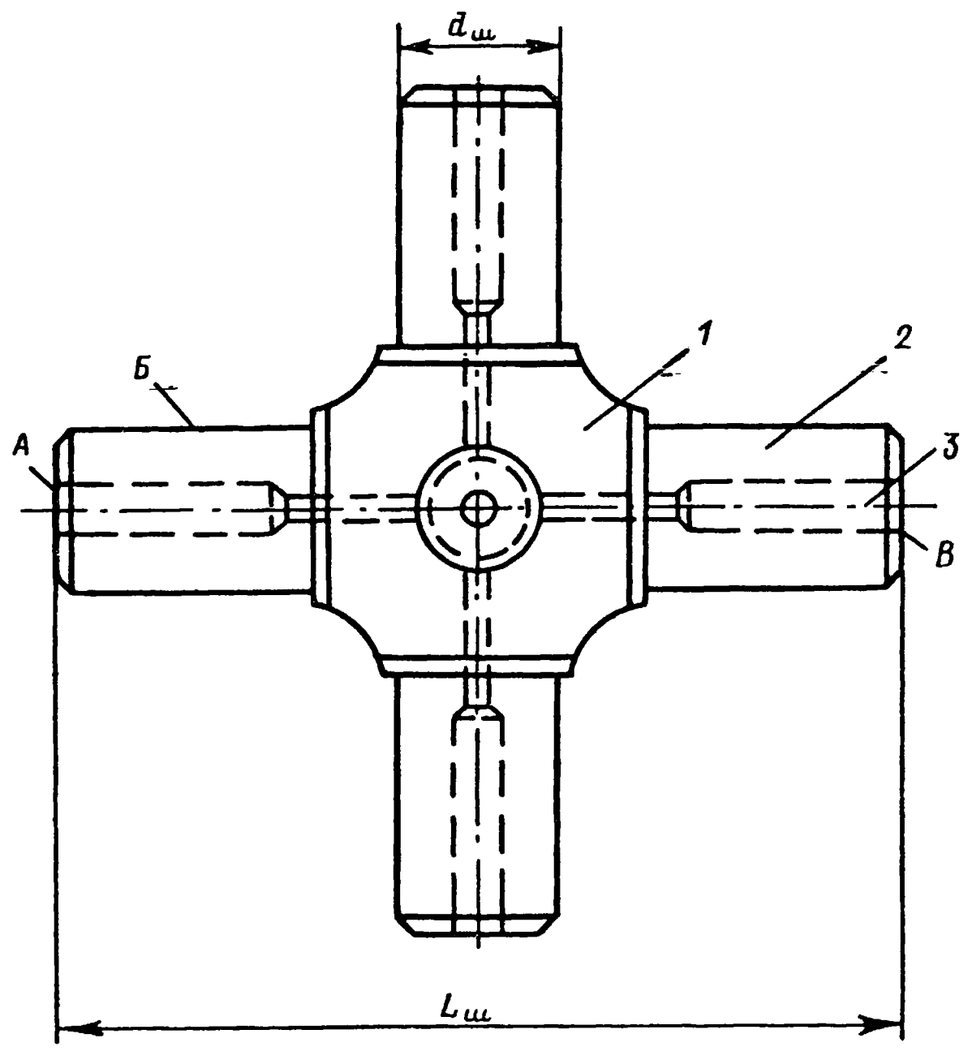


Рис. 92. Дефекты крестовины кардана:
1 — крестовина; *2* — шип крестовины; *3* — отверстие для смазки; $L_ш$ — габаритные размеры крестовины; $d_ш$ — диаметр шипа; *А, В* — износ торцовых поверхностей шипов; *Б* — износ рабочей поверхности шипа крестовины

Восстановленная крестовина кардана должна отвечать следующим техническим требованиям: по поверхностям *А* нецилиндричность на длине 20 мм от поверхности *В* должна быть не более 0,007 мм; отклонение осей от положения в одной плоскости должно быть не более 0,3 мм, а их неперпендикулярность — не более 0,2 мм; торцовое биение поверхности *В* любого типа относительно поверхности *А* — не более 0,025 мм; шероховатость R_a поверхности *А* должна быть 0,40—0,32.

44. Возможные дефекты крестовин карданной передачи

Дефект	Размеры, допустимые без ремонта, не более	Способ устранения дефектов
Износ поверхностей шипов:		
торцовых	0,2 мм	Хромирование
наружных	0,02 мм	»
Трещины или обломы	Не допускаются	Замена

https://truckmanualshub.com/

5.4.4. Сборка карданной передачи

Сборка шарнира производится с использованием новых сальников.

Отверстия в шипах крестовины перед напрессовкой торцовых сальников наполняются консистентной смазкой № 158 в количестве 3,5—4 г на каждое отверстие крестовины вала привода среднего моста и 1,1—1,3 г смазки на каждое отверстие крестовины вала заднего моста. Напрессовка торцовых сальников производится с использованием оправок.

Перед установкой игольчатых подшипников полость между рабочими кромками торцовых сальников заполняется консистентной смазкой № 158 в количестве 1,7—2 г. В игольчатые подшипники перед сборкой закладывается консистентная смазка № 158 в количестве 5 г на каждый подшипник карданного вала привода среднего моста.

Сборка крестовины с вилками может производиться следующими двумя способами.

1-й способ. Торцовые сальники предварительно напрессовываются на два смежных шипа крестовины. После этого крестовина устанавливается в вилку. Оставшиеся два торцовых сальника устанавливаются на шипы через отверстия для подшипников в вилках и напрессовываются на посадочный поясок шипа.

2-й способ. Крестовина без торцовых сальников устанавливается в вилки. После этого на шипы крестовины через отверстия для подшипников напрессовываются торцовые сальники.

Сборка шарнира с подшипниками производится только с применением пресса. Использовать молоток категорически запрещается. После запрессовки подшипников на торцовые поверхности вилок устанавливаются опорные и стопорные пластины. Болты затягиваются моментом силы 14—17 Н • м. После затяжки болты фиксируются от отворачивания отгибанием усиков пластины, которые имеются на концах пластин, на грани головки каждого болта.

Перед сборкой соединения карданных валов во внутрь шлицевого соединения закладывается свежая смазка «Литол-24»: для карданного вала среднего моста—360—400 г; для карданного вала заднего моста — 180—200 г.

При установке карданных валов на автомобиль все болты соединения фланцев карданных валов затягиваются моментом силы 80—90 Н • м.

5.5. РЕМОНТ ВЕДУЩИХ МОСТОВ

5.5.1. Конструктивные особенности ведущих мостов автомобилей КамАЗ

На автомобилях КамАЗ с колесной формулой 6×4 установлены два ведущих моста — средний и задний, а на

https://truckmanualshub.com/

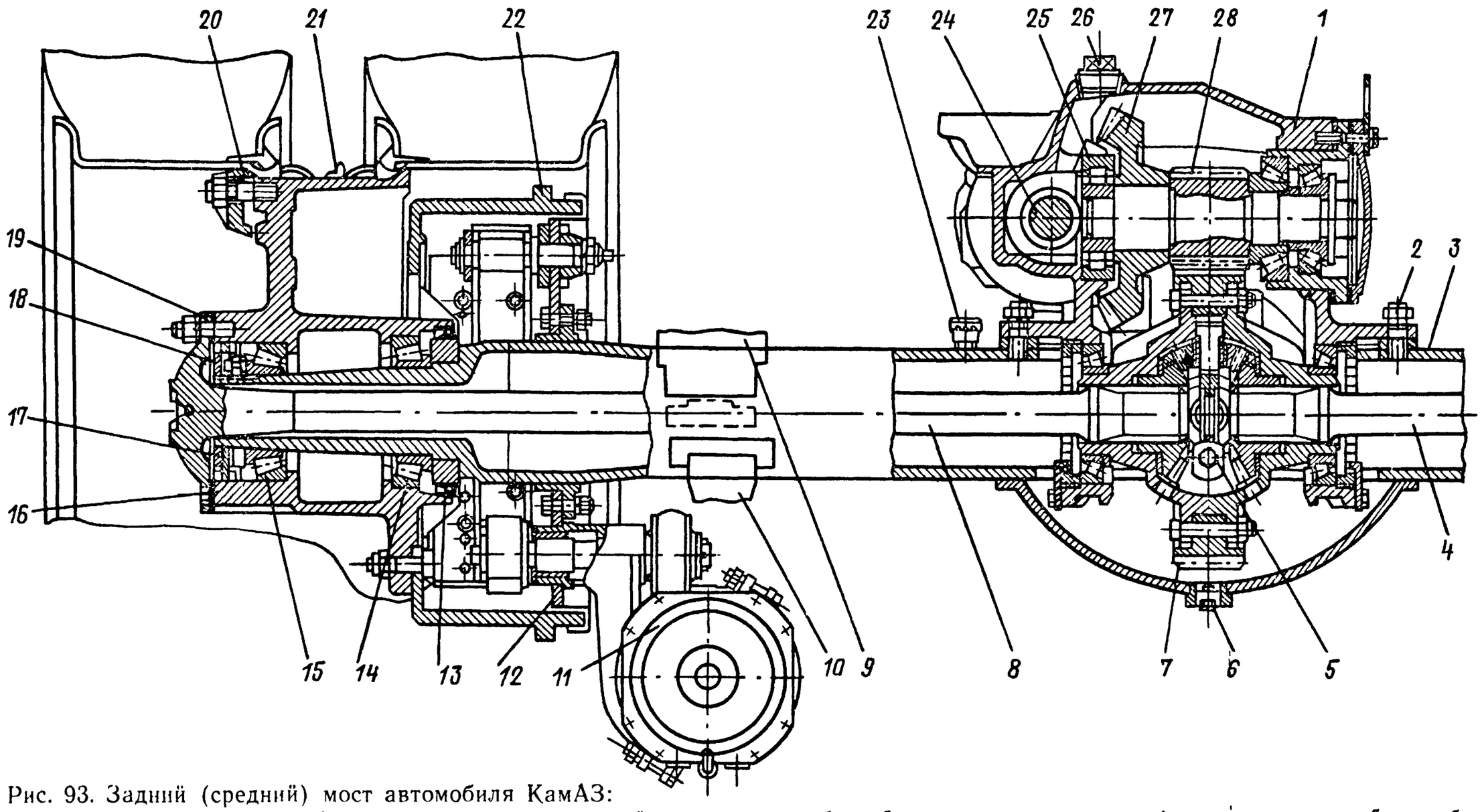


Рис. 93. Задний (средний) мост автомобиля КамАЗ:
1 — картер главной передачи; *2* — шпилька крепления главной передачи автомобиля; *3* — картер заднего моста; *4* — правая полуось; *5* — пробка; *6* — магнитная пробка; *7* — ведомая цилиндрическая шестерня главной передачи; *8* — левая полуось; *9* — опора рессоры; *10* — кронштейн реактивной штанги; *11* — тормозная камера; *12* — ступица с тормозным механизмом в сборе; *13* — сальник ступицы; *14, 15* — конические роликовые подшипники; *16* — ступица колеса; *17* — гайка крепления подшипников с замковой шайбой; *18* — контргайка; *19* — фланец полуоси; *20* — прижим; *21* — проставочное кольцо; *22* — тормозной барабан; *23* — сапун; *24* — вал ведущей конической шестерни; *25* — подшипник; *26* — отверстие для заливки масла; *27* — ведомая коническая шестерня; *28* — ведущая цилиндрическая шестерня

https://truckmanualshub.com/

автомобилях с колесной формулой 6×6 — все ведущие мосты. Конструкция всех ведущих мостов одинакова. Каждый мост состоит из картера моста, главной передачи, дифференциала и полуосей. Средний мост отличается от заднего тем, что в главной передаче установлен блокируемый межосевой дифференциал и имеются отдельные детали, предназначенные для сопряжения дифференциала с мостом.

Ведущий мост автомобиля КамАЗ показан на рис. 93.

Крутящий момент к главным передачам ведущих мостов передается через межосевой дифференциал.

Главная передача мостов двухступенчатая. Первая ступень состоит из пары конических шестерен со спиральными зубьями, вторая ступень — из пары цилиндрических шестерен с косыми зубьями. В зависимости от назначения автомобиля главные передачи устанавливаются со следующими передаточными числами:

на автомобилях, работающих с прицепами, и седельных тягачах — 7,22 и 6,53;

на одиночных автомобилях — 5,94 и 5,43.

Ведущие конические шестерни среднего и заднего мостов отличаются хвостовиками. Ведомые конические шестерни одинаковые.

Дифференциал в сборе с коническими подшипниками размещается в гнездах картера главной передачи. После установки дифференциала на наружные обоймы подшипников устанавливаются крышки.

Межосевой дифференциал состоит из передней и задней чашек, внутри которых установлены конические шестерни приводов соответственно заднего и среднего мостов.

Для повышения проходимости в условиях бездорожья и улучшения тяговых качеств автомобиля при движении на скользких и заснеженных дорогах в конструкции межосевого дифференциала имеется механизм блокировки, который состоит из зубчатых муфт, штока с вилкой, диафрагменной камеры и крана управления.

Картера ведущих мостов сварены из стальных штампованных балок. К балкам мостов приварены крышки картеров, фланцы для крепления главных передач и суппортов тормозящих механизмов, цапфы ступиц колес, кронштейны для крепления реактивных штанг и опоры рессор.

5.5.2. Неисправности ведущих мостов и способы их устранения

В процессе эксплуатации ведущие мосты, как и другие агрегаты автомобиля КамАЗ, продемонстрировали безотказность на протяжении 300 тыс. км пробега. Основные детали ведущих мостов выдерживают весь амортизационный срок работы автомобиля. Конические шестерни заводом-изготовителем рассчитаны на весь период эксплуатации.

https://truckmanualshub.com/

При эксплуатации автомобилей и при поступлении в капитальный ремонт ведущие мосты могут иметь неисправности, указанные в табл. 45.

До устранения дефектов деталей при капитальном ремонте ведущие мосты подвергаются наружной мойке, разборке и мойке деталей.

После слива масла ведущие мосты разбираются на следующие узлы: главную передачу, ведущую коническую шестерню, межколесный дифференциал, ведомую коническую шестерню и межосевой дифференциал (среднего моста).

При извлечении из главной передачи узлов ведущей и ведомой конических шестерен, межколесного дифференциала, межосевого дифференциала среднего моста проверяется наличие преднатяга конических подшипников, который обеспечивается при сборке. Крышки подшипников межколесного дифференциала невзаимозаменяемые, так как они обработаны совместно с картером, поэтому их разукомплектовывать нельзя.

45. Возможные неисправности ведущих мостов и способы их устранения

Внешние признаки неисправностей	Причины неисправностей сопряжений и дефектов деталей	Способ устранения
Стуки в ведущих мостах при резком трогании с места	Износ конических шестерен, увеличенный зазор в зацеплении конических шестерен	Удалить необходимое количество прокладок из-под фланца стакана подшипников для компенсации износа, после этого проверить правильность пятна контакта в зацеплении конических шестерен
Повышенный шум при движении автомобиля со скоростью 30—60 км/ч	Пятно контакта смещено в сторону широкой части зубьев ведомой шестерни	Отрегулировать зацепление шестерен по пятну контакта, как показано на рис. 99, *2*
Повышенный шум при торможении автомобиля и прицепа	Пятно контакта смещено в сторону узкой части зубьев ведомой конической шестерни	То же, рис. 99, *3*
Непрерывный «вой» при движении автомобиля	Предельный износ или повреждение шестерен	Заменить шестерни
	Предельный износ подшипников	Заменить подшипники, отрегулировать зацепление шестерен
Пульсирующий шум при включении сцепления и переключении передач	Пятно контакта расположено на вершинах зубьев	Отрегулировать зацепление шестерен по пятну контакта, как показано на рис. 99—4-я позиция
Течь смазки через сальники и разъемы крышек	Изношены сальники	Заменить сальники и подтянуть болты крепления крышек

https://truckmanualshub.com/

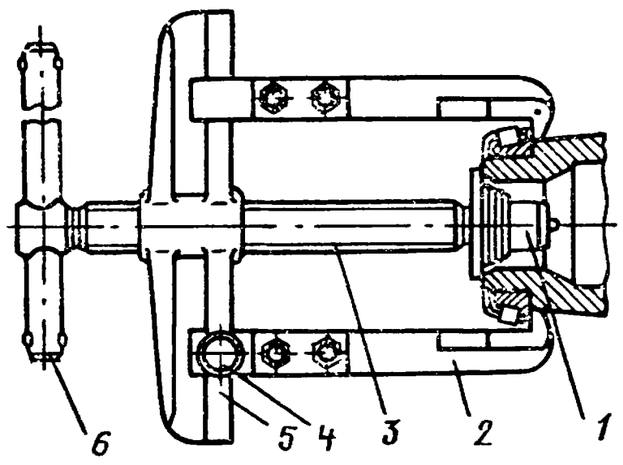


Рис. 94. Снятие внутреннего кольца подшипника с дифференциала съемником И-801.40.000:
1 — наконечник винта; *2* — захват; *3* — винт съемника; *4* — гайка крепления захватов на траверсе; *5* — траверса съемника; *6* — рукоятка винта съемника

Разборка главной передачи заднего моста, показанная на рис. 93, производится в следующей последовательности. Выворачиваются болты крепления стопоров гаек подшипников дифференциала заднего моста и снимаются стопоры. После этого отгибаются стопорные пластины болтов крепления крышек подшипников дифференциала и выворачиваются болты крепления крышек. Крышки снимаются и из картера извлекается дифференциал. После извлечения из картера стакана в сборе с подшипником вынимается узел ведомой шестерни.

Разборка дифференциала заднего моста производится в следующей последовательности. Выпрессовываются внутренние кольца конических роликоподшипников с чашек дифференциала съемником И-801.40.000 (рис. 94). Отворачиваются самофиксирующиеся гайки крепления чашек дифференциала; выворачиваются болты, соединяющие чашки дифференциала; извлекаются ведомая цилиндрическая шестерня, полуосевые шестерни, стопорные шайбы и сателлиты с крестовиной.

При разборке узла ведущей конической шестерни выпрессовка внутреннего кольца подшипника производится съемником И-801.40.000 с установленным на нем захватом И-801.40.100, как показано на рис. 95.

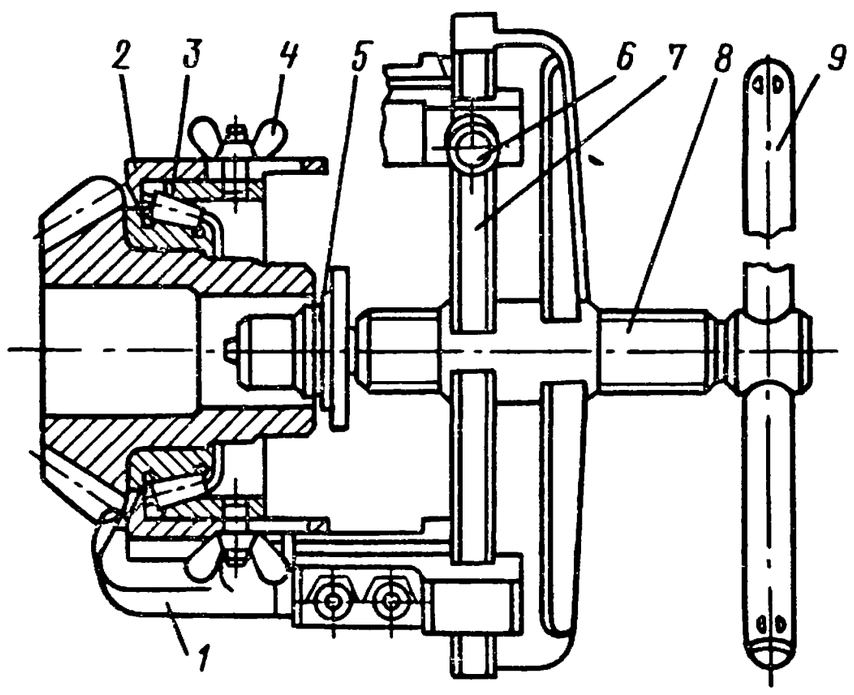


Рис. 95. Выпрессовка внутреннего кольца подшипника с ведущей конической шестерни заднего моста съемником И-801.40.000:
1 — зацеп захвата И-801.40.100 съемника И-801.40.000; *2* — зацеп захвата И-801.40.200 сепаратора подшипника; *3* — роликовый подшипник; *4* — барашковая гайка; *5* — наконечник винта съемника; *6* — зажимная гайка крепления захвата И-801.40.100 на траверсе съемника; *7* — траверса; *8* — винт съемника; *9* — рукоятка винта съемника

https://truckmanualshub.com/

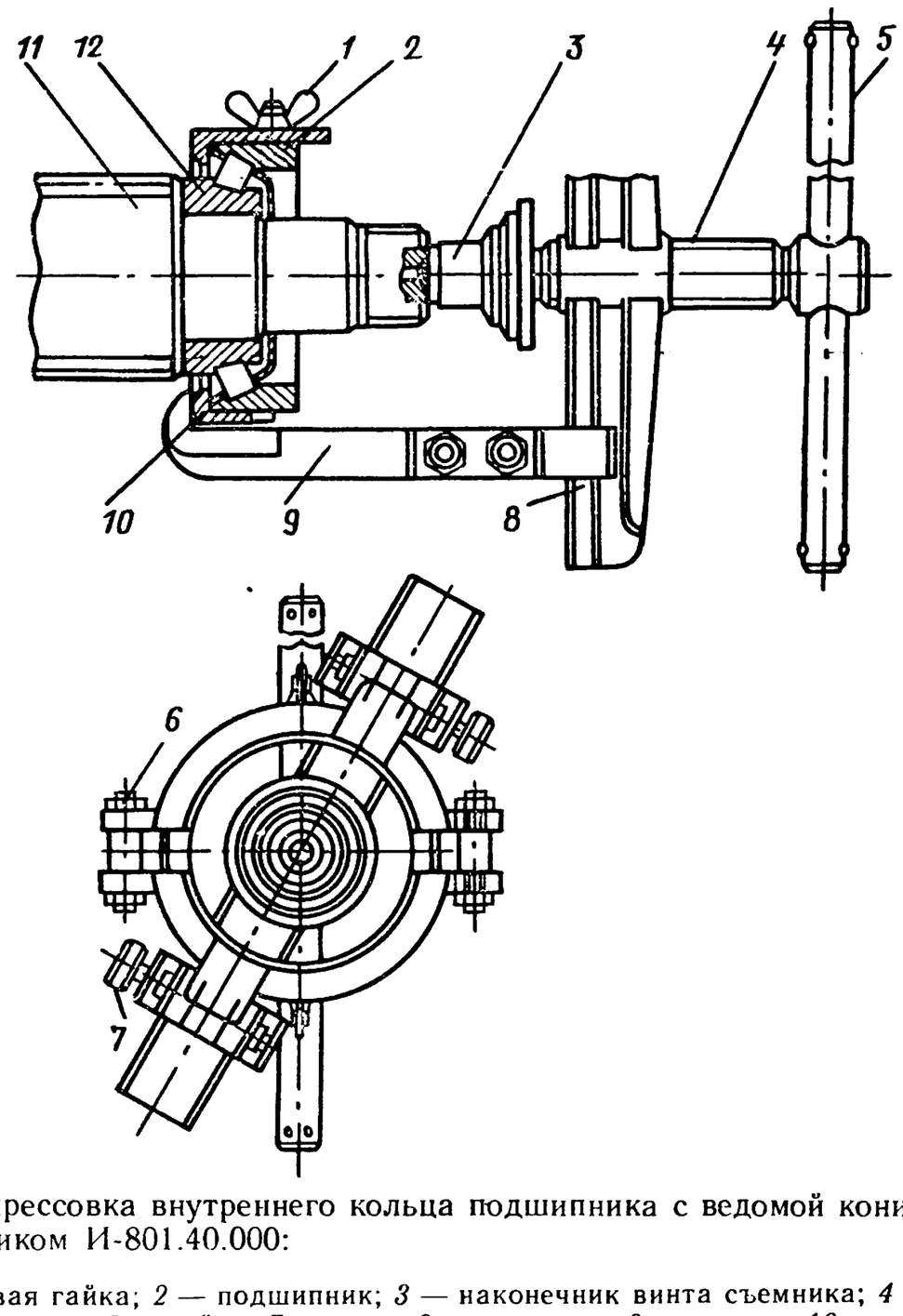


Рис. 96. Выпрессовка внутреннего кольца подшипника с ведомой конической шестерни съемником И-801.40.000:

1 — барашковая гайка; *2* — подшипник; *3* — наконечник винта съемника; *4* — винт съемника; *5* — рукоятка; *6* — гайка; *7* — винт; *8* — траверса; *9* — захват; *10* — зацеп захвата; *11* — шестерня; *12* — внутреннее кольцо подшипника

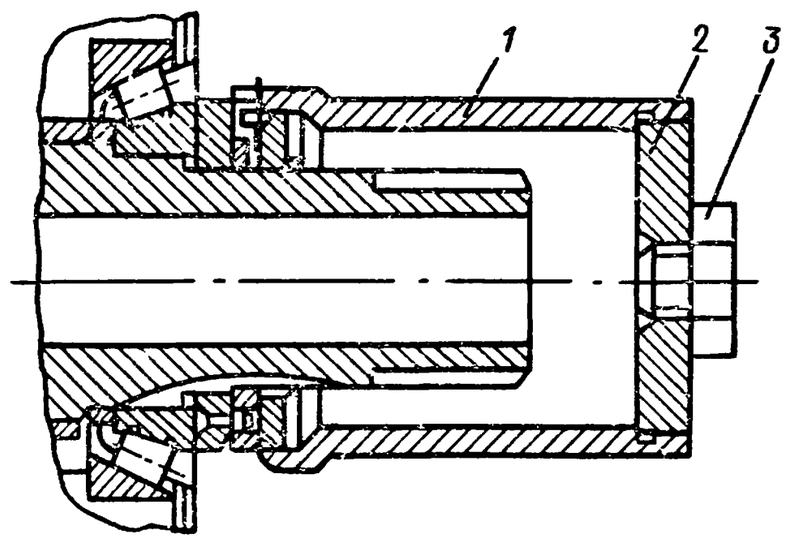


Рис. 97. Специальный ключ И-801.41.000 для снятия гайки подшипников ведущего вала конической шестерни среднего моста: *1* — корпус ключа; *2* — крышка; *3* — головка под рожковый (накидной) ключ

https://truckmanualshub.com/

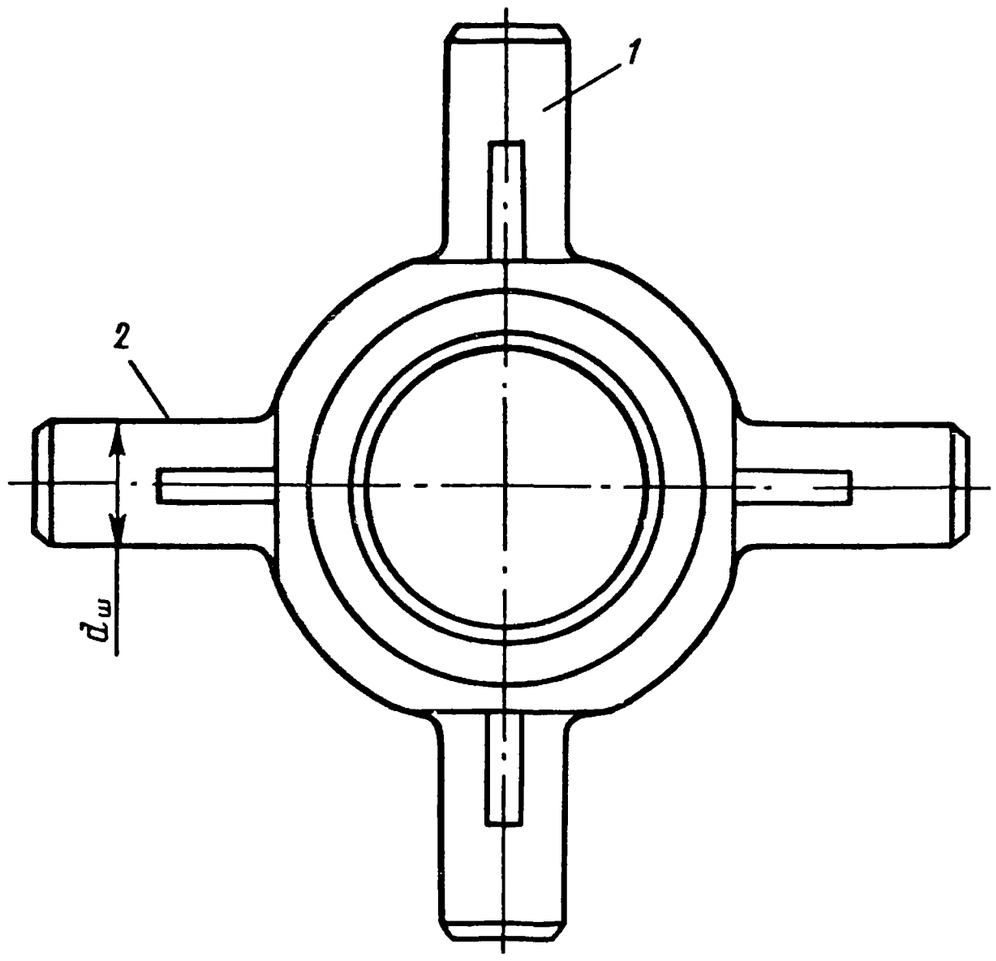


Рис. 98. Крестовина сателлитов: .
1 — шип крестовины; *2* — изношенная поверхность шипа; $d_ш$ — диаметр шипа

Разборка узла ведомой конической шестерни производится следующим образом. Выпрессовывается ведомая коническая шестерня вместе с цилиндрическим роликоподшипником и после этого с помощью съемника И-801.40.000 и захвата И-801.40.300 снимается подшипник, как показано на рис. 96.

При разборке среднего моста для отвинчивания гайки подшипников ведущего вала конической шестерни применяется специальный ключ И-801.41.000, показанный на рис. 97.

После разборки ведущих мостов детали подвергаются дефектации. При этом проверяется следующее: состояние зубьев, расположение пятна контакта на их рабочих поверхностях, состояние поверхностей опорных шайб сателлитов, шестерен полуосей и шестерен привода заднего и среднего мостов; состояние поверхности шипов крестовины сателлитов и отверстий сателлитов межколесного и межосевого дифференциалов.

Поврежденные поверхности деталей ведущих мостов полируются мелкозернистой шкуркой. Изношенные шипы крестовины сателлитов восстанавливаются хромированием. Поверхности износа шипов крестовины сателлитов показаны на рис. 98. Детали, у которых поверхности невозможно отполировать, заменяются на новые.

5.5.3. Сборка ведущих мостов

Сборка ведущих мостов после капитального ремонта производится в последовательности, обратной разборке.

Подшипники шестерен редуктора, конические роликовые подшипники вала ведущей конической шестерни устанавливаются

https://truckmanualshub.com/

с предварительным натягом. Момент силы, необходимый для проворачивания вала ведущей шестерни в подшипниках, должен быть 0,8—1,6 Н • м. Момент силы замеряется динамометрическим ключом при непрерывном вращении фланца в одну сторону после полного оборота вала.

Регулировка подшипников ведущей конической шестерни осуществляется подбором регулировочных шайб (8 штук толщиной 3,1—3,12—3,70—3,72 мм). Шайбы устанавливают в количестве 2 штук между внутренним кольцом переднего подшипника и распорной втулкой.

После окончательной регулировки подшипников затяжку гайки крепления подшипников ведущей шестерни необходимо произвести моментом силы 240—360 Н • м и зашплинтовать.

После сборки ведущей шестерни замеряется размер между торцом ведущей шестерни и тыльной стороной стакана подшипников. Этот размер должен быть равен 81 мм. Зацепление шестерен регулируется по пятну контакта, как показано на рис. 99, *а*. Боковой зазор в зацеплении должен быть 0,25—0,33 мм. Пятно контакта на обеих сторонах зуба ведомой конической шестерни, показанное на рис. 99, *б*, должно иметь длину, равную 0,5—0,66 длины зуба на стороне переднего хода и 0,5—0,75 длины зуба со стороны заднего хода. Минимальная ширина пятна контакта в средней части должна быть равной $^1/_2$ активной высоты зуба.

Межколесный дифференциал собирается при совмещении чашек по пометкам комплекта. Сателлиты перед установкой в чашки дифференциала опускаются в моторное масло.

В собранном дифференциале шестерни должны легко проворачиваться от руки, без заедания.

Момент затяжки гаек болтов крепления чашек дифференциала может быть 140—160 Н • м.

Собранный дифференциал устанавливается в гнезда картера редуктора.

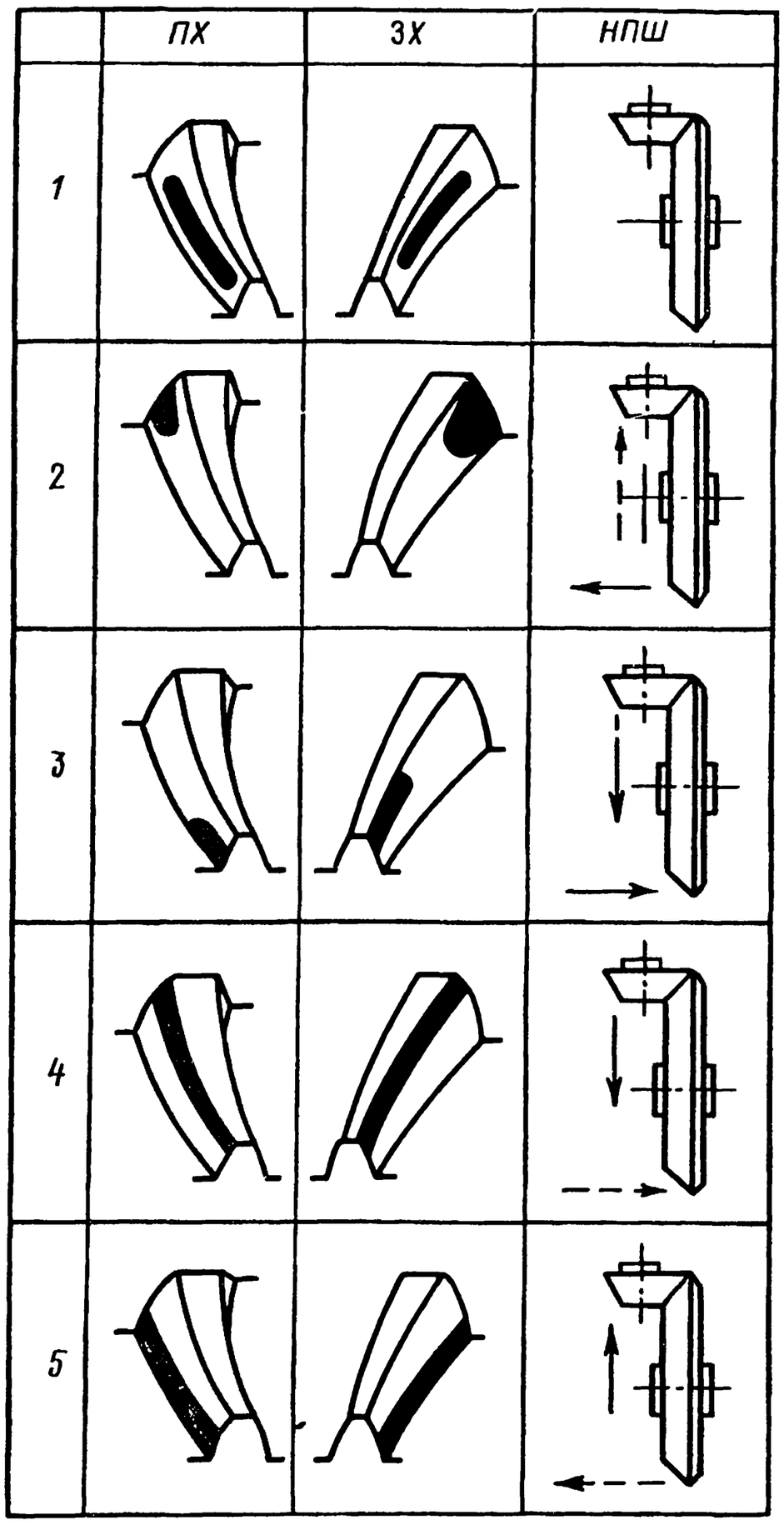
Крышки подшипников дифференциала зажимаются моментом силы 100—120 Н • м.

Подшипники дифференциала устанавливаются с предварительным натягом. Для этого последовательно и равномерно затягиваются обе регулировочные гайки до увеличения расстояния между крышками подшипников дифференциала на 0,1—0,15 мм. Регулировочные гайки стопорятся. Болты крепления крышек подшипников дифференциала затягиваются моментом силы 250—320 Н • м. Стопорение гаек и болтов осуществляется отгибанием пластины на одну из граней головок болтов.

Механизм блокировки дифференциала в картер устанавливается в собранном виде. Установочный винт вилки и контргайка винта заворачиваются через заливное отверстие картера.

При подаче воздуха под давлением 0,2 МПа в камеру механизма блокировки дифференциала вилка муфты включения блокировки должна переместиться в крайнее положение (до упора в кар-

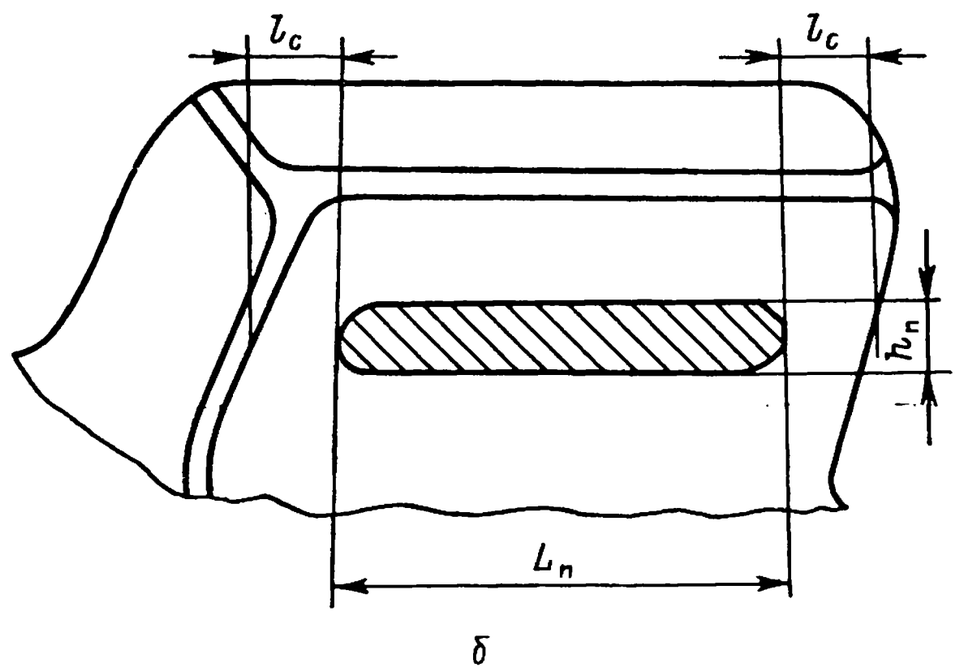
https://truckmanualshub.com/



а

Рис. 99. Положение пятна на зубьях шестерен ведущих мостов:
а — регулировка пятна контакта на зубьях шестерен ведущих мостов: *ПХ* — при переднем ходе; *ЗХ* — при заднем ходе; *НПШ* — направление перемещения шестерен; ⟶ обязательное; - -→ при необходимости; *1* — при нормальном зацеплении шестерен; *2* — ведомую шестерню необходимо придвинуть к ведущей; *3* — ведомую шестерню отодвинуть от ведущей; *4* — ведущую шестерню необходимо придвинуть к ведомой; *5* — ведомую шестерню отодвинуть от ведомой; *б* — правильное расположение пятна контакта на ведомой цилиндрической шестерне: $L_п$ — длина; $h_п$ — ширина; $l_с$ — разность размеров между шириной зуба и длиной пятна контакта

https://truckmanualshub.com/



б

Рис. 99. *(Продолжение)*

тер), а при выпуске воздуха она должна возвратиться в исходное (до упора в корпус механизма блокировки) положение.

Межосевой дифференциал после сборки и проверки устанавливается в картер ведущего моста и закрепляется болтами, момент силы затяжки гаек 360—500 Н • м.

После сборки ведущие мосты подвергаются обкатке (приработке и испытанию). Прошедшие обкатку мосты окрашиваются. После приемки ОТК направляются на склад готовой продукции.

