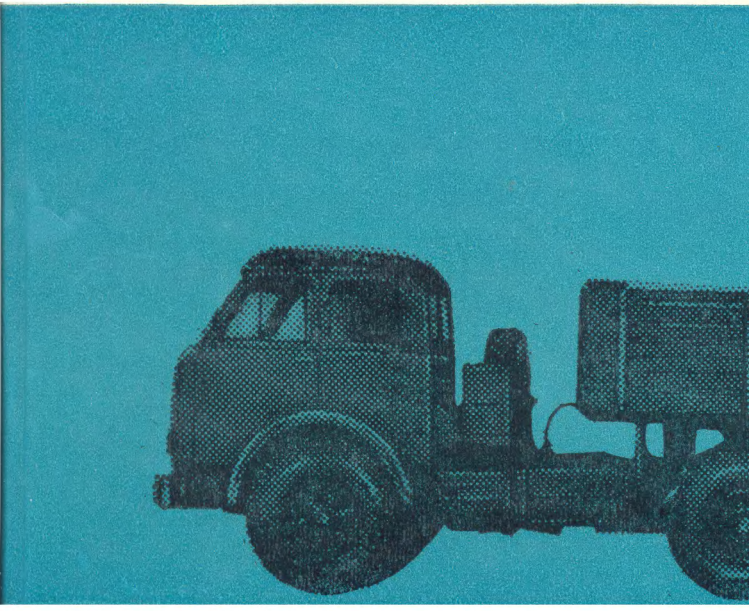
https://truckmanualshub.com/

АВТОМОБИЛИ МАЗ 500А 504А 516



УДК 629.113.004 https://truckmanualshub.com/

Автомобили МАЗ-500А, МАЗ-504А, МАЗ-516. Высоцкий М. С. и др. Изд-во «Транспорт», 1973, стр. 1—264.

В книге описаны устройство, принцип работы, техническое обслуживание, а также разборка и сборка узлов и агрегатов автомобилей МАЗ моделей 500А, 504А и 516. Приведены возможные неисправности и способы их устранения.

Даны рекомендации по периодичности технического обслуживания, применению смазочных материалов и специальных жидкостей.

Книга предназначена для инженерно-технических работников автомобильного транспорта и может быть использована студентами автомобильно-дорожных вузов, учащимися техникумов и автомобильных школ. Рис. 129, табл. 15.

3183-013
049(01)—73 13—73

© Издательство «ТРАНСПОРТ» Москва • 1973

https://truckmanualshub.com/

ГЛАВА 1

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1. ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКЦИИ

Минский автомобильный завод, специализирующийся на производстве автомобилей большой грузоподъемности, начиная с 1965 г. перешел на выпуск новых транспортных и специализированных автомобилей семейства МАЗ-500 взамен автомобилей МАЗ-200 и его модификаций.

В результате дальнейшего совершенствования конструкции автомобилей завод в конце 1970 г. начал выпуск модернизированных автомобилей семейства МАЗ-500А. Новые автомобили МАЗ обладают высокими технико-экономическими показателями и отвечают требованиям, предъявляемым к современному грузовому автомобилю. Признанием совершенства конструкции и высокой надежности новых автомобилей МАЗ явилось присвоение государственного Знака качества автомобилям МАЗ-500А и МАЗ-504А.

К числу транспортных автомобилей нового семейства относятся:

МАЗ-500А (рис. 1) — двухосный автомобиль с приводом на заднюю ось и бортовой платформой;

МАЗ-516 (рис. 2) — трехосный автомобиль с приводом только на среднюю ось и бортовой платформой. Автомобиль МАЗ-516 оборудован механизмом для вывешивания дополнительной оси при движении без груза, вследствие чего уменьшаются сопротивление качению, износ шин, расход топлива и увеличивается сцепной вес. Механизм включает в себя гидравлическое устройство с пневматическим управлением из кабины водителя и устройство для крепления дополнительной оси в вывешенном состоянии;

МАЗ-504А (рис. 3) — двухосный автомобиль-тягач с приводом на заднюю ось.

Кабина автомобилей семейства МАЗ-500А, как и у автомобилей семейства МАЗ-500, опрокидывающаяся и расположена над двигателем. Такая компоновка автомобиля позволила по сравнению с автомобилями семейства МАЗ-200 значительно повысить

https://truckmanualshub.com/

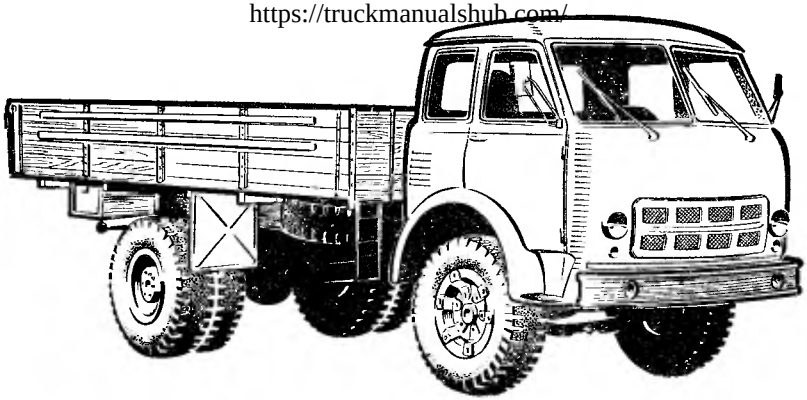


Рис. 1. Автомобиль МАЗ-500А

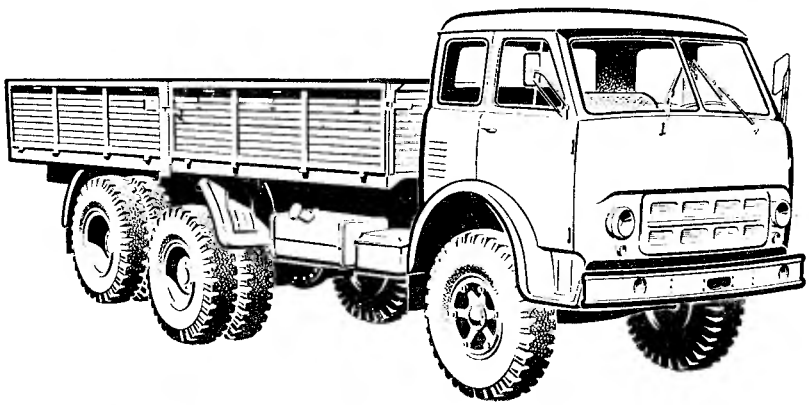


Рис. 2. Автомобиль МАЗ-516

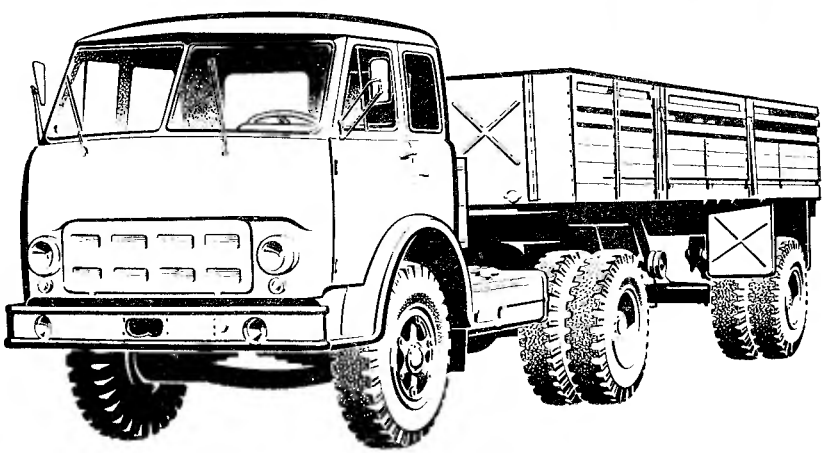


Рис. 3. Автомобиль МАЗ-504А

грузоподъемность вследствие рационального распределения нагрузки между осями, уменьшить базу и общую длину автомобиля, а грузовую платформу увеличить. Кроме того, переднее расположение кабины обеспечивает хорошую обзорность дороги с места водителя, а опрокидывание кабины вперед дает максимально возможный доступ ко всем системам и механизмам двигателя, электрооборудования, рулевого управления и передней оси.

https://truckmanualshub.com/

Особое внимание в конструкции автомобилей уделено облегчению управления и технического обслуживания, повышению комфортабельности и улучшению условий для работы водителя.

В просторной цельнометаллической кабине, кроме водителя, могут свободно располагаться два пассажира. Для отдыха водителя за спинками сидений оборудовано спальное место с мягким матрацем. Приятный интерьер кабины с мягкими тонами обивки, хорошая термошумоизоляция от отсека двигателя, наличие радиоприемника, регулируемое мягкое подрессоренное сиденье водителя снижают утомляемость водителя и создают хорошие условия для работы.

Хорошие тягово-динамические качества новых автомобилей достигнуты за счет установки четырехтактного дизельного 6-цилиндрового двигателя ЯМЗ-236 мощностью 180 *л. с.* с V-образным расположением цилиндров.

Двигатель ЯМЗ обладает высокой экономичностью, износостойкостью и хорошими пусковыми качествами.

Электропусковая система двигателя обеспечивает его надежный пуск без применения подогрева при температуре минус 5°С. На автомобилях семейства МАЗ-500А устанавливается двухдисковое сцепление и коробка передач с удачно подобранными передаточными числами трансмиссии, которые обеспечили более высокую среднюю эксплуатационную скорость движения, что является важным фактором повышения производительности.

Для облегчения выключения сцепления в конструкцию его привода введен пневматический усилитель.

Особенностью конструкции заднего моста является наличие колесных передач в ступицах задних колес и центрального редуктора. Такая конструкция моста обеспечила высокую прочность всех его деталей, повышенный дорожный просвет, возможность получения различных передаточных чисел заднего моста в зависимости от типа применяемого автомобиля за счет установки сменных цилиндрических шестерен колесной передачи с разными числами зубьев при сохранении межцентрового расстояния между шестернями.

Передняя ось имеет увеличенную размерность шкворневой группы и подшипников колес. На автомобилях установлены бездисковые колеса, отличающиеся более простым креплением и высокой долговечностью.

Рессоры автомобилей семейства МАЗ-500А изготовлены из листов различной толщины, что в сочетании с современными теле-

https://truckmanualshub.com/
скопическими амортизаторами передней подвески значительно повысило комфортабельность автомобиля.

Рулевое управление новых автомобилей обеспечивает легкость и удобство управления. Это достигается за счет применения перекатывающихся шариков в паре винт — гайка рулевого механизма, эффективного гидравлического усилителя рулевого управления и телескопической рулевой колонки с удобно расположенным рулевым колесом.

В шарнирах карданных валов установлены подшипники увеличенной размерности.

На автомобилях применена эффективная тормозная система, обеспечивающая надежное торможение автомобиля вследствие установки нового компрессора, имеющего большую производительность, тормозных камер увеличенного объема и введения опорных роликов в колодочном механизме для уменьшения трения. Установка моторного тормоза на всех автомобилях МАЗ снижает энергонагруженность рабочих тормозов и их износ, особенно в условиях гористой местности. Ручной тормоз новой конструкции с двойным самоусилением обеспечивает надежное удержание автомобиля на значительных уклонах.

Особенностью системы электрооборудования является установка генератора переменного тока повышенной мощности, обеспечивающего высокую работоспособность аккумуляторных батарей и надежность в эксплуатации всей системы электрооборудования.

Все это позволило у автомобилей семейства МАЗ-500А одновременно с улучшением технических показателей (повышение грузоподъемности и скорости движения) в 1,5 раза повысить долговечность в сравнении с автомобилями семейства МАЗ-500.

Большая грузоподъемность новых автомобилей, высокая максимальная и средняя скорости, экономичность и надежность, высокая степень унификации всего семейства МАЗ-500А делает их высокопроизводительными и удобными в эксплуатации транспортными средствами.

2. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АВТОМОБИЛЕЙ

Основные данные

	МАЗ-500А	МАЗ-504А	МАЗ-516
Грузоподъемность на дорогах с твердым покрытием, *кг*	8 000	—	14 500
Вес буксируемого прицепа или полуприцепа с грузом на дорогах с твердым покрытием, *кг*	12 000	17 750	—
Полный вес автомобиля с грузом, *кг*	14 825	14 375	23 525
Полный вес автопоезда с грузом, *кг*	26 825	24 375	

https://truckmanualshub.com/

	МАЗ-500А	МАЗ-504А	МАЗ-516
Распределение веса автомобиля без груза, *кг*:			
на переднюю ось	3 350	3 650	—
» задний мост	3 250	2 750	—
Распределение веса автомобиля с грузом, *кг*:			
на переднюю ось	4 825	4 375	5 525
» задний мост	10 000	10 000	10 000
» дополнительную ось	—	—	8 000
База автомобиля, *мм*	3 950	3 400	3 850+1 455
Колея заднних колес (между серединами двойных скатов), *мм*	1 900	1 900	1 900
Колея передних колес, *мм*	1 950	1 950	1 950
Дорожные просветы, *мм*:			
до передней оси	290	290	290
» картера заднего моста	290	290	290
Наименьший раднус поворота в обе стороны, *м*:			
по буферу	9,5	8,5	12
» колее переднего наружного колеса	8,5	7,5	11
Углы свеса (с нагрузкой), *град*:			
передний	28	28	28
задний	26	48	28
Габаритные размеры, *мм*:			
длина	7 140	5 630	8 520
ширина	2 600	2 600	2 600
высота (без груза)	2 650	2 650	2 650
Размеры платформы *мм*:			
длина	4 860	—	6 200
ширина	2 480	—	2 340
высота	670	—	655
Емкость кузова (без дополнительных бортов), $м^3$	8,05	—	9,5
Наибольшая скорость при полной нагрузке на горизонтальном участке прямой дороги, *км/ч*	85	85	85
Путь торможения автомобиля с полной нагрузкой без прицепа, движущегося со скоростью 40 *км/ч* на горизонтальном участке сухой дороги с твердым покрытием, *м*, не более	18	21	20
Контрольный расход топлива на 100 *км*, *л*	22	32	30

Двигатель

Модель	ЯМЗ-236
Тип	четырехтактный с воспламенением от сжатия
Число цилиндров	6
Расположение цилиндров	V-образное с углом развала 90°
Порядок работы цилиндров	1—4—2—5—3—6
Диаметр цилиндров, *мм*	130
Ход поршня, *мм*	140
Рабочий объем всех цилиндров, *л*	11,15
Степень сжатия	16,5

https://truckmanualshub.com/

Номинальная мощность (при 2100 *об/мин*), *л. с.*	180
Наибольший крутящий момент (при 1500 *об/мин*, не более), *кГм*	68
Минимальное число оборотов холостого хода в минуту	450—550
Регулятор числа оборотов	центробежный, всережимный
Фазы газораспределения, *град*:	
открытие впускного клапана	20 до в. м. т.
закрытие » »	56 после н. м. т.
открытие выпускного »	56 до н. м. т.
закрытие » »	20 после в. м. т.
Минимальный удельный расход топлива, *г/э л. с. ч.*	175
Система питания:	
топливоподводящая аппаратура	разделенного типа
подкачивающий насос	поршневого типа
топливный насос высокого давления	шестиплунжерный
форсунки	закрытого типа
топливные фильтры	два — грубой и тонкой очистки
Система смазки	комбинированная — под давлением и разбрызгиванием
Давление в системе смазки при номинальных оборотах, *кГ/см²*	4—7
Масляные фильтры	два — грубой и тонкой очистки
Система охлаждения	жидкостная, закрытого типа, с принудительной циркуляцией охлаждающей жидкости; охлаждение масла — с помощью масляного радиатора воздушного типа
Воздушный фильтр	инерционно-масляный, с контактным элементом
Сухой вес двигателя с коробкой передач, сцеплением и вспомогательным оборудованием, *кг*	1195
Пусковой подогреватель двигателя	жидкостный, ПЖД-44

Трансмиссия

Сцепление	фрикционное, сухое двухдисковое
Коробка передач	механическая, пятискоростная, трехходовая с синхронизаторами на I—II и III—IV передачах
Передаточные числа коробки передач	I—5,26; II—2,90; III—1,52; IV—1,00; V—0,66; З. Х. — 5,48
Карданные валы	один открытого типа, средняя часть вала трубчатая. Шарниры с игольчатыми подшипниками
Главная передача	пара конических шестерен со спиральным зубом

https://truckmanualshub.com/

Колесная передача	цилиндрические прямозубые шестерни (центральная, три сателлита и коронная шестерня внутреннего зацепления)
Общее передаточное число заднего моста	7,73
Дифференциал	конический, с четырьмя сателлитами
Полуоси	полностью разгруженные
Картер заднего моста	литой из стали, с запрессованными трубчатыми кожухами

Механизм управления

Рулевой механизм	винт, гайка-рейка с перекатывающимися шариками, сектор
Передаточное число рулевого механизма	23,6
Усилитель рулевого управления	гидравлический
Максимальный угол поворота передних колес (внутреннего), *град*:	
вправо	38
влево	38
Ножной тормоз	колодочный на все колеса
Привод ножного тормоза	пневматический, тормозные камеры с резиновыми диафрагмами
Воздушный компрессор	двухцилиндровый, с жидкостным охлаждением головки цилиндров
Ручной тормоз	центральный, колодочного типа, расположен на фланце ведущей шестерни заднего моста
Моторный тормоз	компрессионный с поворачивающейся заслонкой в системе выпуска

Ходовая часть

Рама	клепанная из штампованных деталей
Буксирный прибор	двустороннего действия, с упругим элементом и запорным замком, установлен на МАЗ-500А и МАЗ-516, а на МАЗ-504А установлена буксирная вилка
Подвеска автомобиля	четыре продольные полуэллиптические передние и задние (кроме МАЗ-516) рессоры. На задней подвеске две дополнительные продольные полуэллиптические рессоры. Задняя подвеска МАЗ-516 балансирная, на четырех продольных несимметричных полуэллиптических рессорах

https://truckmanualshub.com/

Амортизаторы	гидравлические, телескопического типа, двойного действия, установлены на передней оси
Передняя ось	неразрезная балка двутаврового сечения
Дополнительная ось МАЗ-516	неразрезная балка трубчатого сечения с тормозными суппортами
Механизм вывешивания дополнительной оси	гидравлическое устройство и механические захваты, крепящие ось в вывешенном состоянии
Установка передних колес:	
развал колес, *град*	1
поперечный наклон шкворня, *град*	8
продольный наклон шкворня, *град*	2,5
схождение колес (по торцам тормозных барабанов), *мм*	3,5
Колеса	бездисковые, с бортовыми и замочными кольцами
Шины	320—508 (12,00—20)

Давление воздуха в шинах, $кГ/см^2$:			
передних колес	5,0	4,3	5,5
задних колес	5,5	5,5	5,0
дополнительной оси	—	—	4,3

Электрооборудование

Генератор	Г271 переменного тока, работает совместно с реле-регулятором РР127
Аккумуляторные батареи	2 шт., типа 6ТСТ-165 или 6ТСТ-120
Стартер	СТ103, 24 *в*, 9,5 *л. с.* с электромагнитным механизмом включения
Фары	две основные и две противотуманные
Подфарники	двусветные для указания габарита и сигнала поворота
Задние фонари (левый и правый)	с двумя лампами каждый, служат для обозначения габарита, освещения номерного знака (только левый), сигнала торможения и указания поворота. Рассеиватели задних фонарей являются одновременно и задними отражателями света
Переключатель сигналов поворота	позволяет использовать задние фонари в качестве указателей сигналов поворота

https://truckmanualshub.com/

Внутреннее освещение кабины	плафон лампы освещения приборов
Сигнал	вибрационного типа, двухтональный
Стеклоочиститель	два, электрического типа
Радиоприемник	А-324, 24 *в*, двухдиапазонный

Кабина и кузов

Кабина	трехместная, цельнометаллическая, сварная, с боковыми дверями и спальным местом за спинками сидений. Для обеспечения удобного доступа к двигателю кабина опрокидывается относительно передних шарниров. В рабочем положении фиксируется на раме запорным механизмом
Оборудование кабины	спускающиеся стекла дверей, противосолнечные козырьки, стеклоочистители, резиновые коврики, зеркала заднего вида, вещевой и инструментальный ящики, устройства для отопления и вентиляции, омыватель ветрового стекла
Сиденья	раздельные для водителя и пассажиров; сиденье водителя и боковое для пассажира регулируемые, подрессоренные
Платформа МАЗ-500А	деревянная, основание и борта с металлическими усилителями, задний и боковые борта откидные
Платформа МАЗ-516	металлическая, с деревянным полом, задний борт откидной, боковые борта выполнены из двух частей, каждая из которых может откидываться независимо друг от друга
Седельное устройство МАЗ-504А	двухшарнирное с автоматическим замком

Заправочные емкости

Топливный бак, *л*:	
МАЗ-500А	200
МАЗ-516 (два)	300
МАЗ-504А (два)	350
Система охлаждения двигателя, *л*	28—30
» смазки двигателя, *л*	23
Картер коробки передач, *л*	5,5
» главной передачи заднего моста, *л*	11,5

https://truckmanualshub.com/

Картер колесной передачи, *л*	1,5
» рулевого механизма, *л*	1,2
Система гидроусилителя рулевого управления, *л*	4
Котел пускового подогревателя, *л*	8

Основные регулировочные данные

Зазор между носком коромысла и торцом клапана двигателя (в холодном состоянии), *мм*	0,25—0,30
Свободный ход педали сцепления, *мм*	34—43
Зазор между задней крышкой корпуса клапана усилителя сцепления и регулировочной гайкой, *мм*	3,5+0,2
Свободный ход педали тормоза, *мм*	14—22
Ход штока тормозной камеры, *мм*	25—35
Свободный ход рулевого колеса при работающем гидроусилителе в положении, соответствующем движению автомобиля по прямой, *град*	10—15
Схождение передних колес, *мм*	3—5
Ход рукоятки ручного тормоза, *мм*	110—160
Допустимое осевое биение колес, *мм*	8
Допустимая величина прогиба ремней, *мм*:	
компрессора	5—8 при усилии 3 *кГ*
водяного насоса	10—15 при усилии 3 *кГ*
насоса гидроусилителя рулевого управления	10—15 при усилии 4 *кГ*
генератора	10—12 при усилии 4 *кГ*

ГЛАВА 2

ДВИГАТЕЛЬ

На автомобилях установлен четырехтактный V-образный дизельный двигатель ЯМЗ-236 (рис. 4 и 5).

Компактное расположение на двигателе агрегатов и приборов создает удобство для их обслуживания. В передней части двигателя расположены: генератор, компрессор, фильтр тонкой очистки топлива, фильтр грубой очистки масла и центробежный фильтр очистки масла. На переднем торце двигателя вверху установлен вентилятор, а внизу — водяной насос системы охлаждения, насос гидроусилителя рулевого управления и предусмотрено место для установки предпускового подогревателя.

В развале между рядами цилиндров установлены насос высокого давления с топливоподкачивающим насосом, регулятором и автоматической муфтой опережения впрыска топлива, распределительный вал, а также впускные трубопроводы, объединенные патрубком, на котором установлен воздушный фильтр.

https://truckmanualshub.com/

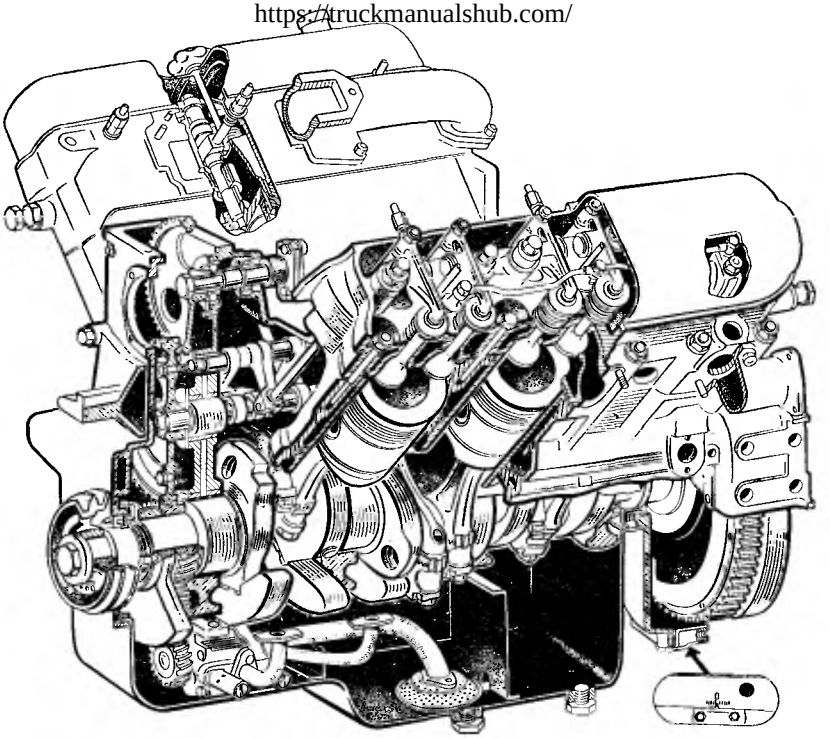


Рис. 4. Общий вид двигателя

Топливная аппаратура двигателя — раздельного типа, форсунки — бесштифтовые, закрытого типа, обеспечивающие постоянное давление начала впрыска топлива вне зависимости от оборотов коленчатого вала двигателя.

Особенностью двигателя является также то, что на нем установлен всережимный регулятор числа оборотов.

Чередование рабочих ходов в двигателе происходит с интервалом в 90 и 150°. Диаграмма фаз газораспределения двигателя приведена на рис. 6.

1. БЛОК ЦИЛИНДРОВ И КРИВОШИПНО-ШАТУННЫЙ МЕХАНИЗМ

Устройство

Блок цилиндров (рис. 7) двигателя представляет собой моноблочную V-образную конструкцию с расположением цилиндров двумя рядами под углом 90°. Блок цилиндров отлит из низколе-

https://truckmanualshub.com/

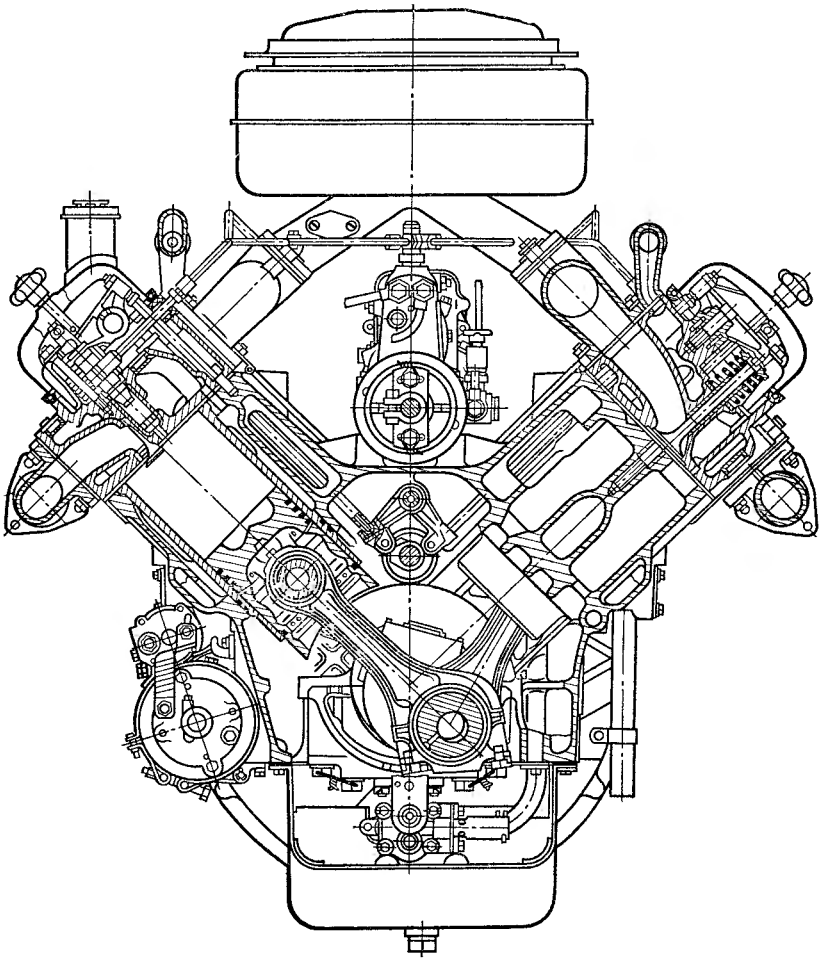


Рис. 5. Поперечный разрез двигателя

гированного серого чугуна и выполнен как одно целое с верхней частью картера.

Правый ряд цилиндров смещен относительно левого вперед на 35 *мм*. Это вызвано тем, что на одной шатунной шейке крепятся два шатуна: один правого ряда, другой левого. Блок имеет рубашку охлаждения. В отверстия блока устанавливают мокрые гильзы *4*. В нижней части блока расположены четыре коренные опоры коленчатого вала. Коренные опоры растачиваются в сборе с крышками, поэтому последние невзаимозаменяемы и устанавливаются в определенном положении: при их установке необходимо следить, чтобы клеймо на крышке соответствовало клейму на блоке.

https://truckmanualshub.com/

Для установки распределительного вала в средней части блока между рядами цилиндров расположены четыре опоры, в которые запрессованы втулки *12*. Над опорами распределительного вала расположены четыре втулки *13* под разрезную ось качающихся толкателей для привода коромысел клапанов. Выше размещены еще два отверстия *14* под шариковые подшипники приводного вала топливного насоса высокого давления.

К задней плоскости блока крепится картер *20* маховика. Для точной установки крышки шестерен распределения и картера маховика в блок запрессованы (с передней и задней сторон) по два установочных штифта.

Спереди к блоку крепится болтами крышка *9*, закрывающая шестерни распределения, привода вентилятора и топливного насоса.

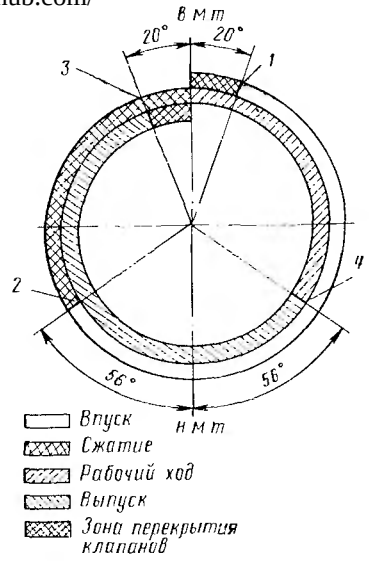


Рис. 6. Диаграмма фаз газораспределения:
1 — закрытие выпускного клапана; *2* — закрытие впускного клапана; *3* — открытие впускного клапана и теоретическое начало подачи топлива; *4* — открытие выпускного клапана

Гильзы цилиндров — вставные, мокрого типа, отлиты из специального чугуна. Рабочая поверхность гильзы закалена токами высокой частоты (т. в. ч.) с получением твердости *HRC* 48—52, тщательно отшлифована и отполирована.

Гильзы центрируются в блоке двумя поясами — верхним и нижним.

В двух канавках нижнего центрирующего пояска гильзы заложены резиновые уплотнительные кольца *6*, предупреждающие попадание воды из рубашки охлаждения в картер двигателя. В верхней части гильзы имеется буртик, который входит в выточку в блоке. Для более надежного уплотнения гильзы буртик гильзы выступает над плоскостью блока на 0,065—0,165 *мм*. По величине внутреннего диаметра гильзы делятся на четыре размерные группы, обозначаемые клеймами А, АА, ААА, АААА на верхнем торце гильзы, что позволяет комплектовать пары гильза—поршень с необходимым тепловым зазором.

Коленчатый вал *1* (рис. 8), изготовленный из стали 50Г методом горячей штамповки, имеет четыре коренные и три шатунные шейки. Поверхности коренных и шатунных шеек закалены токами высокой частоты на глубину 3,0—4,0 *мм* и имеют твердость *HRC* 52—62. Угол между шатунными шейками коленчатого вала составляет 120°.

https://truckmanualshub.com/

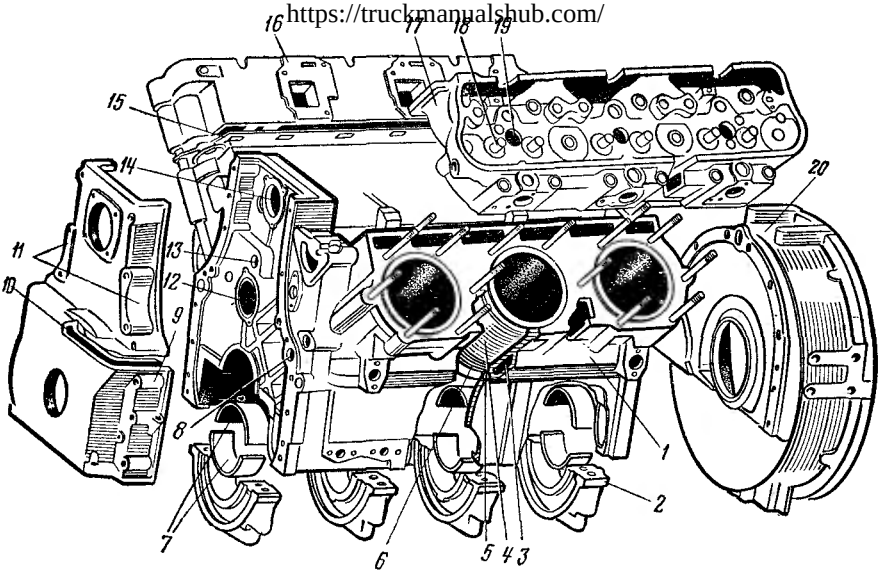


Рис. 7. Блок и головки цилиндров:

1 — блок цилиндров; *2* — крышки коренных подшипников; *3* — рубашка охлаждения блока цилиндров; *4* — гильза цилиндра; *5* — основная масляная магистраль; *6* — уплотнительное кольцо; *7* — вкладыши коренных подшипников; *8* — канал для поступления охлаждающей жидкости в блок цилиндров; *9* — крышка распределительных шестерен; *10* — полость для поступления охлаждающей жидкости от водяного насоса в блок цилиндров двигателя; *11* — площадка для крепления кронштейна передней опоры двигателя; *12* — втулка распределительного вала; *13* — втулка промежуточного вала привода клапанов; *14* — отверстие для установки шарикового подшипника вала привода топливного насоса высокого давления; *15* — прокладка головки цилиндров; *16* — головка правого ряда цилиндров; *17* — головка левого ряда цилиндров; *18* — втулка клапана; *19* — отверстие для установки форсунки; *20* — картер маховика

Для уравновешивания двигателя и разгрузки коренных подшипников от сил инерции возвратно-поступательно движущихся масс поршней и шатунов и неуравновешенных центробежных сил на щеках коленчатого вала установлены шесть противовесов *16*. Их крепят к щекам коленчатого вала винтами, головки которых для большей надежности приваривают к противовесам.

В систему уравновешивания, кроме того, входят выносные массы, расположенные в маховике и на переднем конце коленчатого вала в виде противовеса.

Коленчатый вал в сборе с противовесами балансируется.

На самый носок вала насажен шкив *3* привода водяного насоса, который крепится сегментной шпонкой и болтом, завертываемым в торец вала.

Для снижения веса коленчатого вала шатунные шейки выполнены полыми, а внутренняя полость их используется для дополнительной центробежной очистки масла.

От осевых смещений вал фиксируется четырьмя упорными бронзовыми полукольцами *20*, устанавливаемыми в выточках зад-

https://truckmanualshub.com/
ней коренной опоры и выполняющими роль упорного подшипника. Осевой зазор коленчатого вала составляет 0,121—0,265 *мм*.

Носок и хвостовик вала уплотняются резиново-армированными самоподжимными сальниками.

Маховик *18* (см. рис. 8), отлитый из специального чугуна, крепится к коленчатому валу. Для предотвращения самоотвертывания болтов крепления маховика под каждые два соседних болта устанавливают замковую пластину.

На обработанную цилиндрическую поверхность маховика надет и закреплен зубчатый венец, служащий для пуска двигателя стартером. Точное положение маховика на валу достигается при помощи двух установочных штифтов, запрессованных в торец вала.

Шатун *6* (рис. 9) — стальной, кованый, двутаврового сечения, с косым разъемом нижней головки.

Необходимость косого разъема вызвана тем, чтобы иметь возможность монтировать шатун в сборе с поршнем через гильзу блока.

В нижнюю головку установлены сменные вкладыши *7* шатунного подшипника. Крышка *8* нижней головки крепится к шатуну двумя болтами из хромоникелевой стали разной длины. Болты предохраняются от самоотвертывания замковыми шайбами *10*.

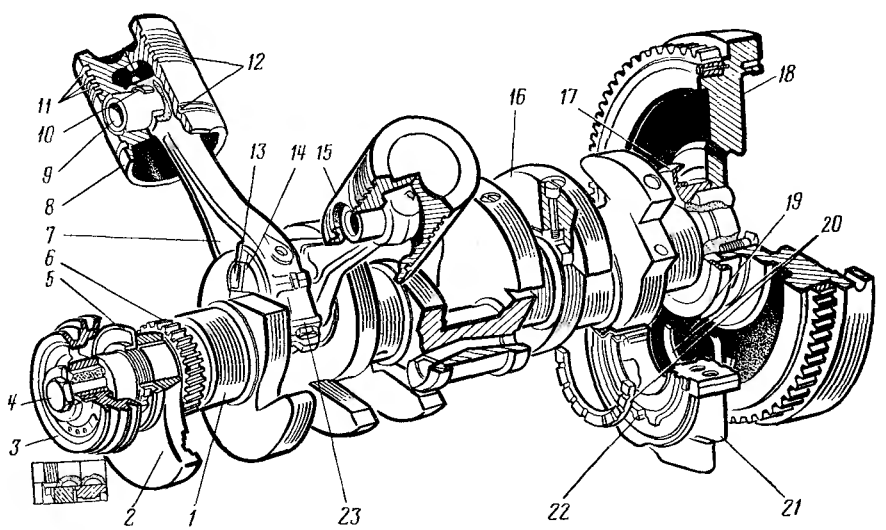
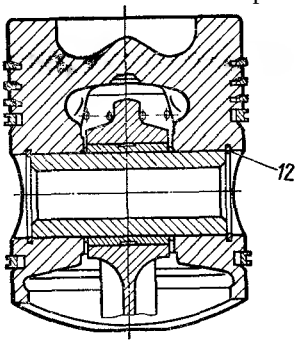


Рис. 8. Кривошипно-шатунный механизм:

1 — коленчатый вал; *2* — противовес; *3* — шкив; *4* — болт для провертывания коленчатого вала; *5* — маслоотражатель; *6* — шестерня; *7* — шатун; *8* — поршень правого ряда цилиндров; *9* — поршневой палец; *10* — втулка верхней головки шатуна; *11* — компрессионные поршневые кольца; *12* — маслосъемные поршневые кольца; *13* — заглушка; *14* — полость в шатунной шейке; *15* — поршень левого ряда цилиндров; *16* — противовесы коленчатого вала; *17* — маслоотражатель; *18* — маховик; *19* — выносной противовес на маховике; *20* — упорные полукольца; *21* — крышка заднего коренного подшипника; *22* — установочный штифт; *23* — крышка шатуна

https://truckmanualshub.com/



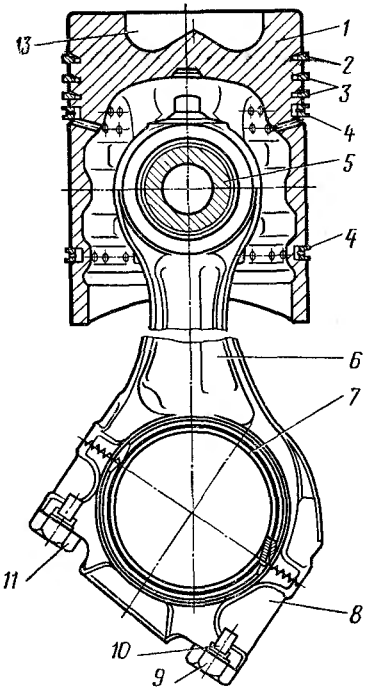


Рис. 9. Поршень с шатуном в сборе:

1 — поршень; *2* — верхнее компрессионное кольцо; *3* — компрессионные кольца; *4* — маслосъемные кольца; *5* — поршневой палец; *6* — шатун; *7* — вкладыш подшипника; *8* — крышка; *9* — длинный болт крышки; *10* — замковая шайба; *11* — короткий болт крышки; *12* — стопорное кольцо; *13* — камера сгорания

Нижняя головка окончательно обрабатывается в сборе с крышкой, поэтому крышки шатунов невзаимозаменяемы. Чтобы не перепутать крышки при ремонте, на нижних головках шатунов со стороны длинного болта и на крышках нанесены метки в виде двузначного числа, одинакового для шатуна и крыши, и риски, которые при сборе должны совпадать. В верхнюю головку шатуна запрессована бронзовая втулка.