Контрольные вопросы

1. Назовите конструктивные особенности сцепления автомобиля КамАЗ.
2. Какие неисправности может иметь сцепление КамАЗ?
3. Какие конструктивные особенности имеет коробка передач КамАЗ модели 15-й?
4, Какие неисправности могут иметь коробки передач автомобилей КамАЗ?
5. Какие детали коробок передач автомобилей КамАЗ изнашиваются в процессе эксплуатации?
6. Какие характерные дефекты может иметь картер коробки передач? Способы их устранения.
7. Какими способами в коробках передач восстанавливаются посадочные отверстия под подшипники?
8. Какие существуют режимы приработки и испытания коробки передач автомобилей КамАЗ?
9. На каком стенде обкатываются коробки передач и какова его краткая характеристика?
10. Какие неисправности могут иметь карданные передачи автомобилей КамАЗ?
11. Какой существует порядок регулировки зацепления зубьев шестерен главной передачи автомобилей КамАЗ?

https://truckmanualshub.com/

Глава 6

РЕМОНТ ХОДОВОЙ ЧАСТИ АВТОМОБИЛЕЙ

6.1. КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ХОДОВОЙ ЧАСТИ АВТОМОБИЛЕЙ КамАЗ

Рама — основной агрегат автомобиля. К ней крепятся все составные части машины. Рама в сборе с подвеской и мостами на колесах составляет ходовую часть автомобиля. К подвеске относятся рессоры, амортизаторы и резиновые буфера сжатия.

Рама автомобиля КамАЗ, показанная на рис. 100, состоит из двух продольных балок швеллерного сечения, соединенных между собой семью поперечинами с помощью заклепок и называемых лонжеронами. Продольные балки и поперечины изготавливаются штамповкой из полосовой низколегированной стали толщиной 8 мм.

6.2. ДЕФЕКТЫ РАМЫ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Рама может иметь следующие дефекты: погнутость продольных балок и поперечин, повреждение кронштейнов, ослабление посадки заклепок в отверстиях, износ отверстий заклепок, трещины, проходящие через заклепочные отверстия и в сплошном металле. Плотность заклепочных соединений проверяется обстукиванием головок заклепок молотком. Если заклепки утратили прессовые посадки, они перемещаются в отверстиях.

При невозможности устранить дефект рама бракуется.

Погнутость продольных балок определяется по кривизне верхней полки. Она должна быть не более 2 мм на длине 1000 м и 5 мм на всей длине балки. Погнутость балок и поперечин устраняется правкой без нагрева на прессе с помощью специального приспособления. Поврежденные кронштейны рамы заменяются.

Трещины в продольных балках и поперечинах по концам засверливаются сверлом диаметром 5 мм, разделываются и завариваются. Сварка производится электродами ОЗЧ-6 или УОНИ 13/55 диаметром 4 мм постоянным током силой 200 А. Сварочный шов и поверхность на расстоянии 3—4 мм по обе стороны от него для увеличения предела выносливости соединения упроч-

https://truckmanualshub.com/

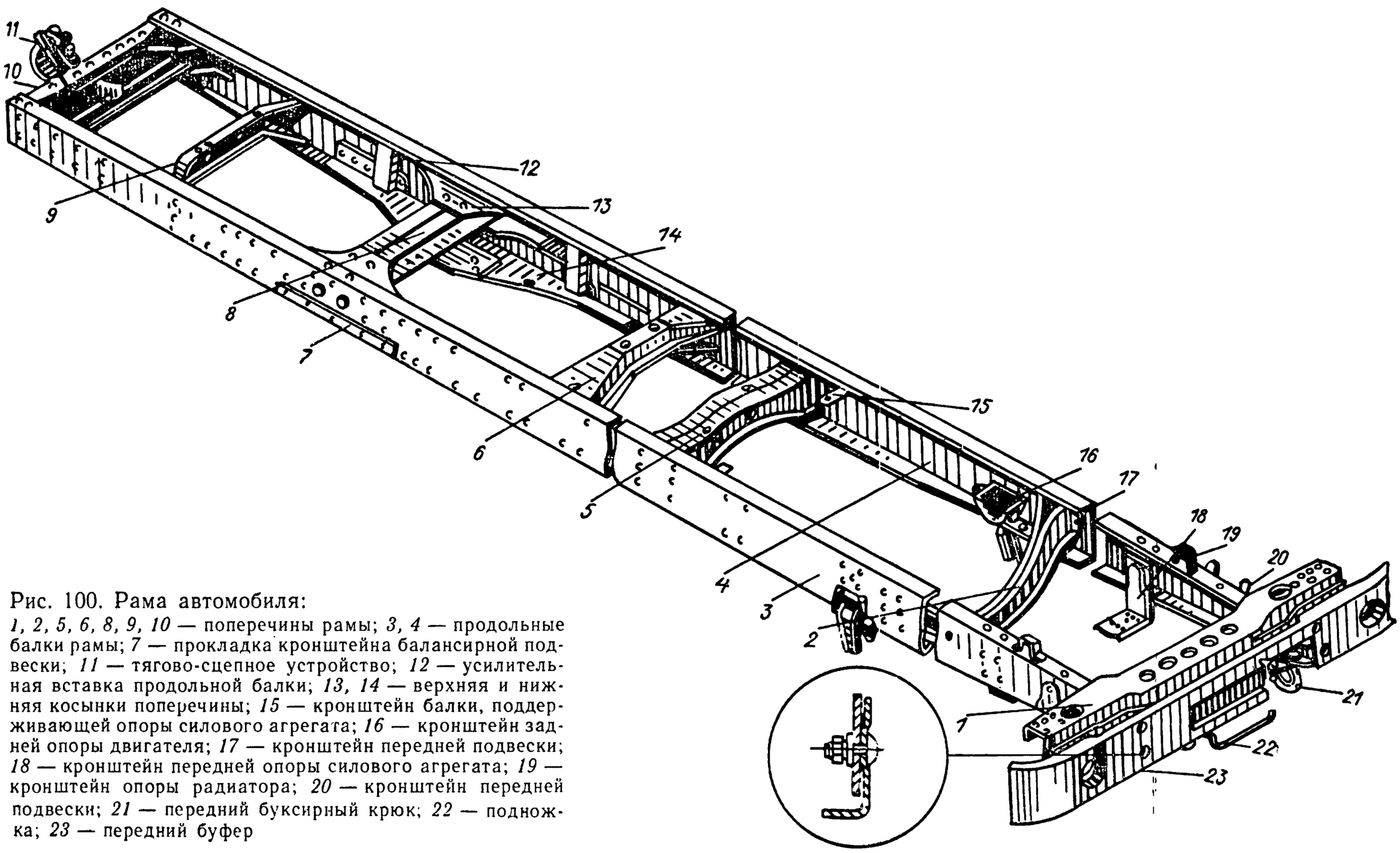


Рис. 100. Рама автомобиля:
1, 2, 5, 6, 8, 9, 10 — поперечины рамы; *3, 4* — продольные балки рамы; *7* — прокладка кронштейна балансирной подвески; *11* — тягово-сцепное устройство; *12* — усилительная вставка продольной балки; *13, 14* — верхняя и нижняя косынки поперечины; *15* — кронштейн балки, поддерживающей опоры силового агрегата; *16* — кронштейн задней опоры двигателя; *17* — кронштейн передней подвески; *18* — кронштейн передней опоры силового агрегата; *19* — кронштейн опоры радиатора; *20* — кронштейн передней подвески; *21* — передний буксирный крюк; *22* — подножка; *23* — передний буфер

https://truckmanualshub.com/

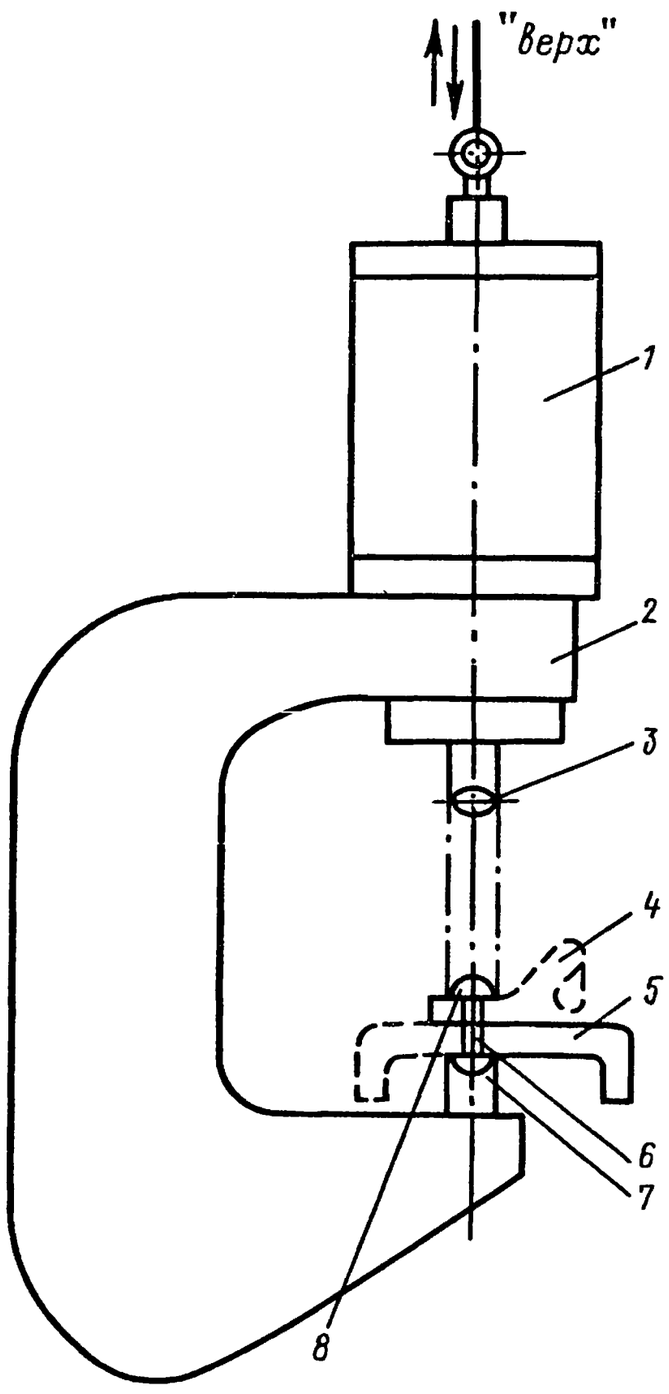


Рис. 101. Схема машинной клепки рамы. *1* — силовой цилиндр механической клепки, *2* — скоба удержания нижней пяты; *3* — ударник; *4* — кронштейн рамы автомобиля; *5* — швеллер рамы; *6* — заклепка; *7* — пята ударника; *8* — головка заклепки

няются наклепом. Наклеп ведется пневматическим молотком с силой удара 50 Н • м.

Заклепки, потерявшие прессовую посадку, сверлятся или высверливаются и вместо них устанавливаются новые. Новые заклепки расклепываются с предварительным подогревом или без него. Машинная клепка производится без подогрева гидравлическими клепальными установками МАЗ 62/350. Производительность такой клепки очень высокая. Схема машинной клепки рамы представлена на рис. 101.

Ремонт тягово-сцепного устройства автомобиля КамАЗ-5320 заключается в его разборке, замене изношенных деталей и его сборке. Усадка резинового буфера устанавливается постановкой дополнительных кольцевых прокладок между ним и фланцами.

При износе зева крюка до размера более 55 мм крюк заменяется. Нельзя использовать гайку крюка для регулирования осевого хода буксирного крюка. Завинчивание и отвинчивание гайки приводит к увеличению его осевого хода.

При сборке тягово-сцепного устройства гайка крюка заворачивается до упора, прорези в гайке совмещаются с отверстием в хвостовом буксирном крюке, в отверстия устанавливается шплинт.

6.3. РЕМОНТ ПОДВЕСКИ АВТОМОБИЛЯ

6.3.1. Дефекты передней и задней подвесок автомобиля и способы их устранения

Автомобили имеют переднюю и заднюю подвески.

Передняя подвеска автомобиля КамАЗ-5320, КамАЗ-5410, КамАЗ-5511 состоит из двух полуэллиптических рессор, работающих совместно с двумя телескопическими амортиза-

https://truckmanualshub.com/

торами и двумя полыми резиновыми буферами сжатия. Основные части передней подвески автомобиля показаны на рис. 102.

Передняя подвеска автомобилей КамАЗ-53212 и КамАЗ-54112 имеет стабилизатор поперечной устойчивости, который увеличивает угловую жесткость подвески, уменьшается угол крена автомобиля.

Задняя подвеска автомобилей, показанная на рис. 103, балансирована на двух продольных полуэллиптических рессорах. Каждая рессора средней частью прикреплена стремянками к башмаку оси балансирного устройства. Концы рессор установлены в опорах. При прогибе рессор их концы скользят по этим опорам.

Ход мостов вверх ограничивается резиновым буфером. Буфер смягчает удары рессор о раму. Толкающие усилия и реактивные моменты передаются на раму шестью реактивными штангами.

Для обнаружения дефектов передняя и задняя подвески автомобиля снимаются, моются и разбираются.

Для снятия передней рессоры отворачивается гайка стяжного болта заднего кронщтейна рессоры, снимаются пружинная шайба, болт и распорная втулка, отсоединяется от нижней опоры амортизатор.

Передняя часть автомобиля поднимается таким образом, чтобы в заднем кронштейне рессоры был обеспечен зазор 40—80 мм меж-

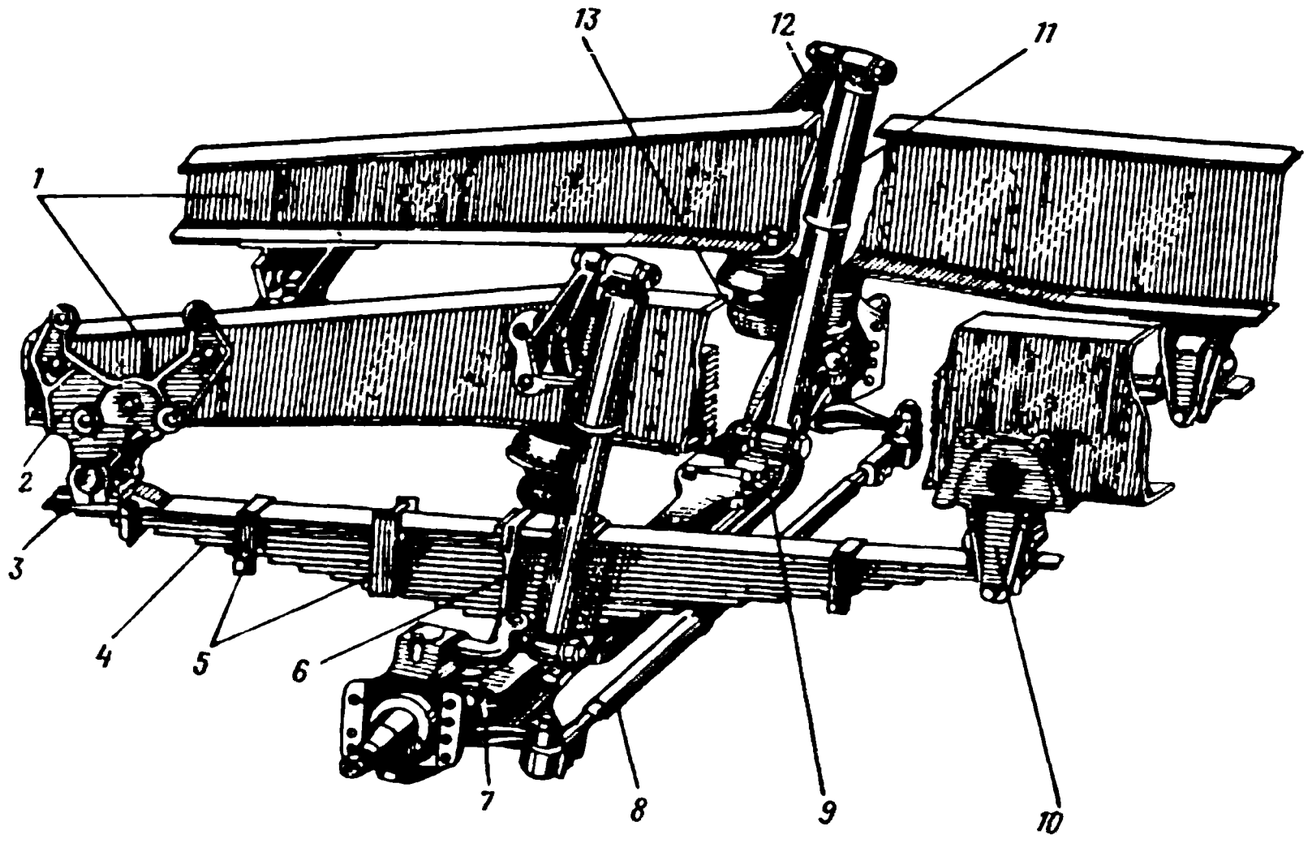


Рис. 102. Передняя подвеска автомобиля:
1 — рама автомобиля; *2* — передний кронштейн рессоры; *3* — ушко рессоры с пальцем; *4* — передняя полуэллиптическая рессора; *5* — хомуты крепления листов рессоры; *6* — стремянка крепления рессоры на передней оси; *7* — передняя ось; *8* — поперечная рулевая тяга рулевой трапеции; *9* — нижний кронштейн крепления амортизатора; *10* — задний кронштейн опоры рессоры; *11* — амортизатор; *12* — верхний кронштейн крепления амортизатора; *13* — буфер рессоры

https://truckmanualshub.com/

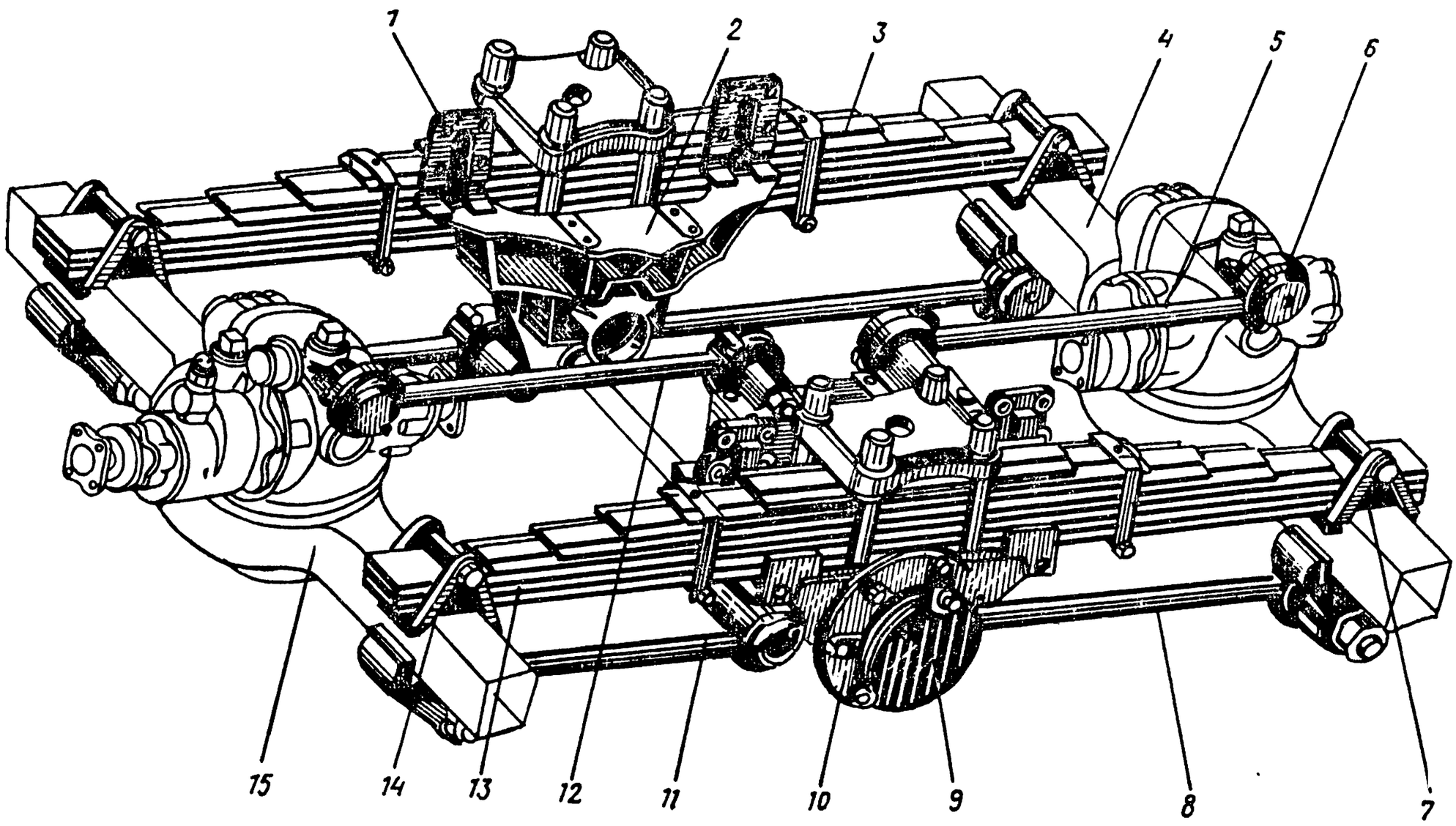


Рис. 103. Задняя подвеска автомобиля:
1 — кронштейн крепления корпуса балансира к раме; *2* — корпус оси балансира; *3* — правая задняя рессора; *4* — задний мост; *5, 12* — верхние реактивные штанги; *6* — шаровая опора реактивной штанги; *7* — задняя опора рессоры; *8, 11* — нижние реактивные штанги; *9* — крышка башмака рессоры; *10* — башмак рессоры; *13* — левая задняя рессора; *14* — передняя опора задней рессоры; *15* — средний мост

https://truckmanualshub.com/

ду накладкой коренного листа и вкладышем. После этого отворачиваются гайки стяжных болтов переднего кронштейна рессоры, снимаются пружинные шайбы и болты, выбиваются пальцы и рессоры закрепляются в подъемном приспособлении. После этого отвинчиваются гайки стремянок, снимаются накладки рессор и подъемным механизмом рессоры снимаются с передней оси.

Для снятия задних рессор у автомобилей КамАЗ-5410, КамАЗ-5320 ослабляются гайки стяжных шпилек щек башмаков рессоры, расшплинтовываются пальцы опор рессор, снимаются шайбы и пальцы выбиваются. У автомобилей КамАЗ-53212, КамАЗ-54112 и КамАЗ-5511 задние рессоры снимаются следующим образом. Отворачиваются ограничители качения мостов, автомобиль поднимается за раму на 25—30 мм для обеспечения зазора между концами рессор и опорами, после этого отворачиваются стремянки и рессоры снимаются. Задняя подвеска и рессоры разбираются, листы рессор и детали подвески подвергаются мойке и дефектации.

Передняя подвеска автомобилей может иметь следующие дефекты: трещины или обломы на листах рессор, деформацию листов рессор, ослабление посадки заклепок крепления хомутов, выкрашивание цементированного слоя на шаровой поверхности пальцев; износ шаровой головки по диаметру; срыв или износ резьбы под гайку.

Задняя подвеска автомобиля может иметь следующие дефекты: износ втулок башмаков, шеек осей под втулки башмаков рессор, конусных отверстий кронштейнов, трещины и обломы кронштейнов.

Ремонт подвески заключается в замене негодных деталей и при необходимости в рихтовке рессор. После этого рессоры собираются и устанавливаются на подвеску.

Перед сборкой рессорные листы смазываются графитовой смазкой.

6.3.2. Дефекты деталей амортизатора и способы их устранения

Амортизаторы автомобиля могут иметь дефекты: погнутость корпуса, не поддающуюся правке, срыв или износ резьбы под гайку, риски или задиры на рабочей поверхности цилиндра, износ цилиндра под поршень, трещины или износ крышки цилиндра, износ отверстия втулки крышки под шток, трещины или обломы поршня, износ поршня по наружному диаметру, риски или задиры на конусной поверхности поршня, трещины или обломы штока амортизатора, погнутость штока, срыв или износ резьбы под гайку крепления шкворня, погнутость кожуха, срыв или износ резьбы в головке под шток, нарушение целостности сварочного шва или точечной сварки, усадку пружины амортизатора.

Детали амортизатора, имеющие дефекты, заменяются на новые.

https://truckmanualshub.com/

6.3.3. Сборка и проверка работы амортизаторов

Сборка амортизатора производится в следующей последовательности. Шток с поршнем вставляется в рабочий цилиндр, устанавливается направляющая штока в цилиндр и сальник резервуара. По штоку детали его опускаются в крайнее положение, затягивается гайка резервуара моментом силы 180—200 Н • м. После этого шток с поршнем опускается в нижнее положение и амортизатор устанавливается на подвеску автомобиля.

После сборки амортизаторы испытываются на стенде. При снижении максимальных сил сопротивления при ходе сжатия и обратном ходе более чем на 25 % по сравнению с нижним пределом, указанным в табл. 46, амортизаторы заменяются. Ремонт амортизаторов производится на заводе-изготовителе.

46. Силы сопротивления штоку поршня амортизатора при рабочем ходе и при возвращении его в исходное положение

Модель автомобиля КамАЗ	Скорость перемещения поршня в цилиндре амортизатора, м/с	Силы сопротивления штоку поршня, Н	
		при рабочем ходе	при возвращении в исходное положение
5320	0,2 (дроссельный режим)	400—700	1100—1700
5410		600—900	1800—2400
53212	0,52 (клапанный режим)	1200—1600	3000—4400
54112			
5511			
53212		800—1200	2000—3000
54112			
5511			
5320			
5410			

При подтекании амортизационной жидкости амортизатор зажимается в тисках. При этом отвинчивается гайка резервуара, вынимается шток с поршнем, и из резервуара и рабочего цилиндра сливается остаток амортизационной жидкости. Снятые детали промываются керосином или бензином, после чего устраняется неисправность, вызвавшая подтекание амортизационной жидкости. Цилиндр амортизатора полностью заполняется амортизационной жидкостью.

6.3.4. Сборка подвески автомобиля

Сборка подвески производится в последовательности, обратной разборке.

При сборке подвески затяжка гаек производится моментом силы: гаек стремянок передних рессор — 250—300 Н • м; гаек

https://truckmanualshub.com/

задних рессор — 450—500 Н • м; стяжных болтов пальцев ушек передних рессор — 80—100 Н • м; болтов крепления ушек передних рессор — 230—270 Н • м; гаек пальцев амортизаторов со стороны кронштейнов — 120—140 Н • м; со стороны резиновых втулок — 55 Н • м, гаек пальцев реактивных штанг — 350—400 Н • м.

Смазка деталей подвески производится следующим образом:

рессорные пальцы и шарниры реактивных штанг смазываются смазкой «Литол-24» через пресс-масленки до появления свежей смазки в зазорах между ушками и кронштейнами и из-под уплотнительных манжет;

балансирная подвеска смазывается маслом ТСп-15к. Для этого отвинчивается пробка заливного (контрольного) отверстия, расположенного на крышке башмака задней подвески, и масло заливается до уровня заливного (контрольного) отверстия. После заливки масла в заливное отверстие ввертывается пробка.

6.4. РЕМОНТ ПЕРЕДНЕЙ ОСИ И РУЛЕВОГО ПРИВОДА

6.4.1. Конструктивные особенности передней оси автомобилей КамАЗ

Передняя ось является основной частью передней подвески и совместно со ступицами, колесами и рулевой трапецией обеспечивает управление автомобилем. Она состоит из балки швеллерного сечения, двух поворотных кулаков вильчатого типа, двух цилиндрических шкворней и рулевой трапеции.

Передняя ось в сборе со ступицами, тормозными механизмами и рулевой трапецией показана на рис. 104. Передняя ось представляет собой сложный агрегат, влияющий на безопасность движения автомобиля.

Техническая характеристика передней оси автомобилей КамАЗ: продольный наклон шкворня относительно рамы 2°40′; поперечный наклон шкворня 8°; максимальный угол поворота передних колес 45°; развал колес 1°; размер обода колеса 178—508 мм; допустимая нагрузка на одинарную шину 22500 Н, на сдвоенную шину — 20500 Н; допустимый дисбаланс ступицы с тормозным барабаном в сборе не более 0,7 Н • м; допустимый дисбаланс колеса с шиной в сборе не более 0,3 Н • м; допустимый зазор между шкворнем и втулкой не более 0,25 мм.

6.4.2. Дефекты деталей переднего моста и способы их устранения

Поступившие в капитальный ремонт передние мосты подвергаются очистке, мойке и разборке на детали. Передняя

https://truckmanualshub.com/

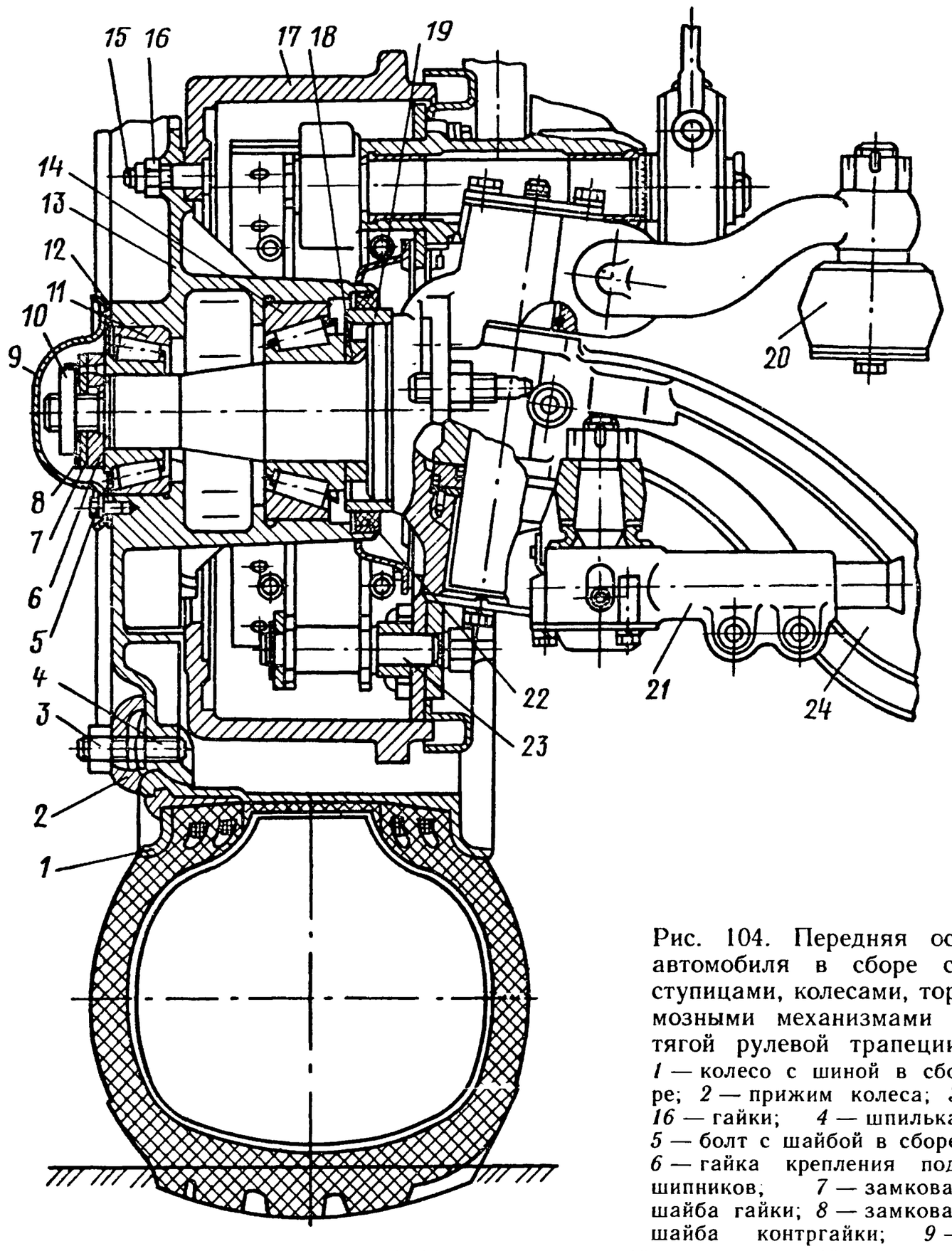


Рис. 104. Передняя ось автомобиля в сборе со ступицами, колесами, тормозными механизмами и тягой рулевой трапеции: *1* — колесо с шиной в сборе; *2* — прижим колеса; *3, 16* — гайки; *4* — шпилька; *5* — болт с шайбой в сборе; *6* — гайка крепления подшипников; *7* — замковая шайба гайки; *8* — замковая шайба контргайки; *9* — крышка ступицы, *10* — контргайка; *11, 14* — подшипники; *12* — прокладка; *13* — ступица; *15* — болт; *17* — тормозной барабан; *18* — упорное кольцо; *19* — кольцо; *20* — продольная тяга рулевой трапеции; *21* — поперечная тяга рулевой трапеции; *22* — манжета; *23* — тормозной механизм в сборе; *24* — передняя ось в сборе

ось и поворотные кулаки в разобранном виде представлены на рис. 105. Детали подвергаются мойке, обезжириванию и дефектации.

Основными дефектами балки переднего моста являются изгиб и скручивание балки, износ поверхностей отверстий под шкворень, под клин шкворня, под стремянки крепления рессор. Возможные

https://truckmanualshub.com/

неисправности передней оси и способы их устранения представлены в табл. 47.

При наличии трещин и отколов любого характера балка переднего моста бракуется.

До проверки и правки на балке зачищаются забоины на торцах отверстий под шкворень и площадках под рессоры. Значения изгиба и скручивания проверяются на специальном стенде. Допустимый прогиб в горизонтальной плоскости ±1,5°, в вертикальной плоскости ±3°. Допустимое скручивание равно ±1,5°.

Балка переднего моста правится на прессе в холодном состоянии. Восстановление исходного значения диаметра обеспечивается постановкой дополнительных ремонтных втулок. Для этого растачивается отверстие и в него запрессовывается втулка таким образом, чтобы радиусная канавка совпала с отверстием под

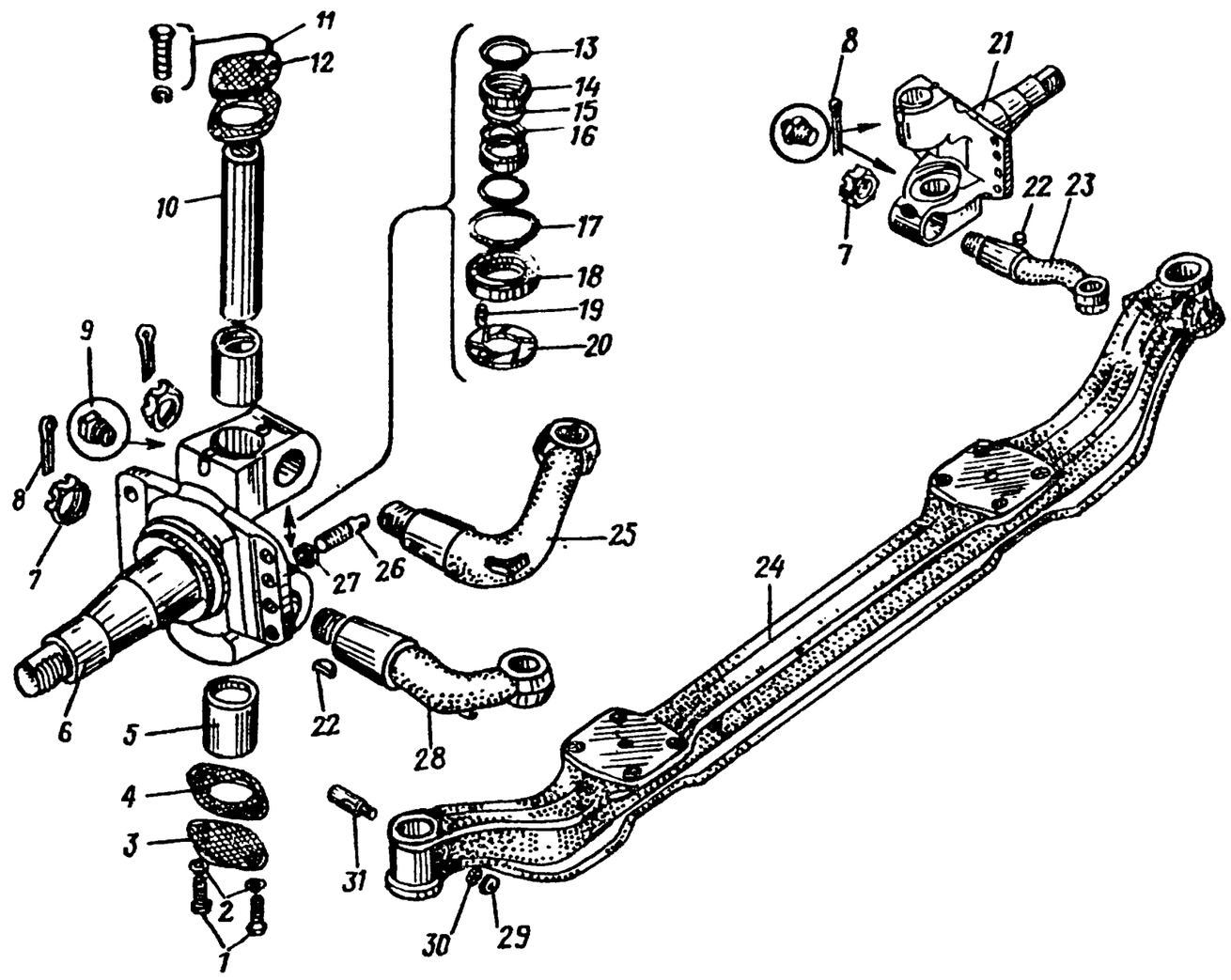


Рис. 105. Передняя ось и поворотные кулаки в разобранном виде:
1 — болты; *2, 30* — пружинные шайбы; *3* — нижняя крышка поворотного кулака; *4* — прокладка крышки; *5* — втулка шкворня; *6* — ось левого поворотного кулака; *7* — гайка; *8* — разводной шплинт; *9* — масленка; *10* — шкворень; *11* — болт; *12* — верхняя крышка поворотного кулака; *13* — уплотнительное кольцо; *14* — обойма сальника; *15* — сальник; *16* — регулировочная шайба; *17* — верхнее кольцо подшипника; *18* — опорный подшипник; *19* — штифт; *20* — нижняя шайба опорного подшипника; *21* — поворотный правый кулак с осью; *22* — сегментная шпонка; *23, 28* — рычаги поворотного кулака, соединяющиеся с тягой рулевой трапеции; *24* — балка передней оси; *25* — рычаг поворотного кулака, соединяющийся с тягой сошки рулевого механизма; *26* — упор поворотного кулака; *27, 29* — контргайки упора; *31* — клин шкворня

https://truckmanualshub.com/

47. Возможные неисправности передней оси и способы их устранения

Внешние проявления неисправностей	Возможные причины неисправностей	Способ устранения неисправностей
Ухудшение устойчивости автомобиля при движении	Нарушена балансировка колес	Произвести балансировку колес с шинами в сборе
	Недостаточное или неодинаковое давление воздуха в шинах	Довести давление воздуха в шинах до нормы
	Люфт в подшипниках ступиц и неправильная затяжка гаек крепления колес к ступицам	Произвести регулировку подшипников ступиц колес и затяжку гаек
Износ протектора шин	Не производилась перестановка колес	Произвести перестановку шин по схеме их перестановки
	Неправильно отрегулировано схождение колес	Произвести регулировку схождения колес

клин. Запрессованные втулки растачиваются под размер рабочего чертежа. Торец бобышек подрезается с двух сторон.

Изношенные поверхности отверстий под клин шкворня обрабатываются под ремонтный размер и устанавливается клин ремонтного размера.

Дефекты поворотной цапфы могут проявляться в виде износа конусных отверстий под рычаги, износа проушин под бобышку балки переднего моста, повреждения резьбы под гайку, износа шеек под подшипники, износа поверхностей отверстий во втулках шкворня.

При наличии обломов и трещин любого характера поворотные цапфы бракуются.

6.5. РЕМОНТ КОЛЕС И СТУПИЦ

Колеса автомобиля КамАЗ съемные, бездисковые, разборные, трехкомпонентные. Колесо автомобиля с балансировочными грузами устанавливается на конических поверхностях ступицы и крепится к ней гайками посредством прижимов. Замочное кольцо разрезное, устанавливается в канавке обода и замыкает бортовое кольцо. Между ободами сдвоенных колес заднего моста устанавливается приставочное кольцо. Прижимы задних колес отличаются от прижимов передних колес наличием скосов, которые одновременно центрируют и зажимают наружный обод колес.

Для проверки состояния подшипников ступиц колес и замены

https://truckmanualshub.com/

поврежденных сальников ступицы передних и задних колес снимаются.