Вдоль стержня шатуна просверлен масляный канал, по которому масло от нижней головки под давлением поступает к поршневому пальцу.

Поршень *1* (см. рис. 9) отлит из высококремнистого алюминиевого сплава. В головке поршня расположена камера сгорания. На наружной поверхности поршня имеются пять канавок для поршневых колец. В трех верхних канавках установлены компрессионные кольца, в двух нижних — маслосъемные.

По диаметру нижнего пояса (юбки) поршни делятся на четыре размерные группы, обозначаемые клеймами А, АА, ААА, АААА на днищах поршней.

Внутри поршня имеются две бобышки с отверстиями под поршневой палец. В отверстиях имеются канавки, в которые заложены пружинные стопорные кольца, ограничивающие осевое перемещение пальца.

https://truckmanualshub.com/
Для предохранения поршня от задиров и увеличения надежности его работы поверхность юбки поршня покрыта слоем олова толщиной 0,003—0,006 *мм*.

Поршневой палец *5* (см. рис. 9) изготовлен из хромоникелевой стали 12ХН3А. Наружную поверхность пальца цементируют на глубину 1,0 — 1,4 *мм* и закаливают. Твердость поверхности — *HRC* 56—65. После закалки наружную цилиндрическую поверхность пальца шлифуют и полируют. Соединение пальца с шатуном и поршнем — плавающего типа.

Поршневые кольца изготовляют из специального чугуна, верхнее компрессионное кольцо — из высокопрочного чугуна специального химического состава.

На поршень устанавливают три компрессионных *2* и *3* (см. рис. 9) и два маслосъемных кольца *4*. Высота компрессионных колец убывает под углом 10° по направлению к внутреннему диаметру при плоской нижней стороне. Внешняя цилиндрическая поверхность верхнего компрессионного кольца хромирована. Маслосъемные кольца одинаковы по конструкции и размерам.

Посередине наружной цилиндрической поверхности кольца сделана кольцевая канавка с отверстиями по всей окружности для отвода масла.

Зазор в замке компрессионных и маслосъемных колец, помещенных в гильзу цилиндра диаметром 130 *мм*, равен 0,45—0,65 *мм*.

Коренные и шатунные подшипники коленчатого вала выполнены в виде тонкостенных вкладышей, изготовленных из сталеалюминиевой полосы. Верхние вкладыши коренных подшипников отличаются от нижних отверстием для подвода масла и канавкой для его распределения, вследствие чего они не взаимозаменяемы. Верхние и нижние вкладыши шатунных подшипников взаимозаменяемы.

На краях вкладышей выдавлены усы, которые входят в выточки, сделанные в теле блока цилиндров и крышках коренных подшипников, а также в шатунах и его крышках, и тем самым предотвращают проворачивание вкладышей в гнездах.

Для ремонта коленчатого вала предусмотрены шесть ремонтных размеров вкладышей с уменьшением внутреннего диаметра каждого из последующих размеров на 0,25 *мм*.

Головки цилиндров *16* и *17* (см. рис. 7) отлиты из низколегированного серого чугуна; они взаимозаменяемы и крепятся к блоку цилиндров шпильками, ввернутыми в блок. Шпильки изготовлены из хромоникелевой стали и термически обработаны. Между головкой и блоком цилиндров для укрепления ставят прокладку из асбостального листа, имеющую окантовку цилиндровых отверстий из листовой стали. Окантовки водяных отверстий медные. Для охлаждения наиболее нагреваемых мест головка цилиндров имеет водяную рубашку, сообщающуюся с рубашкой охлаждения блока цилиндров.

https://truckmanualshub.com/

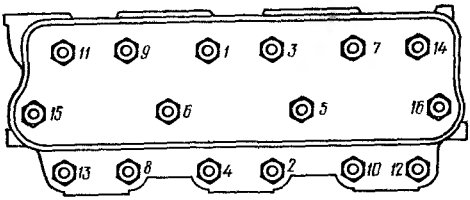


Рис. 10. Порядок затяжки гаек крепления головки цилиндров

В головке цилиндров размещены клапаны с пружинами, коромысла клапанов, стойки коромысел и форсунки. В гнезда выпускных клапанов запрессованы сменные седла, изготовленные из специального жароупорного чугуна. В теле головки запрессованы направляющие металлокерамические втулки клапанов. Седла и металлокерамические направляющие втулки клапанов окончательно обрабатывают после запрессовки их в головку.

Техническое обслуживание

По окончании обкаточного периода и в дальнейшем после первых 7500 и 12 500 *км* пробега подтянуть гайки крепления головок цилиндров с последующей регулировкой клапанных зазоров после каждой подтяжки.

После смены прокладки головки цилиндров гайки крепления подтягивать так же, как и после обкатки, т. е. через 1000, 7500 и 12 500 *км* пробега. Гайки крепления головок цилиндров следует подтягивать на прогретом двигателе (температура охлаждающей жидкости 80—90°С) динамометрическим ключом (момент затяжки 24—26 *кГм*). Порядок затяжки указан на рис. 10.

При каждом снятии коленчатого вала с двигателя удалять осадки из полости центробежных грязеуловителей в шатунных шейках. Для этого следует выпрессовать заглушки, которыми закрыты полости, и тщательно очистить полости. Перед установкой заглушек удалить вспучивание металла у кромок отверстий, промыть вал и продуть масляные каналы.

Новые заглушки (повторное использование заглушек не допускается) запрессовывают на 5—6 *мм* глубже кромки отверстия, после чего раскернриванием внутри отверстий вспучивают металл в трех точках по окружности для предотвращения самопроизвольного выпрессовывания заглушек.

2. МЕХАНИЗМ ГАЗОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ

Устройство

Особенностью конструкции газораспределительного механизма двигателя ЯМЗ-236 является применение качающихся толкателей, снабженных роликами (рис. 11).

Каждый цилиндр имеет два клапана — один впускной, другой выпускной. Клапаны перемещаются в металлокерамических на-

https://truckmanualshub.com/

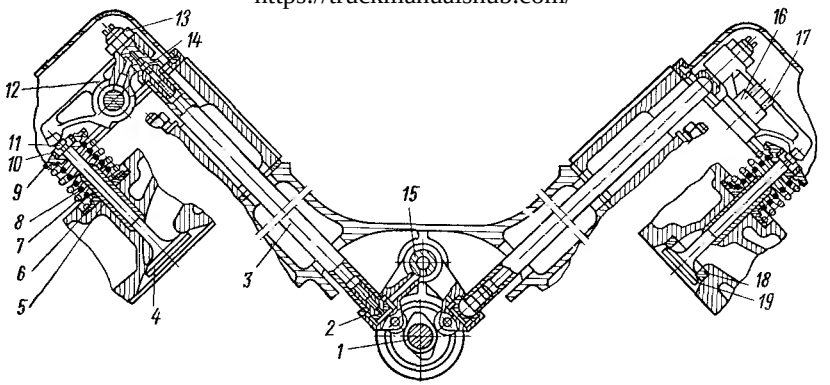


Рис. 11. Механизм газораспределения:

1 — распределительный вал; *2* — толкатель; *3* — штанга толкателя; *4* — впускной клапан; *5* — направляющая втулка; *6* — шайба пружин клапана; *7* — наружная пружина; *8* — внутренняя пружина; *9* — тарелка пружин клапана; *10* — втулка тарелки пружин клапана; *11* — сухарь; *12* — коромысло; *13* — гайка регулировочного винта; *14* — регулировочный винт; *15* — ось толкателей; *16* — опора; *17* — болт крепления оси коромысла; *18* — седло выпускного клапана; *19* — выпускной клапан

правляющих втулках при помощи кулачков распределительного вала через роликовые толкатели.

Распределительный вал расположен в средней части развала цилиндров и приводится во вращение от коленчатого вала парой цилиндрических шестерен со спиральными зубьями. Боковой зазор в зацеплении — 0,09 — 0,22 *мм*. На торцах шестерни выбиты метки (рис. 12), совпадение которых должно быть обеспечено при сборке двигателя. Высота подъема впускных и выпускных клапанов составляет 13,5 *мм*.

Распределительный вал кованый из стали 45. Он имеет чытере опорные шейки диаметром 54 *мм*. Профили этих кулачков впускных и выпускных клапанов одинаковы. Поверхности всех опорных шеек и кулачков вала закалены с нагревом токами высокой частоты на глубину 2,5—3,5 *мм* до твердости *HRC* 52—56.

В передней опорной шейке вала просверлено сквозное отверстие диаметром 4 *мм* для пульсирующего подвода масла к механизму привода клапанов.

На переднем конце вала имеется ступица со шпоночной канавкой для установки шестерни распределительного вала.

Между шестерней и передней опорной шейкой распределительного вала установлен упорный фланец для ограничения осевых перемещений распределительного вала (в пределах 0,121—0,265 *мм*) и предохранения от выпадания оси толкателей. Упорный фланец прикреплен к переднему торцу блока цилиндров двумя болтами, законтренными от самоотвертывания стопорными шайбами.

Шестерня распределительного вала изготовлена горячей штамповкой из стали 40Х с закалкой и отпуском до твердости *HB*

https://truckmanualshub.com/

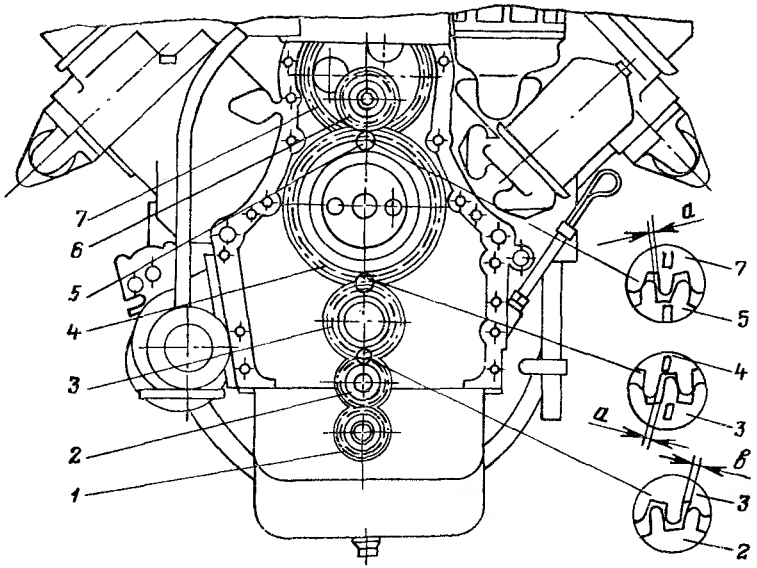


Рис. 12. Шестерни распределения и привода агрегатов:
1 — шестерня привода масляного насоса; *2* — промежуточная шестерня; *3* — шестерня коленчатого вала; *4* — шестерня распределительного вала; *5* — ведущая шестерня привода топливного насоса; *6* — шестерня привода вентилятора; *7* — ведомая шестерня привода топливного насоса; *а* и *в* — боковые зазоры в зацеплении шестерен

241—286. Число зубьев шестерни—84, модуль (по нормали) —2,5. Угол зацепления для всех шестерен газораспределения и привода агрегатов двигателя равен 12°, угол наклона винтовой линии зуба 20°.

Шестерня стопорится на валу призматической шпонкой и крепится гайкой с замковой шайбой. К шестерне распределительного вала крепится ведущая шестерня привода топливного насоса, которая внутренней обработанной цилиндрической поверхностью центрируется на бурте шестерни распределительного вала.

Толкатель *2* (см. рис. 11) представляет собой жесткий качающийся рычажок, изготовленный из стали 45. На одном конце толкателя имеется отверстие, в которое запрессованы заподлицо две свертные втулки, изготовленные из бронзовой ленты ОЦС 4-4-2,5.

На противоположном конце толкателя установлена опорная пята штанги и ролик. Каленый ролик с игольчатым подшипником расположен в профрезерованной прорези на оси, запрессованной в отверстие, выполненное непосредственно в толкателе.

Применение подшипников качения в приводе клапанов обеспечивает надежную и долговечную работу механизма газораспределения.

https://truckmanualshub.com/

Над роликом в теле толкателя выполнено отверстие, в которое запрессована каленая пята из стали ШХ15, имеющая твердость *HRC* 58—63. Для подачи смазки к рабочей поверхности пяты и через штанги к подшипникам коромысла клапана в теле пяты и толкателя просверлены масляные каналы.

Штанги толкателей изготовлены из стальной бесшовной трубы. Сферические поверхности наконечников цементированы на глубину 0,6—0,9 *мм* и закалены до твердости *HRC* 56—62.

Для прохода смазки через полости штанг к подшипникам коромысел клапанов в наконечниках штанг толкателей просверлены масляные каналы.

Коромысло клапана. Особенностью конструкции коромысел и деталей их крепления является то, что коромысла установлены на индивидуальные оси. Коромысла и все детали их крепления унифицированы.

Коромысла клапанов — кованые, изготовлены из стали 45. На коротком плече коромысла имеется разьбовое отверстие для установки регулировочного винта.

Конец длинного плеча коромысла обработан под цилиндрическую площадку, поверхность которой закалена т. в. ч. на глубину 2—5 *мм* до твердости *HRC* 56—63 и отшлифована; через эту площадку при работе двигателя передаются усилия на торец клапана.

Смещение линий касания цилиндрической поверхности коромысла с осью торца клапана обеспечивает равномерное распределение максимальных нагрузок на втулки клапана.

Подшипниками коромысла служат две втулки из бронзовой ленты ОЦС 4-4-2,5, запрессованные в отверстие коромысла.

Кольцевое пространство между втулками соединено каналом с резьбовым отверстием под регулировочный винт и служит для подачи смазки к подшипникам коромысла.

Конец регулировочного винта, выступающий над плоскостью коромысла, имеет прорезь под отвертку и резьбу для навертывания контргайки. Прорезь необходима для регулировки зазора между коромыслом и торцом стержня клапана. Через масляные каналы регулировочного винта смазка подается к подшипникам коромысел клапанов.

Каждое коромысло установлено на отдельной оси, крепящейся к плоскости головки одним болтом. Осевой зазор коромысел ограничивается стопорными кольцами, установленными в канавки на концах осей коромысел.

Клапаны. Впускной клапан изготовлен из стали 4Х10С2М (ЭИ-107) с последующей закалкой до твердости *HRC* 35—40. Торец стержня клапана в месте контакта с коромыслом закален на глубину 2—3 *мм* до твердости *HRC* 50—57.

Диаметр тарелки впускного клапана равен 61 *мм*, угол рабочей фаски — 121°±30′, диаметр стержня клапана — $12^{-0,035}_{-0,055}$ *мм*.

https://truckmanualshub.com/

Выпускной клапан изготовлен из стали 4Х14Н14В2М (ЭИ-69) с последующей закалкой до твердости *HRC* 25—30 (*НВ* 255—286). К торцу стержня клапана приварен встык наконечник из стали 40ХН, поверхность которого закалена на глубину 2—3 *мм* до твердости *HRC* 50—57.

Диаметр тарелки выпускного клапана равен 48 *мм*, угол рабочей фаски 91°+30′; диаметр стержня клапана $-12\ ^{-0,070}_{-0,095}$ *мм*. Поверхность рабочей фаски выпускного клапана направлена стеллитом ВЗК; твердость наплавленного слоя — *HRC* 40—45.

Стержни обоих клапанов графитированы.

Направляющие втулки клапанов после механической обработки пропитывают минеральным маслом 20 (веретенное 3) в течение 2 *ч* при температуре 85—95°С. Окончательно внутренние поверхности направляющих втулок до диаметра $12^{+0,019}$ *мм* обрабатывают после запрессовки их в головку цилиндров. Стержни клапанов смазываются маслом, которое вытекает из сопряжений коромысел и разбрызгивается клапанными пружинами.

Каждый клапан имеет по две пружины, комплекты которых являются унифицированными для обоих клапанов. Наличие двух пружин обеспечивает приводу высокую резонансную характеристику. Наружная и внутренняя пружины клапана имеют противоположно направленную навивку.

Обе пружины изготовлены из пружинной проволоки 50ХФА.

Наружная пружина

Общее число витков	8±0,15
Направление навивки	правое
Длина пружины, *мм*:	
в свободном состоянии	74
под нагрузкой 25±1,5 *кГ*	56
» » 44,6±2,67 *кГ*	42

Внутренняя пружина

Общее число витков	9±0,15
Направление навивки	левое
Длина пружины, *мм*:	
в свободном состоянии	63
под нагрузкой 12,8±0,75 *кГ*	50
» » 25,6±1,5 *кГ*	37

Нижними концами пружины опираются на шайбы, верхними — на тарелки пружин клапана. Шайбы и тарелки изготовлены из стали 20 и цианированы на глубину 0,1—0,2 *мм*.

Тарелки пружин клапана крепятся на стержне клапана с помощью двух сухарей; выступающие пояски сухарей входят в кольцевую канавку на стержне клапана.

Существенно повышается долговечность рабочих фасок клапанов, седел и торцов стержней клапанов, если клапану обеспечить

https://truckmanualshub.com/
возможность проворачивания относительно седла. В двигателях ЯМЗ-236 клапанные сухари зажимаются не непосредственно верхней тарелкой пружин, а через дополнительную коническую втулку.

Цианированная коническая втулка своим нижним концом опирается на плоскую поверхность донышка тарелки. Момент трения на этой поверхности очень мал, что дает возможность клапану проворачиваться при работе.

Регулировка клапанного механизма

Тепловые зазоры между торцами стержней клапанов и носками коромысел, обеспечивающие герметичность посадки клапана на седло, должны иметь строго определенную величину.

Величина теплового зазора у впускного и выпускного клапана двигателя устанавливается одинаковой и регулируется в пределах 0,25—0,30 *мм*.