Снятие ступиц передних колес производится в следующей последовательности. Снимается крышка ступицы; отворачивается контргайка крепления подшипников и снимаются шайбы; отворачивается гайка крепления подшипников и съемником И-801.38.000 снимается ступица, как показано на рис. 106. Шайба *4* закрепляется болтами *8* на ступице. Упираясь наконечником *2* в цапфу поворотного кулака, захваты *1* заводятся за хомуты шайбы *4* и закрепляются болтами *8*. Ступица с цапфы снимается при вворачивании рукояткой *5* винта *3* в траверсу *6*.

Снятие ступиц задних колес производится только после извлечения полуосей в следующей последовательности. Отворачиваются гайки крепления полуосей к ступице; снимаются пружинные шайбы; извлекаются пружинные шайбы; вворачиваются два болта М12×1,5 в отверстия фланцев полуосей до сдвига их с места и извлекаются полуоси. Снятие ступицы производится съемником И-801.38.000 аналогично снятию ступиц передних колес.

После разборки ступиц проверяются удаление старой смазки и качество мойки деталей, состояние подшипников, рабочие поверхности колец и роликов. Рабочие поверхности всех деталей не должны иметь видимых рисок, задиров, трещин, цветов побежалости. Ролики должны свободно вращаться в сепараторе. При обнаружении дефектов подшипники заменяются на новые.

Сборка ступиц производится в последовательности, обратной разборке. Пространство между роликами и сепараторами равномерно заполняется смазкой и подшипники подвергаются регулировке.

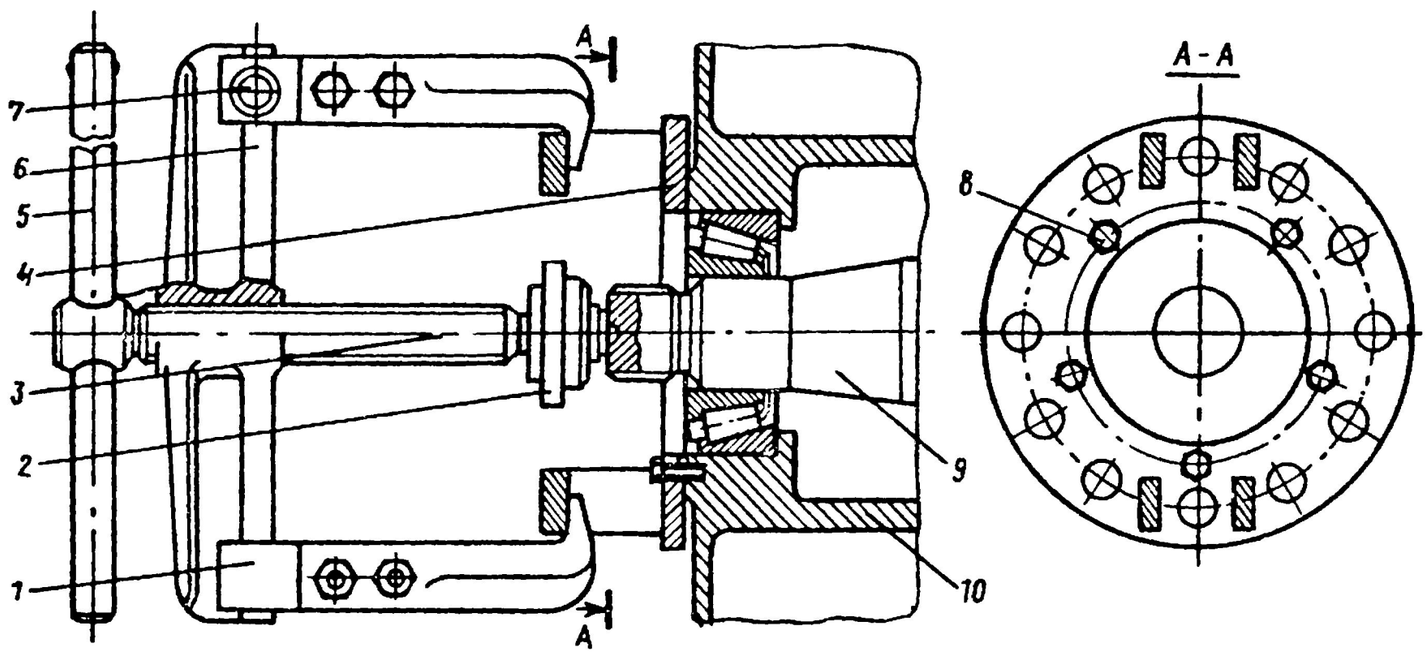


Рис. 106. Выпрессовка ступицы переднего колеса съемником И-801.38.000:
1 — захват; *2* — наконечник винта; *3* — винт съемника; *4* — съемная шайба; *5* — рукоятка винта съемника; *6* — траверса съемника; *7* — штифт; *8* — болт крепления шайбы на ступице колеса; *9* — ось поворотной цапфы; *10* — ступица колеса

expert22 для http://rutracker.org

https://truckmanualshub.com/

6.6. РЕМОНТ ШИН

6.6.1. Конструкция шин автомобилей КамАЗ и возможные дефекты шин

Шины моделей ИН-142Б радиальные, 12-слойные, пневматические, размер шин 260-508Р. Максимальная статическая нагрузка на шину 22 500 Н. Протектор шины имеет универсальный рисунок.

Шины являются сложными и ответственными деталями автомобиля. От состояния шин в значительной степени зависят многие эксплуатационные качества автомобилей: безопасность движения, устойчивость, проходимость и экономичность.

Одно из важнейших качеств шин — долговечность их работы, которая зависит от условий эксплуатации, ухода за ними, правильности сборки, умения вождения автомобиля.

Шины к эксплуатации не допускаются при износе рисунка протектора или при его повреждениях, когда устранение дефекта требует ремонта. Предельный износ рисунка протектора определяется по центру беговой дорожки. Высота оставшегося рисунка должна быть не менее 1 мм. Измерение производится по линии от радиуса колеса.

Изношенные или поврежденные шины подвергаются ремонту. Пригодность шин для местного ремонта или восстановления регламентируется соответствующими техническими условиями.

В зависимости от наличия дефектов шины могут ремонтироваться водителем или на шиноремонтном заводе.

Наиболее частой неисправностью шин, с которой водитель встречается в пути, является прокол камер. Их ремонт несложный и производится водителем автомобиля. Для этого необходимо снять колесо со ступицы, произвести демонтаж шины, отремонтировать камеру и собрать колесо.

6.6.2. Снятие колес с автомобиля и их разборка

Для снятия колеса с автомобиля необходимо затормозить автомобиль стояночным тормозом, включив его в рабочее положение, или упорами колес, подложив их с обеих сторон под задние колеса.

Поднять колесо передней оси домкратом, отвернуть пять гаек крепления обода к ступице, снять прижимы и само колесо.

Разборка колеса производится в последовательности, указанной на рис. 107.

Для разборки колеса необходимо положить колесо бортовым кольцом вверх и выпустить из камеры воздух; вставить прямой конец лопатки между бортовым кольцом и шиной и отжать борт шины вниз, как показано на рис. 107, *а*; изогнутую лопатку вста-

https://truckmanualshub.com/

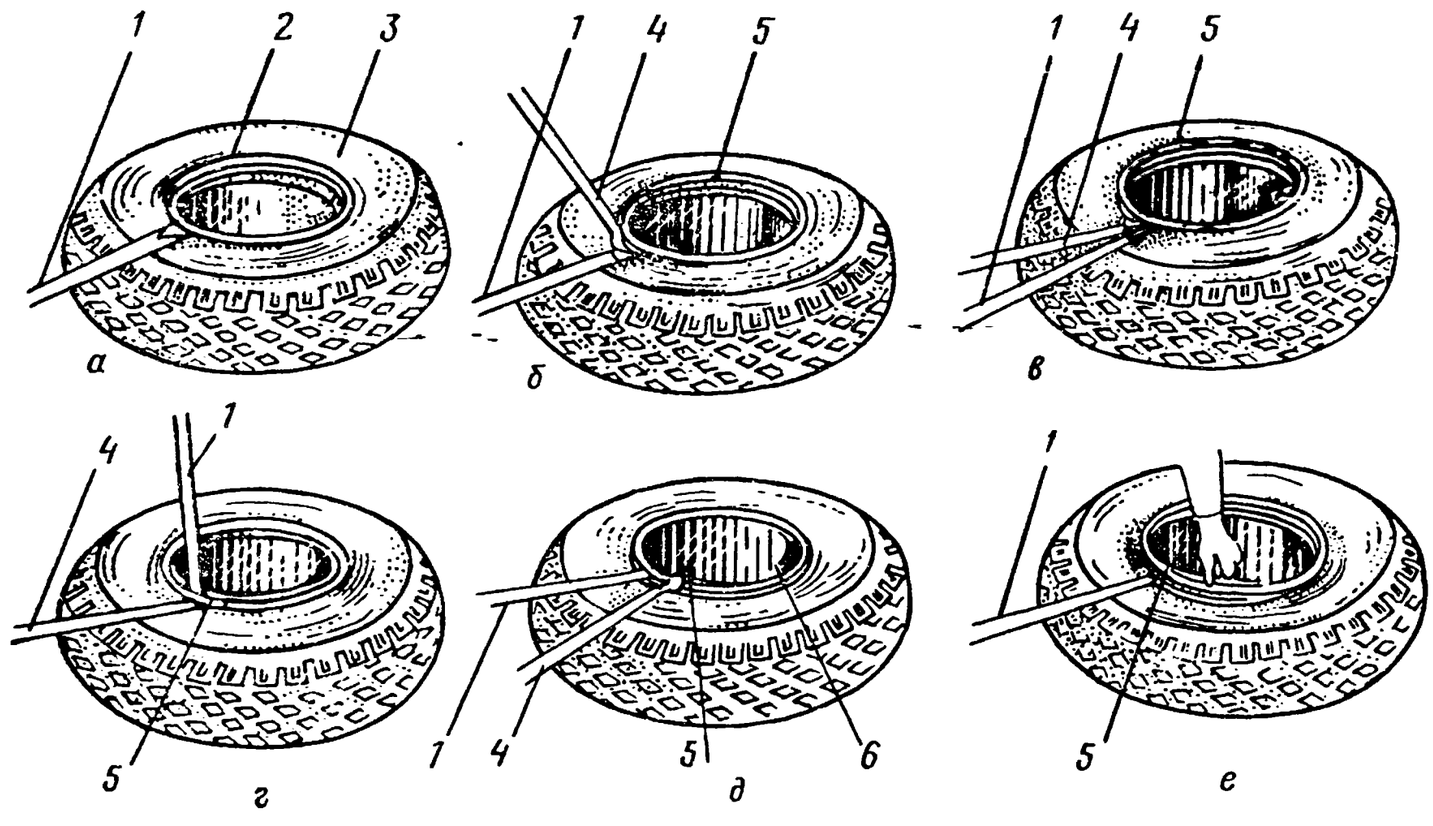


Рис. 107. Последовательность выполнения операций разборки колеса автомобиля: *а* — отжатие борта шины вниз прямой лопаткой; *б* — размещение изогнутой лопатки для отжатия борта шины и снятия его с замочного кольца; *в* — снятие борта шины с конической полки замочного кольца отжатием его по окружности лопатками (прямой и изогнутой); *г* — отжатие замочного кольца от канавки обода; *д* — приподнятие замочного кольца и размещение прямой лопатки под нижним торцом замочного кольца; *е* — извлечение замочного кольца из канавки обода колеса; *1* — прямая лопатка; *2* — борт шины; *3* — шина; *4* — изогнутая лопатка; *5* — замочное кольцо, *6* — обод колеса

вить в образовавшийся зазор между бортовым кольцом и шиной так, чтобы конец изогнутой лопатки упирался в бортовое кольцо, а пятка опиралась на прямую лопатку, как показано на рис. 107, *б*.

Отжимая борт шины прямой и изогнутой лопатками и последовательно передвигаясь по окружности колеса, снимают борт шины с конической полки замочного кольца, как показано на рис. 107, *в*; конец прямой лопатки вставляют в прорезь на замочном кольце и отжимают кольцо от замочной канавки. При этом изогнутой лопаткой приподнимают замочное кольцо вверх, как показано на рис. 107, *г*.

Удерживая замочное кольцо изогнутой лопаткой в приподнятом положении, вводят конец прямой лопатки под торец замочного кольца, как показано на рис. 107, *д*.

Поддерживая кольцо рукой, прямой лопаткой замочное кольцо выжимают из канавки обода, как показано на рис. 107, *е*. Вынув бортовое кольцо и перевернув колесо, снять борт шины с обода с помощью прямой и изогнутой лопаток.

6.6.3. Ремонт покрышек и камер

Технологический процесс ремонта камер включает следующие операции: подготовку камеры к ремонту, шеро-

https://truckmanualshub.com/

ховку, подготовку починочного материала, намазку клея и сушку, заделку повреждений, вулканизацию, отделку и контроль.

Незначительные дефекты в покрышках и проколы в камерах устраняются водителем в пути или в мастерской.

Ремонт камер в пути производится следующим образом:

рашпилем или металлической щеткой делается шероховатая поверхность камеры на 15—25 мм вокруг места прокола;

на прокол в камере накладываются кусок сырой резины и вулканизационный брикет;

вулканизационный брикет и сырая резина прижимаются струбциной, как показано на рис. 108, и разрыхленная масса брикета поджигается;

через 10—15 мин струбцина снимается с камеры и отремонтированное место погружается в ванну с водой; пузырьков выходящего воздуха не должно быть;

камера вынимается из ванны с водой, вытирается насухо, просушивается и присыпается тальком.

При ремонте шин применяются резиновые и резинотканевые материалы. При значительных дефектах камеры и покрышки ремонтируются на шиноремонтных заводах.

Покрышка, поступающая в ремонт, подвергается тщательной мойке. При приеме в ремонт она осматривается с наружной и внутренней сторон при помощи различных приспособлений (расширителей, бортовыворачивателей). При дефектации покрышек и камер выявляются характер и размеры повреждений; внутренние расслоения определяются простукиванием покрышки (нали-

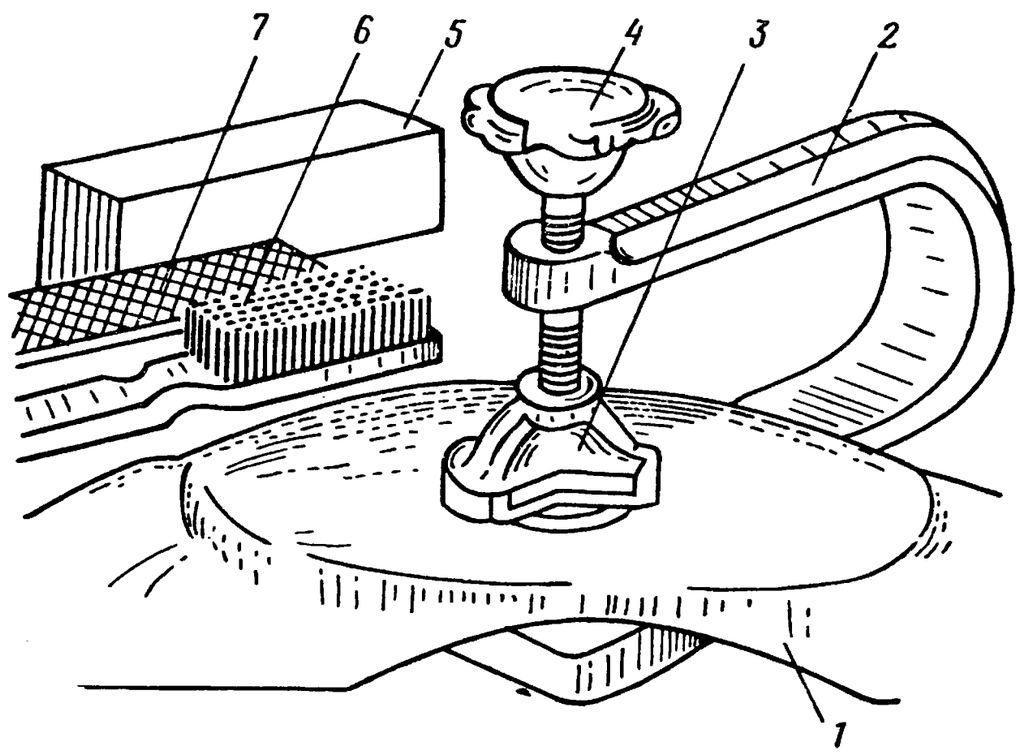


Рис. 108. Заделка повреждения в камере:
1 — камера; *2* — струбцина; *3* — прижим; *4* — рукоятка винта прижима; *5* — коробка для хранения сырой резины и брикетов; *6* — металлическая щетка; *7* — рашпиль

https://truckmanualshub.com/

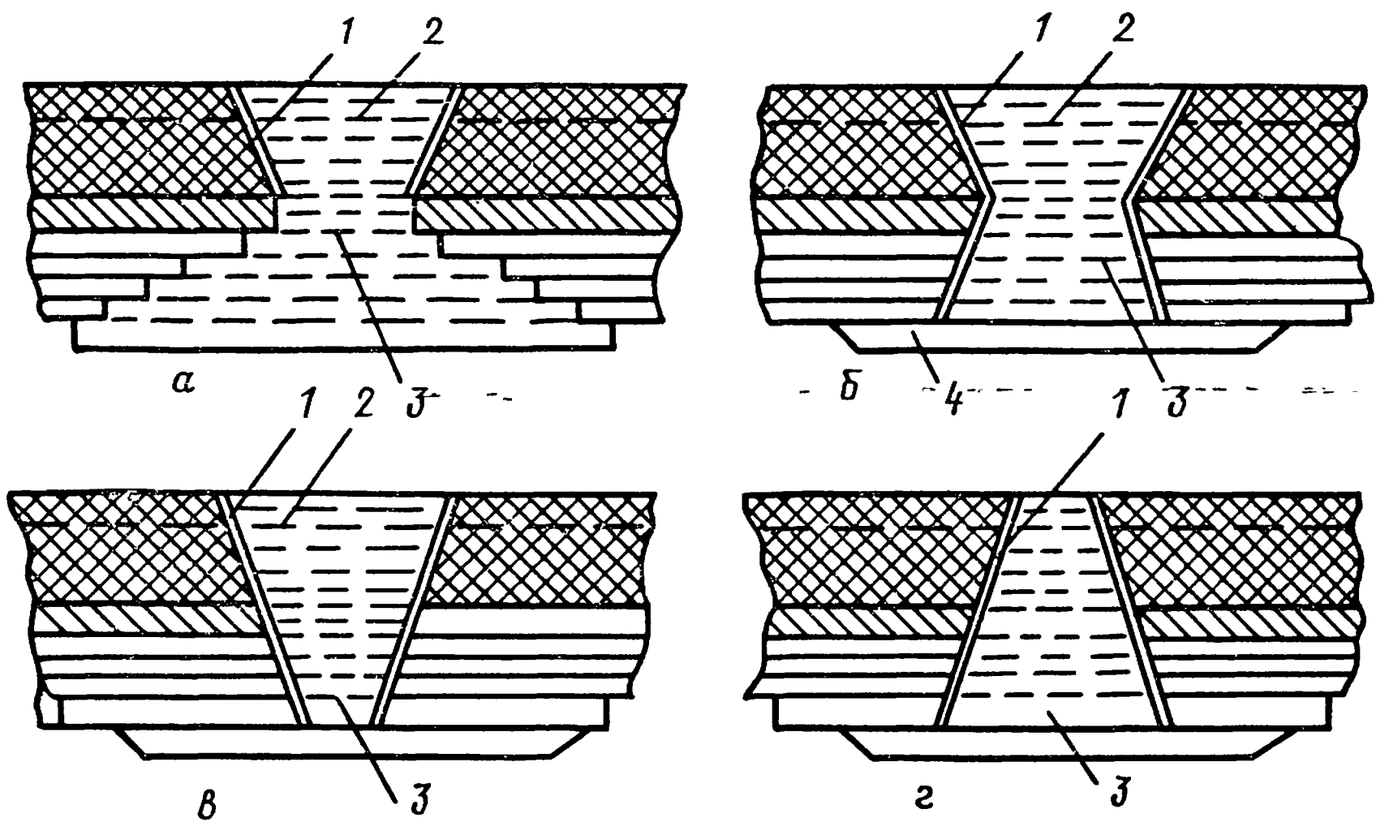


Рис. 109. Способы заделки повреждений в покрышках:
а — рамкой; *б* — встречным конусом; *в* — наружным конусом; *г* — внутренним конусом; *1* — прослоечная резина толщиной 0,7 мм; *2* — протекторная листовая резина; *3* — прослоечная резина толщиной 2 мм или пластыри; *4* — выступ 2—3 мм починочной резины для усадки ее при вулканизации

чие глухого звука) или при помощи ультразвукового дефектоскопа.

Для покрышек установлено два вида ремонта: местный, при котором устраняются местные повреждения, и восстановительный, предусматривающий наложение нового протектора.

В местный ремонт принимаются покрышки, имеющие не более одного сквозного повреждения размером до 150 мм. Допускаются, кроме сквозного повреждения, повреждения внутреннего или наружного каркаса на глубину до двух слоев корда.

В восстановительном ремонте покрышки сортируются по группам. Покрышки, не имеющие сквозных повреждений каркаса, относятся к I группе ремонта; имеющие сквозные повреждения — ко II группе. Группа ремонта определяет стоимость ремонта и норму гарантированного пробега после ремонта.

Восстановительный ремонт покрышек заключается в снятии с покрышки старого протектора, устранении дефектов, приклеивании нового протектора и его вулканизации.

Заделка повреждений может осуществляться четырьмя способами, которые показаны на рис. 109. Заделка повреждений — это процесс наложения починочного материала на ремонтируемые участки с последующей прикаткой роликом. Заделывание повреждений начинается с внутренней стороны покрышки, а заканчивается — с наружной.

https://truckmanualshub.com/

6.6.4. Сборка колес и проверка состояния шин

После ремонта камер и покрышек шины собираются. Сборка колес производится следующим образом:

камера вкладывается в покрышку и вставляется ободная лента, предварительно камера посыпается тальком;

шина надевается на обод колеса и вставляется вентиль в вертикальный паз, проследив, чтобы не было перекоса вентиля, как показано на рис. 110, *а*;

надевается бортовое кольцо, часть замочного кольца вставляется в канавку обода, при этом разрез должен находиться в противоположной стороне от обода, как показано на рис. 110, *б*;

вдавливается сначала одна часть замкового кольца, а затем и другая до полной посадки кольца в канавку обода; запрещается утапливание кольца производить ударами молотка без применения деформируемой прокладки во избежание деформаций замочного кольца;

шина накачивается воздухом до нормального давления и на вентиль наворачивается колпачок.

48. Давление воздуха в шинах автомобиля КамАЗ, МПа (кг/см^2)

Ось автомобиля	Модель автомобиля КамАЗ	
	5320, 5410	53212, 54212, 5511
Передняя	0,73 (7,3)	0,73 (7,3)
Задняя	0,5 (5)	0,6 (6)

Бортовое кольцо должно плотно удерживаться замковым кольцом. При сборке и установке замковое кольцо из-за дефор-

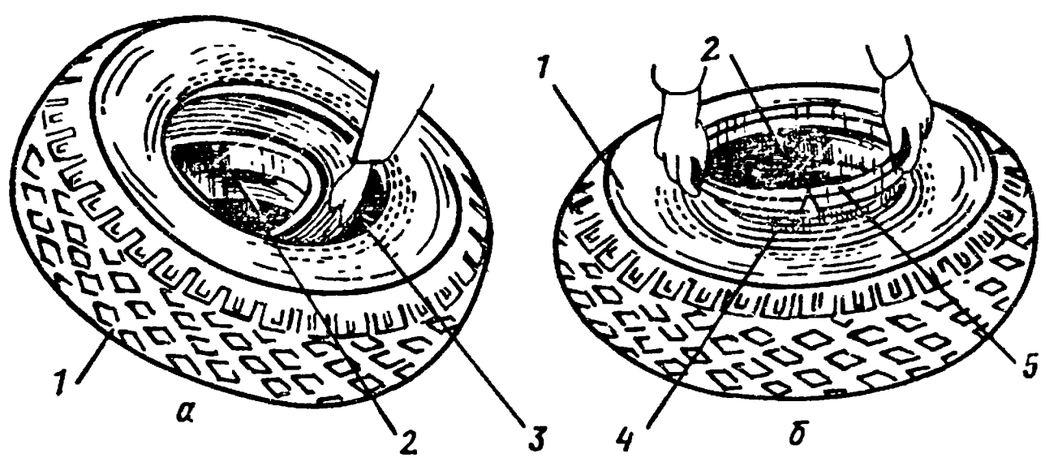


Рис. 110. Сборка колеса:
а — заправка вентиля камеры в обод колеса; *б* — установка бортового и замочного колец; *1* — шина колеса; *2* — обод колеса; *3* — вентиль камеры; *4* — бортовое кольцо; *5* — замочное кольцо

https://truckmanualshub.com/

мации может выскочить из канавки обода. В целях техники безопасности шина накачивается воздухом таким образом, чтобы замковое кольцо находилось в противоположной стороне от водителя.

Состояние шин и давление воздуха в них проверяются манометром. Давление воздуха должно соответствовать нормам, указанным в табл. 48.

Контрольные вопросы

1. Назовите конструктивные особенности рамы автомобилей КамАЗ-5320, КамАЗ-53212, КамАЗ-5480, КамАЗ-5511.
2. Какие неисправности может иметь рама? Назовите способы их устранения.
3. Какие характерные дефекты может иметь подвеска автомобиля? Назовите способы их устранения.
4. Какие характерные дефекты могут иметь амортизаторы? Назовите способы их устранения.
5. Какие характерные дефекты могут иметь передняя ось и рулевой привод? Назовите способы их устранения.
6. Какие дефекты могут иметь шины? Назовите способы их устранения.

https://truckmanualshub.com/

Глава 7

РЕМОНТ ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ

7.1. КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ТОРМОЗНОЙ СИСТЕМЫ АВТОМОБИЛЕЙ КамАЗ

К органам управления автомобиля относятся тормозная система и рулевое управление.

Автомобили семейства КамАЗ оборудованы современной тормозной системой, коренным образом отличающейся от тормозных систем машин других марок.

Тормозная система включает 4 автономных контура: рабочий, запасной, стояночный и вспомогательный. Автономные контуры работают независимо друг от друга. Работа их обеспечивается современными тормозными приборами, входящими в общую тормозную систему автомобиля. Каждый контур обеспечивает высокую эффективность торможения автомобиля.

В тормозную систему автомобиля включен также привод аварийного растормаживания, обеспечивающий возможность движения автомобиля или автопоезда при автоматическом его торможении из-за утечки сжатого воздуха. Работу пневматического привода позволяют контролировать аварийная сигнализация и контрольные приборы.

Автомобили-тягачи, предназначенные для работы с прицепами или полуприцепами, оборудованы приборами для подключения тормозов прицепа или полуприцепа с однопроводным или двухпроводным пневматическими приводами тормозных механизмов.

Схема тормозной системы автомобиля КамАЗ представлена на рис. 111.

Рабочий, стояночный и запасной тормоза управляются тормозными механизмами, установленными на всех колесах автомобиля. В действие тормозные механизмы приводятся штоками двух тормозных камер типа 24, расположенных на передней оси (переднего, моста) и четырех тормозных камер типа 20, размещенных на среднем и заднем мостах задней тележки. Тормозные камеры, находящиеся на задней тележке, выполнены за одно це-

https://truckmanualshub.com/

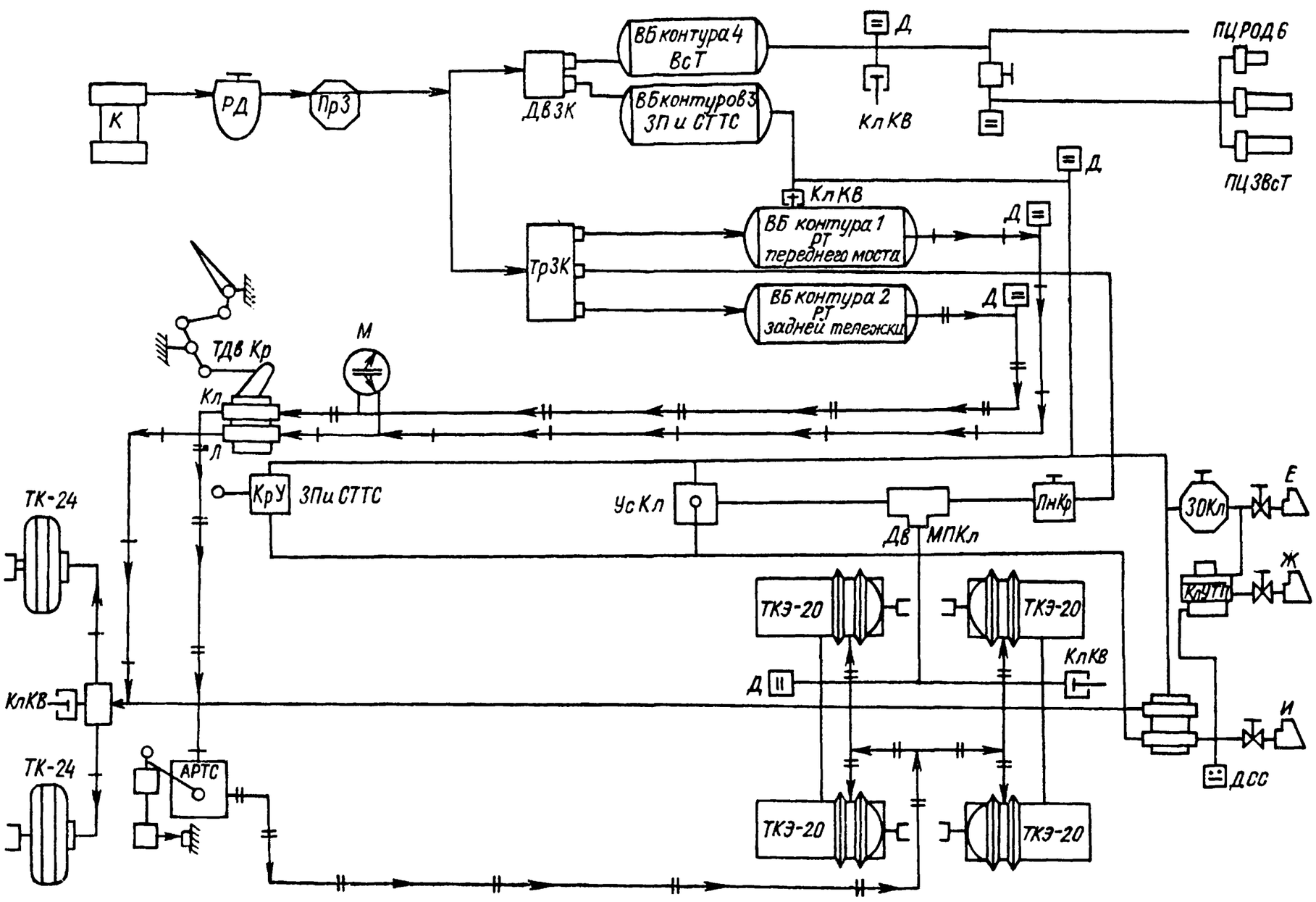


Рис. 111. Схема пневматического привода тормозных механизмов автомобиля КамАЗ:
К — компрессор; *РД* — регулятор давления; *ПрЗ* — предохранитель воздушной системы от замерзания; *ДвЗК* — двойной защитный клапан; *ТрЗК* — тройной защитный клапан; *ВБ* — воздушный баллон; *РТ* — рабочий тормоз; *М* — манометр двухстрелочный; *ЗП* — запасная тормозная система; *СТ* — стояночная тормозная система; *ТС* — тормозная система; *ВсТ* — вспомогательный тормоз; *КрУ* — кран управления запасной и стояночной тормозной системы; *УсКл* — ускорительный клапан; *ДвМПКл* — двухмагистральный перепускной клапан; *ПнКр* — пневматический кран; *ЗОКл* — защитный одинарный клапан; *КлУТП* — клапан управления тормозами прицепа; *Д* — датчик падения давления в баллоне; *КлКВ* — клапан контрольного вывода; *Кл, Л* — дополнительные клапаны контрольных выводов; *ТДвКр* — тормозной двухсекционный кран; *АРТС* — автоматический регулятор тормозных сил; *ТК-24* — тормозная камера типа 24; *ТКЭ-20* — энергоаккумулятор с тормозной камерой типа 20; *ДСС* — датчик стоп-сигнала; *Е* — питающая магистраль двухприводного привода; *Ж* — соединительная магистраль двухпроводного привода; *И* — тормозная (управляющая) магистраль двухпроводного привода прицепа; *ПЦРОДб* — пневматический цилиндр рычага остановки двигателя; *ПЦЗВсТ* — пневматический цилиндр привода заслонки вспомогательного тормоза; ←+ направление потока воздуха в 1-м контуре от тормозного крана к тормозным камерам переднего моста; ←+ направление потока воздуха во 2-м контуре от тормозного крана к тормозным камерам энергоаккумуляторов задней тележки

https://truckmanualshub.com/

лое с пружинными энергоаккумуляторами, которые предназначены для приведения в действие тормозных механизмов колес задней тележки при включении рабочей, запасной и стояночной тормозных систем.

Тормозная камера типа 24 переднего моста показана на рис. 112, *а*, тормозная камера задней тележки типа 20 — на рис. 112, *б*.

7.2. НЕИСПРАВНОСТИ ТОРМОЗНОЙ СИСТЕМЫ

Особенности конструкции тормозной системы автомобилей КамАЗ обусловили появление неисправностей, которые не характерны для автомобилей других марок с одноконтурным приводом тормозов.

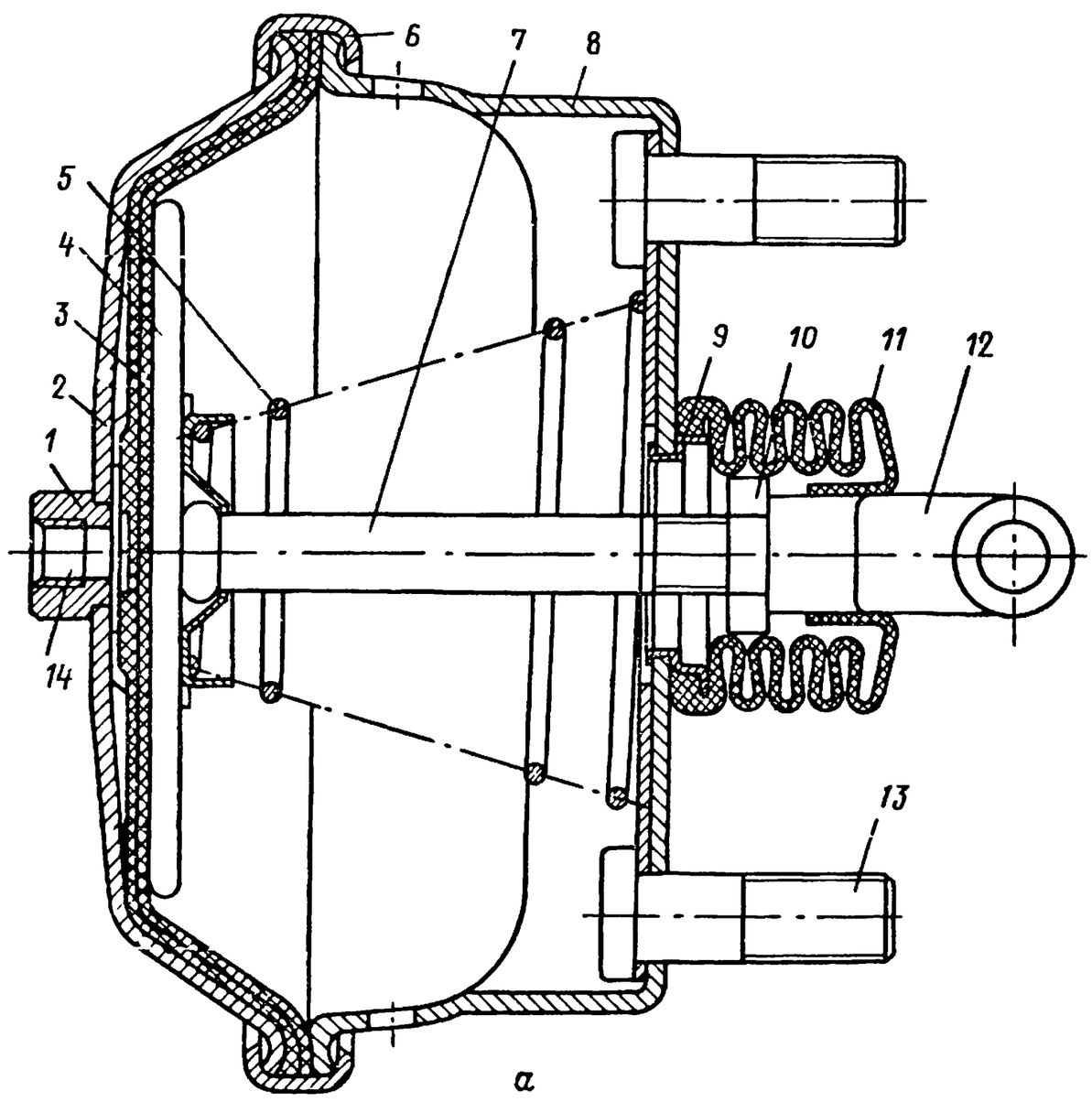


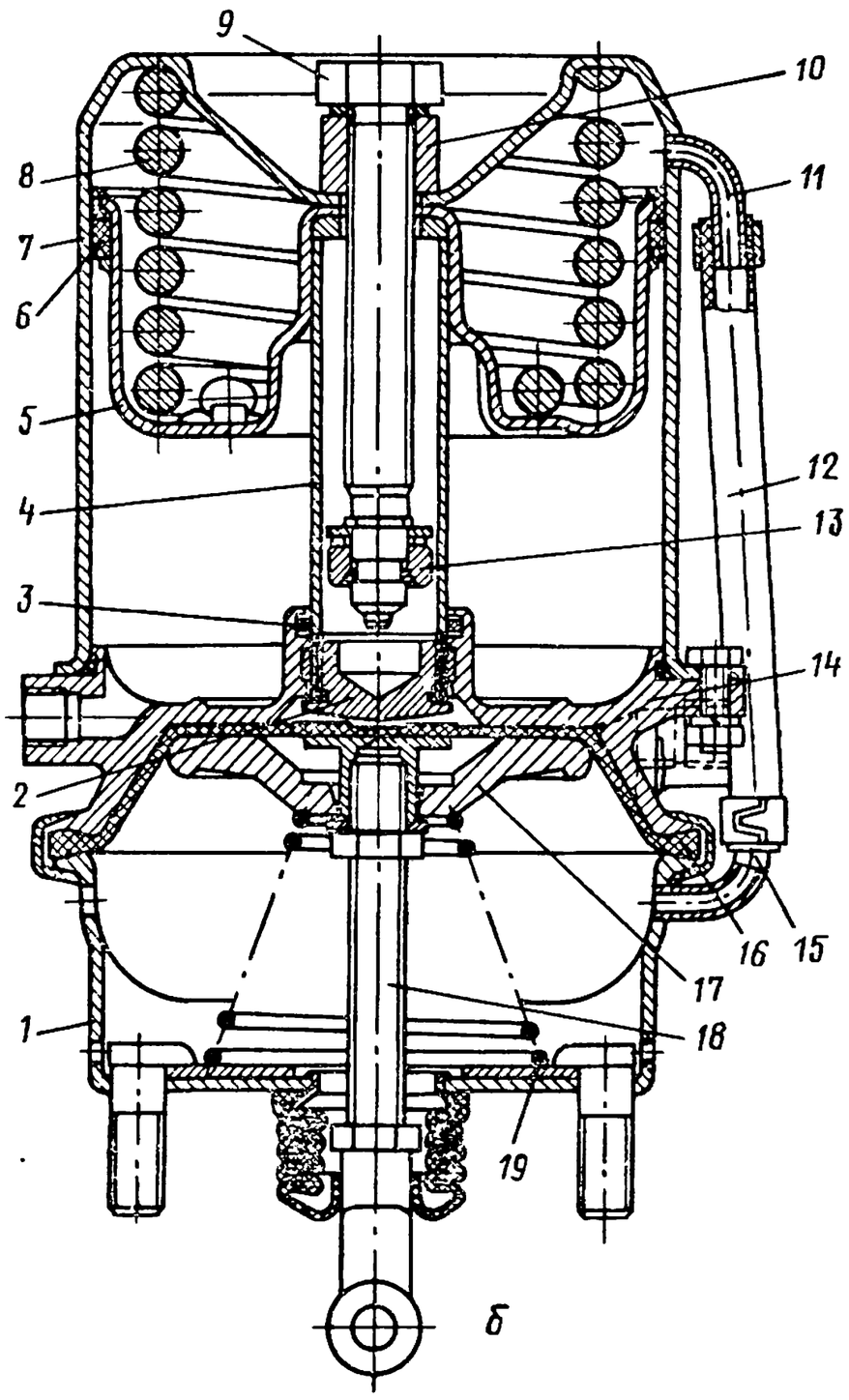
Рис. 112. Тормозные камеры пневматической системы тормозов автомобиля:
а — тормозная камера тормозов переднего моста типа 24; *1* — бобышка; *2* — крышка; *10* — гайка, *11* — защитный чехол; *12* — вилка; *13* — болт; *14* — подвод сжатого воздуха; *2* — подпятник; *3* — уплотнительное кольцо; *4* — толкатель, *5* — поршень, *6* — уплотнение аварийного растормаживания; *10* — упорная гайка; *11* — патрубок цилиндра; *12* — камеры, *16* — диафрагма тормозной камеры, *17* — опорный диск, *18* — шток; *19* —

https://truckmanualshub.com/

В тормозной системе автомобиля КамАЗ могут возникнуть следующие неисправности:

1. Воздушные баллоны пневмомагистрали не заполняются или заполняются медленно, при этом регулятор давления часто срабатывает. Причиной неисправности является утечка сжатого воздуха из-за повреждения корпусов деталей, наличия вмятин и забоин на торцевых поверхностях бобышек подвода (отвода) сжатого воздуха.