При увеличении тепловых зазоров уменьшается продолжительность открытия клапанов, вследствие чего ухудшается наполнение цилиндра свежим зарядом воздуха и очистке его от отработавших газов. При этом снижается мощность, повышается расход топлива и возникают стуки в механизме привода клапанов.

При уменьшении тепловых зазоров клапанного механизма нарушается герметичность камеры сгорания во время работы двигателя, двигатель теряет компрессию, перегревается и не развивает полной мощности.

Тепловые зазоры клапанного механизма требуется регулировать на холодном двигателе в следующем порядке:

выключить подачу топлива;

снять крышки головок цилиндров;

проверить динамометрическим ключом момент затяжки болтов крепления осей коромысел (рис. 13), который должен составлять 12—15 *кГм;*

проворачивая коленчатый вал по часовой стрелке (если смотреть со стороны вентилятора) ломиком, вставленным в отверстие в маховике, или ключом 32 *мм* за болт крепления шкива, внимательно наблюдать за движением впускного клапана первого цилиндра. После того как впускной клапан полностью поднимется (полностью закроется), следует провернуть коленчатый вал еще на $^1/_4$—$^1/_3$ оборота. В это время в первом цилиндре происходит такт сжатия и оба клапана этого цилиндра закрыты;

проверить пластинчатым щупом зазоры между торцом клапана носком коромысла у впускного и выпускного клапанов первого цилиндра. В процессе эксплуатации допускается увеличение зазоров до 0,4 *мм*. При необходимости следует отрегулировать зазоры в пределах 0,25—0,30 *мм*. Для этого необходимо ослабить контргайку регулировочного винта (рис. 14), вставить в зазор щуп и, вращая винт отверткой, установить необходимый зазор (рис. 15).

https://truckmanualshub.com/

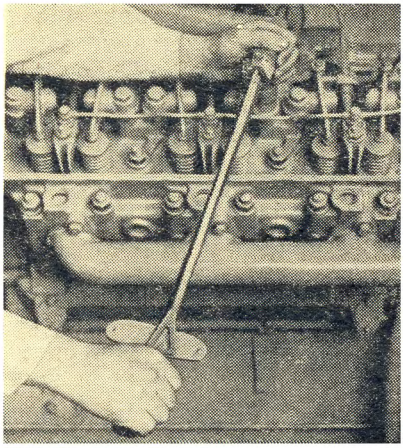


Рис. 13. Проверка момента затяжки болтов крепления осей коромысел

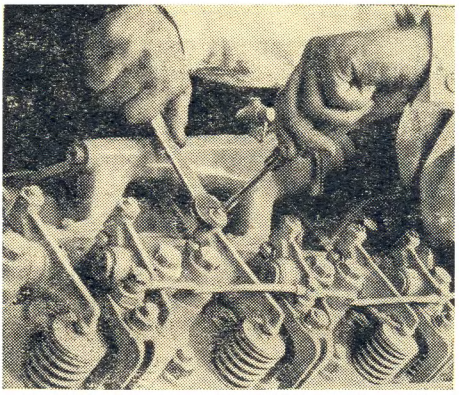


Рис. 14. Отвертывание контргайки регулировочного винта

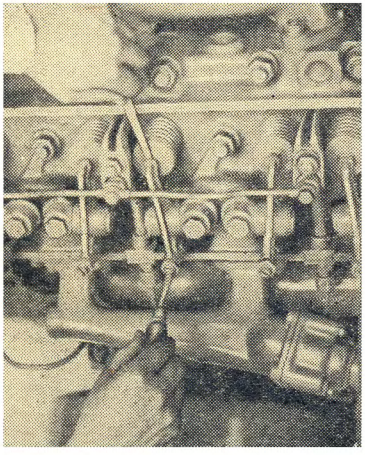


Рис. 15. Регулировка зазора клапанного механизма

Затем, придерживая отверткой регулировочный винт, затянуть контргайку и вновь проверить зазор. Щуп толщиной 0,25 *мм* должен проходить свободно без заеданий, а толщиной 0,30 *мм* с усилием;

отрегулировать тепловые зазоры в остальных цилиндрах двигателя в порядке работы цилиндров 1—4—2—5—3—6.

Проверку и регулировку зазоров в каждом цилиндре выполняют, как описано выше. Коленчатый вал проворачивают в направлении вращения до момента полного закрытия впускного клапана регулируемого цилиндра и затем дополнительно еще проворачивают на $^1/_4$—$^1/_3$ оборота.

После окончания регулировки тепловых зазоров пустить двигатель и прослушать его работу. При появлении стука клапанов остановить двигатель, вновь проверить зазоры и при необходимости отрегулировать. Убедившись в правильной регулировке зазоров, установить крышки головок цилиндров и затянуть их гайками-барашками.

https://truckmanualshub.com/

3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ КРИВОШИПНО-ШАТУННОГО И ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО МЕХАНИЗМОВ

Состояние подшипников коленчатого вала проверяют по давлению масла в системе смазки, которое должно быть не ниже 3,5 *кГ/см²* при номинальных оборотах и не ниже 1 *кГ/см²* при минимальных оборотах холостого хода, а также по отсутствию металлических частиц на элементах масляных фильтров. Если давление при минимальных оборотах коленчатого вала двигателя нормальное, а при номинальных оборотах низкое, то необходимо проверить манометр, регулировку редукционного и сливного клапана масляной системы, а также убедиться в нормальной работе фильтра грубой очистки масла.

Состояние поршневой группы двигателя и плотность посадки клапанов можно определить по величине давления сжатия в цилиндрах, т. е. компрессии.

Перед проверкой компрессии двигатель прогревают до температуры охлаждающей жидкости не менее 80°С.

Для определения величины компрессии компрессометр устанавливают поочередно в каждый цилиндр вместо форсунки и закрепляют скобой крепления форсунки. Затем на штуцер проверяемой секции насоса высокого давления надевают шланг из бензостойкой резины и опускают его конец в сосуд для сбора топлива, которое будет поступать из секции в процессе замера компрессии. После этого пускают двигатель и записывают показания манометра при минимальных оборотах холостого хода (450—550 *об/мин*).

При 500 *об/мин* коленчатого вала двигателя нормальная величина компрессии должна быть не менее 30 *кГ/см²*, а разница по цилиндрам не должна превышать 2 *кГ/см²*.

Техническое состояние цилиндро-поршневой группы двигателя без его разборки можно проверить при помощи прибора модели НИИАТ К-69. Состояние цилиндров, поршневых колец, клапанов и прокладок головок цилиндров на этом приборе определяют путем замера относительной утечки воздуха, вводимого внутрь цилиндра через отверстие для форсунки, при неработающем двигателе в таком положении поршня, когда в проверяемом цилиндре клапаны закрыты. Величины относительных утечек, а также правила пользования прибором указаны в инструкции прибора.

Среди существующих проверок технического состояния цилиндро-поршневой группы проверка при помощи описанного прибора наиболее показательна, проста и универсальна.

Достоинством данного прибора является то, что он позволяет раздельно оценить износ цилиндров, состояние поршневых колец и клапанов, неплотности в прокладке между блоком и головкой цилиндров.

https://truckmanualshub.com/

4. РЕМОНТ КРИВОШИПНО-ШАТУННОГО И ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО МЕХАНИЗМОВ

Снятие и установка головки цилиндров

Для замены головки цилиндров или ее деталей, а также деталей цилиндро-поршневой группы, прокладки головки цилиндров, клапанов и седел клапанов головку цилиндров необходимо снять.

Порядок снятия головки цилиндров следующий:

слить из системы охлаждения двигателя охлаждающую жидкость;

отсоединить все трубопроводы от головки цилиндров и защитить их внутренние полости от попадания пыли и грязи;

снять крышку головки цилиндров, а затем форсунки, предохраняя распылитель от ударов и засорения отверстий;

снять оси коромысел вместе с коромыслами и вынуть штанги;

ослабить гайки крепления головки цилиндров, соблюдая ту же последовательность, что и при затяжке (см. рис. 10), а затем отвернуть их (рис. 16);

снять головку цилиндров с двигателя и проверить ее состояние;

если необходимо, снять осторожно прокладку головки цилиндров, избегая ее повреждений. В случае необходимости заменить прокладку.

Головку цилиндров заменять при наличии трещин, проходящих через отверстия под направляющие втулки клапанов, отверстия под стаканы форсунок и гнезда под седла клапанов и трещин на стенках рубашки охлаждения в местах, не доступных для ремонта.

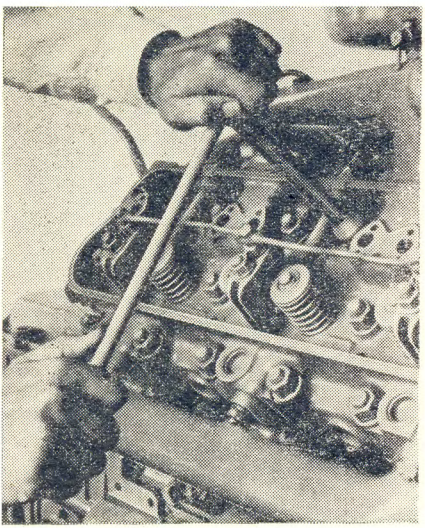


Рис. 16. Отвертывание гаек крепления головки цилиндров

Наличие трещин устанавливают внешним осмотром, а также при испытании головок цилиндров на герметичность водой под давлением 4 *кГ/см*². Герметичность рубашки охлаждения головки цилиндров можно проверить, подведя в нее сжатый воздух и погрузив головку в ванну с водой. Места течи будут видны по выходящим пузырькам воздуха.

Трещины в головках цилиндров можно заделать эпоксидными пастами или заварить. Если при испытании рубашки охлаждения головки цилиндров на герметичность обнаружится нарушение уплотнения стакана форсунки,

https://truckmanualshub.com/

следует подтянуть гайку крепления стакана. Если при этом течь не устраняется, стакан снять и заменить уплотнительное кольцо и шайбу, а в случае необходимости и стакан. Гайку крепления стакана форсунки затягивают моментом 9—11 *кГм*.

Головку цилиндров устанавливают на двигатель в обратном порядке, при этом необходимо протереть чистой ветошью привалочные плоскости блока и головки цилиндров и обратить внимание на правильность установки прокладки головки цилиндров на штифты и окантовок прокладки на бурты гильз цилиндров.

Замена деталей шатунно-поршневой группы

Для снятия поршней и гильз с двигателя необходимо:

установить автомобиль на осмотровую канавку и слить масло и охлаждающую жидкость из двигателя;

снять головки цилиндров и поддон картера двигателя;

отогнуть замковые шайбы и отвернуть болты крепления крышек нижних головок шатунов, убедиться в наличии меток спаренности на стыке со стороны длинного болта. При отсутствии меток, или если метки плохо просматриваются, их следует нанести вновь. Замена крышек или перестановка их с одного шатуна на другой не допускается;

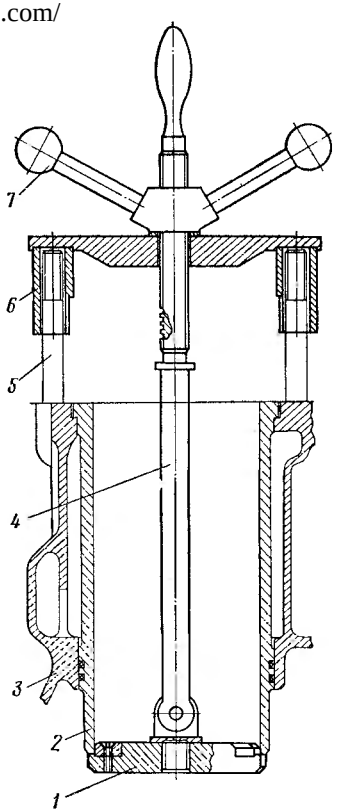


Рис. 17. Приспособление для извлечения гильзы из блока цилиндров:

1 — диск; *2* — гильза; *3* — блок цилиндров; *4* — винт; *5* — шпилька; *6* — втулка; *7* — рукоятка гайки

снять поршень в сборе с шатуном через цилиндр, а затем гильзы из блока цилиндров при помощи приспособления (рис. 17).

Для разборки комплекта поршень—шатун необходимо:

снять кольца с поршня при помощи приспособления, ограничивающего расширение кольца обоймой с внутренним диаметром 142,5 *мм* (рис. 18);

вынуть стопорные кольца поршневого пальца с помощью круглогубцев;

вынуть поршневой палец, предварительно выдержав поршень в сборе с шатуном в масляной ванне в течение 10 *мин* при температуре масла 80°С.

https://truckmanualshub.com/

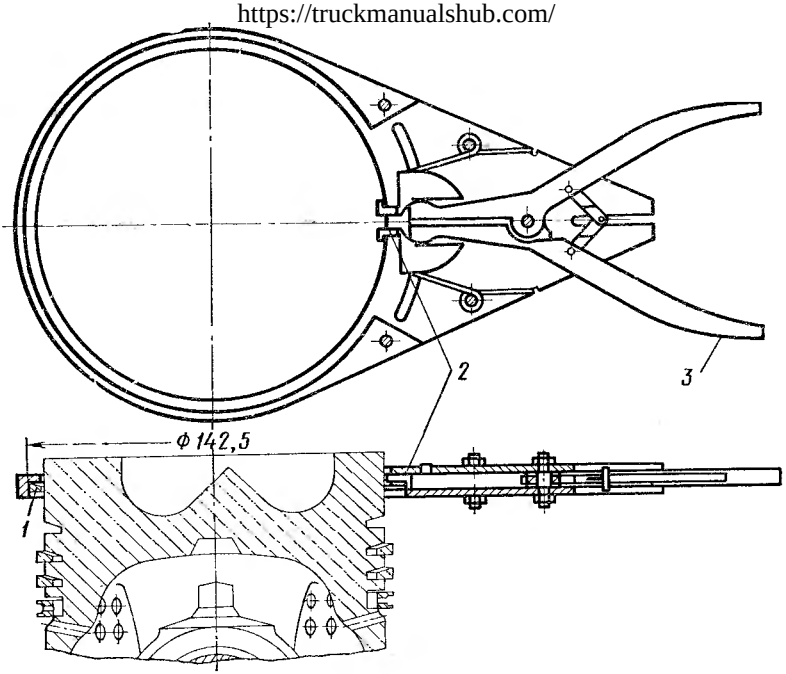


Рис. 18. Приспособление для снятия и установки поршневых колец:
1 — поршневое кольцо; *2* — губки приспособления; *3* — рукоятка

Замена поршней и гильз. При своевременной замене поршневых колец поршень и гильза могут работать до 300 тыс. *км*.

Поршень подлежит замене, если на его боковой поверхности имеются задиры, выгорание на днище поршня, трещины в днище поршня или на перемычках канавок поршневых колец, а также если диаметр юбки поршня, замеренный в плоскости, перпендикулярной оси поршневого пальца на расстоянии 153 *мм* от днища поршня, менее 129,6 *мм*.

Торцовые зазоры между новыми поршневыми кольцами и канавками поршня не должны превышать следующих величин (рис. 19), *мм;*

Для верхнего компрессионного кольца (размер *а*)	0,35
» второго и третьего компрессионных колец (размер *б*) . .	0,30
» маслосъемных колец (размер *в*)	0,25

Для замера торцовых зазоров поршни в сборе с новыми кольцами вставить в калиброванный цилиндр с внутренним диаметром 130,00 — 130,01 *мм*.

https://truckmanualshub.com/

Гильзу следует заменять, если имеются трещины и обломы, задиры внутренней поверхности, вмятины и забоины на опорном буртике, а также если внутренний диаметр гильзы превышает 130,3 *мм*, овальность превышает 0,08 *мм*, а конусность — 0,10 *мм*. Диаметры следует замерять в двух перпендикулярных плоскостях (28 *мм* от верхнего бурта).

Замена шатуна. Шатун в сборе с крышкой не ремонтируют, а заменяют: при наличии трещин или обломков на шатуне и крышке; если диаметр отверстия под вкладыш превышает $93^{+0,04}$ *мм*, если овальность и конусность более 0,012 *мм*, а также при повреждении резьбы под шатунный болт.

При ослаблении посадки втулки в верхней головке шатуна или износе отверстия под поршневой палец свыше 50,08 *мм* втулку выпрессовать и заменить новой. Новая втулка должна быть запрессована заподлицо с торцовыми поверхностями верхней головки шатуна и обработана в комплекте с шатуном под размер $50^{+0,04}_{+0,03}$ *мм*.

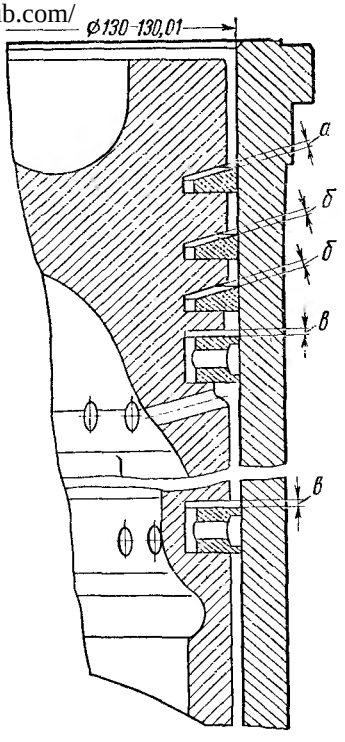


Рис. 19. Схема проверки торцовых зазоров между кольцами и канавками поршня

Овальность и конусность отверстия допускаются не более 0,004 *мм*. Непараллельность осей отверстий нижней и верхней головок шатуна должна быть не более 0,03 *мм* на длине 100 *мм*.

Замена поршневого пальца. Поршневой палец заменяют при наличии грубых рисок, задиров, наволакивания металла, а также если наружный диаметр менее 49,93 *мм*, а овальность и конусность превышают 0,015 *мм*.

Замена поршневых колец. Компрессионные кольца следует менять, если: канавки на наружной цилиндрической поверхности полностью или частично стерты; отсутствует хотя бы частично слой хромового покрытия верхнего кольца; зазор в стыке замка, установленного в гильзу или приспособление с внутренним диаметром $130^{+0,010}$ *мм*, превышает 1,2 *мм*.

Маслосъемные кольца заменяют, если: стерта острая кромка; имеются задиры на внешней цилиндрической поверхности; зазор в стыке замка при установке кольца в приспособление с внутренним диаметром 130,00—130,01 *мм* превышает 1,2 *мм*.

Профилактическая замена первых компрессионных колец рекомендуется после 80—100 тыс. *км* пробега.

https://truckmanualshub.com/

Сборка шатунно-поршневой группы

Подбор гильз и поршней. Гильзы цилиндров по внутреннему диаметру и поршни по диаметру юбки для облегчения подбора разбивают на четыре размерные группы, обозначаемые клеймом А, АА, ААА, АААА на днище поршня и на верхнем торце гильз.

Группа	А	АА	ААА	АААА
Диаметр гильзы, *мм* . .	$130^{+0,010}$	$130^{+0,020}_{+0,010}$	$130^{+0,030}_{+0,020}$	$130^{+0,040}_{+0,030}$
Диаметр поршня, *мм* .	$130^{-0,190}_{-0,200}$	$130^{-0,180}_{-0,190}$	$130^{-0,170}_{-0,180}$	$130^{-0,160}_{-0,170}$

Поршни подбирают к гильзам цилиндров по одноименным размерным группам. Установка поршней и гильз не одной размерной группы может вызвать задиры на поверхности гильз или заклинивание поршня.