2. Не заполняются воздушные баллоны III и IV контуров. Причиной неисправности являются засорение питающих трубопроводов, деформация корпуса двойного защитного клапана и неисправность двойного защитного клапана.



б

3 — диафрагма: *4* — диск; *5* — пружина; *6* — хомут: *7* — шток; *8* — корпус; *9* — фланец; *6* — тормозная камера тормозов задней тележки типа 20, *1* — корпус тормозной камеры; поршня, *7* — цилиндр энергоаккумулятора; *8* — силовая пружина; *9* — винт механизма дренажная трубка, *13* — упорный подшипник; *14* — фланец; *15* — патрубок тормозной возвратная пружина

https://truckmanualshub.com/

3. Не заполняются воздушные баллоны I и II контуров. Причинами неисправности могут быть установка без зазора тройного защитного клапана при монтаже, засорение тройного защитного клапана, засорение питающих трубопроводов.

4. Не заполняются воздушные баллоны прицепа (полуприцепа) из-за неисправности агрегатов управления тормозами прицепа, расположенные на тягаче или на самом прицепе (полуприцепе).

5. Давление в воздушных баллонах I и II контуров выше или ниже нормы при работающем регуляторе давления. Причиной неисправности может быть неправильно отрегулированный регулятор давления или неисправный двухстрелочный манометр.

6. Отсутствие торможения автомобиля рабочим тормозом. Причинами этого могут быть неотрегулированный привод тормозного крана, неисправный тормозной кран, неправильная установка привода регулятора тормозных сил, неисправный клапан ограничения давления, увеличенный ход штоков тормозных камер, превышающий установленную величину (40 мм).

7. Не работают стояночный и запасной тормоза. Причинами могут быть неисправный ускорительный клапан, тормозной кран обратного действия с ручным управлением, кран аварийного растормаживания, неисправные пружинные энергоаккумуляторы, увеличенный ход штока тормозных камер, превышающий установленную величину 40 мм.

8. Автомобиль не растормаживается при установке рукоятки крана обратного действия с ручным управлением в положение «движение». Причиной может быть утечка воздуха из трубопроводов III контура или из атмосферного вывода ускорительного клапана, а также поломка упорного подшипника пружинного энергоаккумулятора.

9. При движении автомобиля происходит торможение задней тележки. Причинами могут быть неисправность двухсекционного тормозного крана, неправильность регулирования привода тормозного крана, нарушение уплотнения в энергоаккумуляторе.

10. Отсутствие торможения или неэффективное торможение прицепа при нажатой тормозной педали или включении крана обратного действия с ручным управлением из-за неисправности одинарного защитного клапана, клапана управления тормозами прицепа, разобщительных кранов, соединительных головок.

11. Отсутствует торможение автопоезда при включении вспомогательного тормоза. Это может возникнуть по причине неисправностей следующих приборов: пневматического крана включения вспомогательного тормоза, механизмов заслонок, датчика включения вспомогательного тормоза, электромагнитного клапана.

12. Не загорается лампочка стоп-сигнала по причине перегорания лампочки, неисправности датчика включения стоп-сигнала или агрегата пневмопривода.

https://truckmanualshub.com/

13. Попадание масла в пневмосистему. Причиной является износ поршневых колец и цилиндров компрессора.

14. Медленное заполнение воздухом всех баллонов тормозной системы по причине износа поршневых колец и цилиндров компрессора и дефектов деталей пневматического привода.

7.3. Ремонт тормозной системы автомобиля

Для повышения безотказности и надежности работы тормозной системы ремонт ее приборов производится на специальном оборудовании лицами, прошедшими необходимую специальную подготовку.

Принудительному ремонту и контрольным испытаниям после ремонта подлежат тормозной механизм, тормозные камеры и энергоаккумуляторы, компрессор, регулятор давления, регулятор тормозных сил, одинарный, двойной и тройной защитные клапаны, ручной тормозной кран, двухсекционный тормозной кран, клапаны ограничения давления, ускорительный клапан и клапан управления тормозами прицепа, кран пневматический.

Основными операциями технологического процесса ремонта приборов пневматической тормозной системы автомобилей семейства КамАЗ являются наружная мойка приборов, разборка приборов тормозной системы, чистка и мойка деталей, дефектация деталей, замена резинотехнических изделий и неисправных деталей, сборка приборов и их испытание.

7.3.1. Ремонт тормозных механизмов

При капитальном ремонте тормозного механизма заменяются новыми:

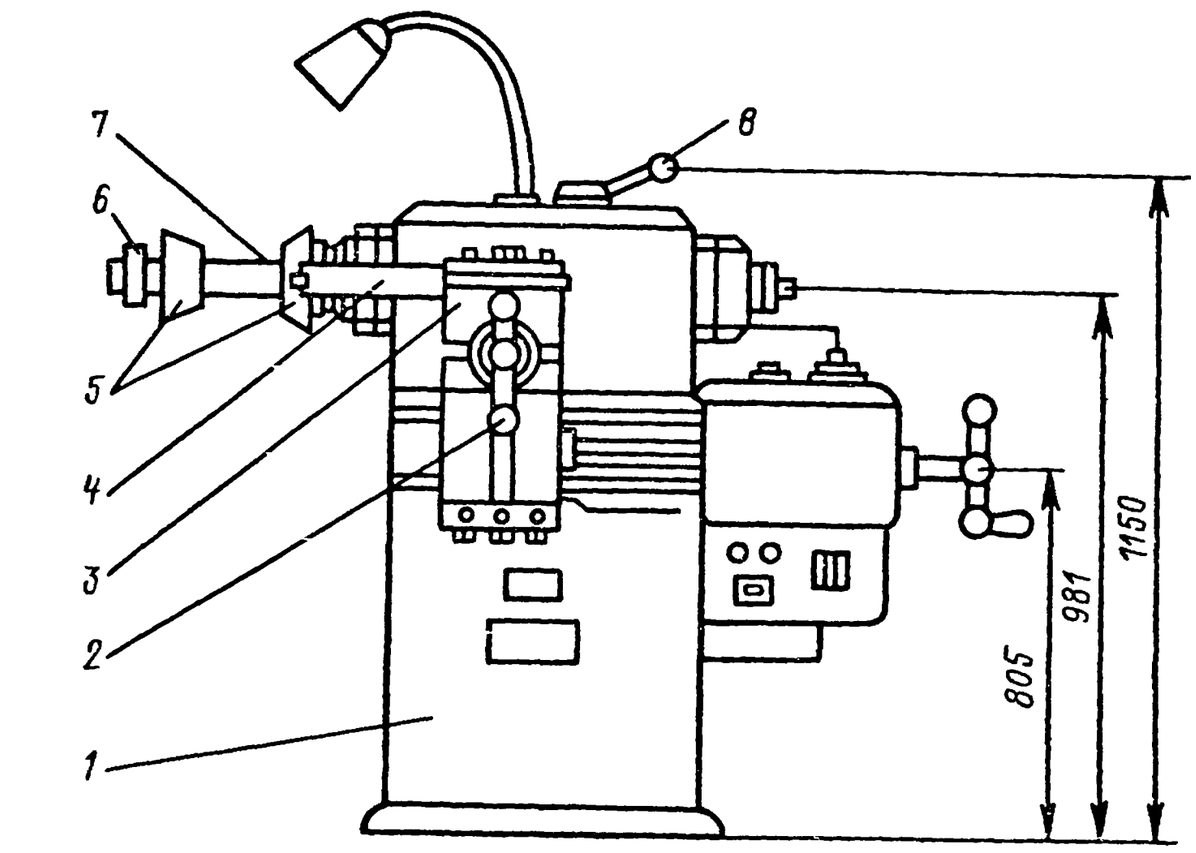
резиновые уплотнительные кольца разжимного кулака в кронштейне; после их замены уплотнительные кромки кольца не должны иметь каких-либо повреждений;

металлопластмассовые втулки разжимного кулака, усилие запрессовки втулок должно быть не менее 6000 Н; после замены втулки растачиваются до диаметра 38,0—38,027 мм;

фрикционные тормозные накладки колодок тормоза.

Новые фрикционные накладки приклепываются к колодкам тормоза на специальном прессе, приспособленном для клепки тормозных накладок. Клепка накладок к колодке должна быть выполнена таким образом, чтобы зазор между накладками и колодкой в районе заклепок отсутствовал. Тормозные колодки с накладками в сборе обрабатываются (обтачиваются) под диаметр расточенного тормозного барабана на станке, показанном на рис. 113. Радиус колодок с фрикционными накладками должен быть 199,6—200 мм.

https://truckmanualshub.com/



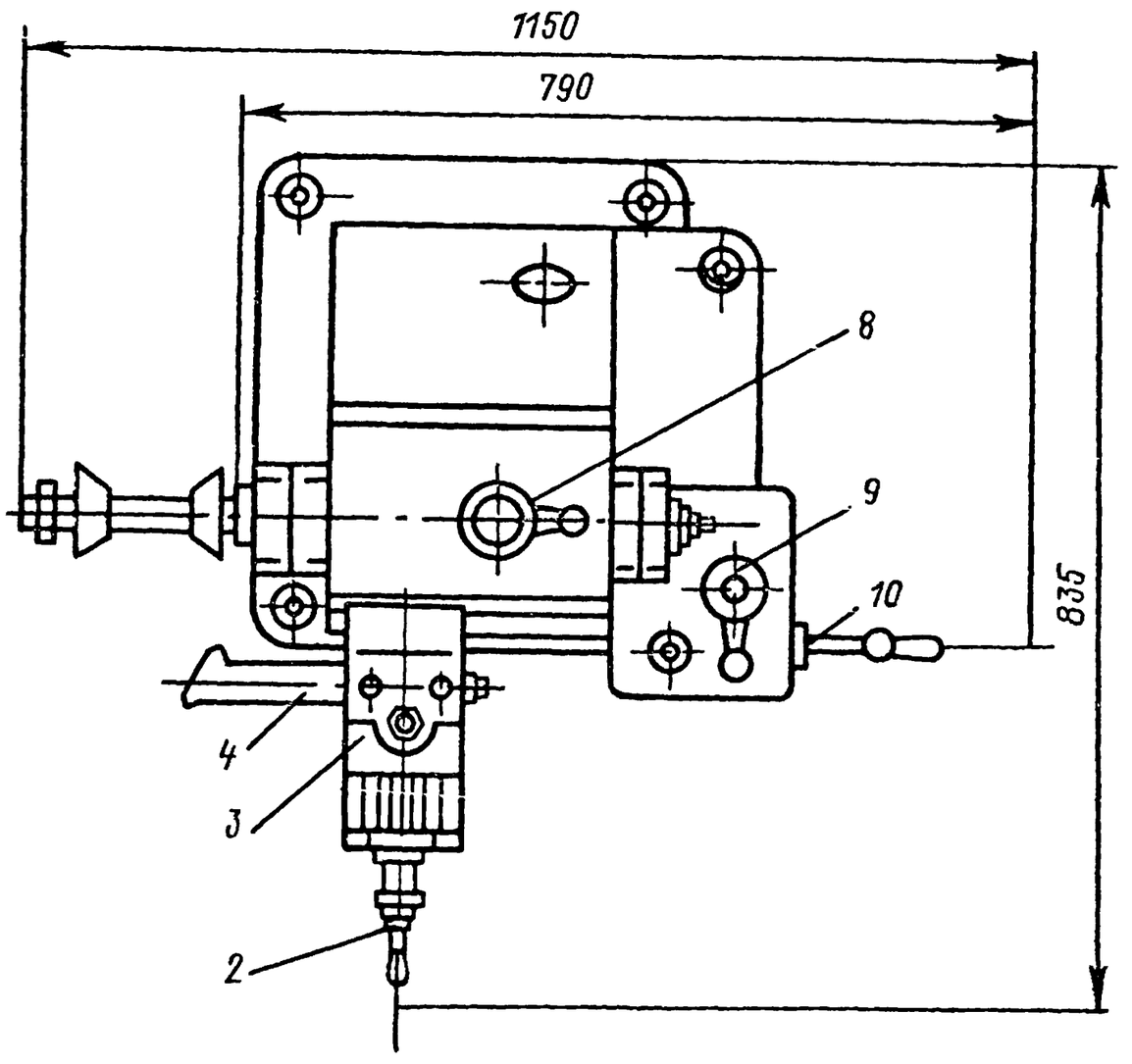


Рис. 113. Станок для расточки тормозных барабанов и обточки тормозных колодок.
1 — станина станка; *2* — маховик поперечного перемещения суппорта; *3* — суппорт станка; *4* — резцедержатель; *5* — конусы для установки ступицы тормозного барабана; *6* — оправка с зажимной гайкой конусов; *7* — шпиндель станка; *8* — рукоятка переключения передач в коробке скоростей шпинделя, *9* — рукоятка переключения подач; *10* — рукоятка продольной подачи суппорта

https://truckmanualshub.com/

Для обточки колодок на станке изготавливается приспособление для их крепления. Приспособление с закрепленными на нем тормозными колодками устанавливается на шпиндель станка.

Тормозные барабаны после мойки и очистки подвергаются дефектации. При выработке рабочей поверхности более 1 мм растачиваются на станке для расточки тормозных барабанов, показанном на рис. 113.

В верхней части станины *1* станка расположен шпиндель *7*, привод шпинделя осуществляется через ременную передачу от электромотора. В шпинделе станка закреплена оправка *6*. На оправке установлены два конуса *5*, которые являются базовыми поверхностями для наружных обойм подшипников ступицы колеса. Для расточки барабан приворачивается гайками к ступице. Вместе со ступицей барабан устанавливается на конусные оправки станка. На боковой стороне станины имеются направляющие для установки и перемещения суппорта *3*. В суппорте закрепляется резцедержатель *4* для крепления резца.

Поперечное перемещение суппорта с резцедержателем по направляющим суппорта осуществляется маховиком *2*. Продольное перемещение суппорта с резцедержателем по направляющим станины осуществляется рукояткой *10*. Для расточки тормозных барабанов применяются резцы с твердосплавными пластинами ВК-3, ВК-6. Барабан вращается на шпинделе станка. Скорость резания в пределах 80—100 м/мин.

При расточке тормозных барабанов внутренний их диаметр не должен превышать 406 мм. Для колес одной оси автомобиля диаметры тормозных барабанов должны быть одинаковы.

Разжимной кулак подвергается восстановлению, если на рабочем профиле его имеются выработки, коррозия, выбоины, вмятины глубиной до 0,5 мм. Разница радиусов профиля на одноименном луче не должна превышать 0,6 мм. Восстановление рабочей поверхности разжимного кулака производится наплавкой или плазменным напылением с последующей механической обработкой. Шлицы разжимного кулака не должны иметь следов выработки.

7.3.2. Ремонт передних и задних тормозных камер

Ремонт тормозных камер средних и задних мостов типа 20 отличается от ремонта передних тормозных камер типа 24.

Для снятия тормозной камеры с пружинным аккумулятором с автомобиля необходимо:

установить ручной тормозной кран в положение «стояночный тормоз»;

вывернуть до упора болт механического растормаживания пружинного энергоаккумулятора, убедившись, что шток тормозной камеры убран;

отсоединить подводящие трубопроводы, ослабить крепление тормозной камеры, отсоединить вилку штока от регулировочного рычага.

После выполнения указанных операций снять тормозную камеру.

Разборка энергоаккумулятора, показанного на рис. 112, *б*, производится на специальном стенде. Разборка энергоаккумуляторов вне стенда категорически запрещается. При ослаблении винта пружина разжимается с усилием 0,62—0,65 МПа и вылетает из цилиндра. Сущность работы приспособления для разборки энергоаккумулятора состоит в том, чтобы после отвинчивания гайки винта плавно разжать пружину.

7.3.3. Сборка тормозного механизма

При сборке тормозного механизма все трущиеся поверхности деталей (опорные поверхности разжимного кулака, ролик, оси ролика и опорные оси колодок) смазываются тонким слоем смазки «Литол-24». Кроме того, разжимной кулак дополнительно смазывается через пресс-масленку, находящуюся в кронштейне. Попадание смазки на поверхность трения колодок не допускается. После сборки тормозного механизма на ступицу устанавливается тормозной барабан и производится регулировка затяжки подшипников ступиц колес.

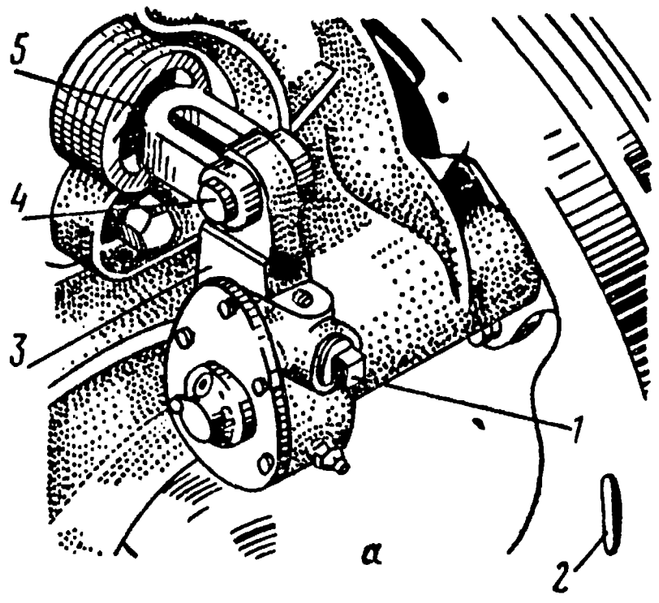
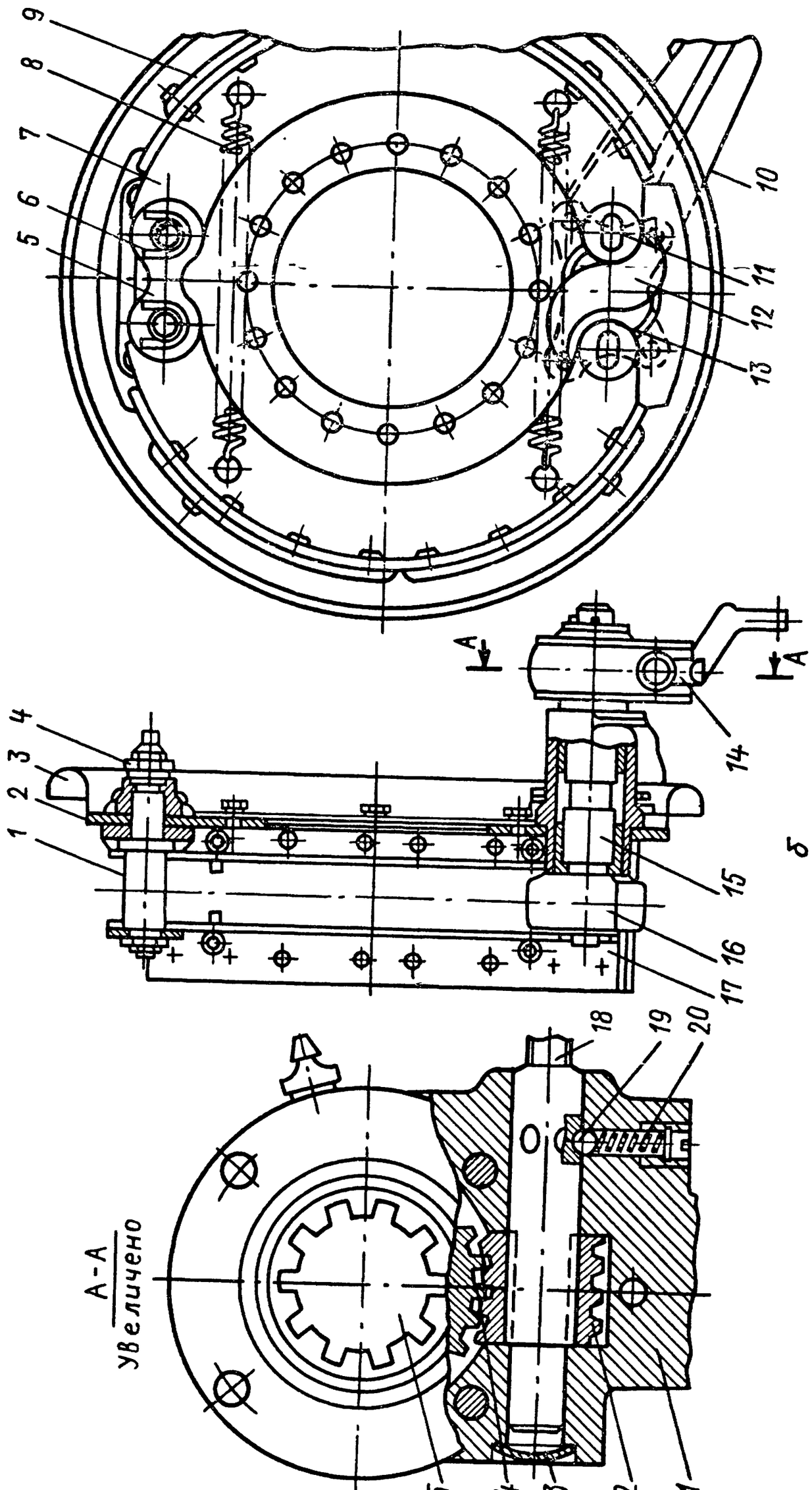


Рис. 114. Тормозной механизм колесного тормоза автомобиля:
а — расположение регулировочного рычага тормозного механизма и окна в тормозном диске для проверки зазоров между тормозными колодками и барабаном: *1* — ось червяка с четырехгранной головкой для вращения червяка при регулировке хода штока тормозной камеры; *2* — окно для проверки зазоров между тормозными колодками и барабаном; *3* — рычаг вала разжимного кулака; *4* — соединительная ось; *5* — вилка штока тормозной камеры; *б* — поперечный разрез тормозного механизма: *1* — ось эксцентрика тормозной колодки; *2* — диск тормозного механизма, жестко закрепленный на фланце моста; *3* — щиток; *4* — гайка оси; *5* — накладка оси колодок; *6* — чека оси колодки; *7* — колодка тормоза; *8* — пружина; *9* — фрикционная накладка; *10, 21* — кронштейн разжимного кулака; *11* — ось ролика; *12, 16* — разжимный кулак; *13* — ролик; *14* — регулировочный рычаг; *15* — ось разжимного кулака; *17* — тормозная колодка (внутренний вид); *18* — регулировочная головка вала червяка; *19* — фиксатор положения вала червяка; *20* — пружина фиксатора; *22* — червяк; *23* — заглушка; *24* — шестерня вала разжимного кулака; *25* — шлицованный наконечник вала разжимного кулака

https://truckmanual.shub.com/

https://truckmanualshub.com/



б

https://truckmanualshub.com/

Заключительной операцией ремонта тормозного механизма является полная его регулировка. Полная регулировка тормозных механизмов всех колес осуществляется в следующей последовательности. После ослабления гайки *4* крепления осей *1* тормозных колодок (рис. 114, *а*) сближаются эксцентрики, их оси поворачиваются таким образом, чтобы метки, поставленные на наружных, выступающих под гайками торцах осей находились одна против другой. После этого отпускаются болты крепления кронштейна разжимного щитка *3*.

В тормозную камеру подается сжатый воздух под давлением 0,1—0,15 МПа и замеряется выход штоков тормозных камер. Величина выхода штока определяется разностью замеров полного его выхода после подачи воздуха в тормозную камеру и положением его в исходном состоянии. Разность полученных результатов должна быть 20—30 мм. Если величина хода штока будет отличаться от указанной, то ее следует регулировать вращением оси *1* (*18*) [рис. 114, *а* (*б*)] червяка регулировочного рычага *3* (*14*).

Для одновременного торможения правых и левых колес ход штоков тормозных камер одной оси должен быть одинаковым.

Барабан должен вращаться свободно, не касаясь колодок. После регулировки между барабаном и колодками должны быть зазоры: у разжимного кулака — 0,4 мм; у осей колодок — 0,2 мм.

Величина хода штока тормозных камер замеряется линейкой. Мерная линейка устанавливается торцом в корпус тормозной камеры ближе к штоку и параллельно ему. Положение крайней точки штока отсчитывается по шкале линейки. Нажимается тормозная педаль до упора (при нормальном давлении воздуха в системе) и отмечается новое положение крайней точки штока.

Регулировка свободного и рабочего хода педали рабочего тормоза производится в следующей последовательности. Масштабная линейка устанавливается торцом в пол кабины рядом с педалью тормоза перпендикулярно к верхней ее плоскости. На шкале линейки фиксируется местонахождение верхней плоскости педали. Плавно нажимается на тормозную педаль до момента начала выдвижения штоков тормозных камер. Снова измеряется местонахождение верхней плоскости педали. Разность полученных результатов дает величину хода педали (25—30 мм).

Нажимается тормозная педаль до упора и таким же образом определяется величина рабочего хода. Ход педали должен быть 75—100 мм и ограничиваться упорным винтом в двухсекционном тормозном кране, а не полом кабины.

Если свободный и рабочий ход педали не соответствует норме, то он регулируется вилкой тяги педали, навинчивая ее на тягу педали или свинчивая ее с тяги, предварительно отсоединив от нижнего рычага педали.

Слив конденсата из воздушных баллонов производится следующим образом. При работающем двигателе давление воздуха

https://truckmanualshub.com/

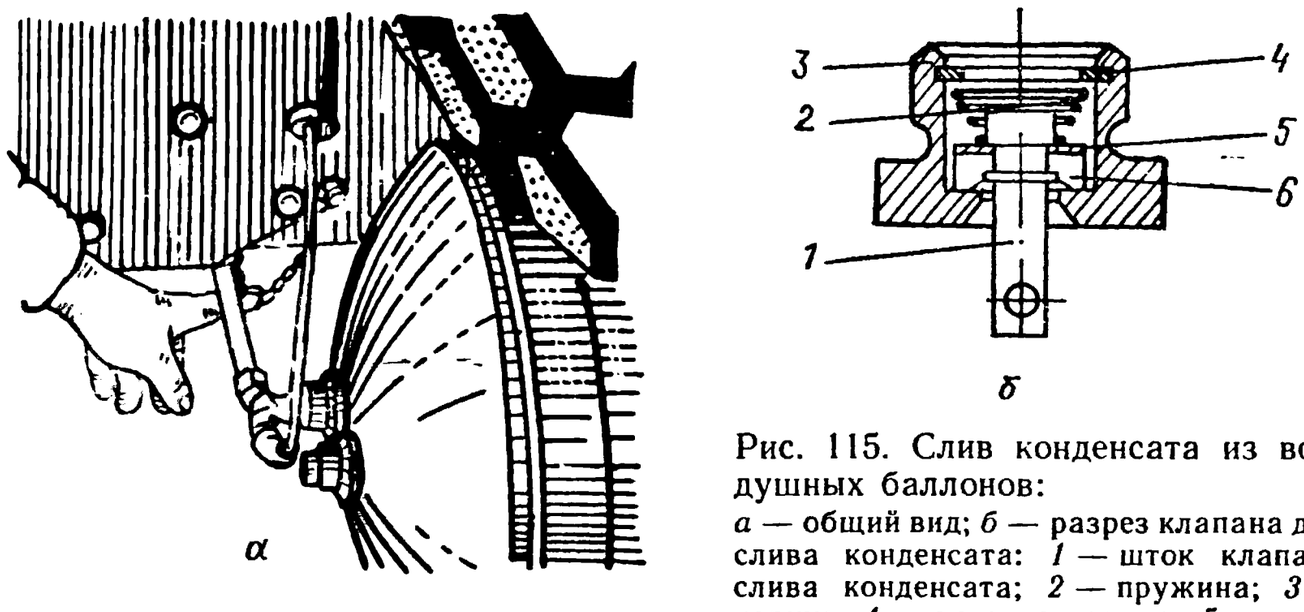


Рис. 115. Слив конденсата из воздушных баллонов:
а — общий вид; *б* — разрез клапана для слива конденсата: *1* — шток клапана слива конденсата; *2* — пружина; *3* — корпус; *4* — опорное кольцо; *5* — шайба; *6* — клапан

в системе доводится до 0,7 МПа; открываются сливные краны на каждом из пяти баллонов оттягиванием штока за кольцо или цепочку в сторону, как показано на рис. 115; после полного слива конденсата из баллона выпускается воздух без капелек жидкости. После слива конденсата система заполняется воздухом. Давление воздуха в системе доводится до номинального и только после этого останавливается двигатель.

Наличие масла в конденсате указывает на неисправность компрессора.

Место утечки воздуха обнаруживается на слух или с помощью мыльного раствора, которым смачивается место предполагаемой утечки.

7.4. РЕМОНТ КОМПРЕССОРОВ ПНЕВМАТИЧЕСКОГО ПРИВОДА ТОРМОЗОВ

Компрессор, поступающий в ремонт, разбирается, как показано на рис. 116.

По данным исследований, выполненных авторами, сделаны следующие выводы: компрессоры поступают в ремонт с износом зеркала цилиндров в интервале 0,15—0,20 мм.

При поступлении в ремонт блоки цилиндров могут иметь следующие дефекты: износ зеркала цилиндров, обломы ушек, повреждение резьб.

При ремонте компрессоров наибольшие трудности связаны с блоком компрессора. Блок цилиндра компрессора, показанный на рис. 116, изготовляется из серого чугуна СЧ 18-36.

На авторемонтных предприятиях восстановление цилиндров компрессоров производится следующими основными способами:

1. Расточка цилиндров блока под ремонтный размер и установка в цилиндры поршней и колец ремонтных размеров. Для

https://truckmanualshub.com/

блока цилиндров установлены 2 ремонтных размера диаметров цилиндров: I ремонтный — 60,4—60,43 мм; II ремонтный — 60,80—60,83 мм.

2. Запрессовка чугунных гильз в цилиндры блока при выработке ремонтных размеров с целью получения номинального размера диаметра цилиндров (64,0 мм).

Эти способы обладают существенными недостатками:

применение деталей поршневой группы ремонтных размеров увеличивает номенклатуру запасных частей;

относительная сложность технологического процесса;

громоздкость оборудования;

наличие большого количества брака (около 40 % от общего количества восстанавливаемых блоков) по причине трещин перемычек, показанных на рис. 117.

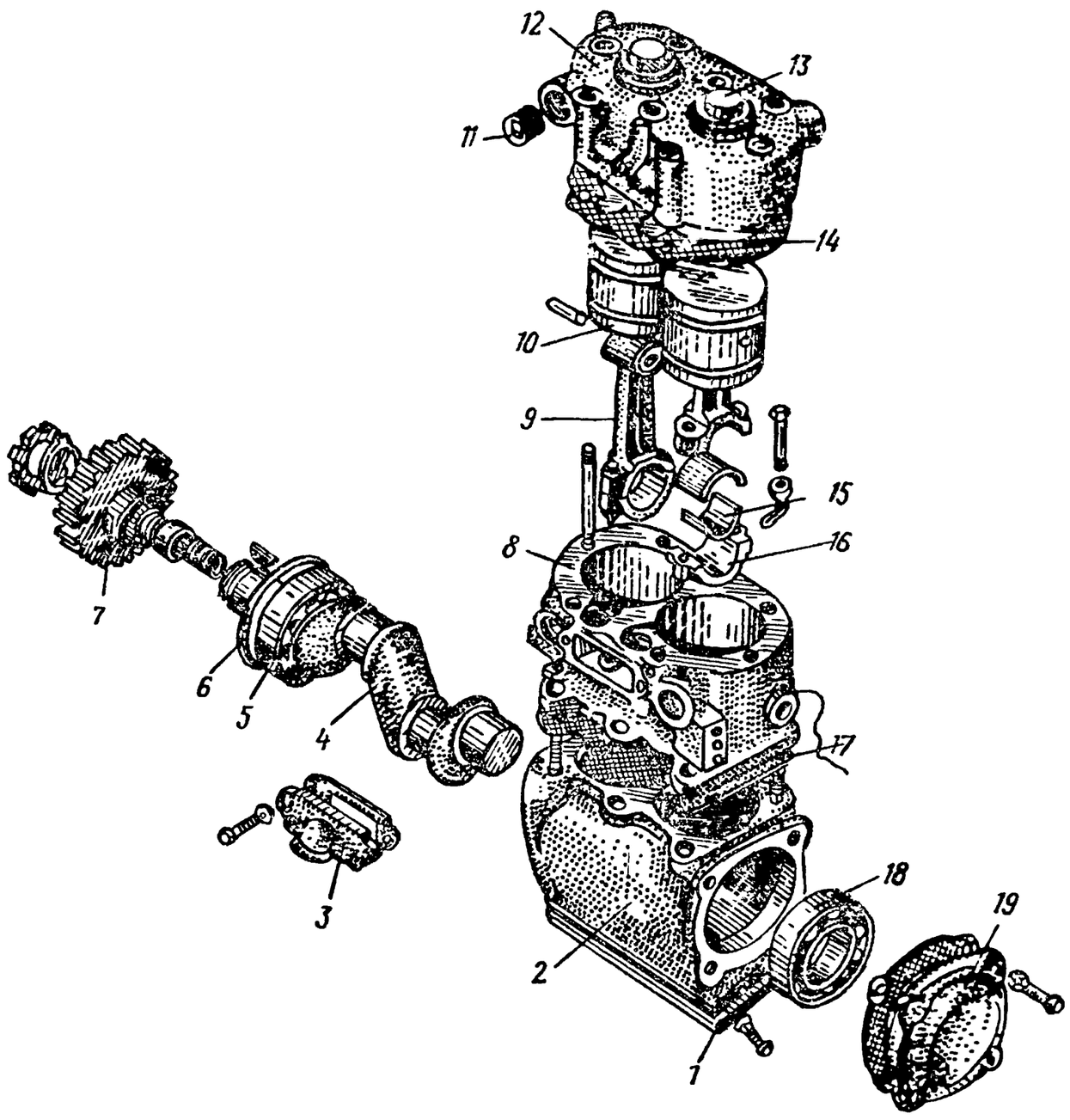


Рис. 116. Компрессор тормозной системы автомобиля в разобранном виде:
1 — нижняя крышка картера; *2* — картер компрессора; *3* — патрубок; *4* — коленчатый вал; *5, 18* — шарикоподшипники коленчатого вала; *6* — стопорное кольцо; *7* — шестерня привода; *8* — блок цилиндров; *9* — шатун; *10* — поршень; *11* — пробка; *12* — головка цилиндров; *13* — пробка клапана; *14* — прокладка головки цилиндров; *15* — вкладыш; *16* — крышка шатуна; *17* — прокладка картера; *19* — крышка подшипника коленчатого вала

https://truckmanualshub.com/

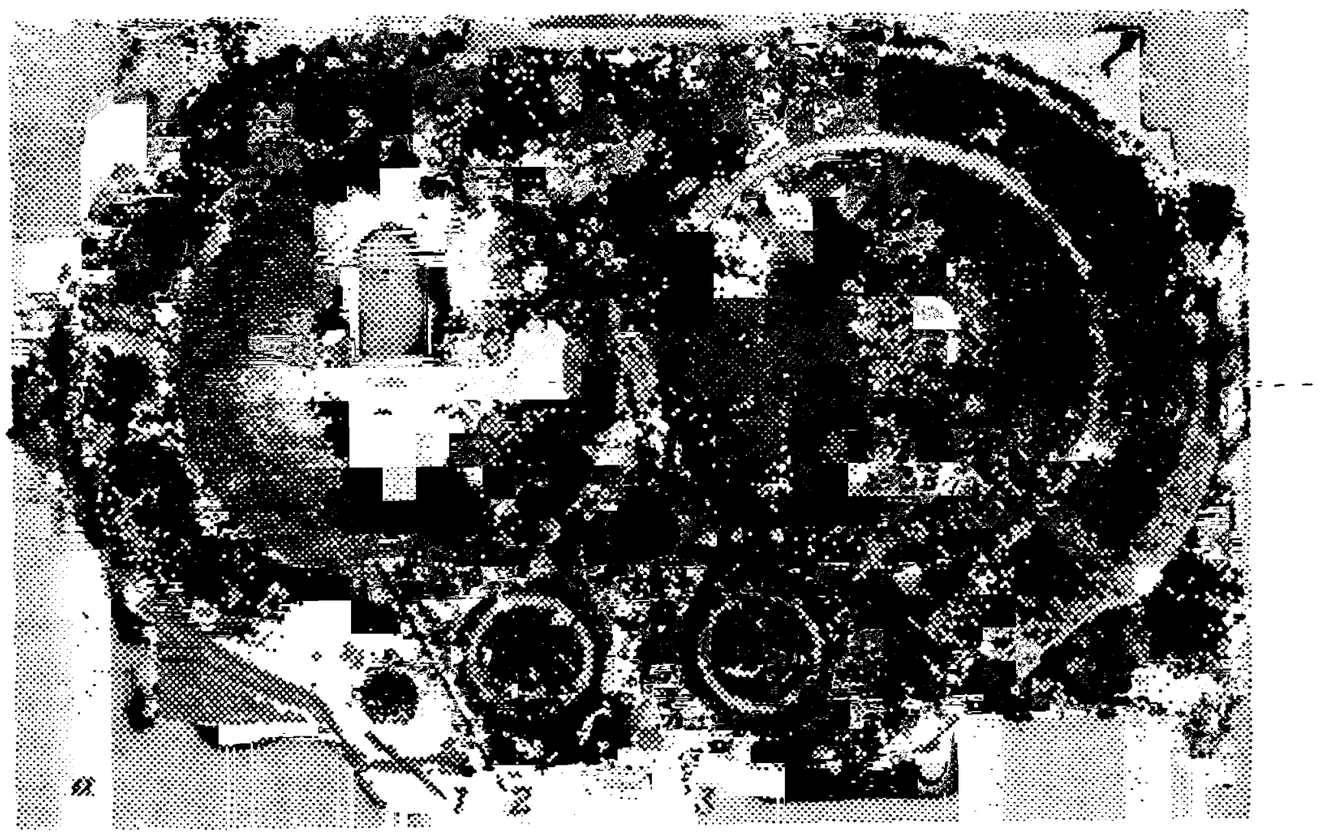




Рис. 117. Брак блока цилиндров компрессора после восстановления его чугунными гильзами:
а — трещина перемычки на блоке цилиндров: *1* — блок цилиндров; *2* — чугунная гильза, запрессованная в цилиндр; *3* — размещение трещины перемычек на блоке цилиндров; *б* — трещина перемычек между цилиндрами

https://truckmanualshub.com/

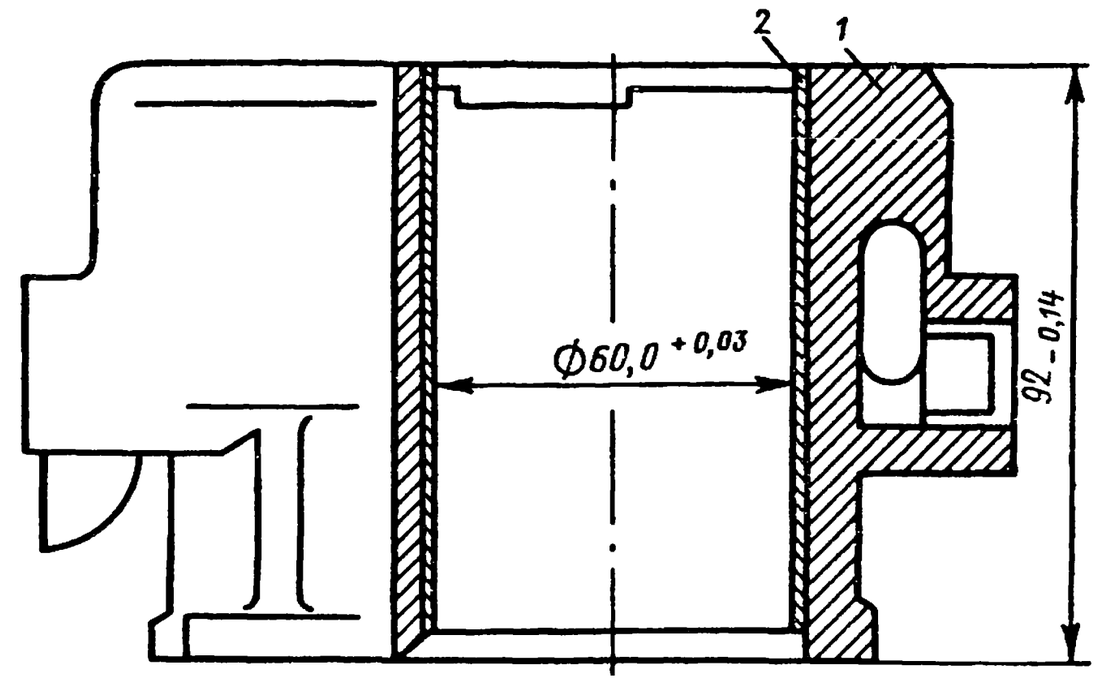


Рис. 118. Блок цилиндров компрессора тормозной системы, восстановленный тонкой стальной пластиной:
1 — блок цилиндров компрессора; *2* — пластина, установленная в цилиндр

Наиболее прогрессивным способом восстановления цилиндров компрессора является способ облицовки их легкосъемными пластинами, изготовленными из стальной ленты 65Г или У8А. Ввиду того, что пластина устанавливается на удаленную изношенную рабочую поверхность, ее можно назвать сменным зеркалом. От смещения пластина удерживается за счет сил упругости ее от изгиба и натяга при запрессовке.

Наиболее оптимальная толщина пластин для восстановления цилиндров компрессора 0,4—0,5 мм.

Цилиндры компрессоров, восстановленные путем запрессовки пластин, обеспечивают:

увеличение межремонтного ресурса компрессора в 2 раза;

повышение ремонтопригодности за счет применения несложного оборудования;

сокращение номенклатуры запасных частей, упрощается снабжение, уменьшаются транспортные расходы, что дает большую экономию народному хозяйству;

после восстановления цилиндров под номинальный размер восстанавливаются первоначальные рабочие характеристики компрессора.

Блок компрессора, цилиндры которого восстановлены пластинами, показан на рис. 118.

7.5. СБОРКА ПРИБОРОВ ПНЕВМАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ И ИХ ПРОВЕРКА ПОСЛЕ РЕМОНТА

Все детали и узлы приборов пневматической системы после ремонта должны соответствовать чертежам, техни-

https://truckmanualshub.com/

ческим условиям и нормативам и должны быть приняты ОТК. Наличие на поверхностях резиновых деталей порезов, рисок и т. п. не допускается.

Сборка приборов должна производиться на специальных постах, исключающих попадание на собираемые детали и узлы стружки, абразивной пыли и т. п.

Все трущиеся поверхности деталей и узлов должны быть смазаны тонким слоем смазки ЦИАТИМ-221.

Сборка клапанов, колец и других резинотехнических деталей должна производиться осторожно, чтобы исключить возможность их повреждения.

Испытание приборов на работоспособность, герметичность и температурную стойкость производится на стенде модели 6304329ПС для комплексной проверки всех приборов пневматической системы автомобиля.

7.6. РЕМОНТ РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ

Рулевое управление автомобилей КамАЗ собирается на заводе-изготовителе с высокой точностью путем селективной сборки. Селективный подбор деталей при сборке рулевого управления возможен только в условиях Камского производственного объединения заводов по производству большегрузных машин.

Приступая к ремонту рулевого управления (рулевого механизма, насоса гидроусилителя руля и других узлов), следует иметь в виду, что восстановление деталей вследствие износа в этих узлах недопустимо.

Ремонт рулевых механизмов и насосов в условиях автотранспортного предприятия недопустим.

Возможные неисправности рулевого управления автомобилей семейства КамАЗ представлены в табл. 49.

Разборка рулевого управления осуществляется следующим образом. Рулевое колесо снимается съемником И-801.35.000-01, который показан на рис. 119, *а*. Перед этим предварительно снимается декоративная крышка и отворачивается гайка крепления рулевого колеса. Для снятия рулевого колеса необходимо завести захваты *3* сквозь пазы ступицы рулевого колеса и повернуть их по часовой стрелке до упора. Упираясь наконечником *2* в вал рулевого колеса, ввернуть винт *1* в гайку захвата до полного снятия рулевого колеса.

Разборка рулевого механизма производится следующим образом. Сошка рулевого механизма снимается с помощью съемника И-801.36000, который показан на рис. 119, *б*. Для снятия сошки *1* необходимо завести за нее захват *3*; упираясь наконечником *2* в торец вала сошки, ввернуть винт *4* в захват до полного ее снятия; отвернуть болты крепления; снять боковую крышку вме-

https://truckmanualshub.com/

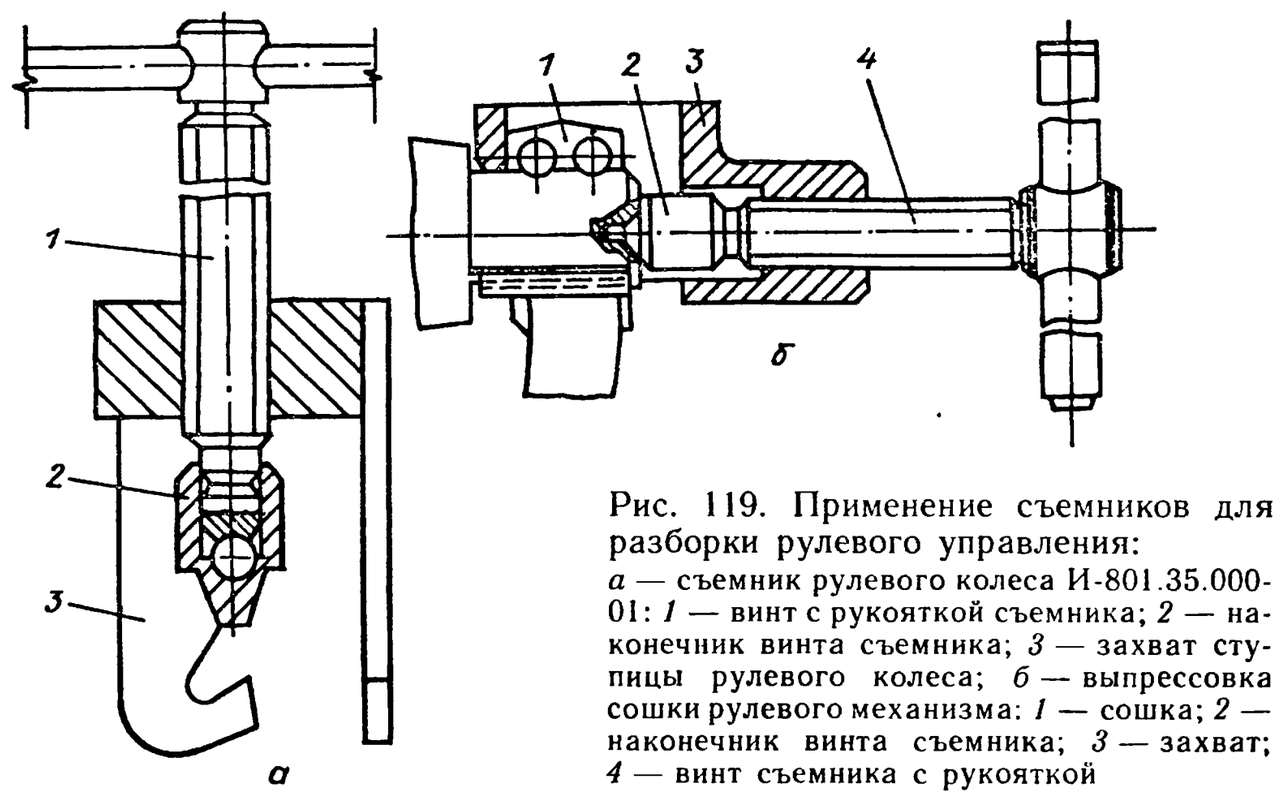


Рис. 119. Применение съемников для разборки рулевого управления:
а — съемник рулевого колеса И-801.35.000-01: *1* — винт с рукояткой съемника; *2* — наконечник винта съемника; *3* — захват ступицы рулевого колеса; *б* — выпрессовка сошки рулевого механизма: *1* — сошка; *2* — наконечник винта съемника; *3* — захват; *4* — винт съемника с рукояткой

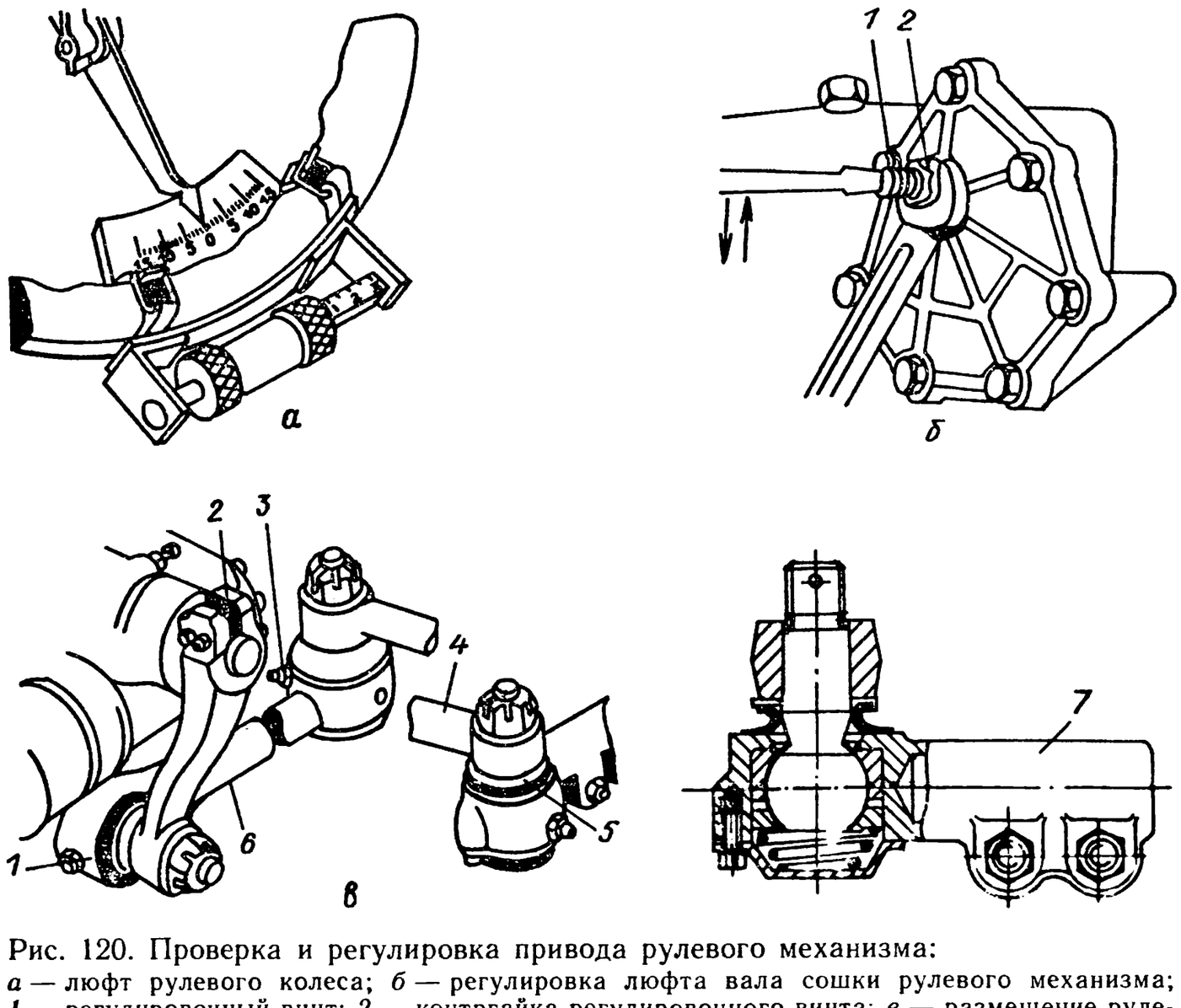


Рис. 120. Проверка и регулировка привода рулевого механизма:
а — люфт рулевого колеса; *б* — регулировка люфта вала сошки рулевого механизма; *1* — регулировочный винт; *2* — контргайка регулировочного винта; *в* — размещение рулевых тяг рулевой трапеции и ее привода: *1* — шаровой палец продольной рулевой тяги; *2* — рычаг вала сошки рулевого управления; *3* — масленка; *4* — рычаг поворотной цапфы колеса; *5* — соединительный шаровой палец; *6* — продольная рулевая тяга, *7* — поперечная рулевая тяга

https://truckmanualshub.com/

49. Возможные неисправности рулевого управления

Внешние признаки неисправностей	Причины неисправностей	Способ устранения неисправностей
Неустойчивое движение автомобиля на дороге	Большой свободный ход рулевого колеса	Отрегулировать свободный ход рулевого колеса
	Изношены детали винтовой пары рулевого механизма	Заменить комплект шариковой пары
	Заедание золотника или реактивных плунжеров в корпусе клапана управления гидроусилителя	Промыть клапан
Полное отсутствие усилия гидроусилителя	Сломана пружина клапана в насосе, отвернулось седло предохранительного клапана, неисправность обратного клапана	Разобрать насос, заменить пружину, завернуть седло предохранительного клапана, промыть насос, устранить негерметичность обратного клапана
Усилие на рулевом колесе неодинаково при поворотах	Повреждены внутренние уплотнения винта и поршня рулевого механизма	Заменить неисправные детали уплотнителей винта и поршня
Рулевой механизм «заклинивает» при поворотах	Износ деталей соединения регулировочного винта с валом сошки или зубчатого зацепления рулевого механизма	Отрегулировать осевой зазор в соединении подбором регулировочных шайб, заменить рулевой механизм
Стук в рулевом механизме	Повышенный зазор в зубчатом зацеплении	Отрегулировать зазор регулировочным винтом
	Не затянуты гайки болтов клеммного соединения сошки	Затянуть гайки
Стук в карданном вале рулевой колонки	Не затянуты гайки клиньев крепления вилок карданного вала или изношено шлицевое соединение	Затянуть гайки, заменить изношенные детали
Повышенный шум при работе насоса	Недостаточный уровень масла в бачке	Долить масло в бачок до нормы
	Наличие воздуха	Удалить воздух
	Засорение фильтра	Промыть или заменить фильтр
	Повреждены внутренние уплотнения рулевого механизма	Заменить неисправные детали уплотнений
Неравномерная работа гидроусилителя	Недостаточный уровень масла	Долить масло в бачок до уровня
	Наличие в системе воздуха	Удалить воздух из системы
	Чрезмерный натяг в зубчатом зацеплении рулевого механизма	С помощью регулировочного винта отрегулировать рулевой механизм
	Насос не развивает необходимой производительности	Промыть фильтр, разобрать насос, проверить его детали

https://truckmanualshub.com/

Окончание табл. 49

Внешние признаки неисправностей	Причины неисправностей	Способ устранения неисправностей
	Повышенная утечка масла в рулевом управлении	Разобрать механизм, заменить уплотнительные кольца
	Периодическое зависание перепускного клапана	Разобрать насос, промыть ацетоном перепускной клапан и отверстие в крышке насоса, очистив их рабочие поверхности от заусениц и посторонних частиц
	Ослабла затяжка гайки упорных подшипников винта рулевого механизма	Отрегулировать затяжку гайки
	Нарушена регулировка пружины предохранительного клапана	Отрегулировать клапан
	Погнут коллектор	Устранить погнутость
Выбрасывание масла через предохранительный клапан	Высокий уровень масла	Слить лишнее масло
	Засорение фильтра	Промыть или заменить фильтр
Постоянное падение уровня масла в бачке	Утечка масла в двигатель вследствие повреждения манжеты валика насоса	Снять насос с двигателя и заменить манжету

сте с валом сошки. При извлечении вала сошки предварительно необходимо зачистить его шлицевый конец. Вал необходимо снимать осторожно, чтобы не повредить рабочие кромки уплотнений.

Ремонт рулевого механизма заключается в замене изношенных деталей и его сборке.

Насосы гидроусилителей рулевого управления проверяются на стенде. Проверка насосов осуществляется на производительность и максимальное давление. При несоответствиях требованиям технических условий гидроусилители рулевого управления отправляются на завод-изготовитель.

После сборки рулевого механизма производится контроль качества сборки и при необходимости производится его регулировка, как показано на рис. 120. При этом проверяются люфт рулевого колеса, осевое перемещение вала сошки и люфт в тягах рулевого управления.

Осевое перемещение регулировочного винта в вале сошки не должно превышать 0,15 мм. Регулировочный винт должен иметь осевое перемещение относительно вала сошки 0,02—0,08 мм и вращаться при этом плавно, без заеданий. Стопорное кольцо

https://truckmanualshub.com/

должно полностью входить в канавку вала сошки. Это необходимо для надежного соединения деталей узла.

Уплотнительное кольцо регулировочного винта заменяется при необходимости с помощью оправки.

При установке рулевого колеса затягивается гайка его крепления.

Контрольные вопросы

1. Какие отличительные особенности имеет тормозная система автомобилей КамАЗ?
2. Какие характерные неисправности может иметь тормозная система КамАЗ? Приведите основные способы их устранения.
3. Какие дефекты может иметь блок цилиндров компрессора? Назвать способы их устранения.
4. Какие ремонтные размеры имеют цилиндры блока компрессоров?
5. В чем состоит сущность восстановления цилиндров компрессора пластинами?
6. Какие конструктивные особенности имеет рулевое управление автомобилей КамАЗ?
7. Назовите основные неисправности рулевого управления.
8. Какие существуют способы устранения неисправностей рулевого управления?

https://truckmanualshub.com/

Глава 8

РЕМОНТ КАБИН

8.1. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ КАБИН И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

На автомобиле КамАЗ-5320 установлена цельнометаллическая трехместная кабина без спального места, а на автомобилях КамАЗ-5410, 54112, 53212 сзади сидений водителя и пассажиров имеется спальное место. На автомобилях КамАЗ-5511 установлена цельнометаллическая двухместная кабина без спального места.

Кабина установлена над двигателем на раме и удерживается от опрокидывания двумя запорными механизмами. Крепится к раме она в четырех точках с помощью шарнирных передних опор и задних опор с рессорами. Опрокидывается кабина вперед с помощью торсионного механизма.

Кабина автомобиля состоит из следующих основных частей: корпуса, дверей, остекления, сидений, термошумоизоляции, деталей интерьера, облицовочных панелей, крыльев, подножек, деталей подрессоривания и крепления кабины.

Дефектация кабины производится с целью выявления характера повреждения в корпусе, определения порядка ремонта и трудоемкости ремонтных работ.

Для удобства выполнения на корпусе кабины различных дефектовочных и ремонтных работ применяются стенды-кантователи, позволяющие поворачивать кабину в удобное для работы положение. Кабина устанавливается на стенд-кантователь при помощи грузоподъемных механизмов и специальных захватов.

Поступившие в капитальный ремонт кабины могут иметь следующие неисправности: вмятины, трещины, погнутости поверхностей кабины, затруднительное открывание и закрывание дверей, неисправности замков, стеклоочистителей, разбитые стекла.

Возможные неисправности кабин и способы их устранения приведены в табл. 50.

8.2. КАПИТАЛЬНЫЙ РЕМОНТ КАБИН

Капитальный ремонт кабины производится в соответствии с технологическим процессом капитального ремонта,

https://truckmanualshub.com/

50. Основные неисправности кабин, дверей, замков и стеклоочистителей, причины и способы их устранения

Признаки неисправности	Причины	Способ устранения
Вмятины, погнутость, трещины поверхностей кабины	Механические повреждения	Правка, заварка трещин, грунтовка, шпатлевка, окрашивание
Тугое закрывание и открывание дверей кабины	Заусеницы на защелке или фиксаторе	Зачистить заусеницы
	Проседание дверей	Устраняется регулировкой установки дверей
	Коробление, повреждение дверей	Заменить дверь, заделать повреждения
Заедает или не работает предохранитель замка	Изгиб поводка привода и тяги замка	Заменить тягу и привод замка
	Смещен привод замка в крепежных отверстиях	Ослабить винты крепления привода замка и, нажав внутреннюю ручку до упора «на предохранитель», затянуть винты
Плохая очистка ветрового стекла	Износилась резина щеток	Заменить щетки, очистить стекла от масла
Уменьшение числа двойных ходов стеклоочистителей	Засорены отверстия в клапане и войлочный фильтр	Отсоединить воздуховод, снять клапан, разобрать и промыть калиброванные отверстия, снять фильтр и промыть в бензине
Не включается пневмодвигатель	В запорно-регулировочном устройстве клапан не закрывает седло	Разобрать упорно-регулировочное устройство, снять золотник с клапана, установить клапан на седло, собрать упорно-регулировочное устройство

заключающийся в ее разборке, снятии старой краски, дефектации, ремонте узлов и деталей или замене, сборке и окраске.

После мойки и разборки с кабины старая краска удаляется вручную при помощи стальных острых скребков и металлических щеток.

Наиболее эффективен химический метод, заключающийся в том, что кузов обрабатывается пастой. Примерный состав пасты для снятия пентафталевых, глифталевых и других синтетических красок следующий: каустической соды — 18 %; негашеной извести — 20 %; мазута — 10 %; молотого мела — 20 г на 1 л воды.

Для снятия старой краски применяется также жидкая паста СП-6 следующего состава: хлористый метилен — 95 %; парафин — 3,5 %; резина — 1,5 %.

После нанесения пасты на окрашенную поверхность старое многослойное покрытие из нитроэмали набухает в течение 3 мин, а набухание лакокрасочного покрытия из синтетической эмали происходит в течение 15—25 мин (в зависимости от количества слоев краски). После набухания пленка старой краски легко снимается шпателем. После удаления старой краски кабина тща-

https://truckmanualshub.com/

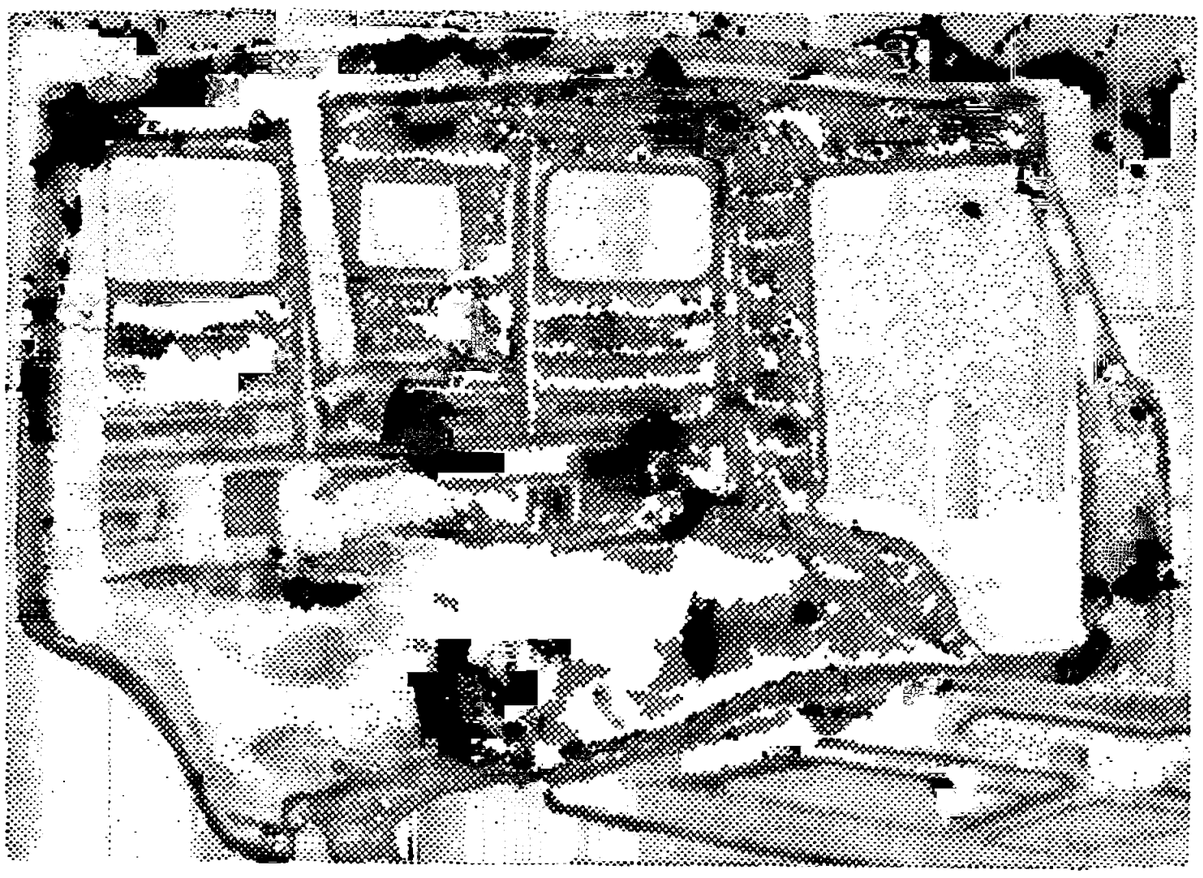


Рис. 121. Кабина, подготовленная для ремонта

тельно промывается сольвентом, уайт-спиритом или растворителем 646, а затем ополаскивается чистой водой.

Помещения, где выполняются окрасочные работы, оборудуются хорошей вентиляцией, а температура воздуха в них должна быть не ниже 18...20 °С.

Эффективно удаляется старая краска с поверхностей кабины методом дробеструйной обработки. Для этого применяется металлическая дробь размером зерна 0,2—0,3 мм и твердостью HRC 52—62. После дробеструйной обработки поверхность кабины приобретает шероховатость, обеспечивающую качественную предварительную подготовку поверхности к окраске.

Ремонт кабины автомобиля начинается с правки поверхности и отдельных частей. При невозможности выправить панели ремонт производится путем замены деталей. Ремонтные детали вырезаются из выбракованных кабин и оперения или изготовляются новые. Ремонтные детали изготовляются с помощью шаблонов для раскроя стальных листов и штампов, где заготовкам придается форма элементов самой кабины или оперения.

В процессе ремонта кабины могут быть использованы ее части в виде дополнительных ремонтных деталей (ДРД). Кабина, подготовленная для постановки дополнительных ремонтных деталей, представлена на рис. 121. Дополнительными ремонтными деталями могут быть:

панели пола (левая, правая);
панели крыши;
боковые панели передней части кабины (левая, правая);
наружная панель передней части кабины;

https://truckmanualshub.com/

панели двери;
панели крыла (левого, правого).

Непригодные части кабины отрезаются газовой резкой и вместо них привариваются дополнительные ремонтные детали.

При приварке отдельных ДРД панелей целесообразно использовать полуавтоматическую сварку в среде углекислого газа. При замене деталей вначале производится операция прихватывания панелей к корпусу отдельными точками. Расстояние между отдельными точками прихватки принимается равным 80—120 мм. Прихватку целесообразно выполнять проволокой диаметром 0,8 мм той же марки, что и для сварки основных швов, на следующем режиме: сила сварочного тока — 45 А; напряжение сварочной дуги — 18—20 В; вылет электрода — 8—10 мм. Панели привариваются внахлестку с перекрытием краев в 25 мм сплошным швом постоянным током обратной полярности силой 45 А при напряжении 17—21 В.

Дефекты в виде трещин на корпусах кабин и оперения устраняются газовой сваркой с использованием газосварочного аппарата. Сварку рекомендуется производить газовой горелкой ГС-53 с наконечником № 1 сварочной проволокой СВ-08 или СВ-15 диаметром 1,5 мм.

Все сварные швы для упрочнения места сварки и придания необходимого профиля восстановленного участка, а также для создания лучшей герметичности проковываются. Ковка выполняется пневматическим молотком при помощи комплекта поддержек. Места сварки зачищают пневматическими шлифовальными или полировальными машинами.

Для выравнивания небольших вмятин и неровностей на облицовочных поверхностях кабин применяют заполнители. Для заделки неровностей и вмятин в панелях кабин используют припои ПОС-18 или ПОС-30.

В настоящее время применяется прогрессивный способ — газопламенное напыление порошка термопластика ТПФ-37. Поверхность, подлежащая выравниванию, перед напылением должна быть тщательно очищена от всех загрязнений, обезжирена бензином или ацетоном и нагрета до температуры 170...180 °С. Термопластик напыляют аппаратом УПН-6-63 в несколько слоев до полного заполнения неровностей, затем ведут обкатку специальным роликом каждого слоя. После отверждения нанесенный слой пластмассы зачищают.

После ремонта кабина окрашивается. Технологический процесс окрашивания кабин включает следующие операции: подготовку поверхности к окрашиванию, грунтование, шпатлевку, шлифование грунтованной и шпатлеванной поверхности, нанесение антикоррозионной и противошумной мастик, нанесение первого (выявительного) слоя краски, выравнивание выявленных неровностей шпатлеванием, шлифование шпатлеванной поверхности, окрашивание поверхности и сушку кабины.

expert22 для http://rutracker.org

https://truckmanualshub.com/

8.3. ПОДГОТОВКА ПОВЕРХНОСТИ КАБИН К ОКРАШИВАНИЮ

Подготовка поверхности кабины к окрашиванию заключается в очистке ее поверхности от следов коррозии, влаги, окалины, наплывов, образовавшихся при сварке, старой краски и в обезжиривании этой поверхности. Наплывы от сварки, следы коррозии и окалины удаляют при помощи переносных электрических и пневматических зачистных машинок или электромеханических щеток. Обезжиривают поверхность кабины ветошью, смоченной уайт-спиритом или бензином, и протирают насухо. Применение бензина и уайт-спирита опасно в пожарном отношении. Поэтому с целью пожарной безопасности для обезжиривания поверхностей перед окраской целесообразно применять щелочные растворы.

После обезжиривания щелочным раствором поверхность кабин промывают водой для удаления остатков солей, просушивают продувкой горячим воздухом и после этого наносят слой грунта. Грунт — первый слой лакокрасочного покрытия, наносимый непосредственно на металл, обеспечивающий хорошую сцепляемость с поверхностью детали. Для устранения неровностей на поверхности загрунтованных кабин применяется шпатлевка. Шпатлевка существенно снижает прочность лакокрасочного покрытия, поэтому ее наносят в минимальном количестве толщиной, не превышающей 0,5 мм. Шпатлевку МС-00-6 (продолжительность сушки 30 мин при температуре 18...23 °С) применяют для выравнивания поверхности под меламиноалкидные эмали. Для шпатлева-

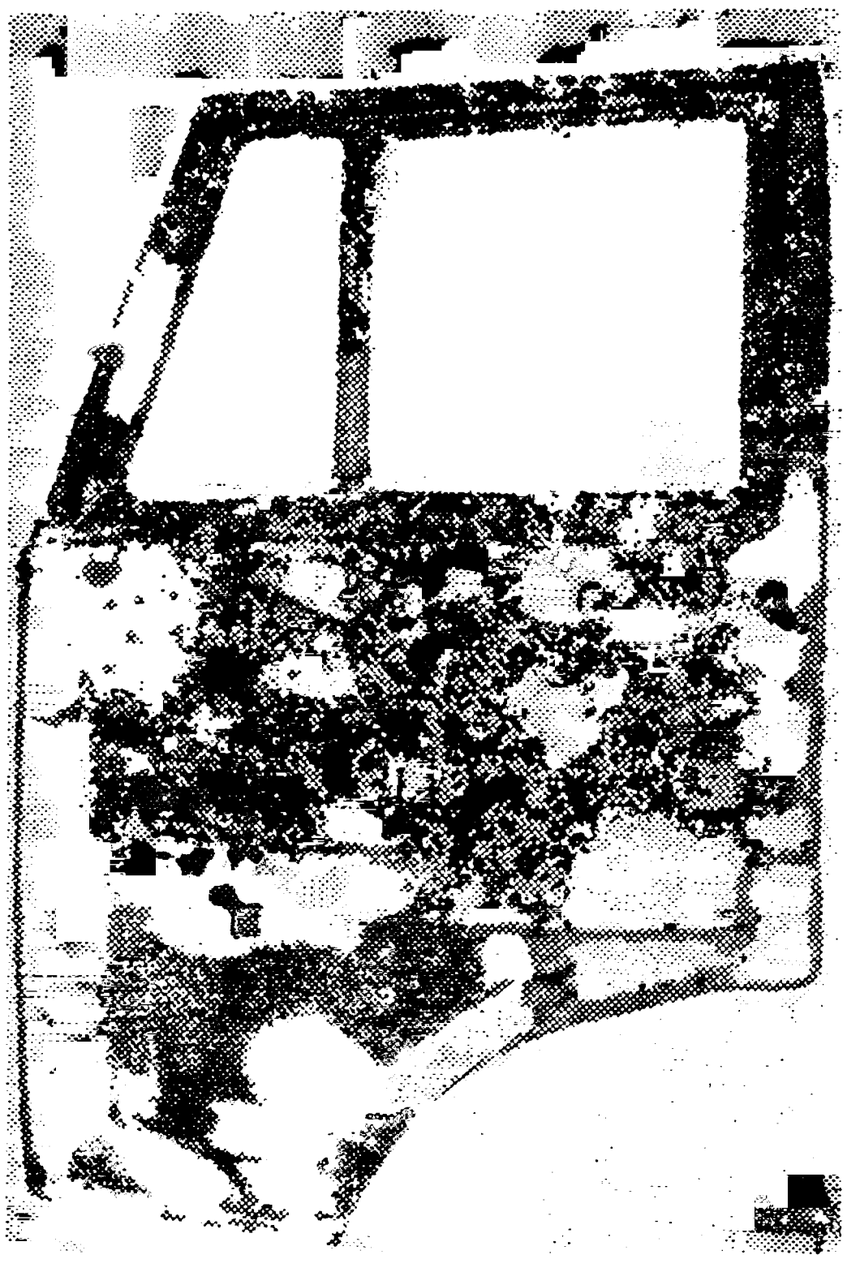


Рис. 122. Дверца кабины, подготовленная к окрашиванию

https://truckmanualshub.com/

ния поверхности под нитроэмали применяют нитроцеллюлозные шпатлевки НЦ-00-7 и НЦ-00-8, высыхающие при температуре 18...23 °С в течение 25 ч. Для выравнивания незначительных дефектов поверхности (царапины, риски) применяют глифталевые грунт-шпатлевки № 178 и 188 или ГФ-018, которые наносят методом распыления в один-два слоя. Продолжительность сушки их составляет 40 мин при температуре 100...110 °С. Для заполнения существенных дефектов в металлической поверхности применяют эпоксидные шпатлевки Э-4020, Э-4022 или ЭП-00-10. Эти шпатлевки можно нанести слоем толщиной до 20 мм, поскольку они не имеют усадки и не растрескиваются. Дверца кабины с нанесенным на ее поверхность грунтом и зашпатлеванными неровностями представлена на рис. 122.

8.4. ОКРАШИВАНИЕ И СУШКА КАБИН

Для окраски кабин автомобилей применяют следующие виды краски: нитроцеллюлозные, пентафталевые, глифталевые и меламиноалкидные.

Кабины окрашивают методами воздушного и безвоздушного распыления, а также распылением в электрическом поле.

Безвоздушное распыление лакокрасочных материалов заключается в том, что краска подается в распылитель под большим давлением.

Окрашивание кабин в электрическом поле основано на физическом явлении переноса заряженных частиц (в данном случае лакокрасочных материалов) из распылителя на поверхность кабины, находящейся под положительным напряжением.

Лакокрасочное покрытие, нанесенное на поверхность кабины, показано на рис. 123.

Сушку лакокрасочного покрытия можно осуществлять естественным и искусственным способами.

Естественная сушка происходит в помещении малярного цеха при температуре 18...23 °С и относительной влажности

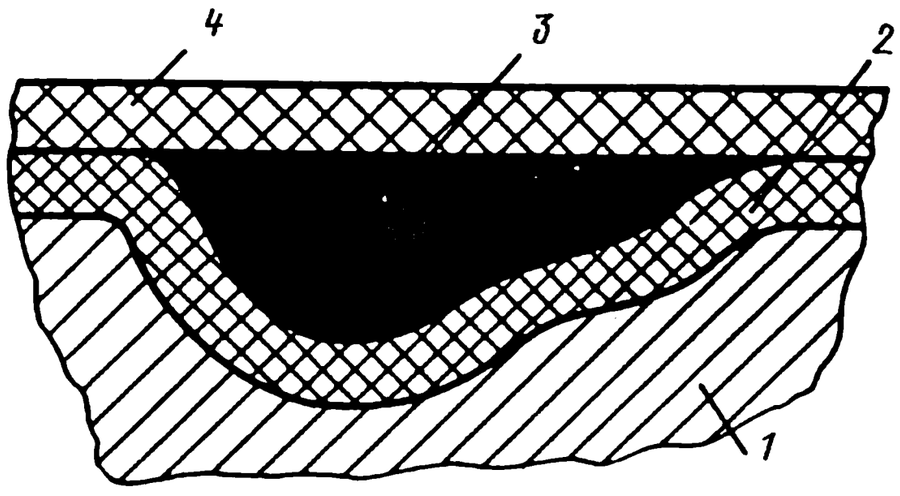


Рис. 123. Лакокрасочное покрытие, нанесенное на поверхность кабины:
1 — металл кабины, *2* — слой грунта; *3* — зашпатлеванные неровные места; *4* — слой краски

https://truckmanualshub.com/

не более 70 %. Естественная сушка длится довольно долго, непроизводительно увеличивая общий цикл ремонта кабины. Поэтому такой способ невыгоден. Чтобы создать условия, при которых окрашенные поверхности кабины подвергались бы постоянному воздействию повышенных температур при интенсивном движении воздуха, применяют искусственную сушку в специальных камерах или установках. Предельные температуры сушки для масляных красок и лаков равны 110...120 °С, для глифталевых лаков и эмалей 170...180 °С. Существуют следующие способы искусственной сушки: конвекционный, терморадиационный и индукционный.

Конвекционный способ сушки окрашенной поверхности осуществляется обдуванием ее горячим воздухом в сушильных камерах, оснащенных тепловентиляционными приборами.

Терморадиационная сушка основана на поглощении окрашенной поверхностью кабины инфракрасных лучей. Проникая через слой лакокрасочного покрытия, инфракрасные лучи с длиной волны от 3,5 до 5,0 мкм достигают металлической поверхности кабины и нагревают ее вследствие перехода лучистой энергии в тепловую.

При индукционном способе деталь помещается в индуктор и нагревается за счет вихревых токов, которые нагревают ее. При последних двух способах сушка производится от нижних слоев к верхним, что способствует лучшему улетучиванию растворителя. Кроме того, действие термического эффекта вызывает ускоренный процесс окисления, который протекает по всей толщине покрытия равномерно, а также процесс полимеризации, начинающийся с нижележащих слоев.

Контрольные вопросы

1. Какие конструктивные особенности имеют кабины автомобилей КамАЗ? Назовите основные части кабины.
2. Какие неисправности могут иметь кабины?
3. Какие основные операции технологического процесса выполняются при ремонте кабин?
4. Какие ремонтные детали используются при ремонте кабин и каким способом они устанавливаются?
5. Как устраняются трещины на корпусе кабины?
6. Как производится выравнивание вмятин на кабине?
7. Из каких основных операций состоит технологический процесс окраски кабины?
8. Какие применяются способы окраски кабин?
9. Какие способы сушки лакокрасочного покрытия применяются при окрашивании кабины?

https://truckmanualshub.com/

Глава 9

РЕМОНТ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ

9.1. НАЗНАЧЕНИЕ И КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ КамАЗ

Электрооборудование автомобилей КамАЗ состоит из систем электроснабжения, пуска, световой сигнализации, наружного и внутреннего освещения, звуковой сигнализации, отопления и вентиляции. Контроль за работой систем электрооборудования осуществляется с помощью контрольно-измерительных приборов. Электропроводка системы электрооборудования выполнена по однопроводной схеме. Отрицательные выводы источников и потребителей электроэнергии соединены с «массой».

Источниками питания системы электроснабжения автомобиля являются генераторная установка и две двенадцативольтовые аккумуляторные батареи.

При работающей генераторной установке происходит подзарядка аккумуляторных батарей.

Величина напряжения, вырабатываемого генератором, автоматически поддерживается бесконтактным регулятором напряжения РР356.

Электрооборудование автомобилей КамАЗ отличается высокой надежностью и долговечностью. Ремонту в основном подвергаются агрегаты системы электроснабжения. В связи с этим ниже рассматриваются проверка и ремонт аккумуляторных батарей, генераторов и стартеров.