Поршни и шатуны подобранного комплекта тщательно протереть и обдуть сжатым воздухом. Втулку шатуна и поршневой палец перед сборкой поршня с шатуном смазать тонким слоем дизельного масла. Поршневой палец устанавливают в поршень после нагрева поршня в течение 10 *мин* в масляной ванне при температуре масла 80—100°С. При этом палец должен входить в отверстие бобышки поршня под усилием большого пальца руки. Запрессовка пальца в поршень не допускается.

При сборке поршня с шатуном поршень должен быть установлен так, чтобы смещение камеры сгорания было направлено в сторону длинного шатунного болта.

Подбор поршневых колец и установка их на поршень. На каждый поршень подбирают три компрессионных и два маслосъемных кольца. При этом наружная цилиндрическая поверхность верхнего компрессионного кольца должна быть хромирована, второе кольцо должно иметь луженые канавки.

Компрессионные кольца устанавливают на поршень скосом на торце вверх (к днищу поршня). Тепловой зазор в замках поршневых колец, вставленных в гильзу цилиндра, должен составлять 0,45—0,65 *мм*. Просвет между стенкой гильзы и наружной поверхностью колец не допускается.

При величине теплового зазора менее 0,45 *мм* пропилить концы стыка, обеспечив при этом их параллельность в сжатом состоянии. Тепловой зазор в замках поршневых колец проверяют щупом; кольцо при этом должно находиться на расстоянии не менее 25 *мм* от верхней кромки гильзы.

Установку поршневых колец на поршень выполняют при помощи приспособления (см. рис. 18), ограничивающего расширение кольца обоймой с внутренним диаметром 142,5 *мм*. При этом замки смежных колец должны быть расположены относительно друг друга под углом 180°.

Установка шатунно-поршневой группы. Перед установкой гильзы в блок цилиндров тщательно протереть посадочные поверхно-

https://truckmanualshub.com/

сти в блоке и цилиндре, а уплотнительные кольца после установки в канавки гильзы смазать дизельным маслом.

Гильзу с уплотнительными кольцами устанавливают в блок цилиндров от усилия руки. Буртики гильз цилиндров должны выступать над плоскостью блока на 0,065—0,165 *мм*.

Перед установкой поршня с шатуном зеркало цилиндра тщательно протереть и смазать дизельным маслом. Кроме того, обильно смазать дизельным маслом и поршневые кольца по всей поверхности.

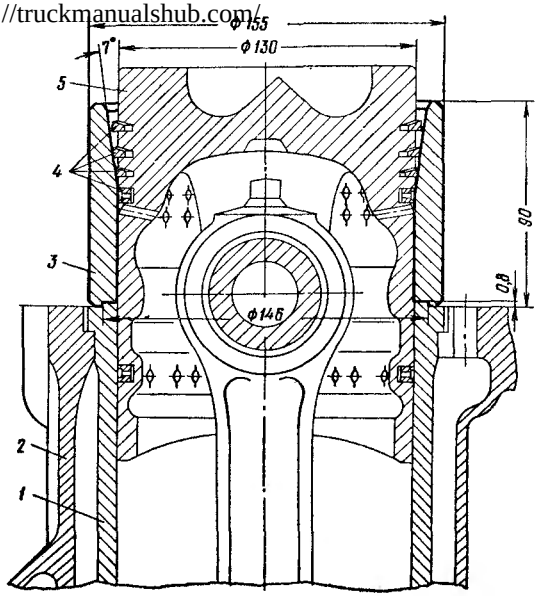


Рис. 20. Обойма для установки поршня в гильзу цилиндра:
1 — гильза цилиндра; *2* — блок; *3* — обойма; *4* — поршневые кольца; *5* — поршень

Поршень устанавливают в цилиндр так, чтобы камера сгорания была смещена внутрь двигателя, в сторону топливного насоса. Поршневые кольца должны быть обжаты обоймой, внутренний диаметр которой равен диаметру цилиндра (рис. 20).

При сборке шатунных подшипников необходимо проследить, чтобы клейма спаренности на шатуне и крышке были одинаковыми, а риски спаренности совпадали.

Болты крепления крышек шатунов затягивают моментом 16—18 *кГм*. Затяжку начинают с длинного болта и выполняют в два приема сначала половинным усилием, а затем полным. Замковые шайбы шатунных болтов устанавливают при каждой сборке новые, так как повторная отгибка усов замковых шайб не допускается.

После окончательной установки шатунно-поршневой группы коленчатый вал должен плавно, без заеданий, провертываться от руки рычагом длиной 550 *мм* за головку болта крепления шкива коленчатого вала.

Восстановление герметичности клапанов

Для восстановления герметичности клапанов снять головку (или головки) цилиндров, очистить от масла и нагара, а затем нанести метки на тарелках клапанов, чтобы при сборке обязательно установить их на свои седла.

https://truckmanualshub.com/

Для снятия клапанов следует, пользуясь приспособлением (рис. 21), сжать пружины, вынуть сухари, и освободив пружины, снять их. Клапаны и седла клапанов тщательно очистить от нагара, промыть в керосине, а затем внимательно осмотреть для определения степени ремонта.

В случае незначительных износов и мелких раковин на фаске клапана и седла при отсутствии коробления тарелки клапана и прогаров герметичность клапана может быть восстановлена притиркой пастой, состоящей из сметанообразной смеси микропорошка М20 или М14 по ГОСТ 3647—59 с дизельным маслом. Перед употреблением притирочную смесь тщательно перемешивают, так как микропорошок способен осаждаться.

Процесс притирки состоит из возвратно-вращательного движения клапана при помощи специальной притирочной дрели, автоматически изменяющей направление вращения. При отсутствии специальной дрели можно пользоваться обычной ручной дрелью. Во всех случаях связь приспособления для проворачивания клапана с тарелкой клапана осуществляется с помощью резинового присоса.

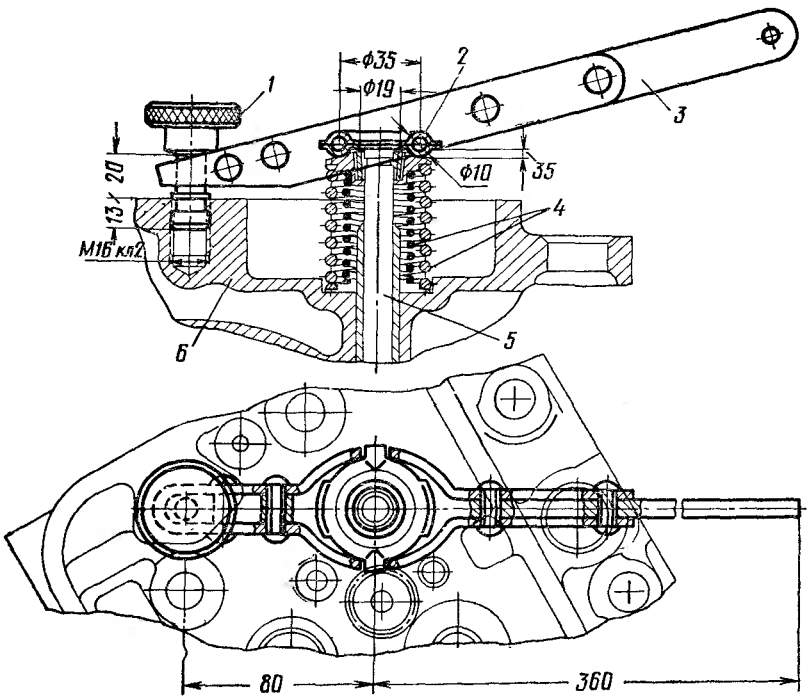


Рис. 21. Приспособление для снятия и установки клапанов двигателя:
1 — упорный винт; *2* — нажимная тарелка; *3* — рукоятка; *4* — пружины клапана; *5* — клапан; *6* — головка цилиндра

https://truckmanualshub.com/

Для притирки нанести на фаску тонкий, равномерный слой пасты, смазать стержень клапана чистым дизельным маслом и поставить его на место. Если притирка ведется ручной дрелью, то следует, слегка нажимая, провернуть клапан на $^1/_3$ оборота, затем в обратном направлении на $^1/_4$ оборота и т. д. Нельзя делать притирку круговыми движениями. Клапан необходимо периодически поднимать для нанесения на фаску клапана новой порции притирочной пасты.

Внешним признаком удовлетворительной притирки является получение на фасках клапана и седла непрерывного матового пояска шириной не менее 1,5 *мм*. Разрыв матовой полоски и наличие рисок на ней не допускаются.

После окончания притирки клапаны и седла промыть керосином и насухо вытереть. Установив клапаны и пружины на свои места, проверить герметичность клапанов. Для этого во впускные и выпускные окна залить керосин и выдержать в течение 3 *мин*. В течение этого времени течь или просачивание керосина при повороте клапана на любой угол не допускается.

Проверить качество притирки можно и с помощью карандаша. Для этого поперек фаски мягким графитовым карандашом нанести через равные промежутки 10—15 черточек. Осторожно вставив клапан в седло, сильно нажимать на него и одновременно поворачивать на $^1/_4$ оборота. После этого все черточки на фаске должны быть стерты. При неудовлетворительных результатах проверки притирку клапана повторить.

Если герметичность клапана не удается обеспечить притиркой или одной притирки недостаточно (следы прорыва газов, углубления на рабочих фасках и т. д.), то прошлифовать седла и клапаны, а затем повторить притирку. Для шлифовки седел клапанов применяют шлифовальное устройство или электродрель, имеющую необходимый шлифовальный круг и оправку. Центровка шлифовального круга в данном случае осуществляется хвостовиком оправки, входящей в направляющую втулку клапана.

Если направляющие втулки клапанов необходимо заменить, то седла шлифуют только после замены втулок.

Ремонт клапанных седел. Выработку, риски или раковины на рабочей поверхности седла впускного клапана устраняют фрезерованием. После фрезерования биение поверхности фаски седла относительно отверстия в направляющей втулке не должно превышать 0,03 *мм*, а ширина рабочей фаски седла впускного клапана должна быть 2,0 — 2,5 *мм*.

Фаски (рис. 22, *а*) впускного клапана обрабатывают в следующей последовательности. Профрезеровать рабочую фаску зенкером под углом 120° до получения чистой, ровной поверхности, затем профрезеровать нижнюю кромку рабочей фаски зенкером под углом 150°, выдерживая диаметр рабочей фаски в пределах 59,4±0,7 *мм*, после чего профрезеровать верхнюю кромку фаски

https://truckmanualshub.com/

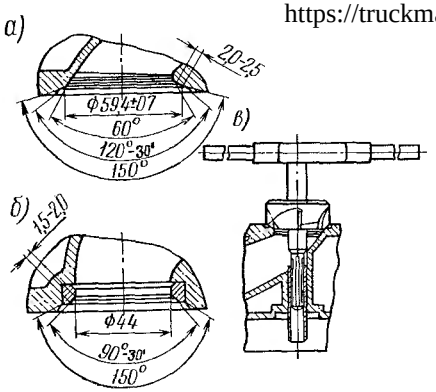


Рис. 22. Седла клапанов и установка инструмента при их обработке: *а* — седло впускного клапана; *б* — седло выпускного клапана; *в* — установка зенкера при обработке седла впускного клапана

зенкером под углом 60° до получения ширины рабочей фаски 2,0 — 2,5 *мм*.

Риски и незначительную выработку на седлах выпускных клапанов устраняют шлифованием седел с последующей притиркой клапанов.

При прогаре, трещинах, раковинах и других повреждениях седла выпускного клапана, не устраняемых шлифованием, седло необходимо заменить. Старое седло удаляют остро заточенным зубилом. При установке нового седла головку цилиндра нагреть в ванне с водой до температуры 100°С.

Фаски (см. рис. 22, *б*) нового седла обработать, выдерживая ширину рабочего пояска в пределах 1,5—2,0 *мм*, в следующем порядке. Сначала профрезеровать рабочую фаску зенкером с углом 90° до получения необходимой чистоты, а затем нижнюю кромку фаски зенкером с углом 150° до получения ширины рабочей фаски 1,5—2,0 *мм*. После обработки клапанных седел клапаны притереть к седлам. При правильных углах рабочих фасок клапанов и их седел матовый поясок на седле головки цилиндров шириной не менее 1,5 *мм* должен начинаться у основания большого конуса.

Замена клапанов. Клапан заменяют при наличии трещин, прогара, облома или следов деформации тарелки клапана. Замене подлежат также впускные клапаны, имеющие диаметр стержня менее 11,85 *мм*, и выпускные — менее 11,8 *мм*.

Замена направляющей втулки клапана. Втулка подлежит замене при ослаблении посадки ее в отверстии головки цилиндров или износе отверстия под клапан более допустимого. Максимально допустимый износ диаметра отверстия — 12,1 *мм*.

Номинальный зазор между впускным клапаном и направляющей втулкой — 0,030 — 0,074 *мм*, а максимально допустимый — 0,15 *мм*. Соответственно зазор для выпускного клапана: номинальный — 0,070 — 0,114 *мм*, максимально допустимый — 0,2 *мм*.

Новую направляющую втулку перед запрессовкой пропитать веретенным маслом в течение 2 *ч* при температуре масла 85—95°С.

https://truckmanualshub.com/
После запрессовки втулки развернуть внутренний ее диаметр под размер $12^{+0.019}$ *мм* с последующей шлифовкой или фрезерованием седла клапана.

При обработке седла должна быть обеспечена концентричность поверхности фаски и отверстия в направляющей втулке. Допускается биение не более 0,03 *мм*. Из тела головки цилиндров втулка должна выступать на $3 \pm 0{,}5$ *мм*.

Замена пружин клапанов. Герметичность клапанов может нарушиться при поломке или ослаблении пружин клапанов.

Если усадка пружин под нагрузкой больше указанных ниже величин, то их следует заменить.

	Наружная пружина	Внутренняя пружина
Нагрузка, *кГ*	22 41	11 22
Усадка, *мм*	56 42	50 37

Для замены пружин клапанов снять крышку головки цилиндров, установить поршень цилиндра в положение верхней мертвой точки, отвернуть болты крепления оси коромысла и снять ее; с помощью приспособления (см. рис. 21) снять пружины клапана.

Установку пружины на место выполняют в обратном порядке. После сборки проверить тепловой зазор в клапанном механизме.

Замена штанг коромысел и их осей

Коромысло заменяют при обнаружении трещины или облома. При износе отверстия под ось коромысла до диаметра 25,15 *мм* заменяют только втулку. Кроме того, втулку заменяют при ослаблении ее посадки в коромысле. Посадку втулки проверяют легкими ударами медной выколотки.

Запрессованная новая втулка должна утопать в теле коромысла по 1 *мм* с обеих сторон. Необходимо следить, чтобы масляные отверстия во втулке и коромысле совпадали, а стык втулки находился в верхней части отверстия. После запрессовки втулку развернуть под размер $25^{+0{,}030}_{+0{,}008}$ *мм*.

Ось коромысла бракуют при наличии трещины или облома. Допускается износ по диаметру до 25,00 *мм*.

Штанга толкателя не должна иметь задиров или выкрашивания цементированного слоя на рабочих поверхностях наконечников. Погнутость штанги проверяют с помощью индикатора на призмах. Если биение штанги превышает 0,5 *мм*, штангу необходимо править.

https://truckmanualshub.com/

Установку деталей на место выполняют в обратном порядке. После сборки проверить тепловые зазоры и при необходимости отрегулировать их.

Замена вкладышей коренных и шатунных подшипников

Коленчатые валы двигателей ЯМЗ-236 обладают высокой износостойкостью. После 80—100 тыс. *км* пробега рекомендуется профилактическая замена вкладышей, которая продлит срок службы коленчатого вала до перешлифовки. Для замены вкладышей коренных и шатунных подшипников двигатель рекомендуется снять с автомобиля. Вкладыши необходимо заменять в условиях, исключающих попадание грязи на подшипники и шейки коленчатого вала. Новые вкладыши должны иметь номинальные размеры.

Шатунные вкладыши менять по порядку, начиная с подшипника первого цилиндра. Снятые вкладыши тщательно осмотреть. При наличии повреждений, имеющих характер неестественного износа, определить их причину. Масляные каналы коленчатого вала очистить от загрязненного масла и отложений. Протереть шейку мягкой чистой ветошью и внимательно осмотреть ее. Шейка должна быть гладкой, без глубоких рисок, заусенцев и наволакивания металла.

Перед установкой подшипников на вал шейку вала и вкладыши смазывают дизельным маслом. Болты крепления шатунных подшипников затягивают с приложением момента 16—18 *кГм*.

Вкладыши коренных подшипников можно заменять при помощи штифта, не снимая коленчатый вал. Штифт представляет собой стальной стержень длиной 25 *мм*, диаметром 6 *мм* и с головкой диаметром 15 *мм* и высотой 3 *мм*. Для снятия верхнего вкла-

Таблица. 1

Наименование размера	Диаметр коренных шеек, *мм*	Толщина коренного вкладыша, *мм*	Диаметр шатунных шеек, *мм*	Толщина шатунного вкладыша, *мм*
Номинальный	$110{,}00_{-0{,}015}$	$3{,}000^{-0{,}048}_{-0{,}055}$	$88{,}00_{-0{,}015}$	$2{,}500^{-0{,}038}_{-0{,}045}$
1-й ремонтный	$109{,}75_{-0{,}015}$	$3{,}125^{-0{,}048}_{-0{,}055}$	$87{,}75_{-0{,}015}$	$2{,}625^{-0{,}038}_{-0{,}045}$
2-й »	$109{,}50_{-0{,}015}$	$3{,}250^{-0{,}048}_{-0{,}055}$	$87{,}50_{-0{,}015}$	$2{,}750^{-0{,}038}_{-0{,}045}$
3-й »	$109{,}25_{-0{,}015}$	$3{,}375^{-0{,}048}_{-0{,}055}$	$87{,}25_{-0{,}015}$	$2{,}875^{-0{,}038}_{-0{,}045}$
4-й »	$109{,}00_{-0{,}015}$	$3{,}500^{-0{,}048}_{-0{,}055}$	$87{,}00_{-0{,}015}$	$3{,}000^{-0{,}038}_{-0{,}045}$
5-й »	$108{,}75_{-0{,}015}$	$3{,}625^{-0{,}048}_{-0{,}055}$	$86{,}75_{-0{,}015}$	$3{,}125^{-0{,}038}_{-0{,}045}$
6-й »	$108{,}50_{-0{,}015}$	$3{,}750^{-0{,}048}_{-0{,}055}$	$86{,}50_{-0{,}015}$	$3{,}250^{-0{,}038}_{-0{,}045}$

https://truckmanualshub.com/
дыша коренного подшипника штифт вставляют в отверстие масляного канала коренной шейки. Вращая коленчатый вал, выталкивают тем самым вкладыш. Для установки вкладыша в постель ее накладывают на шейку и усилием руки частично вводят в зазор между шейкой и постелью. Затем вставляют штифт в отверстие масляного канала и, проворачивая вал, устанавливают вкладыши на место. Болты крепления крышек коренных подшипников затягивают с приложением момента 30—32 *кГм*.

Для ремонта коленчатого вала (перешлифовки шеек) предусмотрены шесть ремонтных размеров вкладышей. Номер ремонтного размера, а также соответствующее ему уменьшение диаметра шейки коленчатого вала выбивают на наружной стороне вкладыша.

Вкладыши подшипников при перешлифовке шеек коленчатого вала должны иметь те же ремонтные размеры, под которые были перешлифованы шейки. Основной и ремонтные размеры шеек коленчатого вала и вкладышей в их средней части приведены в табл. 1.

5. СИСТЕМА СМАЗКИ

Устройство

Система смазки двигателя (рис. 23) смешанная — под давлением и разбрызгиванием. Под давлением смазываются коренные и шатунные подшипники, поршневые пальцы, подшипники распределительного вала, втулки коромысел, втулки толкателей, наконечники штанг толкателей, подшипники масляного насоса и его привода; разбрызгиванием смазываются зеркало гильз цилиндров, кулачки распределительного вала, шестерни привода агрегатов и подшипники качения.

Масло засасывается из поддона картера двигателя через заборник шестеренчатым насосом (рис. 24), состоящим из двух секций — основной и радиаторной.

Основная (нагнетательная) секция насоса подает масло в основную масляную магистраль через последовательно включенный фильтр грубой очистки (рис. 25). В корпусе фильтра грубой очистки установлен перепускной клапан *19* (см. рис. 23), который при разности давлений до и после фильтра, равной 2,0—2,5 *кГ/см²* (при загрязнении элемента фильтра), открывается, и масло, минуя фильтр, поступает в масляную магистраль.

После фильтра масло поступает в центральный масляный канал, а оттуда по каналам в блоке цилиндров — к подшипникам коленчатого и распределительного валов. От подшипников коленчатого вала через систему каналов в коленчатом валу и шатунах масло подается к подшипникам верхних головок шатунов. От распределительного вала масло пульсирующим потоком направляется в канал оси толкателей и оттуда по каналам в толкателях, по

https://truckmanualshub.com/

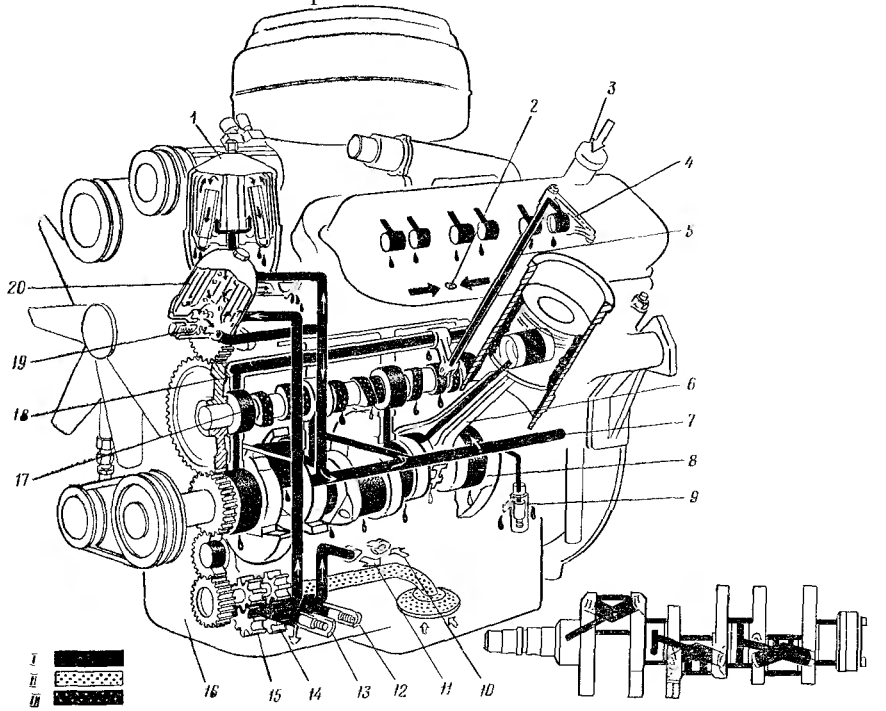


Рис. 23. Схема системы смазки:

1 — фильтр тонкой очистки масла; *2* — слив масла в поддон картера; *3* — маслозаливная горловина; *4* — коромысло; *5* — штанга толкателя; *6* — шатун; *7* — центральный масляный канал; *8* — коленчатый вал; *9* — сливной клапан; *10* — возврат масла из масляного радиатора в поддон картера; *11* — подача масла к масляному радиатору; *12* — предохранительный клапан радиаторной секции насоса; *13* — редукционный клапан; *14* — радиаторная секция насоса; *15* — нагнетательная секция насоса; *16* — поддон картера; *17* — распределительный вал; *18* — ось толкателей; *19* — перепускной клапан фильтра грубой очистки; *20* — фильтр грубой очистки; *I* — подача масла под большим давлением; *II* — всасывание масла; *III* — слив масла и смазка деталей самотеком

полым штангам и сверлениям коромысел ко всем трущимся парам привода клапанов.

Параллельно основной масляной магистрали, после фильтров грубой очистки, включен центробежный фильтр тонкой очистки масла (рис. 26), который пропускает до 10% масла, проходящего через систему смазки. Очищенное масло сливается в поддон.

Нагнетательная секция масляного насоса снабжена редукционным клапаном *13* (см. рис. 23), перепускающим масло в поддон при давлении на выходе из насоса более 7,0—7,5 *кГ/см²*. В корпусе радиаторной секции насоса установлен предохранительный клапан *12*, отрегулированный на давление 0,8—1,2 *кГ/см²*. Для стабилизации давления в системе смазки на нижней плоскости блока цилиндров установлен сливной клапан *9*, отрегулированный на начало открытия при 4,7—5,0 *кГ/см²*.

https://truckmanualshub.com/

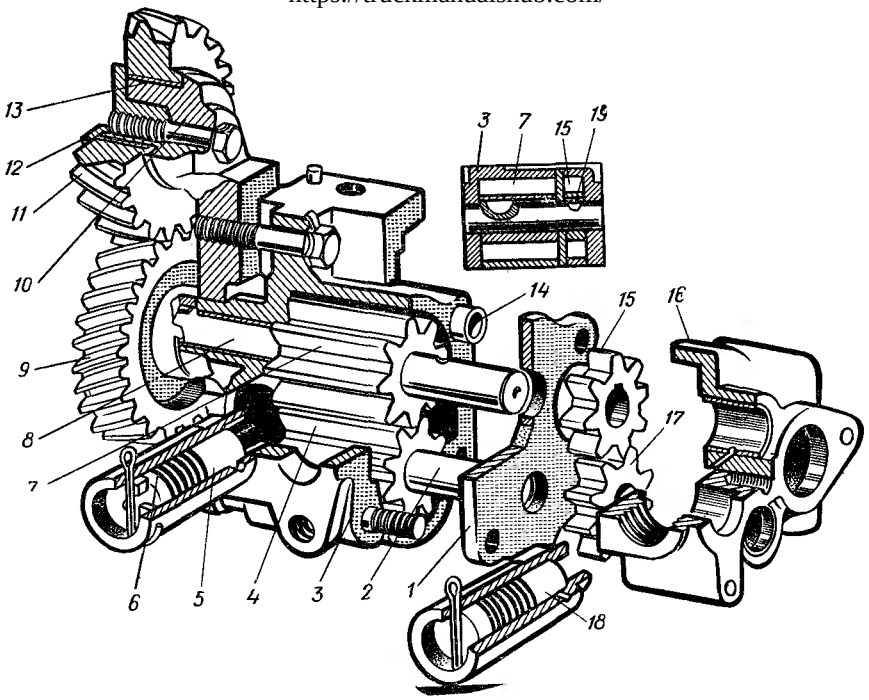


Рис. 24. Масляный насос:

1 — приставка корпусов секций; *2* — ось ведомых шестерен; *3* — корпус нагнетающей секции; *4* — ведомая шестерня нагнетающей секции; *5* — редукционный клапан; *6* — регулировочные шайбы; *7* — ведущая шестерня нагнетающей шестерни; *8* — ведущий валик нагнетающей и радиаторной секций; *9* — шестерня привода масляного насоса; *10* — ось промежуточной шестерни; *11* — промежуточная шестерня; *12* — упорный фланец; *13* — втулка; *14* — установочная втулка корпуса секций; *15* — ведущая шестерня радиаторной секции; *16* — корпус радиаторной секции; *17* — ведомая шестерня радиаторной секции; *18* — предохранительный клапан; *19* — стопорный шарик

Фильтр тонкой очистки масла — центробежного типа (центрифуга) имеет реактивный привод от масла, поступающего под давлением из масляной магистрали и тангенциально вытекающего из корпуса через два сопла *22* (см. рис. 26).

При вращении ротора *11* механические частицы, находящиеся в масле, отбрасываются к внутренней полости колпака *10,* образуя плотный осадок, удаляемый при разборке фильтра. Очищенное масло сливается в картер двигателя.

Масляный радиатор — трубчатый, воздушного охлаждения, расположен впереди радиатора водяного охлаждения. Включают масляный радиатор при температуре воздуха 15°С и выше, открывая краник, расположенный на левой стороне блока цилиндров. В тяжелых условиях эксплуатации масляный радиатор следует включать и при более низких температурах воздуха. Во всех других случаях он должен быть выключен.

https://truckmanualshub.com/

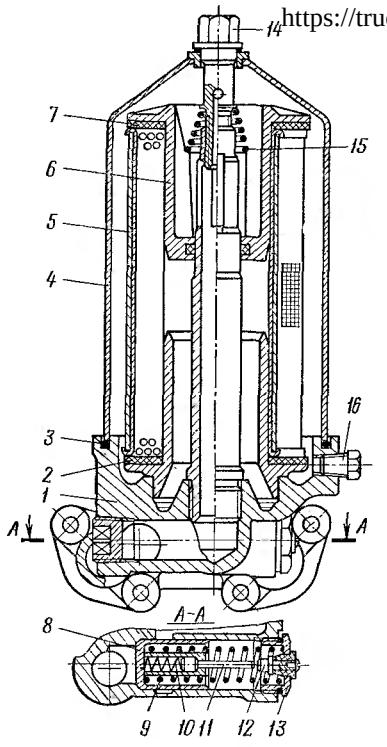


Рис. 25. Фильтр грубой очистки масла:

1 — корпус фильтра; *2* и *7* — прокладки фильтрующего элемента; *3* — прокладка колпака; *4* — колпак фильтра; *5* — фильтрующий элемент; *6* — крышка фильтрующего элемента; *8* — перепускной клапан; *9* — пружина клапана; *10* — пружина сигнализатора; *11* — шток сигнализатора; *12* — контакт; *13* — регулировочная шайба; *14* — болт крепления колпака; *15* — пружина; *16* — пробка сливного отверстия

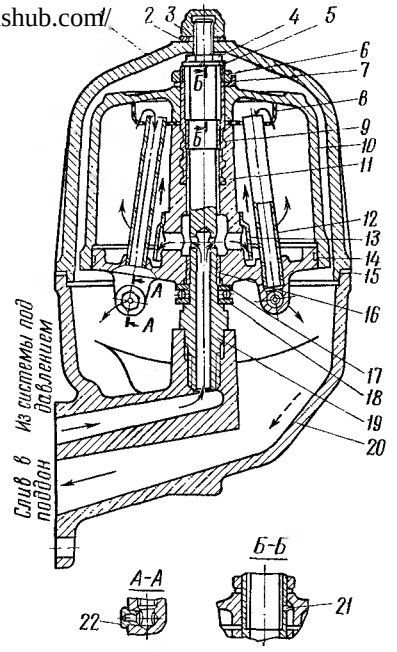


Рис. 26. Фильтр центробежной очистки масла:

1 — колпак фильтра; *2* и *7* — шайбы; *3* — колпачковая гайка; *4* — гайка крепления ротора; *5* — упорная шайба; *6* — гайка ротора; *8* — сетка; *9* и *16* — втулки ротора; *10* — колпак ротора; *11* — ротор; *12* — заборная трубка; *13* — отражатель; *14* — уплотнительное кольцо; *15* — прокладка колпака; *17* — стопорное кольцо; *18* — подшипник; *19* — ось ротора; *20* — корпус фильтра; *21* — штифт; *22* — сопло ротора

Для слива масла в поддоне картера двигателя имеются два отверстия, закрытые пробками.

Техническое обслуживание

Для нормальной работы системы смазки рекомендуется следующее.

Проверять уровень масла в картере двигателя ежедневно при помощи маслоизмерительного стержня на неработающем двигателе (не раньше чем через 5 *мин* после его остановки) при горизон-

https://truckmanualshub.com/
тальном положении автомобиля. Если уровень масла находится близко от нижней метки *Н* на маслоизмерительном стержне, необходимо долить свежее масло до верхней метки В.

Постоянно контролировать давление масла в системе смазки. Давление масла на прогретом двигателе должно составлять 4—7 *кГ/см*^{2} при 2100 *об/мин* и не менее 1 *кГ/см*^{2} при минимальных оборотах холостого хода. Работу двигателя при давлении ниже 3,5 *кГ/см*^{2} под нагрузкой и ниже 0,5 *кГ/см*^{2} при минимальных оборотах холостого хода допускать нельзя. При падении давления ниже допустимого остановить двигатель и устранить причину снижения давления масла, так как недостаточное количество масла, поступающего к трущимся поверхностям деталей, может привести к отказу двигателя в работе.

Менять масло в картере двигателя через одно ТО-1 сразу же после работы при хорошо прогретом двигателе. В этом случае грязь, отстой и посторонние частицы будут удалены вместе с отработавшим маслом. Масло сливают через сливное отверстие поддона.

После заливки масла в картер рекомендуется пустить двигатель на 5—10 *мин* для нагнетания масла в систему. Затем остановить двигатель, проверить уровень и при необходимости долить масло до уровня верхней метки маслоизмерительного стержня. Двигатель заправляется чистым, соответствующим сезону маслом через маслозаливную горловину. Заливать масло лучше всего из колонок дозировочными пистолетами. При отсутствии колонок масло заливать из чистой посуды через воронку с сеткой. Закончив работы по смене масла в картере, проверить на работающем двигателе все наружные соединения системы смазки и при наличии течи устранить ее.

Промывать фильтр грубой очистки масла при каждой смене масла в картере двигателя. Порядок промывки следующий:

слить масло из фильтра, для чего отвернуть пробку сливного отверстия;

отвернуть болт колпака фильтра и снять колпак, верхнюю крышку и фильтрующий элемент;

поместить на 3 *ч* (не менее) фильтрующий элемент в ванну с растворителем — бензином или четыреххлористым углеродом. При этом следует помнить, что четыреххлористый углерод ядовит, и поэтому при обращении с ним нужно соблюдать осторожность;

мягкой волосяной щеткой промыть фильтрующие элементы в ванне с растворителем;

поместить фильтрующие элементы в ванну с чистым бензином или четыреххлористым углеродом, прополоскать и затем продуть сжатым воздухом. Фильтрующий элемент можно очистить, поместив его в ванну с кипящим 10-процентным водным раствором каустической соды, затем промыть в дизельном топливе и продуть сжатым воздухом. В зависимости от степени загрязнения фильтрующих элементов время пребывания их в кипящем растворе должно быть от 30 *мин* до 6 *ч;*

https://truckmanualshub.com/
промыть в дизельном топливе колпак фильтра;

собрать фильтр и тщательно затянуть болт колпака.

Промывать фильтр центробежной очистки масла при каждом ТО-1 и при смене масла в картере двигателя. Для этого необходимо:

отвернуть гайку колпака фильтра и снять колпак фильтра, упорную шайбу ротора и ротор в сборе;

разобрать ротор, отвернуть гайку ротора, снять шайбу и колпак ротора;

очистить внутреннюю поверхность колпака ротора и ротор от отложений и промыть их дизельным топливом;

проверить состояние прокладки колпака, сопл, ротора, упорной шайбы ротора и положение сетки. При необходимости заменить прокладку, поставить сетку в нормальное положение и прочистить сопла ротора;

собрать фильтр в обратной последовательности.

Неисправности и их устранение

Прежде чем искать причину повышенного или пониженного давления масла в системе смазки, необходимо убедиться в исправности указателя давления масла. Для этого подключить к системе смазки контрольный указатель давления масла и сличить его показания с показаниями проверяемого указателя.

Вода в масле может быть обнаружена при сливе масла из поддона картера в стеклянный сосуд (около 200 *см*^{3} масла) и отстое его в течение 1 *ч*. Если после отстоя на дне сосуда будет виден прозрачный слой, это укажет на наличие воды в масле. Такую смазку следует слить.

Просачивание воды между стенками форсунок и головкой цилиндров обнаруживают по выделению капель в месте соединения форсунки с головкой при 1800—2000 *об/мин* коленчатого вала двигателя.

Подтекание воды вследствие недостаточного уплотнения, создаваемого прокладкой головки цилиндров, обнаруживают по коррозии стыковых поверхностей.

Уровень масла повышается или масло разжижается. Уровень масла может повышаться в результате попадания в него воды или топлива. Чтобы определить причину попадания топлива в масло, необходимо снять крышки головок цилиндров и тщательно протереть места присоединения топливопроводов к форсункам. Затем пустить двигатель и дать ему поработать 3—4 *мин* при 1700—1900 *об/мин* коленчатого вала. По каплям топлива, которые появятся в соединениях топливопроводов, определяют место пропуска топлива. Если топливо не просачивается, а масло разжижается, снять форсунки и проверить их герметичность на приборе.

Повышенный расход масла. Основными причинами повышенного расхода масла являются:

https://truckmanualshub.com/

Таблица 2

Причина неисправности	Способ устранения
Отсутствие давления масла	
Повреждение привода масляного насоса	Устранить неисправность
Заедание плунжера редукционного клапана в положении, соответствующем перепуску	Устранить заедание
Пониженное давление масла	
Недостаточное количество масла в системе смазки	Долить масло
Разжижение масла топливом или водой	Проверить вязкость масла, при недостаточной вязкости заменить масло и устранить причину попадания топлива или воды
Перегрев масла (свыше 120°С)	Охладить масло
Загрязнение фильтрующего элемента фильтра грубой очистки	Промыть фильтрующий элемент
Засорение сетки маслоприемника масляного насоса	Промыть сетку маслоприемника в чистом керосине и продуть его воздухом
Ослабление пружины или заедание плунжера редукционного, сливного или предохранительного клапанов	Устранить заедание, заменить пружину
Засорение масляного радиатора (признак — высокая температура масла)	Промыть масляный радиатор
Износ деталей масляного насоса	Разобрать масляный насос и заменить изношенные детали
Износ коренных и шатунных подшипников	Заменить вкладыши
Высокое давление масла	
Повышенная вязкость масла	Проверить вязкость масла; при повышенной вязкости заменить масло. В зимнее время прогреть масло
Заедание плунжера редукционного, сливного или предохранительного клапанов	Устранить заедание плунжера
Попадание воды в систему смазки	
Слабая затяжка гаек крепления головок цилиндров	Подтянуть гайки крепления головок цилиндров
Разрушение прокладок головок цилиндров	Заменить прокладку
Слабая затяжка стакана форсунки	Подтянуть гайку крепления стакана форсунки
Подтекание по резиновым кольцам гильз цилиндров	Заменить неисправные уплотнительные кольца
Трещины в головке или блоке цилиндров	Двигатель направить в ремонт

https://truckmanualshub.com/
утечка масла через различные соединения или через передний и задний сальники коленчатого вала;

значительное выгорание масла вследствие износа или поломки поршневых колец;

закоксовывание прорезей в маслосъемных кольцах и отверстий в поршне, износ или задир поверхности гильз цилиндров, загрязнения масляного радиатора, износ поршневых канавок по высоте.

унос масла воздухом из компрессора в систему привода тормозов.

Первоначально проверить (при температуре масла не ниже 80°С и 1800—2000 *об/мин* коленчатого вала), нет ли течи масла через внешние соединения двигателя. На этом режиме двигатель должен работать 10—15 *мин.* Перед проверкой весь двигатель должен быть насухо вытерт. После этого внимательно осмотреть все соединения маслопроводов и в случае необходимости устранить подтекание масла. После устранения подтекания масла дать двигателю поработать не менее 8 *ч* и проверить расход масла. Синий оттенок отработавших газов указывает, что повышенный расход масла происходит вследствие сгорания его в цилиндрах двигателя из-за сильного износа гильз и поршневых колец. Наличие масла в системе привода тормозов обнаруживают при выпуске конденсата из воздушного баллона.