9.2. РАЗБОРКА И ДЕФЕКТАЦИЯ АГРЕГАТОВ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

Перед разборкой агрегаты электроснабжения подвергаются очистке от загрязнений механическим способом.

При разборке детали генераторов и стартеров (транзисторы, конденсаторы, реле, пластмассовые детали и т. д.) требуют бережного обращения. Поэтому при ремонте агрегатов электро-

https://truckmanualshub.com/

снабжения должны быть созданы условия, обеспечивающие полную сохранность ремонтного фонда путем создания специальной тары, стеллажей и т. д.

Способ мойки, моющие средства и моечное оборудование выбираются с учетом требований к качеству мойки агрегатов и особенностей конструкции некоторых узлов, имеющих электрические обмотки и детали из изоляционных материалов. Транзисторы, диоды, резисторы, конденсаторы мойке не подвергаются.

Для обеспечения полной очистки корпусов генераторов и стартеров и деталей из черных и цветных металлов применяется многостадийная мойка высокоэффективными моющими средствами (СМС). Для мойки мелких деталей, сильно загрязненных смолистыми отложениями, целесообразно применять ванны с ультразвуковыми генераторами.

Детали, имеющие обмотки, после мойки перед дефектацией просушиваются в сушильных шкафах при температуре 90... ...100 °С в течение 3—4 ч с применением вентиляции.

Дефектация деталей производится квалифицированными специалистами. Особое внимание уделяется проверке деталей, имеющих обмотки, при помощи приборов, позволяющих проверять их целостность.

В деталях агрегатов электроснабжения и приборов электрооборудования могут возникать дефекты:

обрывы соединений в местах пайки и нарушение изоляции от механических воздействий;

разрушение изоляции, подгорание контактов, обрывы обмоток в местах пайки, пробои транзисторов и диодов от действия избыточного электрического тока.

Дефекты деталей в подвижных сопряжениях типа вал — подшипник, обрывы проводов в повреждениях обмоток, возникшие от механических повреждений, устраняются пайкой, наплавкой, гальваническими наращиваниями металла, сваркой, механической обработкой резанием и пластическим деформированием.

Обмотки генераторов, стартеров, катушек, имеющие дефекты, возникшие от действия электрического тока, заменяются новыми.

После восстановления обмоток якорей и башмаков они подвергаются контролю на соответствие параметров, указанных в ТУ.

Восстановленные детали поступают на комплектовку, сборку и окраску агрегатов. Окраска корпусов агрегатов электрооборудования производится краской черного цвета.

После окраски агрегаты и приборы испытываются и сдаются на склад.

https://truckmanualshub.com/

9.3. РЕМОНТ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ

9.3.1. Техническая характеристика аккумуляторных батарей

На автомобилях КамАЗ устанавливаются две последовательно соединенные свинцовокислые стартерные аккумуляторные батареи 6СТ-190ТР или 6СТ-190ТМ.

Техническая характеристика блока питания системы электроснабжения автомобилей КамАЗ представлена ниже:

номинальное напряжение аккумуляторной батареи 12 В;

номинальная емкость ее при температуре электролита (25±±2) °С в 20-часовом режиме разряда силой тока 9,5 А — 190 А • ч, в 10-часовом режиме разряда силой тока 17 А — 170 А • ч;

масса аккумуляторной батареи без электролита 5,2 кг, с электролитом — 7,1 кг.

габаритные размеры аккумуляторной батареи 587×238××238 мм.

На площадке межэлементного соединения между третьим и четвертым аккумуляторами указываются тип аккумуляторной батареи, год и месяц выпуска ее, номер технических условий, которым она соответствует, и товарный знак завода-изготовителя.

При соблюдении правил эксплуатации и обслуживания гарантийные сроки аккумуляторных батарей составляют 18 мес с момента ввода их в эксплуатацию при пробеге не более 60 тыс. км. В период гарантийного срока на вышедшие из строя аккумуляторные батареи составляется акт-рекламация.

Аккумуляторы собраны из блоков отрицательных пластин толщиной 1,9 мм и положительных пластин толщиной 2,3 мм. Пластины изготовлены размером 135,5×143,0 мм. Для предохранения от короткого замыкания между пластинами установлены сепараторы (изоляторы). Сепараторы батарей 6СТ-190ТР изготовлены из мипоры, а батарей 6СТ-190ТМ — из мипласта. Шесть блоков пластин помещаются в термопластовый моноблок.

9.3.2. Неисправности аккумуляторных батарей и способы их устранения

Во время эксплуатации и хранения аккумуляторных батарей могут возникнуть следующие неисправности: трещины в заливочной мастике и ее отслоение, повреждение и износ клеммных выводов и перемычек, сульфатация пластин, повышенный саморазряд, появление недозаряженных аккумуляторов, короткое замыкание внутри аккумуляторов, нарушение электрической цепи аккумуляторной батареи, трещины в моноблоках, баках и крышках аккумуляторов.

https://truckmanualshub.com/

Трещины в заливной мастике и отслоение ее от крышек аккумуляторов и стенок моноблока образуются при длительной эксплуатации аккумуляторной батареи в результате естественного старения мастики, нарушения правил хранения батарей при отрицательных температурах воздуха, случайных ударах.

Небольшие трещины в мастике устраняют с помощью электрического паяльника со специальными насадками. Открытым пламенем при этом пользоваться категорически воспрещается.

Если в мастике имеются глубокие трещины или отслоения от стенок моноблока, то старая мастика удаляется и поверхность батарей заливается новой расплавленной мастикой. Мастика расплавляется в мастиковарке на электрической плите. Температура расплавленной мастики БР-20 и БРТ-1 должна быть 220...230 °С.

Заливку батарей мастикой производят вручную с помощью специального ковша с оттянутым носиком. Перед заливкой мастики поверхность батареи очищается от электролита с помощью ветоши, смоченной в растворе кальцинированной соды, и протирается насухо. После заливки поверхность, залитая мастикой, выравнивается нагретым паяльником с насадкой, излишки удаляются ножом.

Изношенные или поврежденные конусные полюсные выводы наплавляются с помощью угольного электрода с использованием шаблонов. В качестве источника тока может быть использована батарея напряжением 12 В или понижающий трансформатор с выходным напряжением 12 В. Один провод от батареи присоединяется к шаблону, другой — к угольному электроду.

Полюсные выводы и перемычки могут отливаться в специальных формах. Материалом для отливки служат свинцовые детали непригодных аккумуляторных батарей. Аккумуляторные батареи с глубокосульфатированными пластинами не ремонтируют.

Недозаряженные аккумуляторы следует заряжать отдельно. Зарядка производится в течение 3—4 ч тем же током и по тем же правилам, что и зарядка батареи.

При коротком замыкании и нарушении электрической связи одной или нескольких банок аккумуляторной батареи производится разборка неисправного аккумулятора для устранения неисправностей.

Подготовка аккумуляторной батареи к разборке заключена в очистке, наружном осмотре, разрядке и сливе электролита. Разряжают батарею силой тока равной $^1/_{10}$ ее емкости до напряжения 1,7—1,75 В на каждом аккумуляторе. Аккумуляторная батарея должна быть разряжена потому, что под действием кислорода воздуха активная масса отрицательно заряженных пластин разрушается.

9.3.3. Разборка аккумуляторных батарей

Разборка аккумуляторной батареи или отдельных неисправных аккумуляторов производится в следующей последовательности:

https://truckmanualshub.com/

отсоединяются от выводных штырей межэлементные соединения при помощи трубчатых сверл, которыми высверливают кольцевую канавку;

нагретой лопаткой удаляется мастика после предварительного нагрева ее под нагревательным колпаком;

снимаются крышки аккумуляторных батарей при помощи съемников;

удаляются блоки пластин из баков при помощи захватов;

блоки разъединяются на полублоки и промываются в проточной воде;

промываются пластмассовые сепараторы при отсутствии в них повреждений;

промываются банки аккумуляторных батарей и проверяется их целостность.

После дефектации деталей аккумуляторной батареи негодные пластины заменяются новыми.

Баретки, межэлементные соединения и выводные штыри изготовлены из свинца. При разборке аккумуляторной батареи они повреждаются, поэтому их изготавливают заново отливкой в формы.

После замены или изготовления детали поступают на комплектовку и сборку аккумуляторных батарей.

9.3.4. Сборка аккумуляторных батарей

Технический процесс сборки аккумуляторных батарей включает в себя следующие операции:

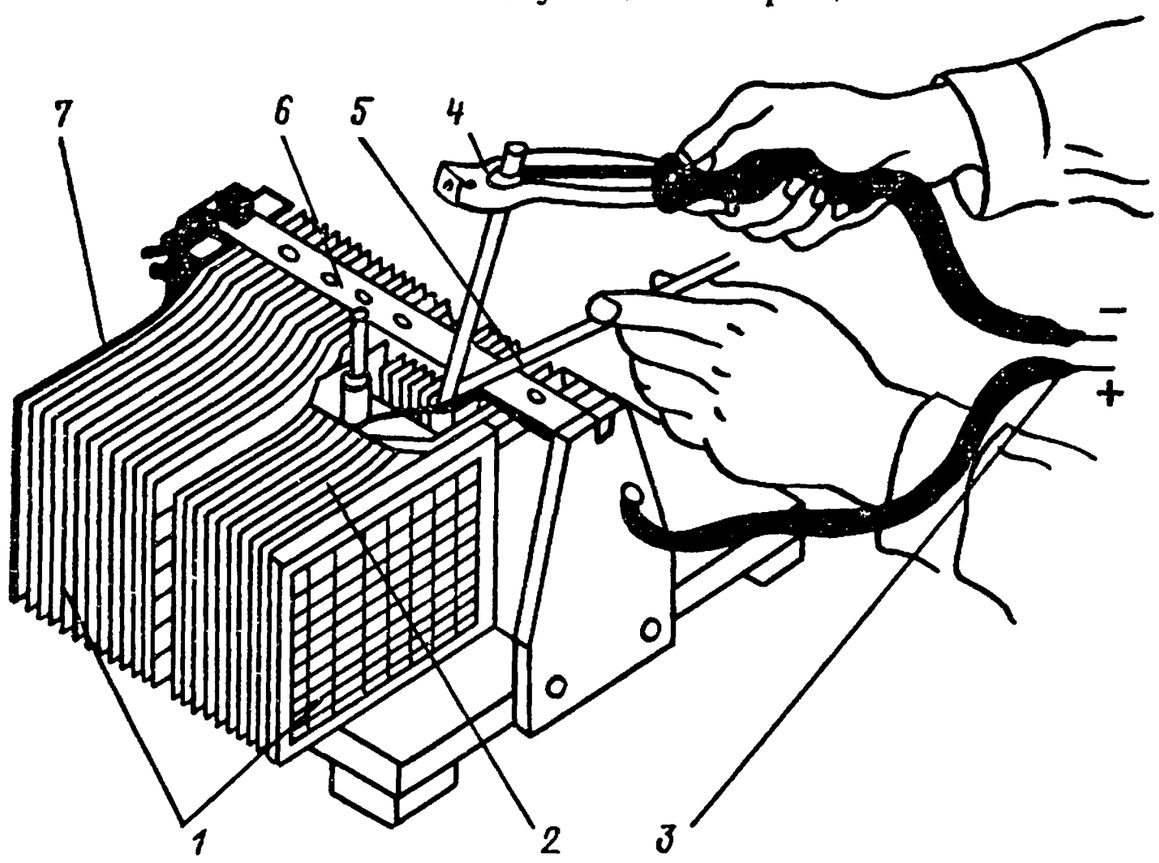


Рис. 124. Сборка пластин аккумулятора в полублоки с помощью приспособления: *1* — пластины положительного или отрицательного полублока; *2* — полублок; *3* — клеммы, соединяющие паяльник с аккумуляторной батареей; *4* — электропаяльник; *5* — свинцовая присадочная проволока; *6* — гребенка приспособления для установки ушек пластин; *7* — приспособление для сборки полублоков

https://truckmanualshub.com/

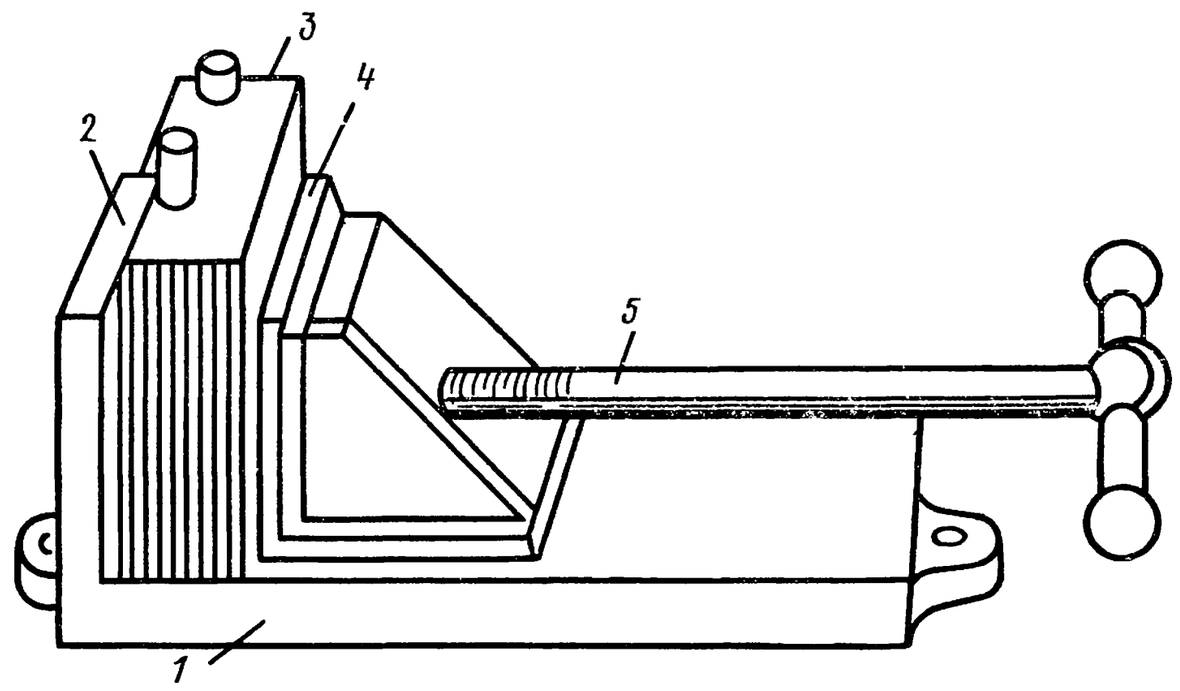


Рис. 125. Приспособление для обжатия блоков пластин аккумулятора:
1 — основание приспособления; *2* — неподвижный упор; *3* — блок пластин аккумулятора; *4* — подвижный упор; *5* — стяжной винт

сборку пластин в полублоки — раздельно собираются отрицательные и положительные пластины; для этого пластины устанавливаются в приспособление; на ушки пластин надеваются баретки и заливаются свинцом, как показано на рис. 124. В отрицательных полублоках количество пластин на одну больше, чем в положительных полублоках;

сборку блоков из полублоков; полублоки собирают таким образом, чтобы каждая положительная пластина была расположена между двумя отрицательными.

От середины блока между пластинами вставляются сепараторы таким образом, чтобы ребра были обращены к положительным пластинам.

Блоки пластин обжимаются в приспособлении, как показано на рис. 125, и устанавливаются в банки.

Каждый аккумулятор закрывается крышкой. Между крышкой и стенкой банки укладывается асбестовый шнур, который предохраняет попадание расплавленной мастики вовнутрь банки при ее заливке. Электрическая цепь проверяется вольтметром на отсутствие короткого замыкания между пластинами.

Пространство между крышками и банкой аккумуляторов заливается мастикой, представляющей собой смесь 75 % нефтяного битума № 5 и 25 % авиационного или машинного масла. Температура нагрева битума 170...180 °С.

На штыри, соединяющие аккумуляторы, надеваются и привариваются межэлементные соединения. Выводные зажимы батареи наплавляются расплавленным свинцом при помощи шаблона. Соотношение малого и большого диаметров конусов зажима должно соответствовать 1 : 9.

https://truckmanualshub.com/

Размер малого диаметра выводного положительного зажима должен быть 17,25—17,75 мм, а отрицательного — 15,75—16,25 мм.

9.3.5. Подготовка аккумуляторных батарей к работе

После сборки аккумуляторные батареи подготавливаются к работе. Подготовка аккумуляторных батарей к работе после ремонта заключается в приготовлении электролита, заправке его в батареи аккумулятора и зарядке.

Электролит требуемой плотности для эксплуатации автомобилей в различных районах с разным температурным диапазоном приготавливается непосредственно из кислоты плотностью 1,83—1,84 г/см^3. Плотность электролита в аккумуляторных батареях в зависимости от района их эксплуатации приведена в табл. 51. Учитывая сильный разогрев раствора (до 80 °С и выше), более удобно готовить электролит требуемой плотности из заранее приготовленного раствора серной кислоты плотностью 1,40 г/см^3 при 15 °С. Количество воды, кислоты плотностью 1,83 г/см^3 или ее раствора плотностью 1,40 г/см^3, необходимое для приготовления 1 л электролита, приведено в табл. 52.

51. Плотность электролита для эксплуатации аккумуляторных батарей в различных климатических районах

Климатический район	Температурный диапазон, °С	Плотность электролита при 15 °С, г/см^3		
		Полностью заряженная батарея	Разряженная батарея	
			на 25 %	на 50 %
Северный	—60...+40	1,29	1,25	1,21
Центральный	—20...+30	1,27	1,23	1,19
Южный	10...30	1,25	1,21	1,17
Тропики	30...50	1,23	1,19	1,15

52. Количество воды и раствора серной кислоты при 15 °С, необходимое для приготовления 1 л электролита, л

Плотность электролита, г/см^3, которую необходимо получить при 15 °С	Раствор кислоты плотностью			
	1,40 г/см^3		1,83 г/см^3	
	Вода	Раствор	Вода	Раствор
1,210	0,522	0,493	0,834	0,204
1,230	0,467	0,542	0,811	0,228
1,250	0,418	0,596	0,796	0,248
1,270	0,364	0,647	0,778	0,269
1,290	0,313	0,698	0,759	0,290
1,310	0,256	0,753	0,736	0,314

Плотность электролита проверяется кислотомером, как показано на рис. 126. Резиновая груша кислотомера сжимается, его

https://truckmanualshub.com/

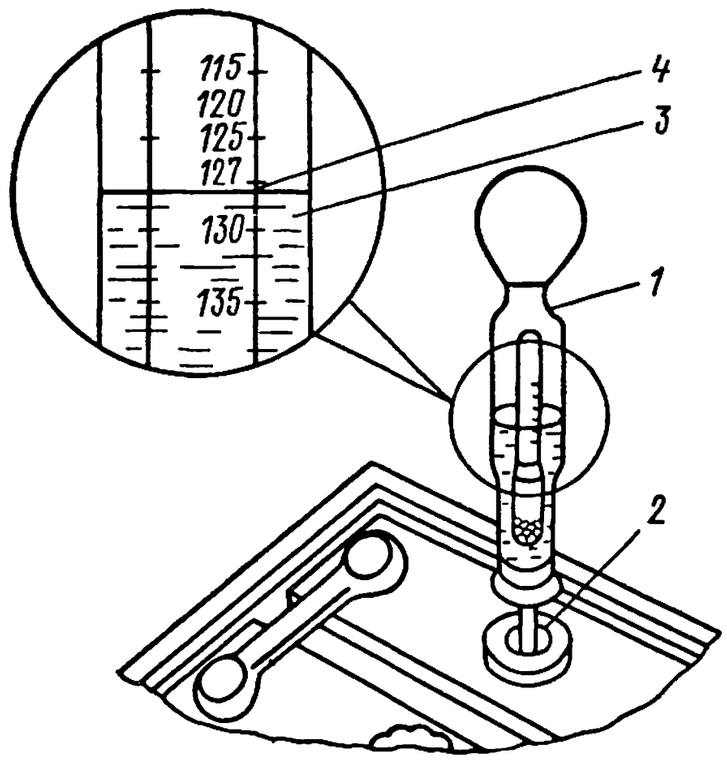


Рис. 126. Проверка плотности электролита в аккумуляторной батарее:
1 — стеклянный цилиндр для забора электролита; *2* — заливная горловина крышки аккумулятора; *3* — электролит; *4* — показания плотности электролита на стержне поплавка ареометра

наконечник опускается в заливное отверстие аккумулятора. При разжимании во внутреннюю полость стеклянного цилиндра набирается необходимое количество электролита, до всплытия ареометра, и по делениям на его трубке определяется плотность электролита.

Плотность электролита зависит от температуры, поэтому перед измерением плотности следует предварительно измерить его температуру. Для того чтобы получить сопоставимые результаты во всех расчетах, плотность электролита принято приводить к температуре 15 °С. Поправка при определении плотности электролита в зависимости от его температуры приведены ниже:

Температура электролита, °С	—45	—30	—15	0	15	30	45	60
Поправка к показаниям ареометра	—0,04	—0,03	—0,02	—0,01	0	+0,01	+0,02	+0,03

Температура электролита, заливаемого в аккумуляторы, должна быть не выше 25 °С в условиях умеренного климата и не выше 30 °С в районах с жарким климатом. При более высокой температуре батарее следует дать остыть.

Порядок заливки электролита следующий; выворачиваются пробки из заливных горловин и электролит заливается до тех пор, пока поверхность его не коснется нижнего торца тубуса заливной горловины.

Не ранее чем через 20 мин и не позднее чем через 2 ч после заливки электролита проверяются его плотность и уровень.

Уровень электролита проверяется, как показано на рис. 127.

Электролит должен касаться нижнего торца тубуса заливной горловины. Уровень электролита можно проверить с помощью стеклянной трубки диаметром 5—6 мм. Для этого надо опустить трубку в заливную горловину аккумулятора до упора в предохранительную сетку, закрыть верхний конец трубки большим пальцем, затем вынуть ее и определить высоту столбика электролита в труб-

https://truckmanualshub.com/

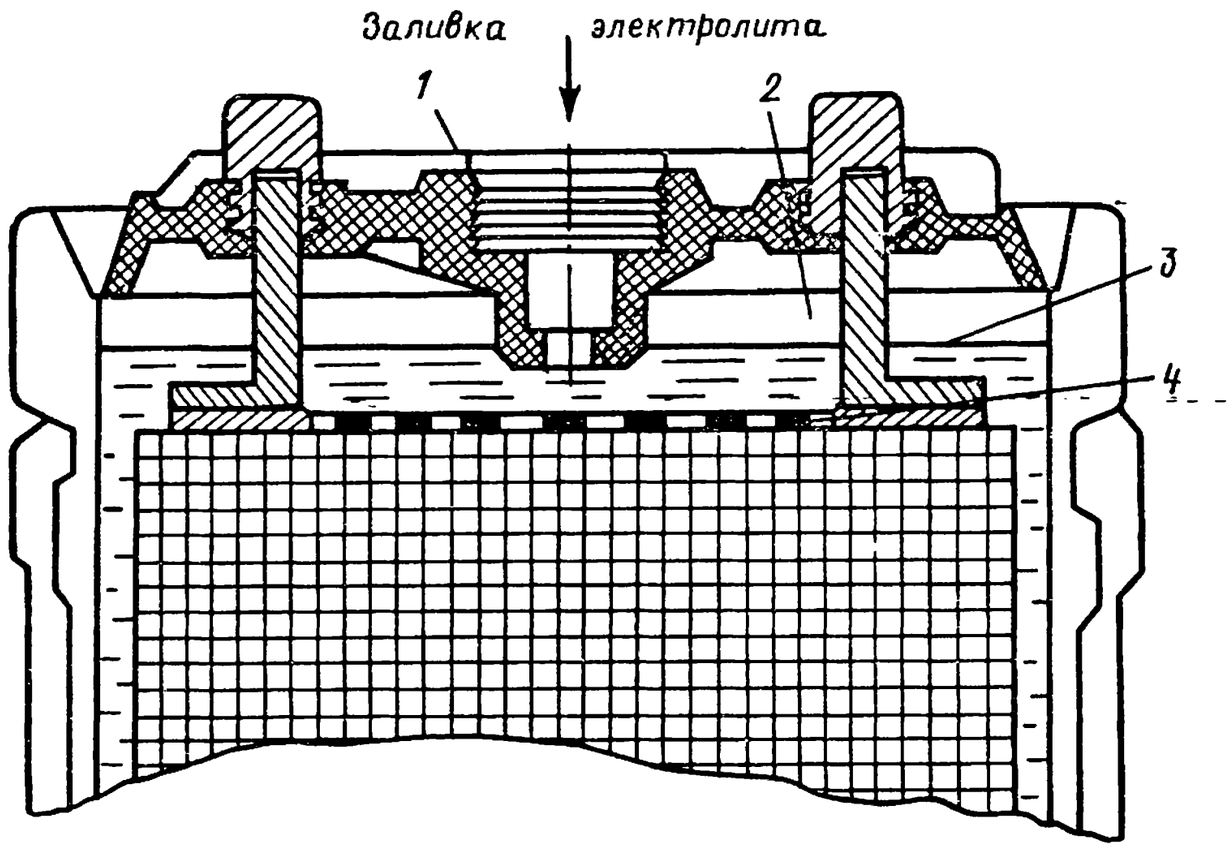


Рис. 127. Проверка уровня электролита в аккумуляторе:
1 — крышка аккумулятора; *2* — воздушное пространство под крышкой; *3* — уровень электролита; *4* — верхний край пластин (предохранительная сетка)

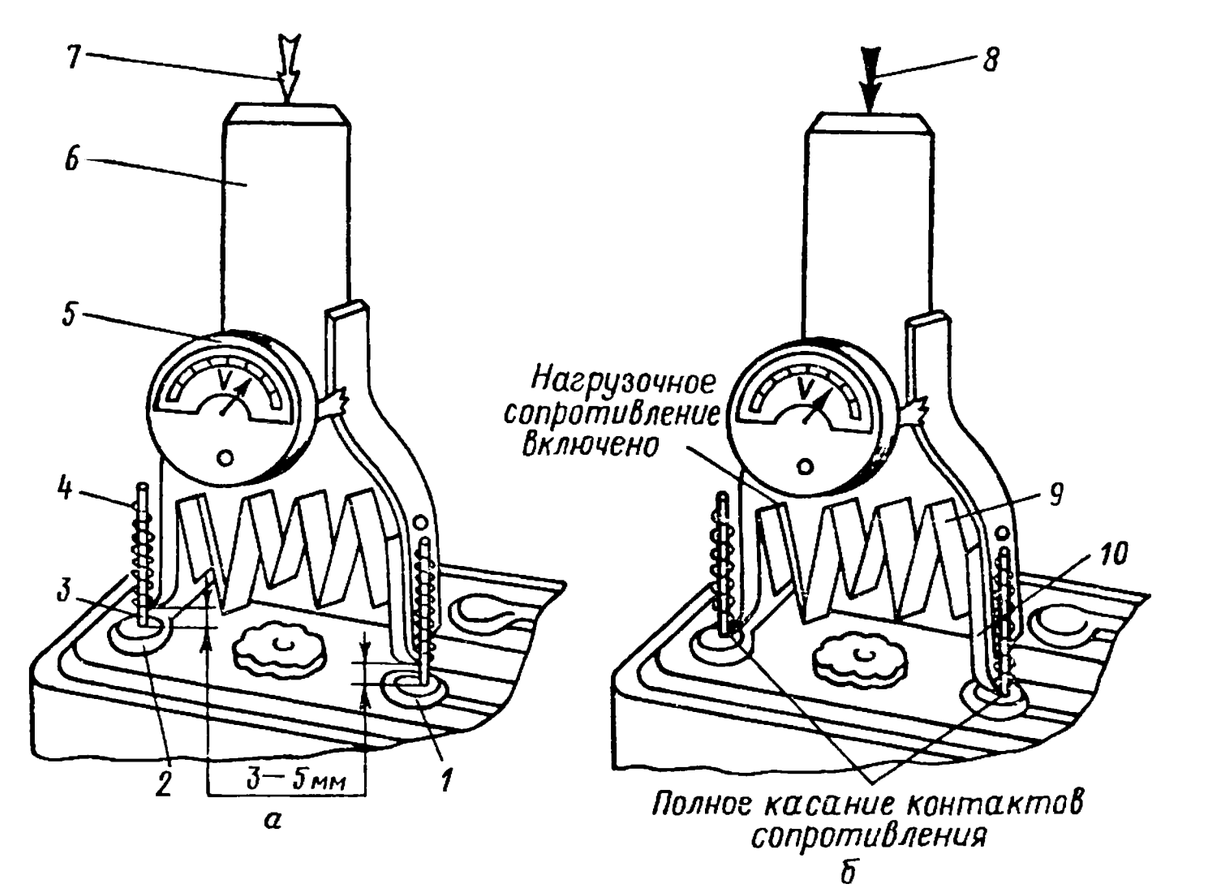


Рис. 128. Определение напряжения аккумулятора нагрузочной вилкой:
а — установка нагрузочной вилки на штыри аккумулятора (нагрузочное сопротивление не включено); *б* — проверка напряжения аккумулятора под нагрузкой; *1* — положительный штырь аккумулятора; *2* — отрицательный штырь аккумулятора; *3* — контакт цепи вольтметра; *4* — пружина; *5* — вольтметр; *6* — нагрузочная вилка; *7* — направление установки нагрузочной вилки; *8* — направление действия силы руки при сжатии пружин для включения нагрузочного сопротивления; *9* — нагрузочное сопротивление; *10* — контакт нагрузочного сопротивления со штырем аккумулятора

https://truckmanualshub.com/

ке. Уровень электролита должен быть на 10—15 мм выше предохранительной сетки.

Если уровень окажется ниже, необходимо довести его до нормы доливкой дистиллированной воды при помощи резиновой груши.

Плотность электролита между банками в аккумуляторах батареи не должна отличаться более чем на 0,02 г/см^3. При необходимости плотность электролита выравнивают доливкой электролита плотностью 1,4 г/см^3 или дистиллированной водой.

Состояние аккумуляторной батареи можно проверить по напряжению аккумуляторов под нагрузкой. Для этого необходимо установить нагрузочную вилку на штыри аккумулятора, как показано на рис. 128, *а*. После этого нажать на рукоятку нагрузочной вилки, как показано на рис. 128, *б*, удерживая ее в прижатом состоянии. Напряжение определить по вольтметру. Так же определяется напряжение и на остальных аккумуляторах. Во всех аккумуляторах напряжение должно быть не ниже 1,7 В.

Разница в показаниях вольтметра под нагрузкой в каждом аккумуляторе допускается не более 0,1 В.

Степень разряженности аккумуляторной батареи в зависимости от нагрузки показана ниже:

Напряжение одного аккумулятора, В	1,7—1,8	1,6—1,7	1,5—1,6	1,4—1,5	1,3—1,4
Степень разряженности, %	0	25	50	75	100

9.3.6. Зарядка аккумуляторных батарей

Зарядка аккумуляторных батарей может производиться при постоянном токе, постоянном напряжении или комбинированным способом.

Способы соединения аккумуляторных батарей при зарядке источника показаны на рис. 129.

При постоянном напряжении U=const сила зарядного тока равна: $I_3 = I_1 + I_2 + \dots + I_n$, где n — количество аккумуляторных батарей; I_1, I_2, ..., I_n — сила зарядного тока 1, 2, ..., n-й аккумуляторной батареи.

При постоянной силе зарядного тока напряжение источника тока должно быть: $U_з = U_1 + U_2 + \dots + U_n$.

При зарядке аккумуляторных батарей группами определяются:

количество аккумуляторных батарей в зарядной группе m: $m = U_{агр}/U_з$, где $U_{агр}$ — напряжение зарядного агрегата, В, $U_з$ — напряжение зарядки одной аккумуляторной батареи, В (14,4 В);

количество зарядных групп $n_{гр}$: $n_{гр} = I_{агр}/I_{ак.\,б.}$, где $I_{агр}$ — максимальная сила тока, отдаваемая генератором, А; $I_{ак.\,б}$ — сила зарядного тока аккумуляторной батареи, А (1,75 А);

https://truckmanualshub.com/

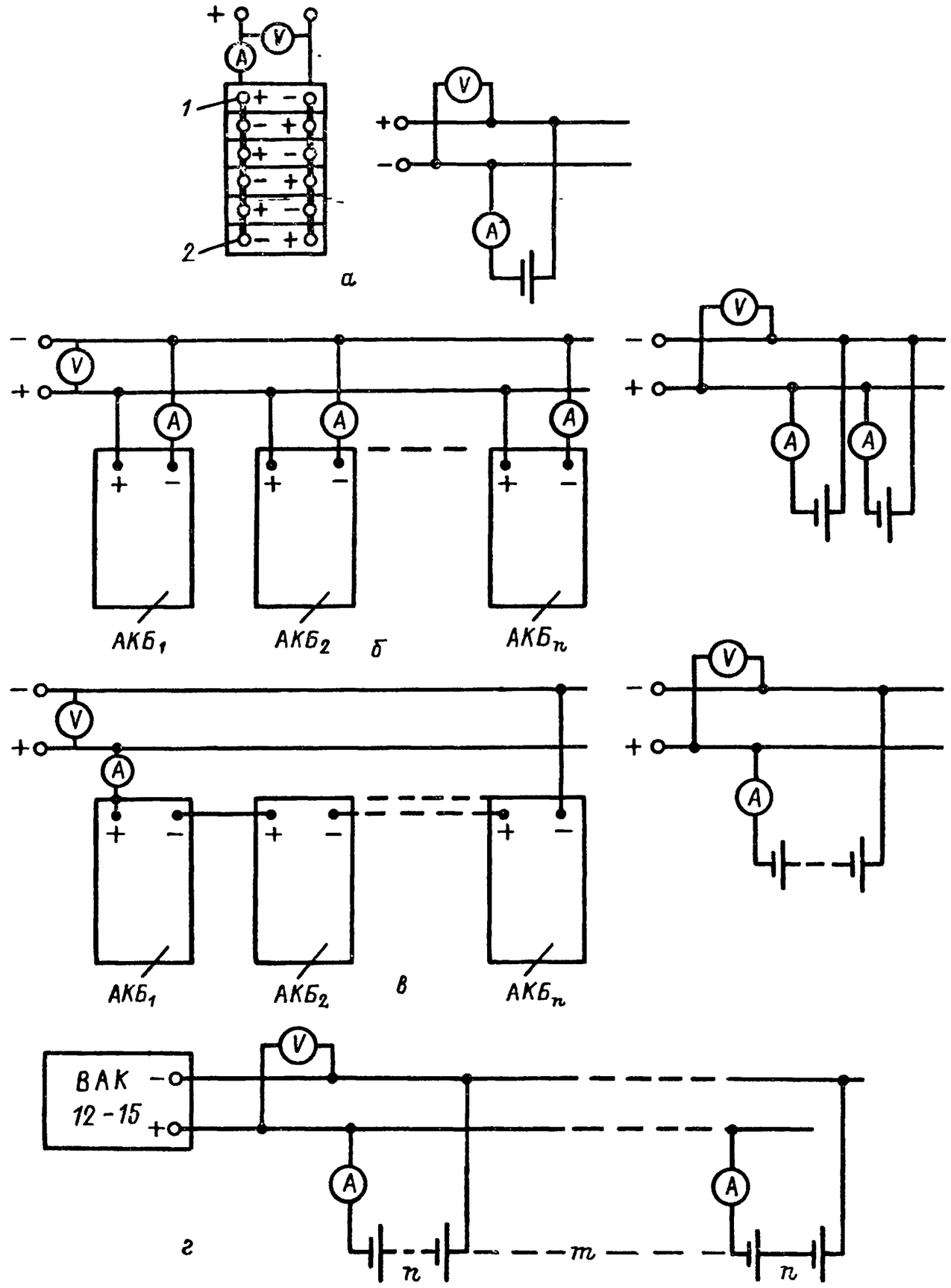


Рис. 129. Способы соединения аккумуляторных батарей при их зарядке:
а — зарядка одной аккумуляторной батареи: *1, 2* — клеммы; *б* — соединенче аккумуляторных батарей при постоянном напряжении; *в* — соединение аккумуляторных батарей при постоянном зарядном токе; *г* — соединение аккумуляторных батарей при зарядке группами; *А* — амперметр; *V* — вольтметр; АКБ, ..., АКБ$_n$ — аккумуляторные батареи; *ВАК-12-15* — зарядный агрегат; *n* — количество аккумуляторных батарей в группе; *m* — количество групп

https://truckmanualshub.com/

количество одновременно заряжаемых аккумуляторных батарей N: $N=mn$.

Аккумуляторные батареи заряжаются от источника постоянного тока. Положительный вывод аккумуляторной батареи подсоединяется к положительному полюсу источника тока, а отрицательный — к отрицательному. Зарядный ток устанавливается и поддерживается на одном уровне реостатом. Величина зарядного тока составляет $^1/_{10}$ емкости аккумуляторной батареи. При емкости аккумуляторной батареи 170 А • ч величина зарядного тока устанавливается 17 А. Прохождение электрического тока в зарядной цепи контролируется амперметром.

Во время зарядки плотность электролита в аккумуляторах постепенно повышается и только к концу зарядки принимает постоянное значение. Зарядка аккумуляторной батареи продолжается до тех пор, пока плотность электролита и напряжение на выводах каждого аккумулятора не будет постоянными в течение 2—3 ч при одновременном обильном газовыделении во всех аккумуляторах.

Температура электролита во время зарядки возрастает, поэтому ее необходимо контролировать. Если температура электролита превышает 45 °С, то величина зарядного тока уменьшается наполовину или зарядка вообще прекращается до охлаждения электролита до температуры ниже 30 °С.

Плотность электролита и напряжение на аккумуляторах измеряются в начале зарядки через 2—3 ч, а в конце зарядки — через каждый час.

Во время зарядки уровень электролита в аккумуляторах поддерживается доливкой дистиллированной воды.

В конце зарядки плотность электролита, приведенная к 15 °С, должна соответствовать (в зависимости от климатического района эксплуатации) значениям, указанным в табл. 51. Если плотность электролита в конце зарядки аккумуляторной батареи отличается от нормы, то при повышенной плотности в банки аккумуляторов доливается дистиллированная вода, а при пониженной — раствор серной кислоты должен иметь плотность 1,40 г/см^3. Перед доливкой часть электролита из аккумулятора отбирается резиновой грушей. У отремонтированной аккумуляторной батареи напряжение каждого аккумулятора, измеренное нагрузочной вилкой Э-107 с включенным сопротивлением в течение 5 с, должно быть не менее 1,78 В.

Ремонтное предприятие гарантирует срок работы аккумуляторных батарей после ремонта для аккумуляторов с сепараторами из мипласта или мипора 12 мес при наработке автомобиля не более 25 тыс. км, а для аккумуляторов с двойными сепараторами (со стекловойлоком) — 16 мес при наработке автомобиля до 40 тыс. км.

https://truckmanualshub.com/

9.3.7. Техника безопасности при приготовлении электролита и зарядке аккумуляторных батарей

При обращении с серной кислотой, приготовлении электролита и заливке его в аккумуляторные батареи необходимо строжайше соблюдать следующие правила техники безопасности:

для предохранения от ожогов кожи, глаз и отравлений необходимо надевать кислотоетойкий костюм, защитные очки, резиновые перчатки и сапоги, фартук из кислотостойкого материала;

хранить кислоту в стеклянных бутылях с притертыми пробками или в полиэтиленовых бутылях (канистрах) с плотно закрывающимися крышками. Бутылки с кислотой должны иметь мягкую оплетку или находиться в плетеных корзинах;

переносить бутыли с кислотой в корзинах с ручками только двум человекам;

для переливания кислоты из бутылей необходимо пользоваться кислотостойким насосом или опрокидывателем;

приготавливать электролит необходимо только в кислотостойкой посуде (эбонитовой, керамической); пользование стеклянной посудой при этом категорически запрещается, так как стекло может лопнуть от неравномерного нагрева и высокой температуры, возникающих в процессе происходящей химической реакции при приготовлении электролита;

при приготовлении электролита обязательно вливать кислоту в воду тонкой струей при непрерывном помешивании раствора эбонитовой палочкой; кислота имеет плотность в два раза большую, чем вода, и если вливать воду в кислоту, то вода растекается по поверхности кислоты, вступая в реакцию, быстро нагревается, а образующиеся пары электролита разбрызгивают кислоту.

Если электролит попадает на кожу или одежду человека, то его необходимо нейтрализовать 10 %-м раствором нашатырного спирта или кальцинированной соды, затем это место промыть проточной водой. Брызги кислоты или электролита, попавшие в глаза, необходимо немедленно нейтрализовать промыванием 5 %-м раствором двууглекислой (питьевой) содой и отправить пострадавшего к врачу.

Помещение для зарядки аккумуляторных батарей должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией, обеспечивающей 6—8-кратный обмен воздуха в час. На дверях помещения для зарядки аккумуляторных батарей должны быть таблички с надписью «Аккумуляторная», «Огнеопасно», «Курение запрещено».

Аккумуляторные батареи перед зарядкой должны соединяться с зарядным устройством плотно прилегающими зажимами или наконечниками, обеспечивающими надежный электрический контакт, чтобы исключить появления электрических искр.

Подсоединять и отсоединять аккумуляторные батареи во время их зарядки запрещается во избежание искрения и возникновения

https://truckmanualshub.com/

взрыва. Подключение производить только после выключения зарядного устройства.

Заряжать аккумуляторные батареи необходимо в шкафах, оборудованных вытяжной вентиляцией. Во время зарядки нельзя низко наклоняться к батареям во избежание ожогов лица и глаз брызгами электролита.

9.4. РЕМОНТ И ПРОВЕРКА ГЕНЕРАТОРОВ

9.4.1. Техническая характеристика генераторов

На автомобилях КамАЗ установлен трехфазный синхронный генератор переменного тока Г272 с независимым электромагнитным возбуждением и встроенным в крышку со стороны контактных колец кремниевым выпрямителем. С 1980 г. на автомобилях КамАЗ всех моделей устанавливается генераторная установка Г273А, показанная на рис. 130, *а*. Она состоит из трехфазного синхронного генератора с прямоточной вентиляцией, встроенного в генератор выпрямительного блока и интегрального регулятора напряжения. Генератор двумя лапами крепится к кронштейну верхней передней части двигателя, а третьей лапой — к натяжной планке и приводится во вращение двумя клиновидными ремнями.

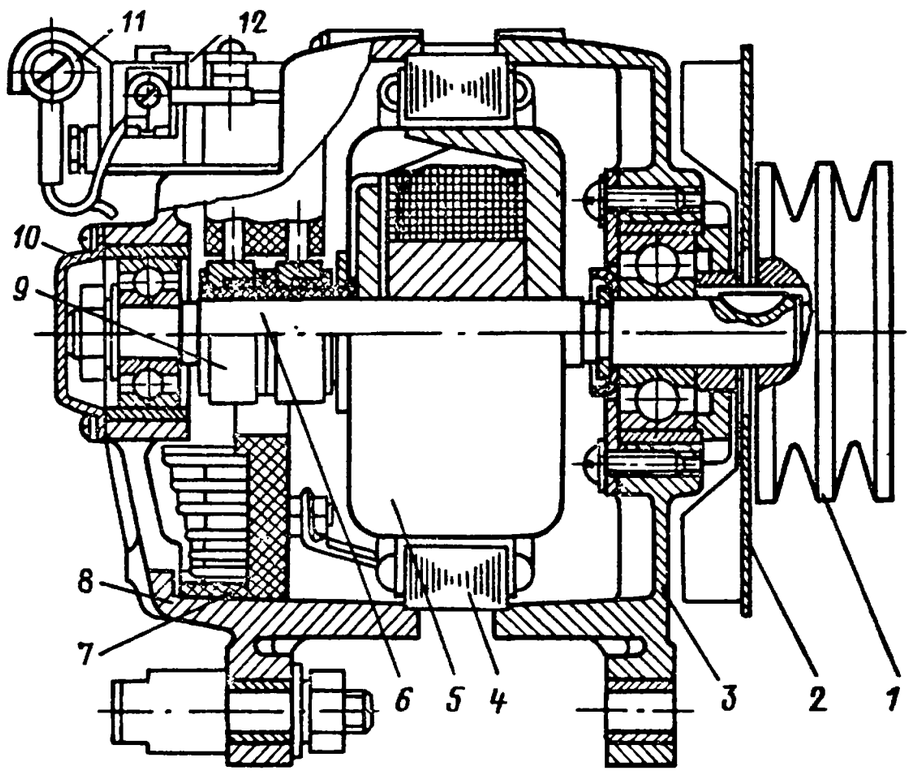


Рис. 130. Генераторная установка Г273А:
1 — шкив генератора; *2* — вентилятор; *3* — передняя крышка корпуса генератора; *4* — статор генератора; *5* — ротор; *6* — вал ротора; *7* — выпрямительный блок; *8* — задняя крышка корпуса; *9* — контактные кольца якоря; *10* — крышка выпрямительного блока; *11* — подпиточное сопротивление; *12* — регулятор напряжения Я-120М

https://truckmanualshub.com/

Генератор типа Г273А с правым направлением вращения со стороны привода имеет номинальное напряжение 28 В и максимальную силу тока 28 А. Частота вращения ротора при токе нагрузки 10 А не более 1550 мин$^{-1}$ и при токе нагрузки 20 А — 2100 мин$^{-1}$. Сила тока возбуждения не более 3,4 А.

В выпрямительном блоке установлены медно-графитовые щетки М1.

Регулятор напряжения Я120АТ — изделие неразборное и при выходе из строя ремонту не подлежит.

9.4.2. Неисправности генераторов и способы их устранения

При поступлении в ремонт генератор может иметь различные неисправности. Возможные неисправности генераторов показаны в табл. 53.

Перед снятием генератора с двигателя или перед его установкой на двигатель обязательно отключается аккумуляторная батарея, так как положительная клемма (+) генератора находится под напряжением.

Для снятия генератора ослабляется стяжной болт опоры кронштейна генератора, отвинчивается гайка шпильки крепления генератора к кронштейну, выворачивается болт крепления генератора к натяжной планке.

При ремонте генераторов неисправные и поврежденные детали заменяются новыми.

9.4.3. Разборка и ремонт генераторов

В технологический процесс разборки генератора включаются следующие операции:

выворачиваются болты крепления щеткодержателя и снимается щеткодержатель;

выворачиваются винты крепления крышки шарикоподшипника;

снимается крышка со стороны контактных колец вместе со статором;

отсоединяются фазные выводы обмотки статора от выводов выпрямительного блока и отделяется статор;

отворачивается гайка крепления шкива для его снятия;

снимаются шкив, вентилятор, сегментная шпонка и втулка;

с помощью специального съемника снимается крышка со стороны привода вместе с шарикоподшипником и вентилятором; для этого используются резьбовые отверстия в крышке.

Детали и узлы генератора после разборки делятся на две группы: детали, не имеющие обмоток, и детали с обмотками.

Детали, не имеющие обмоток, подвергаются мойке раствором «Лабомид-203».

Детали, имеющие обмотки, подвергаются очистке ветошью,

https://truckmanualshub.com/

53. Возможные неисправности генераторов, их причины и способы устранения

Внешние проявления неисправностей	Признаки	Способ устранения неисправностей
Амперметр показывает разрядный ток при номинальной частоте вращения коленчатого вала	Ослабление натяжения приводного ремня, загрязнение контактных колец	Отрегулировать натяжение приводного ремня, протереть кольца хлопчатобумажной салфеткой, смоченной в бензине
	Износ или зависание щеток в щеткодержателях	Проверить высоту щеток (высота 10 мм), при необходимости заменить щеткодержатели или щетки
	Пробой выпрямительного блока	Заменить выпрямительный блок
	Короткое замыкание обмоток статора	Заменить статор в сборе
	Нарушение контакта (обрыв) в цепи возбуждения или короткое замыкание	Проверить цепь на наличие обрыва или короткого замыкания и устранить неисправность
	Короткое замыкание или обрыв обмотки ротора	Заменить ротор
	Неисправен регулятор напряжения	Заменить регулятор
Колебание тока нагрузки	Плохой контакт в цепи возбуждения (износ или зависание щеток), проскальзывание ремней	Прочистить щеткодержатель, проверить пружины и размер щеток (размер не менее 10 мм)
		Отрегулировать натяжение ремней и крепление генератора
Чрезмерно большой зарядный ток	Короткое замыкание в щеточном узле генератора или в цепи между генератором и регулятором	Устранить замыкание
	Неисправен регулятор	Заменить регулятор
Повышенный шум при работе генератора	Ослабление крепления шкива	Подтянуть гайку шкива
	Износ подшипника	Заменить подшипник
	Погнут вентилятор генератора	Погнутые места выпрямить
Перегрев подшипника	Слишком велико натяжение ремня вентилятора	Отрегулировать натяжение ремня вентилятора

смоченной в бензине, продуваются сжатым воздухом и сушатся в сушильном шкафу при температуре 90...100 °С в течение 45—90 мин.

Очищенные детали и узлы подвергаются дефектации. Детали, имеющие механические повреждения, заменяются. Погнутые лопасти вентилятора правятся и рихтуются. Износ канавок шкива проверяется установкой в шкив роликов диаметром 14 мм и контролем размера по выступам роликов. Размер между выступами роликов должен быть не менее 83,5 мм. Изношенные посадочные отверстия под подшипник в крышке со стороны привода растачиваются

https://truckmanualshub.com/

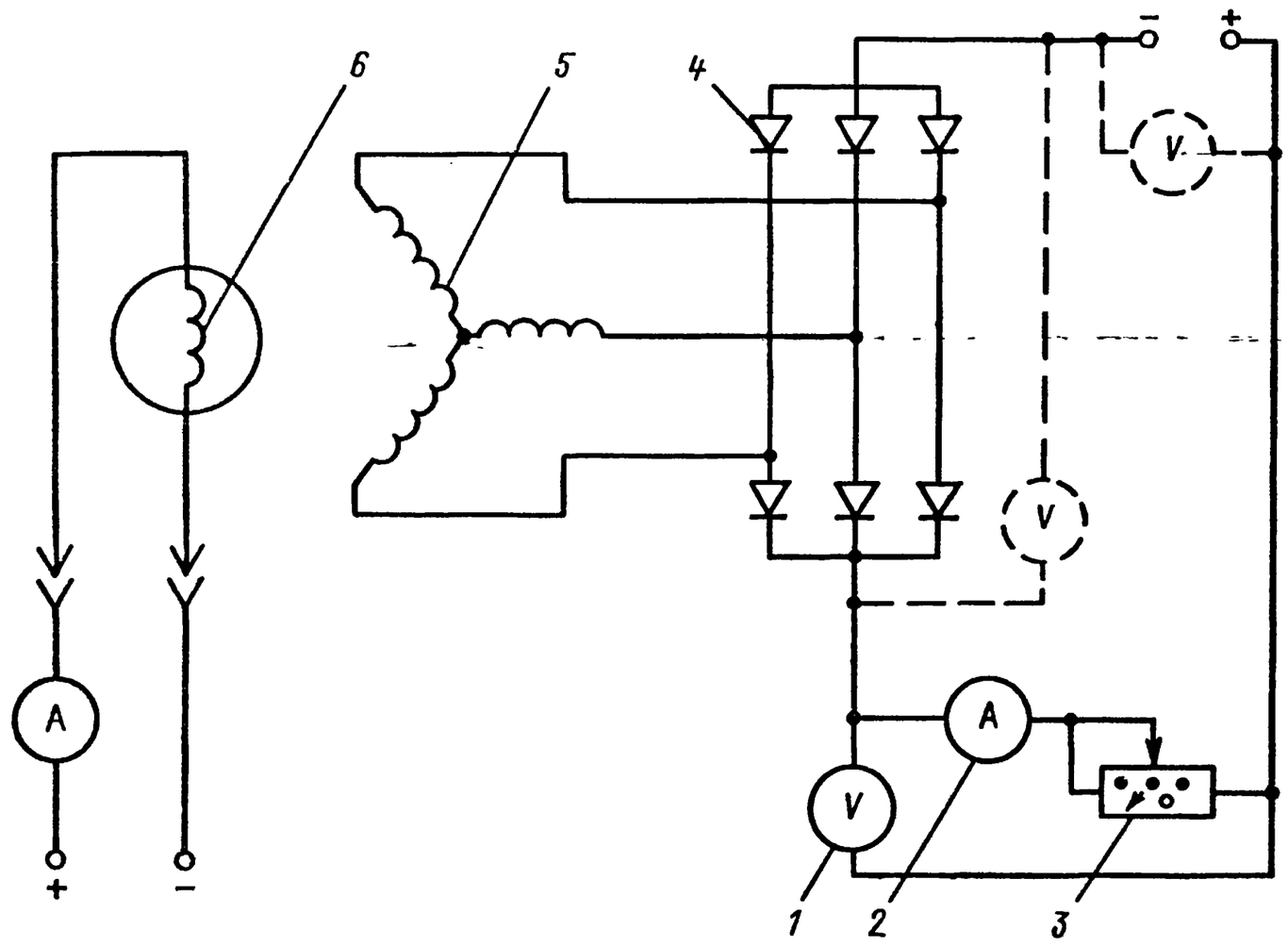


Рис. 131. Схема проверки исправности обмоток ротора и надежности прилегания щеток к контактным кольцам на стенде:
1, 2 — контрольные приборы стенда; *3* — реостат; *4* — выпрямительный блок генераторной установки; *5* — обмотка ротора; *6* — обмотка статора

и затем в них запрессовываются ремонтные кольца с внутренним диаметром, равным номинальному.

Исправность обмотки возбуждения ротора проверяется омметром или тестером. Значение сопротивления должно соответствовать указанному в технической характеристике, если в обмотке нет короткозамкнутых витков. Если в обмотке имеется обрыв, то стрелка омметра не отклоняется.

Исправность обмоток и надежность прилегания щеток в контактных кольцах проверяется на стенде по схеме, показанной на рис. 131.

При напряжении источника питания постоянного тока 28 В, подсоединенного к выводным концам обмотки, величина потребляемого тока не должна превышать значений, указанных в технической характеристике генератора.

Замыкание обмотки возбуждения на «массу» определяется контрольной лампой под напряжением 220—550 В. Если в течение минуты лампочка не загорится, то изоляция обмотки исправна.

Обмотка статора проверяется отдельно после разборки генератора с отсоединенными от выпрямительного блока выводами обмотки. Обрыв в фазной обмотке статора обнаруживается поочередным соединением по две фазы к омметру или тестеру или через

https://truckmanualshub.com/

контрольную лампу к источнику тока напряжением 12—30 В. При исправной обмотке показания омметра должны соответствовать значениям, указанным в технической характеристике.

В случае обрыва какой-нибудь из обмоток при соединении ее с выводами двух других стрелка омметра или тестера не отклоняется (контрольная лампа не загорается).

Межвитковое замыкание обмотки статора проверяется дефектоскопом модели ПДО-1.

9.4.4. Сборка и проверка генераторов

Сборка генератора производится в последовательности, обратной разборке.

После ремонта генератор устанавливается на двигатель, при этом регулируется натяжение ремня вентилятора.

Регулировка натяжения ремня привода генератора производится в следующей последовательности:

середина ветви приводного ремня нажимается с усилием 40 Н, как показано на рис. 130, *б*;

мерной линейкой замеряется величина прогиба; он должен быть не больше 15—22 мм при усилии 40 Н;

затягиваются болты крепления передней лапы генератора к кронштейну и болт крепления генератора к натяжной планке.

При отклонении величины прогиба от указанной натяжение ремня регулируется следующим образом: ослабляются болты крепления передней лапы генератора к кронштейну, болты крепления генератора к натяжной планке; нажатием руки или с помощью рычага отклоняется генератор в сторону натяжения ремня до требуемой величины.

Исправный генератор при работе двигателя со средней частотой вращения коленчатого вала должен давать зарядный ток, сила которого уменьшается по мере восстановления зарядки аккумуляторной батареи. При исправной и полностью заряженной аккумуляторной батарее и отключенных потребителях отсутствие зарядного тока не свидетельствует о неисправности генератора.

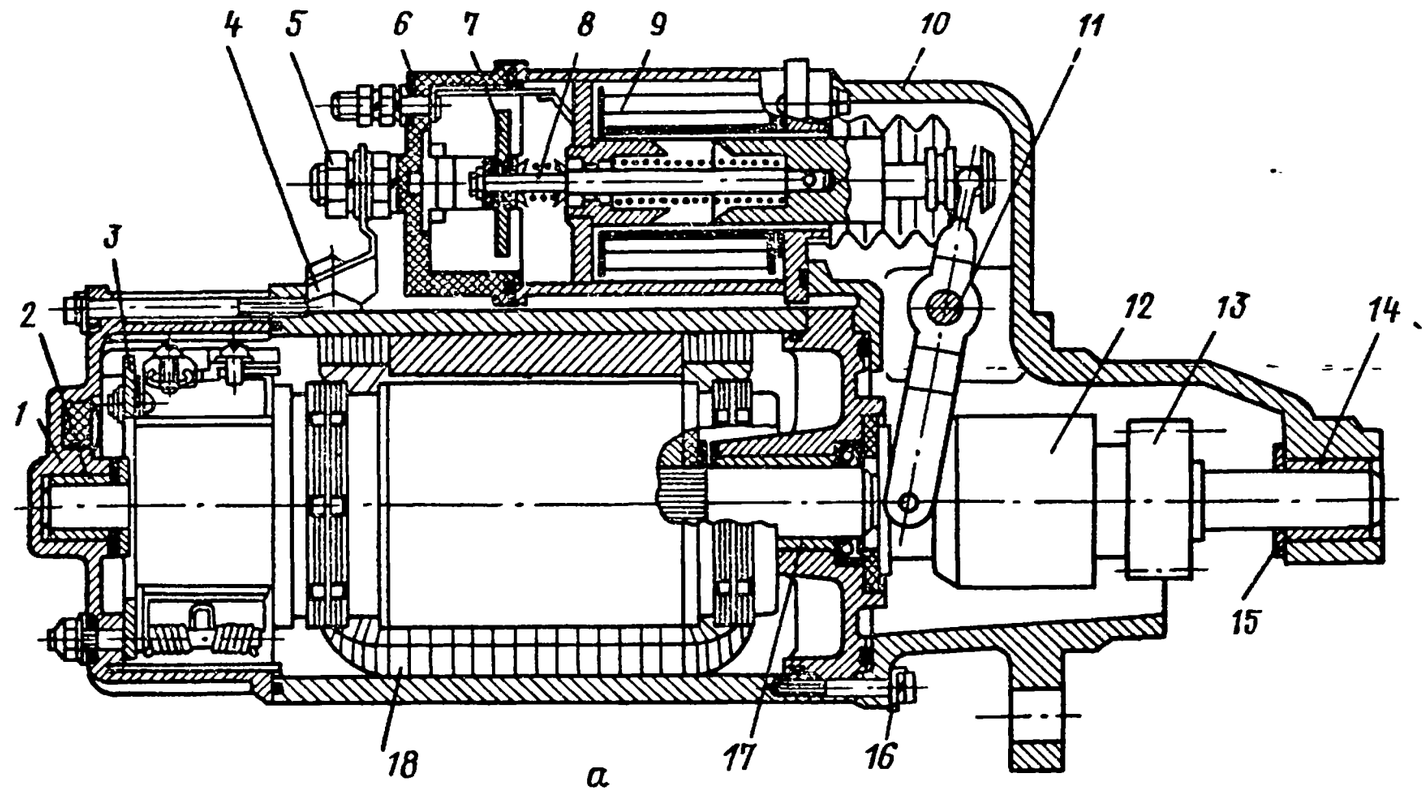
9.5. РЕМОНТ И ПРОВЕРКА СТАРТЕРОВ

9.5.1. Техническая характеристика стартеров

На автомобилях КамАЗ устанавливается стартер герметичного исполнения типа СТ142Б.

Номинальное напряжение стартера 24 В, напряжение при тормозном моменте 50 Н · м не более 8 В, напряжение включения тягового реле 18 В, ток холостого хода при напряжении 24 В не более 130 А.

https://truckmanualshub.com/



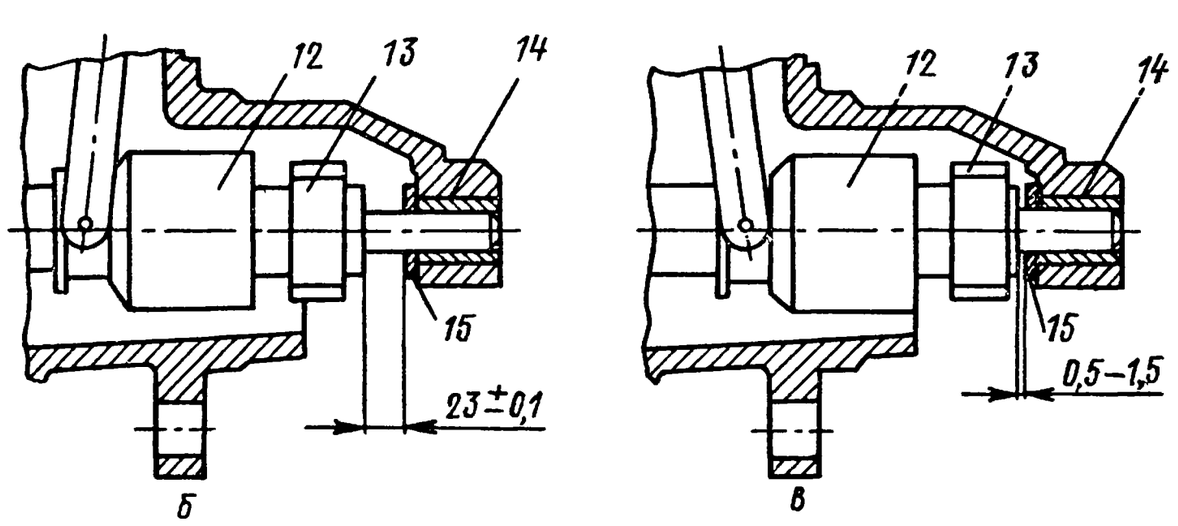


Рис. 132. Стартер:
а — общий вид; *б* — контроль зазора между шестерней и втулкой привода при выключенном стартере; *в* — то же, при включенном стартере; *1* — крышка со стороны коллектора; *2, 14, 17* — подшипники; *3* — траверса; *4* — перемычка; *5* — контактный болт; *6* — крышка реле; *7* — контактный диск; *8* — шток; *9* — реле с катушкой; *10* — крышка со стороны привода; *11* — ось рычага; *12* — привод; *13* — шестерня привода; *15* — втулка привода; *16* — замковая шайба; *18* — катушки

Ток при тормозном моменте 500 Н· м не более 800 А. Частота вращения холостого хода 5500—6500 мин$^{-1}$. Давление щеточных пружин на щетки 17,5—20,5 Н. Высота щеток 19—20 мм.

Стартер, показанный на рис. 132, состоит из электродвигателя, механизма привода и электромагнитного реле. Устанавливается он на картере маховика с левой стороны двигателя.

https://truckmanualshub.com/

9.5.2. Неисправности стартеров и способы их устранения

Поступающие в ремонт стартеры могут иметь следующие неисправности: при включении стартер не работает; тяговое реле не срабатывает (неслышен характерный щелчок); при включении стартера слышны повторяющиеся щелчки тягового реле и удары шестерен привода о венец маховика; слышен шум шестерен привода; шестерня привода систематически не входит в зацепление с венцом маховика при нормальной работе реле; поломаны зубья шестерен привода.

Основные неисправности стартера и способы их устранения представлены в табл. 54.

Для проверки стартера на стенде и его ремонта стартер снимается с автомобиля. Для снятия стартера с автомобиля необходимо отключить «массу»; поднять кабину; отсоединить провода, подходящие к тяговому реле стартера; отсоединить клемму «масса» от стартера; отвернуть гайку и три болта крепления стартера и снять стартер.

После снятия с автомобиля стартер проверяется на стенде. Схема проверки стартера представлена на рис. 133.

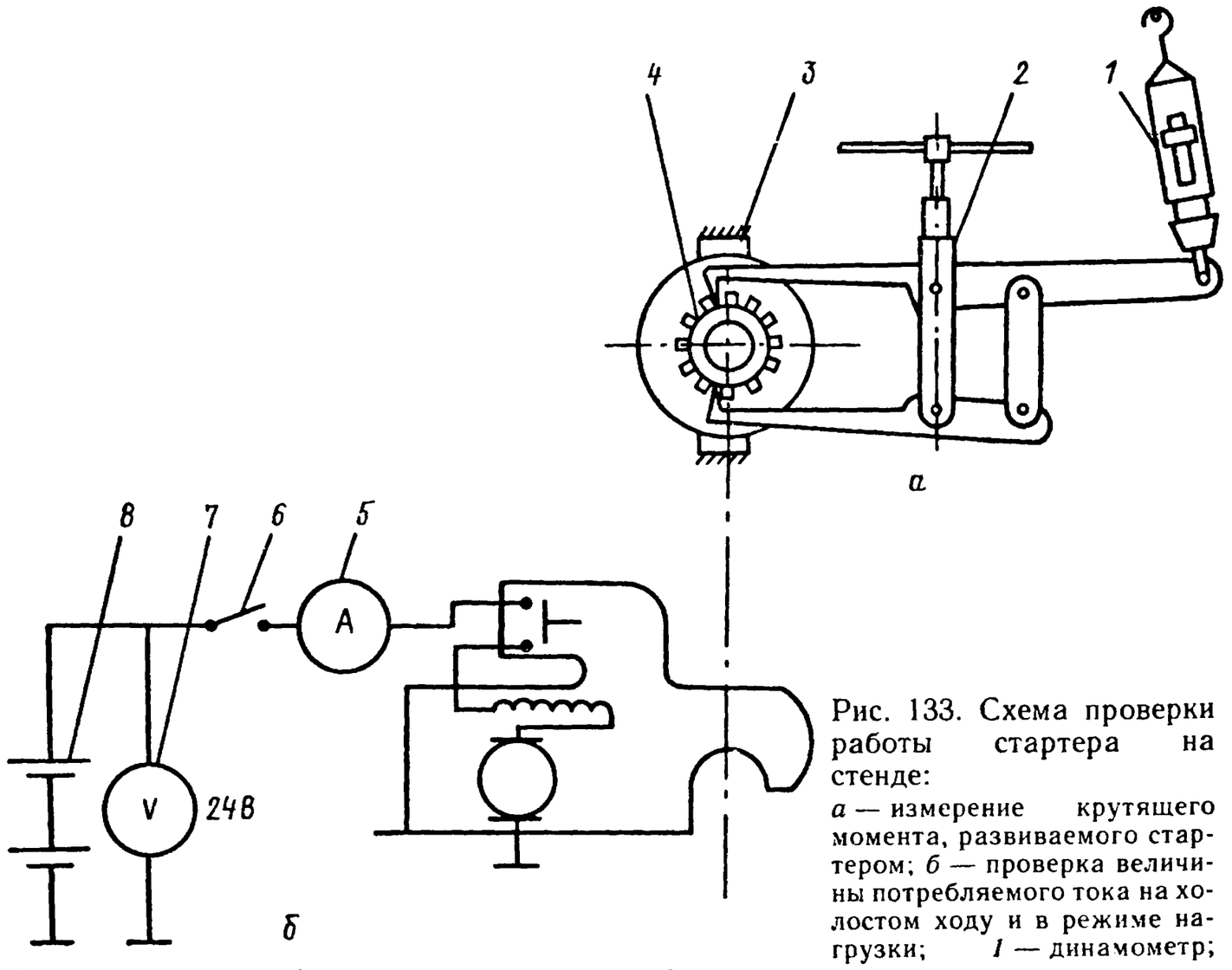


Рис. 133. Схема проверки работы стартера на стенде:
а — измерение крутящего момента, развиваемого стартером; *б* — проверка величины потребляемого тока на холостом ходу и в режиме нагрузки; *1* — динамометр; *2* — зажимное устройство шестерни стартера; *3* — опоры крепления корпуса стартера; *4* — шестерня; *5* — амперметр прибора; *6* — включатель прибора; *7* — вольтметр прибора; *8* — аккумуляторная батарея

https://truckmanualshub.com/

54. Возможные неисправности стартеров, их причины и способы устранения

Признаки неисправностей	Причины	Способы устранения неисправностей
При включении стартер не включается	Короткое замыкание или обрыв втягивающей обмотки тягового реле	Заменить тяговое реле
	Обрыв или отсутствие контакта в цепи питания	Найти место повреждения и восстановить контакт
	Отсутствие контакта между щетками и коллектором	Протереть коллектор тряпкой, смоченной бензином, заменить щетки, заменить пружины щеток
При включении стартера не срабатывает тяговое реле	Не срабатывает реле РС530	Заменить реле РС530
	Обрыв или короткое замыкание обмотки реле РС530	Перемотать обмотку реле
	Обрыв втягивающей обмотки тягового реле	Заменить тяговое реле
	Неисправен выключатель приборов и стартера	Заменить выключатель
При включении стартера слышны повторяющиеся щелчки тягового реле и удары шестерни привода о венец маховика	Ненадежный контакт цепи тягового реле стартера, нарушена регулировка стартера	Устранить неисправность в контактном соединении
	Неисправна обмотка или контактное соединение реле РС530	Заменить реле РС530, перемотать обмотку
При включении стартера слышен шум шестерен привода	Неправильная регулировка момента замыкания контактов тягового реле	Отрегулировать зазор между шестерней и упорной шайбой в момент включения стартера
Шестерня привода систематически не входит в зацепление с венцом маховика при нормальной работе реле	Забиты торцы зубьев шестерни привода стартера или венца маховика	Зачистить заусенцы на зубьях, заменить венец маховика или шестерню привода стартера или восстановить наплавкой зубья венца
Якорь стартера вращается, но не проворачивает коленчатый вал	Неправильная регулировка стартера	Отрегулировать стартер
	Неисправен привод	Заменить тяговое реле
	Поломка зубьев шестерен привода или венца маховика	Заменить венец маховика или шестерню привода, восстановить зубья шестерни привода или венца маховика наплавкой

Проверка стартера осуществляется по следующим параметрам:
частота вращения на холостом ходу;
потребляемый ток на холостом ходу;

https://truckmanualshub.com/

значение тока и напряжения при нагрузке.

Полученные параметры в процессе проверки должны соответствовать данным, указанным в технической характеристике стартера.

9.5.3. Разборка и ремонт стартеров

Для ремонта стартер разбирается. В технологический процесс разборки стартера включаются следующие операции:

отвертываются гайки на крышке реле и корпусе стартера;

снимаются перемычки между выводным болтом тягового реле и обмоткой возбудителя;

отвертываются гайки, крепящие траверсу (на крышке реле со стороны коллектора);

отгибаются замковые шайбы;

отвертываются болты и снимается крышка со стороны коллектора;

отвертываются винты, крепящие выводы обмотки и щетки к траверсе, снимаются щетки;

отвертывается винт на регулировочном фланце и снимается ось рычага;

отвертывается винт со стороны крышки привода и снимается реле вместе с якорем;

отгибаются замковые шайбы и отвертываются болты;

снимается крышка со стороны привода, крышка привода снимается вместе с рычагом и приводом;

снимается упорная шайба, из корпуса вынимается якорь стартера.

После разборки неисправные обмотки стартера перематываются на стенде для перемотки обмоток, после чего пропитываются лаком для обеспечения изоляции. Погнутые валы правятся на прессе. Подшипники заменяются новыми. Сборка стартера производится в последовательности, обратной разборке. При сборке стартера замковые шайбы при необходимости заменяются. После сборки стартер проверяется на герметичность, а затем устанавливается на стенд, как показано на рис. 133, *б,* для получения технических данных и сравнения их с технической характеристикой стартера. Для этого определяются величина тока холостого хода, величина тока и напряжение при тормозном моменте 50 Н· м, напряжение включения реле и производится регулировка зацепления шестерни стартера с венцом маховика с помощью тягового реле стартера.

Тормозной момент для определения напряжения стартера определяется с помощью приспособления, показанного на рис. 133, *а,* при торможении корпуса стартера.

https://truckmanualshub.com/

9.6. ПРОВЕРКА И РЕГУЛИРОВКА СИСТЕМЫ ОСВЕЩЕНИЯ

К системе освещения относится внешнее и внутреннее освещение. К внешнему освещению относятся фары головного света, противотуманные фары, передние и задние фонари.

Регулировка светового потока фар производится следующим образом. Автомобиль в снаряженном состоянии без груза с нормальным давлением воздуха в шинах устанавливается на ровной площадке с твердым покрытием, как показано на рис. 134. Рассеиватели и отражатели фар должны быть чистыми.

Перпендикулярно к поверхности площадки устанавливается плоский экран с матовой поверхностью шириной не менее 3 м. Отклонение экрана от перпендикулярности допускается не более 1°.

Линии разметки, нанесенные на экран с допуском ±0,5 см, должны быть хорошо видны и соответствовать данным, указанным на рис. 134.

Расстояние от экрана до центров наружной поверхности рассеивателей фар должно быть (10±0,5) м. Допускается уменьшение расстояния до (7,5±0,03) и (5±0,025) м.

Автомобиль из ремонта выдается только после проверки и регулировки всех систем электрооборудования автомобиля.

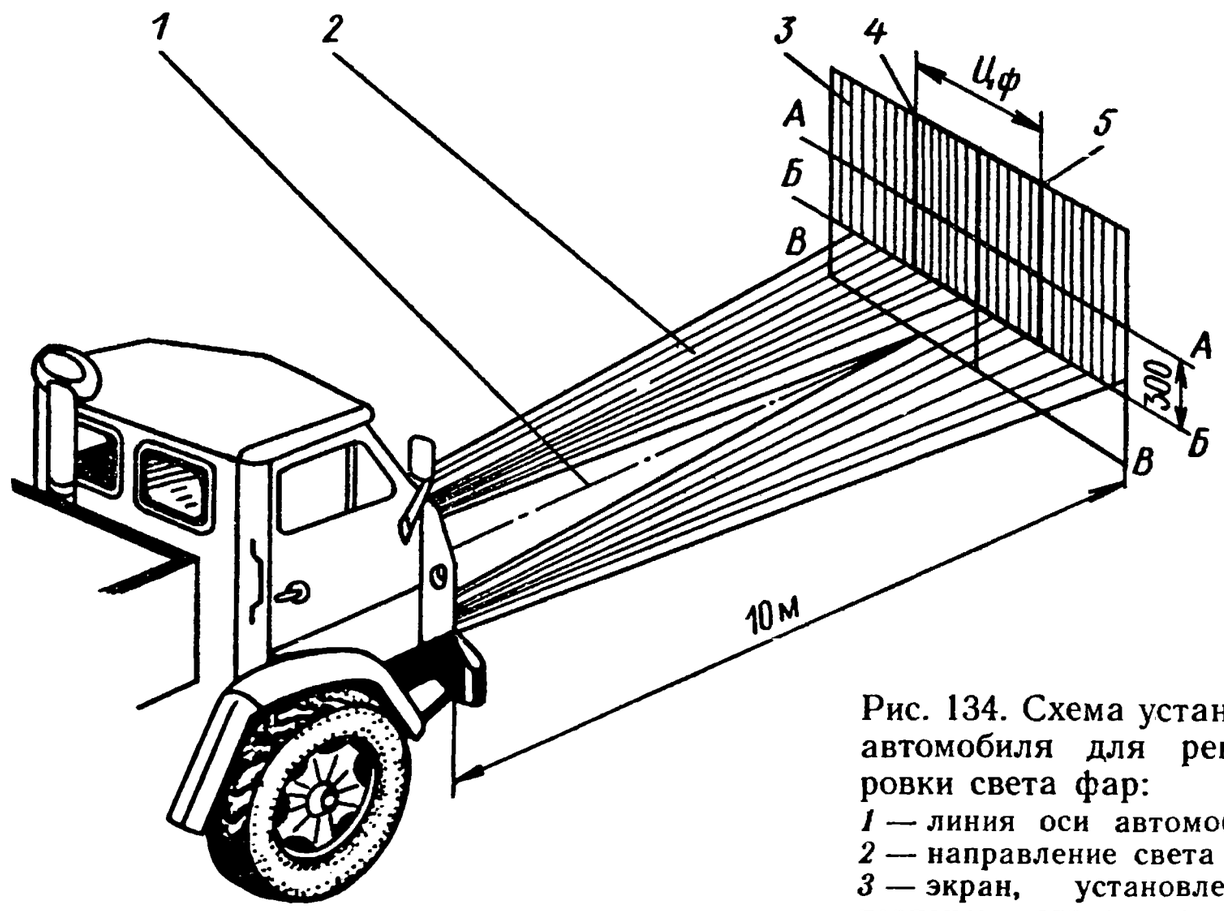


Рис. 134. Схема установки автомобиля для регулировки света фар:
1 — линия оси автомобиля; *2* — направление света фар; *3* — экран, установленный перпендикулярно площадке; *4* — вертикальная линия центра левой фары; *5* — вертикальная линия центра правой фары; *ВВ* — линия площадки, на которой установлен автомобиль; *АА* — линия центров правой и левой фар; *ББ* — линия смещения светового пятна на расстояние *АБ* (300 мм) от линии центров фар; $Ц_ф$ — расстояние между центрами правой и левой фар

https://truckmanualshub.com/

Контрольные вопросы

1. Какие конструктивные особенности электрооборудования имеют автомобили семейства КамАЗ?
2. Какие дефекты имеют приборы и детали электрооборудования?
3. Какие гарантийные сроки имеют аккумуляторные батареи автомобиля КамАЗ?
4. Каким образом можно проверить техническое состояние аккумуляторных батарей?
5. Какие операции необходимо выполнить перед разборкой аккумуляторной батареи?
6. Назовите основные операции технологического процесса разборки аккумуляторной батареи.
7. Какую плотность должен иметь электролит, заливаемый в аккумуляторы после ремонта аккумуляторной батареи?
8. Какие меры по технике безопасности и производственной санитарии необходимо соблюдать при ремонте аккумуляторных батарей?
9. Какие неисправности может иметь генератор? Перечислите способы их устранения.
10. Какие неисправности может иметь стартер? Перечислите способы их устранения.

https://truckmanualshub.com/

Глава 10

СБОРКА И ОБКАТКА АВТОМОБИЛЕЙ

10.1. МЕТОДЫ СБОРКИ АВТОМОБИЛЕЙ

Сборка автомобилей производится после капитального ремонта агрегатов.

Автомобили КамАЗ ремонтируются агрегатным методом. Агрегаты ремонтируются на авторемонтных предприятиях, а сборка машин производится в мастерских автотранспортных предприятий.

В зависимости от метода ремонта машин и трудоемкости сборочных работ сборка автомобилей может производиться или на универсальных постах (без перемещения машины), или на конвейере поточным методом.

Резьбовые соединения составляют около 25 % от общего количества соединений автомобиля. Они обеспечивают надежность, прочность, герметичность и правильность установки сопрягаемых деталей, а также служат для регулировки их взаимного положения. Виды крепежных деталей показаны на рис. 135.

Для облегчения труда и повышения его производительности при выполнении сборочных работ применяются различные средства механизации.

Наибольшая производительность труда при сборке сопряжений достигается при применении пневматических гайковертов.

10.2. ТЕХНОЛОГИЯ СБОРКИ АВТОМОБИЛЕЙ

Поточный метод сборки характеризуется тем, что машина с одного поста на другой перемещается по окончании выполнения закрепленных за постом операций.