Возможные неисправности системы смазки и способы их устранения приведены в табл. 2.

6. СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

Устройство

Система охлаждения двигателя (рис. 27) — жидкостная, закрытого типа, с принудительной циркуляцией охлаждающей жидкости.

Во время работы двигателя циркуляция жидкости в системе охлаждения создается центробежным насосом, приводимым в действие клиновидным ремнем от шкива коленчатого вала.

Система охлаждения работает следующим образом. Водяной насос забирает жидкость из нижнего бачка *11* (рис. 28) радиатора и нагнетает ее по каналам в крышке распределительных шестерен в рубашки *2* и *6* соответственно правого и левого рядов цилиндров. Далее по каналам каждой из водяных рубашек жидкость поднимается вверх, омывает наружную поверхность гильз цилиндров и, поглощая тепло, нагревается. Под напором, создаваемым насосом, жидкость поднимается выше и поступает в водяные рубашки головок цилиндров по направляющим отверстиям и в первую очередь к наиболее нагревающимся местам — выпускным клапанам и стаканам форсунок. Омывая и охлаждая наружные поверхности камер сгорания, выпускных трубопроводов,

https://truckmanualshub.com/

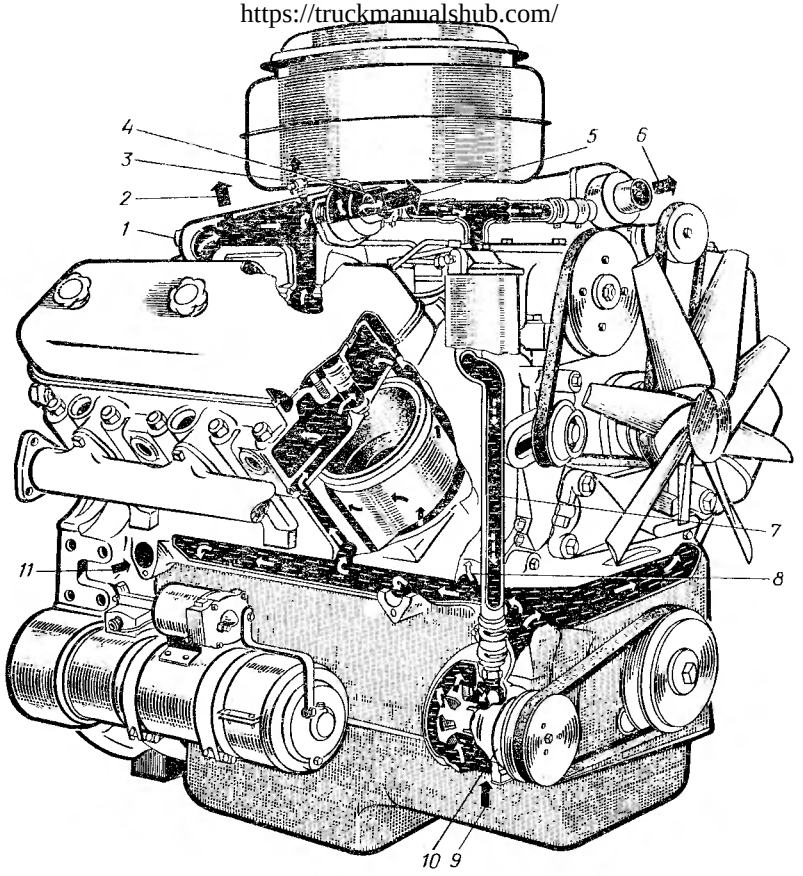


Рис. 27. Система охлаждения двигателя:
1 — датчик указателя температуры охлаждающей жидкости; *2* — поступление охлаждающей жидкости к отопителю кабины; *3* — краник для спуска воздуха; *4* — термостат; *5* и *6* — поступление охлаждающей жидкости к радиатору; *7* — перепускная трубка; *8* — поступление охлаждающей жидкости к компрессору пневматического привода тормозов; *9* — поступление охлаждающей жидкости из радиатора; *10* — водяной насос; *11* — поступление охлаждающей жидкости из пускового подогревателя

направляющих клапанов и стаканов форсунок, жидкость дополнительно нагревается.

Из головки цилиндров нагретая жидкость выходит по двум каналам в водосборные трубопроводы *5*, имеющиеся на обоих рядах цилиндров блока. Из водосборных трубопроводов через термостаты нагретая жидкость по двум дюритовым (прорезиненным) шлангам поступает в верхний бачок *9* радиатора, из которого по трубкам *10* опускается в нижний бачок радиатора. Проходя по трубкам радиатора, горячая жидкость охлаждается потоком воздуха, создаваемым вентилятором *12*.

Охлажденная в радиаторе жидкость вновь нагнетается из нижнего бачка водяным насосом в водяные рубашки двигателя.

https://truckmanualshub.com/

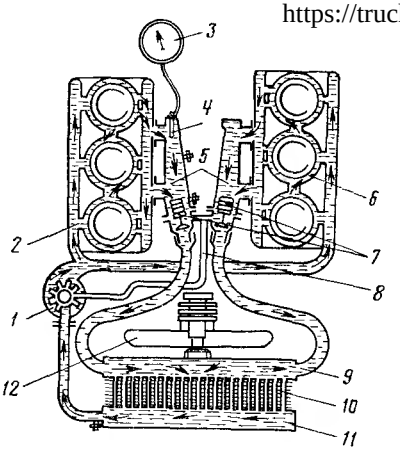


Рис. 28. Схема системы охлаждения двигателя:

1 — водяной насос; *2* — водяная рубашка правого ряда цилиндров; *3* — указатель температуры жидкости; *4* — датчик; *5* — водосборные трубопроводы; *6* — водяная рубашка левого ряда цилиндров; *7* — термостаты; *8* — перепускная трубка; *9* — верхний бачок радиатора; *10* — трубки радиатора; *11* — нижний бачок радиатора; *12* — вентилятор

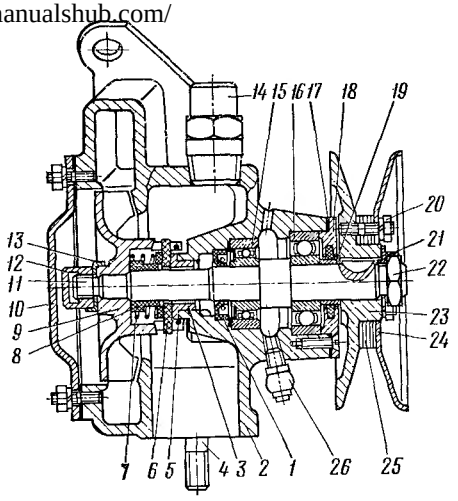


Рис. 29. Водяной насос:

1 — сальник; *2* — корпус насоса; *3* — втулка; *4* — шпилька крепления подводящего патрубка; *5* — стопорное кольцо сальника; *6* — текстолитовая шайба; *7* — пружина сальника; *8* — манжета сальника; *9* — крыльчатка; *10* — крышка; *11* — вал; *12* — гайка; *13* — стопорная шайба; *14* — перепускной ниппель трубки водяных термостатов; *15* и *16* — шариковые подшипники; *17* — прокладка; *18* — корпус сальника; *19* — втулка сальника; *20* — гайка крепления боковины шкива; *21* — замковая шайба; *22* — гайка; *23* — ступица шкива; *24* — боковина шкива; *25* — регулировочные прокладки: *26* — пресс-масленка

Когда температура охлаждающей жидкости опускается ниже 70°С, а также в начале прогрева двигателя, когда температура жидкости еще не достигла 70°С, термостаты автоматически направляют весь поток жидкости непосредственно к водяному насосу по перепускной трубке *8* мимо радиатора. При такой циркуляции жидкости с отключенным радиатором двигатель быстро прогревается за счет тепла, выделяющегося при сгорании топлива. При повышении температуры жидкости выше 70°С термостаты открываются и жидкость из водосборных трубопроводов поступает снова в радиатор, а оттуда в водяной насос.

Наилучшей температурой охлаждающей жидкости на выходе из головки цилиндров является 75—98°С. Двигатель при данном тепловом режиме развивает максимальную мощность, расходует наименьшее количество топлива и работает с минимальными износами.

При температуре ниже 70°С ухудшается процесс сгорания топлива и увеличивается износ поршневой группы. Впрыснутое в камеру сгорания топливо сгорает не полностью. Часть несгоревшего топлива превращается в мелкие твердые частицы кокса (черный

https://truckmanualshub.com/
дым), часть конденсируется и смывает масляную пленку с деталей двигателя.

При перегреве двигателя падает давление в системе смазки, ухудшаются смазывающие свойства масла, возможны задиры трущихся поверхностей, коробление и трещины деталей, имеющих высокую рабочую температуру (головка цилиндров).

Температуру охлаждающей жидкости регулируют (кроме термостатов) также с помощью шторки радиатора, управление которой осуществляется кольцом цепочки из кабины водителя.

Температура охлаждающей жидкости контролируется дистанционным указателем *3* температуры жидкости, установленным на щитке приборов в кабине водителя.

Водяной насос (рис. 29) — центробежного типа, установлен с правой стороны крышки распределительных шестерен.

Внутри корпуса *2,* изготовленного из алюминиевого сплава, вращается крыльчатка *9,* отлитая из серого чугуна. Крыльчатка напрессована на вал *11,* на котором с противоположной стороны закреплен разборный регулируемый шкив, состоящий из ступицы *23* и боковины *24* шкива. Между ступицей и боковиной установлены стальные регулировочные прокладки *25* толщиной 1 *мм,* с помощью которых регулируется натяжение ремня привода насоса.

Вал насоса вращается в двух однорядных шариковых подшипниках, установленных в корпусе.

Масло для смазки шарикоподшипников вводят через прессмасленку до тех пор, пока оно не появится из контрольного отверстия.

Для предотвращения попадания жидкости в полость со смазкой на часть вала, находящуюся внутри крыльчатки, установлен сальник торцового типа (манжета *8*).

Текстолитовая шайба *6* имеет четыре выступа, входящие в соответствующие прорези крыльчатки, и таким образом вращается вместе с валом *11.* Шайба прижимается пружиной *7* к полированному торцу втулки *3* из нержавеющей стали, запрессованной в корпус, и создает подвижное уплотнение.

Манжета *8* из маслобензостойкой резины с одной стороны обоймами прижимается к валу, а с другой — пружиной *7* к шайбе *6* и тем самым уплотняет зазор между шайбой и валом. Манжета, пружина и шайба, вставленные в крыльчатку, зафиксированы стопорным пружинным кольцом *5.*

Корпус насоса закрыт крышкой *10,* уплотняемой прокладкой из паронита. В корпус насоса ввернут ниппель *14,* соединяющий насос с перепускной трубой, через которую перепускается жидкость из блока цилиндров в процессе разогрева двигателя при закрытых термостатах.

Вентилятор (рис. 30) предназначен для создания интенсивного потока воздуха между радиаторными трубками, в которых охлаждается жидкость, перетекающая из верхнего бачка радиатора в нижний.

https://truckmanualshub.com/

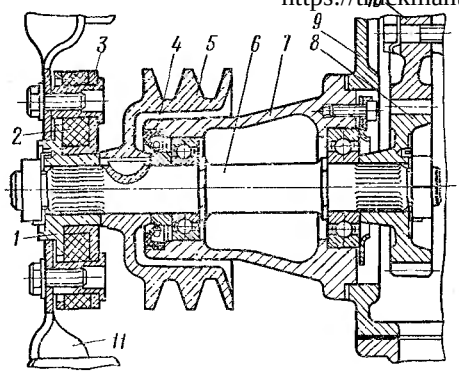


Рис. 30. Вентилятор

Привод вентилятора — шестеренчатый, осуществляется непосредственно от шестерни *10* распределительного вала.

Чугунный корпус *7* вентилятора прикреплен к крышке *9* распределительных шестерен болтами. Вал *6* вентилятора вращается в двух шариковых подшипниках, установленных в корпусе. На переднем конце вала имеется упругая муфта, к которой болтами прикреплена шестилопастная крыльчатка *11*, вращающаяся в кожухе радиатора. Кожух закреплен на рамке радиатора и увеличивает количество проходящего воздуха.

Упругая муфта состоит из корпуса *3* и ступицы *1*, которые приклеены с разных сторон к резиновому кольцу *2*. Таким образом, при пуске двигателя и при резком изменении числа оборотов коленчатого вала сила инерции, возникающая от массы крыльчатки, будет поглощаться упругостью резинового кольца, вследствие чего вал вентилятора разгружается от излишних скручивающих усилий.

На валу с помощью шпонки закреплен шкив *5* для привода компрессора и генератора. На заднем конце вала на шлице насажена ведомая шестерня *8* привода вентилятора. Для предотвращения вытекания масла из корпуса вентилятора в его выходное отверстие запрессован сальник *4*.

Радиатор — трубчато-ленточный (змейковый), с трубками овального сечения, состоит из верхнего и нижнего бачков, соединенных между собой трубками сердцевины радиатора, а также боковыми стойками, образующими рамку. Трубки впаяны в бачки. Верхний бачок имеет горловину, закрываемую герметичной пробкой и снабженную пароотводящей трубкой. Бачки имеют патрубки, соединяющие посредством гибких резино-тканевых шлангов радиатор с остальными агрегатами системы охлаждения.

Радиаторы могут устанавливаться на автомобиль с тремя (трехрядные) или четырьмя (четырехрядные) рядами трубок. Трубки радиатора — луженые, что улучшает теплоотдачу и предохраняет их от коррозии.

Для увеличения поверхности охлаждения между трубками по всей их длине установлена гофрированная латунная лента (ширина ее равна толщине радиатора), которая припаяна к трубкам в местах соприкосновения.

В пробке радиатора имеются два клапана (выпускной и впускной), соединяющие систему охлаждения с атмосферой.

https://truckmanualshub.com/

Выпускной клапан открывается при повышении давления пара в системе до 0,7—1 *кГ/см²* и выпускает наружу пар через пароотводную трубку. Впускной клапан открывается при разрежении 0,01—0,13 *кГ/см²* и впускает атмосферный воздух в радиатор. Выпускной клапан, открывающийся при повышенном давлении, дает возможность повысить точку кипения жидкости в системе до 119°С и, следовательно, работать на повышенном тепловом режиме.

Радиатор установлен на кронштейнах рамы на резиновых подушках и дополнительно прикреплен растяжками к продольным балкам рамы.

Техническое обслуживание

От исправной работы системы охлаждения в значительной степени зависят топливная экономичность, развиваемая мощность и срок службы двигателя. Для нормальной работы системы охлаждения необходимо выполнять следующие условия.

Заполнять систему охлаждения чистой мягкой водой, лучше всего дождевой, свободной от механических примесей и растворенных солей.

Жесткую воду следует смягчать каустической содой (6—7 *г* на 10 *л* воды) или тринатрийфосфатом (10—20 *г* на 10 *л* воды). Для смягчения воды необходимое количество каустической соды или тринатрийфосфата насыпают в небольшую посуду, наливают воду и тщательно перемешивают до полного растворения. Затем дают раствору отстояться в течение 10—20 *мин* и выливают его в бочку с водой, предназначенной для заправки автомобилей, и снова перемешивают. После этого вода должна отстояться в течение 2—3 *ч,* затем ее можно заливать в систему охлаждения.

Воду в радиатор надо заливать через воронку с мелкой сеткой, пользуясь чистой посудой.

При работе в условиях жаркого климата, при высоких температурах окружающего воздуха, если двигатель перегревается, можно снять с двигателя термостаты, заглушив пробкой перепускную трубку, соединяющую коробки термостатов с водяным насосом.

Воду в систему охлаждения прогретого двигателя доливать постепенно и обязательно при работающем двигателе. Нельзя доливать холодную воду в перегретый двигатель, так как от резкого перепада температуры могут возникнуть трещины или деформации головок и рубашки охлаждения блока цилиндров.

Нельзя допускать подтекания охлаждающей жидкости и ослабления креплений деталей системы охлаждения. Значительная часть неисправностей в системе охлаждения происходит из-за утечки охлаждающей жидкости. Наиболее вероятными местами подтекания являются сальники водяного насоса, соединения шлангов с патрубками и трубок радиатора с его бачками, а также

https://truckmanualshub.com/
спускные краники. Герметичность системы охлаждения следует проверять ежедневно.

При неисправном сальниковом уплотнении крыльчатки водяного насоса жидкость будет вытекать наружу через дренажное отверстие на корпусе водяного насоса, что предохраняет подшипники вала водяного насоса от разрушения.

Не разрешается устранять течь жидкости из насоса закупоркой дренажного отверстия. Насос с неисправным сальником необходимо ремонтировать.

Подтекание в местах сопряжения шлангов устраняется подтяжкой хомутиков крепления, а при повреждении шлангов — их заменой.

Необходимо также постоянно следить за правильным натяжением приводного ремня водяного насоса. Нормально натянутый ремень при нажатии большим пальцем руки на середину ремня с усилием 3 *кГ* должен прогибаться на 10—15 *мм*. Натяжение ремня регулируется прокладками. При слабом натяжении ремня отвернуть гайки крепления боковины шкива и снять одну-две регулировочные прокладки, поставить их на наружную сторону боковины и завернуть гайки, проворачивая шкив после подтяжки каждой гайки. Затем проверить натяжение ремня. Регулировочные прокладки снимать со шкива не следует, так как при замене старого ремня новым все прокладки необходимо снова установить между ступицей и съемной боковиной шкива.

Проскальзывание ремня может происходить из-за попадания на него масла. В этом случае замасленный ремень протереть тряпкой, слегка смоченной в бензине.

Подшипники водяного насоса смазывать при каждом ТО-1 универсальной водостойкой тугоплавкой консистентной смазкой УТВ (смазка 1-13 жировая) по ГОСТ 1631—61 или смазкой ЦИАТИМ-201 (смазка УТВМА) по ГОСТ 6267—59. Смазка подается к подшипникам через пресс-масленку механическим или ручным солидолонагнетателем до появления свежей смазки из верхнего контрольного отверстия.

Проверять работу термостатов и состояние их прокладок при подготовке автомобиля к зимним условиям эксплуатации, а также при нарушении температурного режима двигателя.

Для проверки термостатов их необходимо снять с двигателя и опустить вместе с термометром в сосуд с водой, нагретой до температуры 90—100°С; затем при постепенном охлаждении воды проследить за температурой начала и конца закрытия клапана термостата. Клапан исправного термостата должен начать закрываться при температуре 81—85°С и полностью закрываться при температуре 68—72°С. Неисправный термостат следует заменить новым.

Накипь и грязь на поверхности термостата удаляют палочкой, заточенной в виде лопатки, а затем тщательно смывают струей воды.

https://truckmanualshub.com/

Промывать систему охлаждения необходимо 2 раза в год — при подготовке автомобиля к зимним и летним условиям эксплуатации — с целью удаления из нее накипи, ржавчины и осадков. Когда отложения накипи незначительные, систему рекомендуется промывать с помощью промывочного пистолета.