Сборка автомобилей производится в соответствии с технологическим процессом, который включает следующие операции: транспортировку рамы на конвейер; установку на раму кронштейнов и ведущей тележки; установку, испытание и регулировку тормозной системы; установку электрооборудования, двигателя, системы

https://truckmanualshub.com/

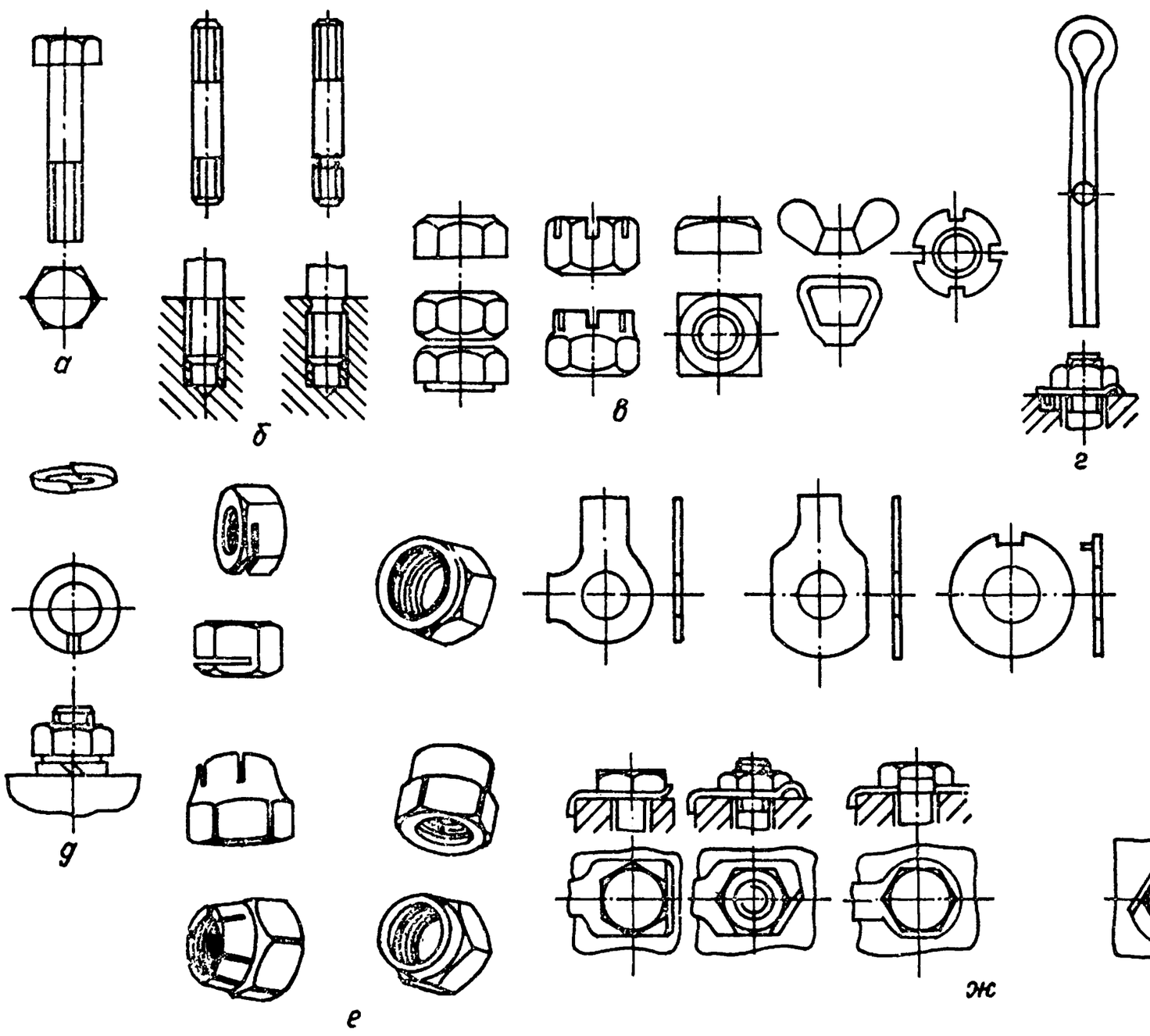


Рис. 135. Крепежные детали, применяемые при сборке резьбовых соединений:
а — болт; *б* — шпильки; *в* — гайки; *г* — шплинты; *д* — пружинные шайбы; *е* — самоконтрящиеся гайки; *ж* — стопорные шайбы

https://truckmanualshub.com/

охлаждения и системы питания, топливной аппаратуры и воздухозаборной системы, кабины и платформы.

На поточной линии сборки автомобилей должно быть не менее 9 постов. На первом посту с помощью мостового крана отремонтированная и окрашенная рама автомобиля в перевернутом положении устанавливается на стенд-кантователь типа ПКТБ-126А. На раме крепятся предварительно подсобранные передние, средние и задние мосты вместе с рессорами. Здесь же на ней крепятся кронштейны двигателя, топливной и тормозной систем, амортизаторов, кабины и аккумуляторов. После этого рама переворачивается в положение, нормальное для движения автомобиля. На перевернутую раму в нормальное положение устанавливают колеса. После этого рама в сборе с мостами снимается со стенда-кантователя и перемещается по постам линии сборки автомобиля.

На втором посту устанавливаются тормозная система; регулятор давления воздуха в тормозной системе; кран тормозной 2-секционный; клапан защитный двойной, защитный тройной и ускорительный; регулятор тормозных сил; упругий элемент регулятора тормозных сил; клапан ограничения давления передних тормозов; предохранитель против замерзания; тормозной кран обратного действия с ручным управлением; клапан двухмагистральный перепускной; кран пневматический аварийного растормаживания; кран пневматический включения вспомогательного тормоза; цилиндр пневматический управления заслонкой; ресиверы (5 шт.) и трубопроводы тормозной системы.

При сборке автомобиля особое внимание обращается на установку и соединение трубопроводов и шлангов тормозной системы: не допускаются их скручивание и резкие изгибы. Для уплотнения резьбовых соединений трубопроводов и шлангов пневматических систем применяется смола № 80 или уплотнительная паста УП-25.

На третьем посту производится монтаж электрооборудования. На этом посту устанавливаются щитки приборов электрооборудования, датчики, розетки, плафоны, фонари, фары, подфарники, указатели поворотов, выключатели «массы» ВК-660 и проводка ко всем приборам, включателю «массы», стартеру и аккумуляторным батареям.

После установки всех приборов электрооборудования производится их испытание и устранение дефектов.

На четвертом посту устанавливаются двигатель и система охлаждения. Двигатель после доукомплектования и сборки с коробкой передач крепится кронштейнами рамы. На этом посту монтируются водяной и масляный радиаторы и подсоединяются водяная и масляная системы; производится установка подогревателя и его электрооборудования. После установки всех приборов электрооборудования производится их испытание.

На пятом посту производится установка систем топливной, воздухозаборной и газоотводящей аппаратуры.

После установки на двигатель коллекторов системы выпуска

https://truckmanualshub.com/

газов собираются, монтируются выпускные трубы с глушителями для отвода отработавших газов в атмосферу, собирается и устанавливается система воздухозабора. На этом же посту подсоединяется топливная система.

На шестом посту устанавливаются рулевой механизм, карданные валы, рулевые тяги и тяги тормозов, регулятор тормозных сил и производится их регулировка. Далее монтируются кабина, торсионы кабины, регулируется угол наклона кабины и ее опор. Устанавливаются подножки, грязезащитные щитки, передний буфер и крюки, прокачивается гидравлическая система сцепления для удаления из нее воздуха.

На седьмом посту производится установка платформы, буксирного прибора, кронштейна запасного колеса, гнезда аккумуляторных батарей.

На восьмом посту производится заправка автомобиля и подготовка его к обкатке.

Перед пробеговыми испытаниями производится испытание автомобиля на стенде, устраняются мелкие дефекты и регулируются тормоза.

Испытания производятся на стенде — девятый пост — с беговыми барабанами. Стенд позволяет проверить работу двигателя, агрегатов трансмиссии и ходовой части, а также оценить основные эксплуатационно-технические качества автомобиля, мощность двигателя, тяговое усилие на ведущих колесах, расход топлива на различных скоростных и нагрузочных режимах, путь и время разгона до заданной скорости, потери мощности на трение в агрегатах и ходовой части, наибольший допустимый тормозной путь с определенной скоростью, одновременность и интенсивность действия тормозных механизмов, проверить и отрегулировать установку углов управляемых колес и т. д. Все выявленные при испытании на стенде неисправности устраняются.

В качестве подъемно-транспортных средств для обеспечения сборочного процесса используются мостовые краны, электрические и гидравлические подъемники. Подъемники устанавливаются на кран-балках, поворотных и передвижных консольных кранах. Транспортировка деталей и узлов осуществляется с помощью электрокар и рольгангов.

Рабочие места слесарей-сборщиков располагаются у рольганга и других транспортных средств в порядке последовательности операций технологического процесса сборки автомобиля.

10.3. БЕЗОПАСНОСТЬ И ОХРАНА ТРУДА ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ СБОРОЧНЫХ РАБОТ

Безопасность и охрана труда слесарей-сборщиков при выполнении сборочных работ обеспечивается соблюдением основных правил безопасности.

https://truckmanualshub.com/

Соблюдение правил техники безопасности и охраны труда является важнейшей обязанностью каждого рабочего. С этой целью сборка сопряжений и узлов производится на стендах с приспособлениями, обеспечивающими устойчивое положение собираемой сборочной единицы.

Инструмент, используемый для сборочных работ, должен находиться в исправном состоянии и соответствовать своему назначению.

Механизированный инструмент с электрическим и пневматическим приводом перед началом работы проверяется на холостом ходу. Электрические провода и шланги пневмосистемы не должны быть натянуты. Электрический механизированный инструмент должен работать от электрической сети напряжением не более 36 В.

Пользоваться неисправным оборудованием и инструментом запрещается.

При работе с незнакомым оборудованием слесарь-сборщик обязан изучить инструкцию по его использованию и получить дополнительные указания у мастера участка.

10.4. ЗАПРАВКА АВТОМОБИЛЕЙ ГСМ ПЕРЕД ОБКАТКОЙ

После сборки автомобиля его агрегаты заправляются маслом и смазками, топливные баки — топливом, емкости — соответствующими жидкостями. Рекомендуемые сорта топлив, масел, смазок, специальных жидкостей и вместимость емкостей автомобиля представлены в табл. 55.

Заправленный автомобиль поступает на пост контроля и испытания, где готовится к обкатке и сдаче ОТК.

10.5. ОБКАТКА АВТОМОБИЛЕЙ

Обкатка и испытание автомобиля производится для проверки качества выполнения сборочных, регулировочных и крепежных работ; проверки работы и технического состояния всех агрегатов, механизмов и приборов; выявления неисправностей и проведения дополнительных регулировок.

При различных режимах работы и в различных дорожных условиях дополнительно определяется соответствие технических показателей агрегатов автомобиля требуемым техническим характеристикам.

Автомобили КамАЗ обкатываются на дорогах с твердым покрытием на расстояние 40—50 км с максимальной скоростью движения не более 40 км/ч и нагрузкой, не превышающей 75 % номинальной грузоподъемности автомобиля.

Пробеговые испытания позволяют объективно оценить качество ремонта агрегатов и сборки автомобиля. В процессе обкатки

https://truckmanualshub.com/

55. Рекомендуемые марки топлив, масел, смазок и жидкостей и их необходимое количество

Емкости и системы	Количество горюче-смазочных материалов, л	Марка топлива, смазки и жидкости
Топливные баки автомобилей КамАЗ-5320, 5511, 53212, 53222, 5410, 54112, 54122	170 250	Топливо дизельное: ДЛ — летом; З — зимой при 0...—20 °С; ЗС или ДЗ — до —30 °С; А или ДА — ниже —30 °С
Система смазки двигателя	26	Летом — М-10$Г_2$к; зимой — М-8$Г_2$к
Система охлаждения двигателя с системой отопления и пусковым подогревом	35	«Тосол» А40, «Тосол» А65
Гидросистема привода сцепления	0,28	Тормозная жидкость «Нева»
Картер:		
коробки передач	8,5	Трансмиссионное масло
с делителем	12	ТСп-15К
среднего моста	7,0	ТСп-15К, заменители — ТСп-14 и ТАп-15В
заднего моста	7,0	То же
Картер межосевого дифференциала	1,2	Трансмиссионное масло ТСп-15К, заменитель ТАп-15В
Амортизаторы передней подвески	0,950	Амортизаторная жидкость АЖ-12Т
Система гидроусилителя рулевого управления	3,2	Масло для гидросистем автомобиля марки Р
Предохранитель против замерзания тормозной системы	0,2	Спирт этиловый технический
Амортизаторы кабины	0,12	Амортизаторная жидкость АЖ-12Т
Аккумуляторные батареи	30	Электролит
Гидросистема механизма подъема платформы	33	Масло АУ или АУП, заменители: летом — индустриальное 20А; зимой — индустриальное 12А
Бачок омывателя ветровых стекол	1,8	Смесь жидкости НИИСС-4 с водой
Листы рессор передней и задней подвесок автомобиля, заднего крепления кабины	1,0 кг	Смазка графитная УСс-А

проверяются исправность и надежность работы всех систем, механизмов и соединений. После испытания пробегом автомобиль тщательно осматривается, все выявленные дефекты устраняются. При отсутствии дефектов (или после их устранения) автомобиль поступает на подкрашивание.

Качество отремонтированных агрегатов и собранных автомобилей должно соответствовать техническим условиям на выдачу из ремонта автомобилей, их агрегатов и узлов. В паспорте автомобиля производятся отметки о выполненном ремонте, фиксируются его комплектность, техническое состояние и соответствие отремон-

https://truckmanualshub.com/

тированного автомобиля техническим условиям на капитальный ремонт. Технические условия устанавливают гарантированную исправную работу автомобиля в течение определенного времени наработки (срока службы за этот период). Срок службы и наработка гарантированы при условии эксплуатации автомобилей в соответствии с Положением о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта.

10.6. ПРАВИЛА ЭКСПЛУАТАЦИИ АВТОМОБИЛЕЙ КамАЗ ПОСЛЕ ИХ СБОРКИ

Нормальная работа и длительный срок службы автомобиля после капитального ремонта и сборки агрегатов могут быть обеспечены только при соблюдении установленных правил эксплуатации. В автотранспортном предприятии автомобилю после сборки устанавливается обкаточный период эксплуатации 4000 км пробега.

Марки топлив, масел, смазок и жидкостей должны применяться в зависимости от температуры окружающего воздуха только те, которые приведены в табл. 55. **Особое внимание необходимо обращать на то, что охлаждающая жидкость «Тосол» и тормозная жидкость «Нева» ядовиты!** Смазку автомобиля необходимо производить в соответствии с картой смазки.

Допускается кратковременное применение воды в системе охлаждения с ограничениями, указанными в инструкции завода-изготовителя в разделе «Эксплуатации автомобилей и автопоездов».

Нарушение герметичности системы питания двигателя (наличие воздуха) не допускается. Разгерметизация впускного тракта и попадание неочищенного воздуха в камеру сгорания в десятки раз сокращают срок службы двигателя.

При эксплуатации автомобилей в условиях повышенной запыленности воздуха необходимо постоянно контролировать состояние герметичности не только впускного тракта очищенного воздуха, но и всех систем, состояние уплотнений и сальников, а также принимать меры по защите от пыли шарниров карданных валов, клеммных соединений электрической проводки и других разъемных соединений. В этих условиях требуется более частая очистка фильтра, так как его загрязнение приводит к падению мощности двигателя. Необходимо постоянно осуществлять контроль частоты вращения коленчатого вала по стрелке тахометра. Стрелка должна находиться в пределах зеленого поля циферблата тахометра.

Наиболее выгодная топливная экономичность обеспечивается частотой вращения коленчатого вала в пределах 2400—2000 мин$^{-1}$ При движении автомобиля указанная частота вращения коленча-

https://truckmanualshub.com/

того вала двигателя выдерживается на всех передачах при следующих скоростях движения, км/ч:

1 Н — 8—10;	1 В — 10—15;
2 Н — 15—20;	2 В — 20—25;
3 Н — 25—30;	3 В — 30—40;
4 Н — 40—50;	4 В — 50—65;
5 Н — 65—80;	5 В — 80—100.

Неэкономичной является скорость движения автомобиля при частоте вращения коленчатого вала 2600 мин$^{-1}$, соответствующей максимальной мощности двигателя.

При уменьшении скорости движения автомобиля на низшую передачу необходимо переходить при частоте вращения коленчатого вала 1600—1500 мин$^{-1}$.

Для поддержания автомобилей в исправном состоянии в качестве профилактических мероприятий выполняется техническое обслуживание, которое проводится в соответствии с «Руководящими техническими материалами по режимам технического обслуживания автомобилей и автопоездов КамАЗ» (РТМ 37.107.008—79).

Соблюдение периодичности и качественное выполнение технического обслуживания — главное условие обеспечения высокой технической готовности АТП и установленного срока службы автомобилей.

Техническое обслуживание автомобилей КамАЗ по периодам выполнения подразделяется на обслуживание:

в начальный период эксплуатации;

в основной период эксплуатации.

В начальный период эксплуатации автомобилей выполняются следующие виды обслуживаний:

ежедневное;

техническое обслуживание ТО-1000;

техническое обслуживание ТО-4000;

первое техническое обслуживание (ТО-1);

второе техническое обслуживание (ТО-2).

В основной период эксплуатации автомобилей выпюлняются следующие виды обслуживаний:

ежедневное;

первое техническое обслуживание (ТО-1);

второе техническое обслуживание (ТО-2);

сезонное техническое обслуживание (СТО).

Ежедневное обслуживание предназначено для выполнения моечно-очистных работ, обеспечения контроля за состоянием узлов и систем, обеспечивающих безопасность движения и поддержание автомобиля в надлежащем внешнем виде.

Для автомобилей КамАЗ ТО-1000 и ТО-4000 предупреждают появление неисправностей путем выполнения профилактических

https://truckmanualshub.com/

крепежных, регулировочных и смазочно-очистных работ. В обкаточный период происходит интенсивная приработка деталей, и поэтому работы по техническому обслуживанию необходимо выполнять с особой тщательностью.

Назначение первого, второго и сезонного технических обслуживаний имеет цель выявления и предупреждения неисправностей путем выполнения контрольно-диагностических, крепежных, регулировочных и смазочных работ.

Все виды технического обслуживания имеют индивидуальные перечни операций. Ни одна операция ТО-1 не входит в перечень операций ТО-2 и в СТО; в свою очередь операции ТО-2 не входят в состав операций СТО.

Ежедневное ТО автомобиля выполняется раз в сутки перед выездом (часть работ) и по возвращению в АТП. На стоянках после длительного движения необходимо также проверять техническое состояние автомобиля в объеме ЕТО.

В начальный период эксплуатации ТО-1000 выполняется один раз в интервале первых 500—1000 км пробега; ТО-4000 — в интервале первых 3000—4000 пробега; ТО-1 — один раз в интервале первых 7000—8000 км пробега; ТО-2 — один раз в интервале первых 11 000—12 000 км пробега. Техническое обслуживание в начальный период эксплуатации проводится в указанных интервалах независимо от категорий условий эксплуатации.

В основной период эксплуатации технические обслуживания ТО-1 и ТО-2 выполняются в зависимости от категорий условий эксплуатации.

При работе автомобилей в условиях первой категории эксплуатации на автомобильных дорогах с асфальтобетонным или цементобетонным покрытием за пределами пригородной зоны и на улицах городов с населением до 100 тыс. жителей техническое обслуживание ТО-1 проводится через 4000 км пробега, а ТО-2 — через 12 000 км.

При работе автомобилей в условиях второй категории эксплуатации на автомобильных дорогах с асфальтобетонным и приравненными к нему покрытиями в горной местности и на улицах больших городов, а также на автомобильных дорогах со щебеночным или гравийным покрытием, на грунтовых профилированных и лесовозных дорогах техническое обслуживание ТО-1 проводится через 3200 км пробега, а ТО-2 — через 9600 км.

При работе автомобилей в условиях третьей категории эксплуатации на автомобильных дорогах со щебеночным или гравийным покрытием в горной местности, на непрофилированных дорогах и стерне, карьерах, котлованах и временных подъездных путях техническое обслуживание ТО-1 проводится через 2400 км пробега, а ТО-2 — через 7200 км.

Сезонное техническое обслуживание (СТО) выполняется два раза в год: весной и осенью. Работы по подготовке к зимнему сезону входят в дополнительные работы при подготовке к эксплу-

https://truckmanualshub.com/

атации автомобилей осенью. Расчетная периодичность выполнения СТО при планировании принимается 24 000 км в условиях первой категории эксплуатации.

Техническое обслуживание автомобилей выполняется квалифицированным обслуживающим персоналом в зонах ТО и ремонта АТП.

Перечень операций и трудоемкость их выполнения приведены ниже (для каждого вида технического обслуживания).

При выполнении операций ЕТО необходимо:

вымыть автомобиль и произвести уборку кабины и платформы (14 чел.-мин);

проверить состояние привода рулевого управления (без применения специальных приспособлений), буксирного прибора и шлангов подсоединения тормозной системы прицепа, соединений воздухопроводов воздушного тракта, запоров бортов платформы, колес и шин; действие приборов освещения, световой сигнализации; работу стеклоочистителей; устранить все выявленные неисправности (23 чел.-мин);

довести до нормы уровень масла в картере двигателя и жидкости в системе охлаждения (4,5 чел.-мин);

слить конденсат из воздушных баллонов тормозной системы — после прибытия автомобиля в АТП (3,5 чел.-мин).

Общая трудоемкость ЕТО составляет 45 чел.-мин.

При выполнении операций ТО-1000 следует:

вымыть автомобиль и произвести уборку кабины и платформы (14 чел.-мин);

проверить состояние и герметичность системы питания воздухом, приборов и трубопроводов системы питания топливом, систем смазки, охлаждения, гидропривода сцепления, гидроусилителя рулевого управления (28 чел.-мин); положение заслонки эжектора отсоса пыли; отсутствие касания трубопровода привода сцепления поперечины рамы; шплинтовку пальцев штоков тормозных камер; наличие спирта в предохранителе от замерзания; герметичность всех контуров пневмосистемы автомобиля (30 чел.-мин); правильность установки резиновых чехлов на соединительных колодках задних фонарей, датчиков спидометра, тахометра; надежность крепления электропроводки; плотность и уровень электролита в аккумуляторных батареях (20 чел.-мин); действие системы отопления, стеклоочистителей, стеклоподъемников дверей; правильность закрепления уплотнителей дверей скобами (13 чел.-мин); состояние подшипников ступиц колес, тормозных барабанов, колодок, накладок, стяжных пружин и разжимных кулаков (при снятых ступицах); наличие смазки в подшипниках ступиц колес (272 чел.-мин);

закрепить все навесное оборудование двигателя и масляный картер двигателя (19 чел.-мин), пневматический усилитель сцепления, рычаги тяг дистанционного привода коробки передач, фланцы карданных валов, суппорты к тормозным щитам, рулевую сошку

https://truckmanualshub.com/

(46 чел.-мин), все соединения подвески автомобиля (28 чел.-мин), все навесное оборудование кабины (8 чел.-мин), клеммы проводов к выводам аккумуляторных батарей, генератора, стартера, фар (9 чел.-мин), стяжные болты соединения кронштейнов платформы к раме, стремянки крепления платформы к раме, задние стремянки на продольных деревянных брусьях, нижний и верхний соединительные кронштейны (32 чел.-мин), болты крепления профилей щитов и прижимных планок (26 чел.-мин), брызговики колес, кронштейны боковых стоек бортов, продольные усилители платформы, амортизаторы откидных бортов платформы (20 чел.-мин);

отрегулировать тепловые зазоры клапанного механизма, предварительно проверив момент затяжки болтов крепления головок цилиндров и гаек стоек коромысел (53 чел.-мин), натяжение приводных ремней, свободный ход педали сцепления, зазор между торцом крышки и ограничителем хода штока клапана управления делителем, ход штоков тормозных камер (26 чел.-мин), давление воздуха в шинах (35,3 чел.-мин), запоры бортов платформы (16 чел.-мин);

заменить масло в системе смазки двигателя, фильтрующие элементы масляного фильтра (31,4 чел.-мин);

смазать подшипники вала вилки и муфты выключения сцепления, опору промежуточной тяги управления КП, шкворни поворотных кулаков, шарниры рулевых тяг, карданных валов, реактивных штанг, пальцы передних рессор, втулки валов разжимных кулаков, регулировочные рычаги тормозных механизмов, оси передних опор кабины, буксирный прибор (36 чел.-мин);

промыть фильтр центробежной очистки масла (18,3 чел.-мин);

довести до нормы уровень жидкостей в системе охлаждения, в главном цилиндре привода сцепления; масел в муфте опережения впрыска топлива, в картере коробки передач, картерах ведущих мостов, в бачке гидроусилителя рулевого управления, башмаках балансиров задней подвески (21,1 чел.-мин).

Общая трудоемкость ТО-1000 составляет 13,1 чел.-ч.

При ТО-1000 проводятся дополнительные работы: на автомобиле-тягаче КамАЗ-5410 — смазать опорную плиту седельного устройства (1,1 чел.-мин); на автомобиле-самосвале КамАЗ-5511 — проверить исправность сигнализации включения коробки отбора мощности; наличие и правильность установки заглушек тракта обогрева кузова; состояние стопорной планки втулки оси платформы и сварного шва; состояние и шплинтовку пальцев оси платформы (2,5 чел.-мин).

При выполнении операций ТО-4000 следует:

вымыть автомобиль и произвести уборку кабины и платформы (20 чел.-мин);

закрепить передние и задние опоры двигателя, картер сцепления к двигателю, картер коробки передач, кронштейн поддерживающей опоры, фланцы карданных валов, гайки фланцев

https://truckmanualshub.com/

валов ведущих шестерен среднего и заднего мостов, сошку рулевого управления, гайки колес, стремянки передних и задних рессор (82 чел.-мин);

отрегулировать положение педали тормоза относительно пола кабины; ход штоков тормозных камер; давление воздуха в шинах (49,5 чел.-мин);

заменить масло в системе смазки двигателя; фильтрующие элементы масляного фильтра и фильтра тонкой очистки топлива; масло в картерах ведущих мостов и в картере коробки передач (64,4 чел.-мин);

слить отстой из фильтра грубой очистки топлива (8,5 чел.-мин);

промыть фильтры центробежной очистки масла и насоса гидроусилителя рулевого управления (23,3 чел.-мин);

смазать подшипники вала вилки и муфты выключения сцепления, шкворни поворотных кулаков, шарниры рулевых тяг; пальцы передних рессор, втулки валов разжимных кулаков, регулировочные рычаги тормозных механизмов, оси передних опор кабины (23,4 чел.-мин).

Общая трудоемкость ТО-4000 составляет 4,5 чел.-ч.

При ТО-4000 необходимо провести следующие дополнительные работы: на автомобиле-тягаче КамАЗ-5410 — закрепить кронштейн держателя запасного колеса к раме и гайки стяжных винтов желоба держателя запасного колеса (6,7 чел.-мин); на автомобиле-самосвале КамАЗ-5511 — проверить герметичность стопорного кольца сальника штоков гидроцилиндра; закрепить кронштейн держателя запасного колеса к раме и гайки стяжных винтов желоба держателя запасного колеса (8,2 чел.-мин).

При выполнении операций ТО-1 необходимо:

вымыть автомобиль (12 чел.-мин);

проверить исправность тормозной системы по показаниям приборов автомобиля; отрегулировать величину хода штоков тормозных камер (20 чел.-мин);

довести до нормы давление воздуха в шинах, уровень масла в бачке гидроусилителя рулевого управления и уровень электролита в аккумуляторных батареях (54 чел.-мин);

слить отстой из фильтров грубой и тонкой очистки топлива; проверить уровень масла в картере двигателя (9 чел.-мин);

заменить спирт в предохранителе при температуре ниже 5 °С для предотвращения замерзания тормозной системы (4 чел.-мин);

смазать шкворни поворотных кулаков, шарниры рулевых тяг, пальцы передних рессор, втулки валов разжимных кулаков, регулировочные рычаги тормозных механизмов, оси передних опор кабины (26 чел.-мин).

Общая трудоемкость ТО-1 составляет 2,1 чел.-ч.

При ТО-1 необходимо провести следующие дополнительные работы: на автомобиле-тягаче КамАЗ-5410 — проверить состояние

https://truckmanualshub.com/

и крепление пружин захватов, запорного кулака и заделки седельного устройства (1 чел.-мин); на автомобиле-самосвале КамАЗ-5511 — проверить герметичность и состояние трубопроводов; довести до нормы уровень масла в бачке гидроподъемника; промыть масляный фильтр сливной магистрали механизма платформы; смазать опорные пальцы платформы (23,1 чел.-мин).

При выполнении ТО-2 и СТО после мойки и очистки автомобиля техническое обслуживание всех агрегатов, систем и механизмов производится в полном объеме.

Общая трудоемкость ТО-2 составляет 9 чел.-ч, а СТО — 12,5 чел.-ч.

Контрольные вопросы

1. Как организуется сборка автомобиля после капитального ремонта его агрегатов?
2. Перечислите основные операции технологического процесса сборки автомобиля.
3. Какие посты организуются для выполнения основных операций по сборке автомобиля?
4. Какой механизированный инструмент применяется при выполнении сборочных работ?
5. Как проводятся обкатка и приемо-сдаточные испытания автомобилей КамАЗ?
6. Перечислите основные правила эксплуатации автомобилей после капитального ремонта.
7. Какие сорта топлив и масел применяются для заправки автомобиля после капитального ремонта?
8. Каким количеством масла заправляют картеры двигателя и агрегатов автомобилей КамАЗ?
9. Какую емкость имеют топливные баки автомобилей КамАЗ?

https://truckmanualshub.com/

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение 3
Глава 1. ***ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ПРОИЗВОДСТВУ И РЕМОНТУ МАШИН КамАЗ*** 5
1.1. Камское объединение по производству большегрузных автомобилей — гигант советского автомобилестроения 5
1.2. Основные базовые модели автомобилей КамАЗ 5
1.2.1. Общие сведения об устройстве автомобиля 5
1.2.2. Основные базовые модели автомобилей КамАЗ 8
1.2.3. Гарантийные сроки работы автомобилей, период обкатки и периодичность технических обслуживаний 11
1.3. Старение автомобилей 13
1.3.1. Изнашивание и дефекты деталей 13
1.3.2. Виды изнашивания деталей 13
1.4. Система, виды и методы ремонта автомобилей 16
1.4.1. Система ремонта автомобилей 16
1.4.2. Основные термины и определения по ремонту машин 17
1.4.3. Виды ремонта автомобилей 18
1.4.4. Виды ремонта двигателей и агрегатов 19
1.4.5. Методы ремонта автомобилей 20
Контрольные вопросы 21
Глава 2. ***ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ РЕМОНТА АВТОМОБИЛЕЙ КамАЗ*** . . . 22
2.1. Текущий ремонт автомобилей 22
2.1.1. Технологический процесс текущего ремонта автомобилей . . . 22
2.1.2. Виды работ, выполняемых при текущем ремонте автомобилей . . 23
2.1.3. Текущий ремонт двигателей 25
2.1.4. Текущий ремонт агрегатов и узлов 25
2.2. Капитальный ремонт двигателей и агрегатов 28
2.2.1. Приемка двигателей и агрегатов в ремонт 28
2.2.2. Разборка двигателей и агрегатов 33
2.2.3. Мойка и обезжиривание деталей 35
2.2.4. Контроль и сортировка деталей 36
Контрольные вопросы 43
Глава 3. ***СПОСОБЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ*** 44
3.1. Классификация способов восстановления деталей 44
3.2. Восстановление деталей металлами 45
3.2.1. Сущность способа 45
3.2.2. Сварка 47
3.2.3. Наплавка под слоем флюса 48
3.2.4. Наплавка в среде защитного газа 50

expert22 для http://rutracker.org

https://truckmanualshub.com/

3.2.5. Вибродуговая наплавка 51
3.2.6. Плазменная наплавка 53
3.2.7. Приварка стальной ленты 55
3.2.8. Электролитическое осаждение металла 56
3.2.9. Хромирование 58
3.2.10. Осталивание (железнение) 61
3.2.11. Финишная антифрикционная безабразивная обработка (ФАБО) 63
3.3. Восстановление деталей за счет снятия металла с их поверхностей . . . 64
3.4. Восстановление деталей пластическим деформированием 66
3.4.1. Сущность способа 66
3.4.2. Восстановление деталей электромеханической обработкой . . . 67
3.5. Восстановление деталей дополнительными ремонтными деталями . . . 69
3.6. Восстановление деталей пластинированием 69
3.6.1. Сущность способа 69
3.6.2. Технология способа пластинирования деталей 71
3.7 Восстановление деталей полимерными материалами 78
Контрольные вопросы 79

Глава 4. ***РЕМОНТ ДВИГАТЕЛЕЙ КамАЗ-740*** 80

4.1. Конструктивные особенности и характеристика двигателей 80
4.2. Неисправности двигателей 81
4.3. Технология капитального ремонта двигателей 84
4.4. Восстановление блоков цилиндров двигателей 86
4.4.1. Возможные дефекты блоков цилиндров 86
4.4.2. Заварка трещин в блоках цилиндров 88
4.4.3. Заделка трещин в блоках цилиндров эпоксидной композицией . . 89
4.4.4. Восстановление постелей блока цилиндров под вкладыши коренных подшипников и втулки распределительного вала 92
4.4.5. Восстановление внутренних цилиндрических поверхностей в блоке цилиндров двигателя 94
4.5. Восстановление головок цилиндров 95
4.5.1. Конструктивные особенности и возможные неисправности в головках цилиндров 95
4.5.2. Технические условия на контроль, сортировку и восстановление головок цилиндров и их крышек 97
4.5.3. Технология восстановления головок цилиндров 97
4.5.4. Технические условия на контроль, сортировку и восстановление крышек головок цилиндров 99
Контрольные вопросы 99
4.6. Восстановление деталей цилиндро-поршневой группы и шатунно-кривошипного механизма 99
4.6.1. Восстановление гильз цилиндров 99
4.6.2. Восстановление шатунов 104
4.6.3. Конструктивные особенности и дефекты коленчатых валов . . . 107
4.6.4. Технические условия на контроль, сортировку и восстановление коленчатых валов и противовесов 108
4.6.5. Технологический процесс восстановления коленчатых валов . . 108
4.6.6. Замена вкладышей после восстановления коленчатого вала . . . 112
4.6.7. Восстановление маховика 114
Контрольные вопросы 116
4.7. Восстановление деталей газораспределительного механизма 117
4.7.1. Разборка клапанного механизма и возможные дефекты его деталей 117
4.7.2. Дефекты распределительного вала 119
4.7.3. Технические условия на контроль, сортировку и восстановление распределительных валов 119
4.7.4. Технологический процесс восстановления распределительных валов 121

expert22 для http://rutracker.org

https://truckmanualshub.com/

4.7.5. Восстановление клапанов и их притирка в гнездах головок цилиндров 123
Контрольные вопросы 125
4.8. Ремонт приборов системы смазки двигателя 125
4.9. Ремонт приборов системы охлаждения двигателя 126
4.9.1. Ремонт водяных насосов 127
4.9.2. Проверка работы термостата и выключателя гидромуфты привода вентилятора 128
4.10. Ремонт приборов системы питания двигателя 132
Контрольные вопросы 136
4.11. Сборка двигателей 138
4.11.1. Технологический процесс сборки двигателей после капитального ремонта 138
4.11.2. Сборка коленчатого вала и установка его в блок цилиндров . . 138
4.11.3. Сборка и установка деталей газораспределительного механизма 141
4.11.4. Установка распределительных шестерен на задний торец блока цилиндров 142
4.11.5. Установка цилиндро-поршневой группы в блок цилиндров . . . 142
4.11.6. Сборка и установка маховика 146
4.11.7. Сборка и установка головок цилиндров 147
4.11.8. Сборка и установка масляного насоса и поддона картера . . . 152
4.11.9. Установка топливной аппаратуры 153
4.11.10. Установка генератора 153
4.11.11. Установка сцепления 153
4.12. Приработка и испытание двигателей 155
4.13. Приемка двигателей после обкатки 158
Контрольные вопросы 159

Глава 5. ***РЕМОНТ АГРЕГАТОВ ТРАНСМИССИИ*** 160
5.1. Технологический процесс капитального ремонта агрегатов трансмиссии 160
5.2. Ремонт сцеплений 160
5.3. Ремонт коробок передач 167
5.3.1. Конструктивные особенности коробок передач автомобилей КамАЗ 167
5.3.2. Неисправности коробок передач 172
5.3.3. Разборка коробок передач 172
5.3.4. Дефекты картера коробки передач и способы их устранения . . . 175
5.3.5. Дефекты валов, шестерен, синхронизаторов и способы их устранения 177
5.3.6. Сборка коробок передач 177
5.3.7. Приработка и испытание коробок передач 179
5.3.8. Стенд для обкатки коробок передач 181
5.4. Ремонт карданной передачи 183
5.4.1. Конструктивные особенности карданной передачи автомобилей КамАЗ 183
5.4.2. Дефекты карданных валов и способы их устранения 183
5.4.3. Дефекты крестовин и способы их устранения 186
5.4.4. Сборка карданной передачи 188
5.5. Ремонт ведущих мостов 188
5.5.1. Конструктивные особенности ведущих мостов автомобилей КамАЗ 188
5.5.2. Неисправности ведущих мостов и способы их устранения 190
5.5.3. Сборка ведущих мостов 194
Контрольные вопросы 197

Глава 6. ***РЕМОНТ ХОДОВОЙ ЧАСТИ АВТОМОБИЛЕЙ*** 198
6.1. Конструктивные особенности ходовой части автомобилей КамАЗ . . . 198
6.2. Дефекты рамы и способы их устранения 198
6.3. Ремонт подвески автомобиля 200

expert22 для http://rutracker.org

https://truckmanualshub.com/

6.3.1. Дефекты передней и задней подвесок автомобиля и способы их устранения 200
6.3.2. Дефекты деталей амортизатора и способы их устранения . . . 203
6.3.3. Сборка и проверка работы амортизаторов 204
6.3.4. Сборка подвески автомобиля 204
6.4. Ремонт передней оси и рулевого привода 205
6.4.1. Конструктивные особенности передней оси автомобилей КамАЗ 205
6.4.2. Дефекты деталей переднего моста и способы их устранения . . . 205
6.5. Ремонт колес и ступиц 208
6.6. Ремонт шин 210
6.6.1. Конструкция шин автомобилей КамАЗ и возможные дефекты шин 210
6.6.2. Снятие колес с автомобиля и их разборка 210
6.6.3. Ремонт покрышек и камер 211
6.6.4. Сборка колес и проверка состояния шин 214
Контрольные вопросы 215

Глава 7. ***РЕМОНТ ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ*** 216

7.1. Конструктивные особенности тормозной системы автомобилей КамАЗ 216
7.2. Неисправности тормозной системы 218
7.3. Ремонт тормозной системы автомобиля 221
7.3.1. Ремонт тормозных механизмов 221
7.3.2. Ремонт передних и задних тормозных камер 223
7.3.3. Сборка тормозного механизма 224
7.4. Ремонт компрессоров пневматического привода тормозов 227
7.5. Сборка приборов пневматической системы и их проверка после ремонта 230
7.6. Ремонт рулевого управления 231
Контрольные вопросы 235

Глава 8. ***РЕМОНТ КАБИН*** 236

8.1. Возможные неисправности кабин и способы их устранения 236
8.2. Капитальный ремонт кабин 236
8.3. Подготовка поверхности кабин к окрашиванию 240
8.4. Окрашивание и сушка кабин 241
Контрольные вопросы 242

Глава 9. ***РЕМОНТ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ*** 243

9.1. Назначение и конструктивные особенности электрооборудования автомобилей КамАЗ 243
9.2. Разборка и дефектация агрегатов электрооборудования 243
9.3. Ремонт аккумуляторных батарей 245
9.3.1. Техническая характеристика аккумуляторных батарей 245
•9.3.2. Неисправности аккумуляторных батарей и способы их устранения 245
9.3.3. Разборка аккумуляторных батарей 246
9.3.4. Сборка аккумуляторных батарей 247
9.3.5. Подготовка аккумуляторных батарей к работе 249
9.3.6. Зарядка аккумуляторных батарей 252
9.3.7. Техника безопасности при приготовлении электролита и зарядке аккумуляторных батарей 255
9.4. Ремонт и проверка генераторов 256
9.4.1. Техническая характеристика генераторов 256
• 9.4.2. Неисправности генераторов и способы их устранения 257
9.4.3. Разборка и ремонт генераторов 257
9.4.4. Сборка и проверка генераторов 260
9.5. Ремонт и проверка стартеров 260
9.5.1. Техническая характеристика стартеров 260
9.5.2. Неисправности стартеров и способы их устранения 262
9.5.3. Разборка и ремонт стартеров 264
9.6. Проверка и регулировка системы освещения 265
Контрольные вопросы 266

287

expert22 для http://rutracker.org

https://truckmanualshub.com/

Глава 10. ***СБОРКА И ОБКАТКА АВТОМОБИЛЕЙ*** 267

10.1. Методы сборки автомобилей 267
10.2. Технология сборки автомобилей 267
10.3. Безопасность и охрана труда при выполнении сборочных работ . . . 270
10.4. Заправка автомобилей ГСМ перед обкаткой 271
10.5. Обкатка автомобилей 271
10.6. Правила эксплуатации автомобилей КамАЗ после их сборки 273
Контрольные вопросы 279
Приложения 280
Список рекомендуемой литературы 283

Борис Александрович Титунин
Николай Григорьевич Старостин
Валентин Михайлович Мушниченко

РЕМОНТ АВТОМОБИЛЕЙ КамАЗ

Редактор *С. М. Томенко*. Художественный редактор *С. Л. Шилова*. Переплет художника *В. В. Белякова*. Технический редактор *Р. Н. Егорова*. Корректор *А. У. Федорова*

ИБ № 5300

Сдано в набор 29.01.87. Подписано в печать 12.06.87. Формат 60×90¹/₁₆. Бумага кн.-журн. Гарнитура литературная. Печать высокая. Усл. печ. л. 18,0. Усл. кр.-отт. 18,5. Уч.-изд. л. 19,70. Изд. № 533. Тираж 70 000 экз. Заказ № 816. Цена 80 коп.

Ленинградское отделение ордена Трудового Красного Знамени ВО «Агропромиздат». 191186, Ленинград, Невский пр., 28.

Ордена Октябрьской Революции, ордена Трудового Красного Знамени Ленинградское производственно-техническое объединение «Печатный Двор» имени А. М. Горького Союзполиграфпрома при Государственном комитете СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли. 197136, Ленинград, П-136, Чкаловский пр., 15.

288

expert22 для http://rutracker.org