Двигатель и радиатор промывают раздельно. Чтобы ржавчина, накипь и осадок из рубашки охлаждения двигателя не засо-

Таблица 3

Причина неисправности	Способ устранения
Перегрев двигателя	
Перегрузка двигателя	Устранить перегрузку
Неисправность термостата	Заменить термостат
Слабое натяжение или обрыв ремня привода водяного насоса	Натянуть ремень или, если необходимо, заменить его
Недостаточное количество охлаждающей жидкости в системе вследствие утечки через соединения	Устранить утечку и долить систему охлаждающей жидкостью
Загрязнения внешней поверхности сердцевины радиатора или чрезмерное отложение накипи в системе охлаждения	Очистить сердцевину радиатора, промыть систему охлаждения
Наличие воздушной пробки вследствие засорения отверстия в клапане термостата	Прочистить отверстие в клапане
Переохлаждение двигателя	
Неисправность привода шторки	Устранить неисправность
Заедание термостата (в открытом положении)	Заменить термостат
Чрезмерный отвод тепла от радиатора (в холодное время года)	Установить утеплительный чехол
Течь охлаждающей жидкости через дренажное отверстие водяного насоса	
Износ текстолитовой уплотнительной шайбы	Перевернуть шайбу или заменить новой
Плохое уплотнение резиновой манжеты сальника	Заменить манжету
Износ торца втулки, запрессованной в корпус насоса	Прошлифовать и притереть торец втулки
Течь охлаждающей жидкости через соединения системы (видимая при работе двигателя с большим числом оборотов)	
Повреждение радиатора	Запаять поврежденные места радиатора
Течь в соединениях резинотканевых шлангов	Подтянуть хомутики крепления. Если течь не прекратилась, сменить шланги

https://truckmanualshub.com/
ряли радиатор, термостаты перед промывкой снимают с двигателя.

Направление струи должно быть обратным направлению движения воды при нормальной циркуляции. Промывать систему охлаждения следует до тех пор, пока выходящая из двигателя вода будет совершенно чистой.

Для промывки радиатора отсоединить его шланги от двигателя и при закрытой пробке подвести воду сначала к верхнему патрубку радиатора, чтобы удалить в первую очередь всю грязь, скопившуюся в нижнем бачке, а затем изменить направление потока воды на обратное и промывать до тех пор, пока выходящая из верхнего бачка вода будет совершенно чистой.

Перед промывкой радиатора следует убедиться в том, что он не засорен, так как в противном случае сильная струя воды может вызвать повреждение радиатора.

Накипь из системы охлаждения рекомендуется удалять с помощью раствора технического трилона Б (ТУ МХП-4182—54) в воде с концентрацией 20 *г* трилона на 1 *л* воды. Трилон—порошок белого цвета, не ядовит, легко растворяется в воде, не вызывает вспенивания воды при ее нагреве и кипячении. Излишнее количество трилона не вредит деталям системы охлаждения.

Раствор трилона заливают в систему охлаждения. После одного дня работы двигателя (не менее 6—7 *ч*) отработавший раствор сливают и заливают свежий. Промывка продолжается в течение четырех-пяти дней. После окончания промывки в систему охлаждения заливают воду, содержащую в 1 *л* 2 *г* трилона.

Основные неисправности системы охлаждения и способы их устранения приведены в табл. 3.

7. СИСТЕМА ПИТАНИЯ

Устройство

Система питания двигателя (рис. 31) включает в себя узлы, детали и агрегаты, предназначенные для тщательной очистки и равномерного распределения по цилиндрам строго дозированных порций топлива.

Особенностью конструкции элементов топливной аппаратуры является объединение в одном агрегате топливных насосов низкого и высокого давления, а также всережимного регулятора числа оборотов и автоматической муфты опережения впрыска топлива.

Система питания работает следующим образом. Топливо из топливного бака *9* засасывается топливоподкачивающим насосом *7* через фильтр *1* предварительной очистки топлива. Из насоса топливо поступает в фильтр *4* тонкой очистки, в которой она окончательно очищается от мельчайших загрязнений и затем поступает в насос *2* высокого давления. Из насоса дозированные количе-

https://truckmanualshub.com/

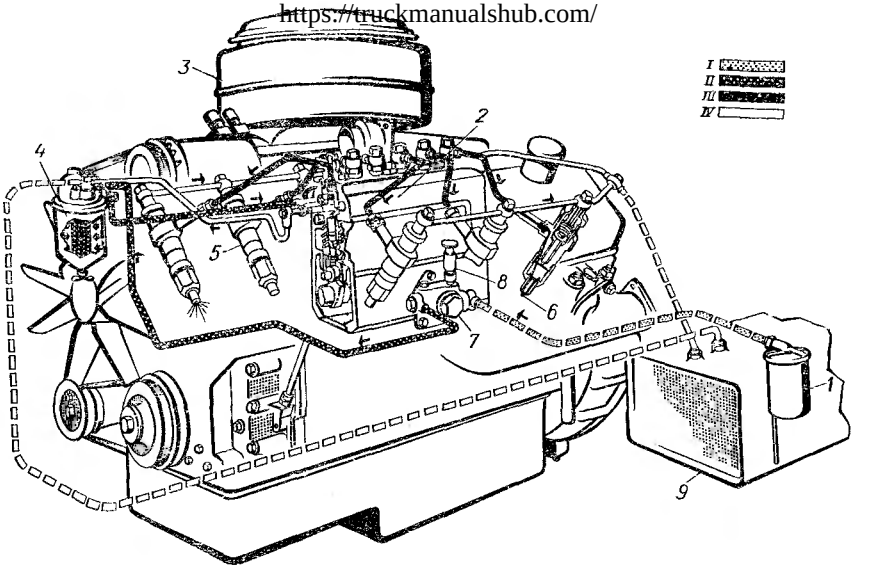


Рис. 31. Система питания:

1 — фильтр предварительной очистки топлива; *2* — топливный насос высокого давления; *3* — воздушный фильтр; *4* — фильтр тонкой очистки топлива; *5* — форсунка; *6* — распылитель форсунки; *7* — топливоподкачивающий насос; *8* — насос ручной подкачки; *9* — топливный бак; *I* — всасывающая магистраль; *II* — низкое давление; *III* — высокое давление; *IV* — слив излишков топлива в бак

ства топлива под высоким давлением подаются по топливопроводам высокого давления в форсунки в соответствии с порядком работы двигателя для впрыска топлива в цилиндры.

Топливоподкачивающий насос подает к насосу высокого давления топлива больше, чем это необходимо для работы двигателя. Излишки топлива отводятся через перепускной клапан топливного насоса обратно в топливный бак. Назначение перепускного клапана, отрегулированного на давление топлива 0,5—1,0 $кГ/см^2$, состоит в создании некоторого постоянного давления топлива в каналах насоса, что обеспечивает хорошие условия заполнения надплунжерного пространства топливом независимо от числа оборотов коленчатого вала двигателя. Кроме того, циркуляция через перепускной клапан способствует удалению из топлива пузырьков воздуха, которые при попадании в подплунжерное пространство насоса могут отрицательно повлиять на величину подачи топлива. Удалению пузырьков воздуха из топлива способствует также непрерывная циркуляция топлива через жиклер фильтра тонкой очистки и по топливопроводу в бак.

Топливо, просачивающееся в полость пружины форсунки через зазор между иглой и распылителем, отводится в топливный бак.

Как видно из рис. 31, часть топливопровода, расположенная между топливным баком и топливоподкачивающим насосом, на-

https://truckmanualshub.com/
ходится под разрежением; другая часть, расположенная между топливоподкачивающим насосом и насосом высокого давления, находится под низким давлением, а остальная часть топливопровода после насоса высокого давления — под высоким давлением.

Топливный бак (рис. 32) сварен из листовой мягкой стали толщиной 1,5 *мм* и прикреплен к раме автомобиля с правой стороны. Емкость бака автомобиля МАЗ-500А—175 *л*. Внутри бака имеются две перегородки, которые служат для смягчения гидравлических ударов топлива о стенки при движении автомобиля. Бак оборудован выдвижной заливной горловиной *8* с фильтрующей сеткой и герметической пробкой *9*, имеющей двойной клапан для впуска и выпуска воздуха.

На автомобилях МАЗ-504А устанавливаются два топливных бака до 175 *л* каждый, расположенных по обеим сторонам автомобиля.

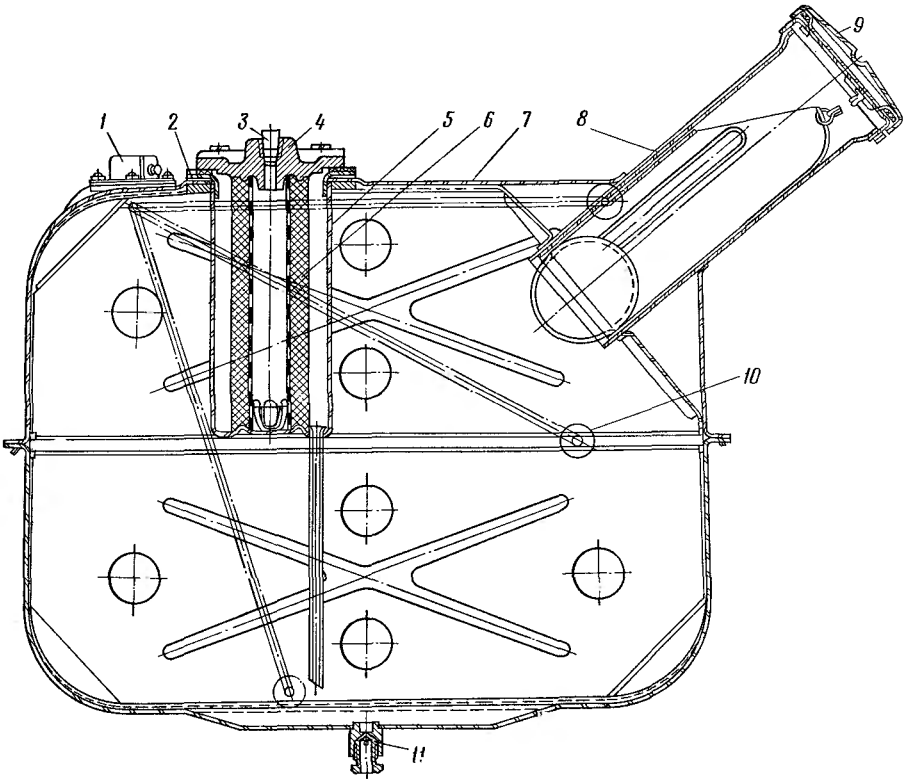


Рис. 32. Топливный бак и фильтр предварительной очистки топлива:

1 — датчик указателя уровня топлива; *2* — прокладка; *3* — пробка; *4* — крышка фильтра; *5* — корпус фильтра; *6* — фильтрующий элемент; *7* — топливный бак; *8* — выдвижная заливная горловина; *9* — пробка; *10* — поплавок датчика; *11* — пробка сливного отверстия

https://truckmanualshub.com/

Фильтр предварительной очистки топлива (см. рис. 32) размещен непосредственно в топливном баке. Герметичность внутренней полости фильтра достигается установкой между крышкой и корпусом, а также между корпусом и баком уплотняющих прокладок.

Фильтрующий элемент, зажимаемый между крышкой и корпусом, изготовлен путем навивки в несколько слоев ворсистого хлопчатобумажного шнура на металлический сетчатый каркас. Правильная установка фильтрующего элемента в корпусе обеспечивается приваренной в центре днища корпуса штампованной розеткой, которая входит внутрь сетчатого каркаса элемента.

Топливо поступает в кольцевое пространство между фильтрующим элементом и корпусом через топливозаборную трубку. Отсюда топливо, пройдя через боковую поверхность фильтрующего элемента, поступает в его внутреннюю полость, а затем через центральное отверстие в крышке и выходной канал отводится из фильтра в топливопровод.

Проходу топлива со стороны торцовых поверхностей фильтрующего элемента препятствует уплотнение их путем вдавливания трехгранных кольцевых ребер, имеющихся на крышке и днище корпуса фильтра, в мягкие торцовые поверхности элемента. Поэтому топливо проходит во внутреннюю полость только через навивку фильтрующего элемента. При этом посторонние частицы задерживаются ворсинками и топливо очищается. По мере работы фильтра очищающая его способность падает вследствие засорения фильтрующего элемента. При промывке фильтрующего элемента его первоначальные свойства не восстанавливаются, поэтому при засорении последний подлежит замене.

Фильтр тонкой очистки топлива (рис. 33) предназначен для очистки топлива от очень мелких частиц, не задержанных фильтром предварительной очистки. К корпусу *7* фильтра приварен стержень *8*. Корпус закрывается крышкой *10*. Уплотнение между корпусом и крышкой фильтра обеспечивается паронитовой прокладкой *9*. Корпус *7* с крышкой *10* соединен болтом *14*, под головку которого поставлена уплотнительная прокладка *15*. В крышку ввернут жиклер *13*, уплотняемый прокладкой *12*. Через жиклер сливается часть топлива в топливный бак вместе с воздухом, попавшим в топливопроводы низкого давления.

Фильтрующий элемент — сменный, состоит из стального сварного каркаса с фланцами на концах, внутри которого помещена трубка с большим количеством отверстий. Трубка обмотана слоем ткани (ситца), на которую наложен толстый слой древесной муки, пропитанной связующим минеральным веществом — пульвербакелитом, благодаря чему образуется пористая твердая масса. Поверхность этой массы обмотана слоем марлевой ленты.

Топливо по выходному каналу в крышке поступает в кольцевое пространство между стенкой корпуса и фильтрующим элементом. Отсюда топливо просачивается через пористую массу элемен-

https://truckmanualshub.com/

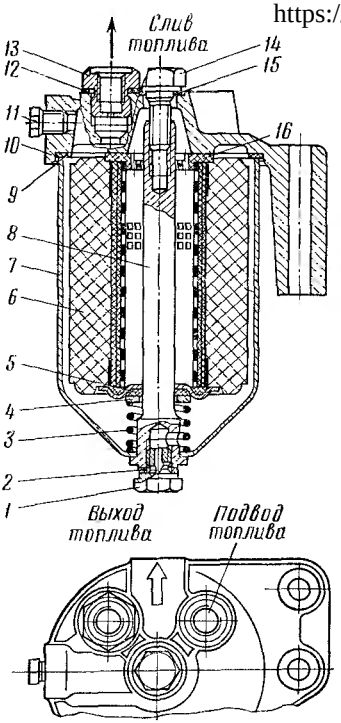


Рис. 33. Фильтр тонкой очистки:

1 — пробка сливного отверстия; *2, 5, 9, 12, 15* и *16* — прокладки; *3* — пружина; *4* — шайба; *6* — фильтрующий элемент; *7* — корпус; *8* — стержень; *10* — крышка; *11* — коническая пробка; *13* — жиклер; *14* — болт

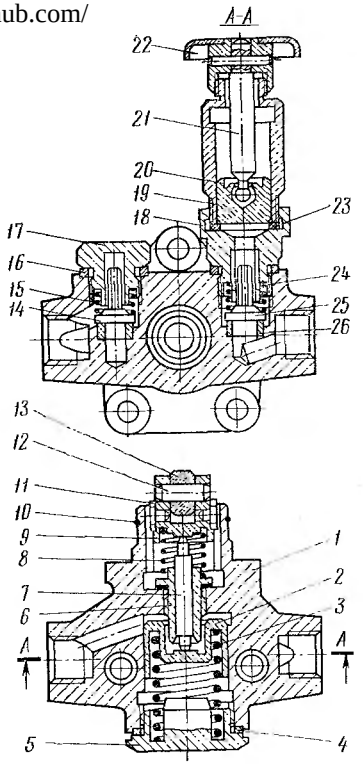


Рис. 34. Топливоподкачивающий насос:

1 — корпус; *2* — поршень; *3* — пружина поршня; *4* и *16* — уплотнительные шайбы; *5* и *17* — пробки; *6* — втулка штока; *7* — шток толкателя; *8* — пружина толкателя; *9* — толкатель поршня; *10* — стопорное кольцо толкателя; *11* — сухарь толкателя; *12* — ось ролика; *13* — ролик толкателя; *14* — нагнетательный клапан; *15* — пружина; *18* — корпус цилиндра ручного насоса; *19* — цилиндр ручного насоса; *20* — поршень ручного насоса; *21* — шток поршня; *22* — рукоятка; *23* — прокладка; *24* — втулка цилиндра ручного насоса; *25* — всасывающий клапан; *26* — седло клапанов

та во внутреннюю его полость. Посторонние примеси, имеющиеся в топливе, задерживаются фильтрующей массой. Из внутренней полости топливо отводится к насосу высокого давления через боковой канал в крышке корпуса.

Чтобы топливо не могло пройти, минуя фильтрующий элемент, в фильтре имеются уплотнения: резиновая прокладка *16* между фланцем фильтрующего элемента и крышкой корпуса, а также резиновая прокладка *5*, плотно охватывающая центральный стержень. Резиновая прокладка *5* прижимается к фланцу фильтрую-

https://truckmanualshub.com/
щего элемента пружиной *3* через шайбу *4*, которая одновременно обеспечивает плотное прилегание фильтрующего элемента к крышке фильтра.

Засорившийся фильтрующий элемент нельзя очистить от грязи, поэтому его надо заменять новым.

Топливоподкачивающий насос (рис. 34) — поршневого типа, предназначен для подачи топлива из бака к насосу высокого давления. Он устанавливается на корпусе топливного насоса высокого давления. Привод насоса осуществляется от эксцентрика кулачкового валика насоса высокого давления через роликовый толкатель.

Корпус насоса представляет собой фасонную чугунную отливку с наружной обработанной привалочной плоскостью фланца крепления и с большим количеством внутренних каналов, расточек и отверстий.

Подклапанное пространство всасывающего клапана *25* соединено отверстием с трубопроводом, подводящим топливо к насосу, а надклапанное — каналом с полостью корпуса, в которой перемещается поршень.

Подклапанное пространство нагнетательного клапана *14* соединяется с полостью, в которой перемещается поршень, а надклапанное — с нагнетательным каналом. Кроме этих каналов, в корпусе имеется еще канал, соединяющий полость перемещения поршня (у перегородки насоса) с нагнетательным каналом.

Поршень приводится в действие роликовым толкателем *9* через шток *7*. Ролик *13* толкателя вращается на «плавающей» оси *12*, застопоренной от продольного перемещения двумя сухарями *11*. Одновременно сухари, перемещаясь в пазах корпуса насоса, предохраняют толкатель от проворачивания.

Пружина *8*, упирающаяся во втулку *6* штока, прижимает толкатель к эксцентрику кулачкового валика. Толкающее усилие от толкателя к поршню передается через шток *7*, перемещающийся в направляющей втулке *6*, которая ввернута на специальном клее в корпус насоса. Шток и втулка представляют собой прецизионную пару.

Стальной поршень *2* имеет форму стакана с фасонным днищем, примыкающим к перегородке корпуса насоса. Внутрь поршня вставлена пружина *3*, упирающаяся одним концом в днище поршня, а другим — в пробку *5*, ввернутую снаружи в корпус и герметически закрывающую полость перемещения поршня. Таким образом, пружина постоянно прижимает поршень к внутренней перегородке насоса.

Всасывающий *25* и нагнетательный *14* клапаны, изготовленные из капрона, имеют грибовидную форму и прижимаются к седлам пружинами.

Толкатель, прижимаемый пружиной *4* (рис. 35) к эксцентрику *1* вращающегося кулачкового валика насоса высокого давления,

https://truckmanualshub.com/
получает возвратно-поступательное движение вдоль расточки в корпусе насоса.

Движение толкателя вверх принудительное, а движение толкателя и поршня вниз осуществляется под действием пружин *4* и *13*. Когда поршень под действием пружины *13* опускается вниз, в надпоршневой камере *14* создается разрежение, вследствие чего в определенный момент открывается всасывающий клапан *8*, и топливо из топливного бака, пройдя фильтр предварительной очистки, по топливопроводу засасывается в надпоршневую камеру (рис. 35, *а*).

К концу хода поршня давление в топливном баке и надпоршневой камере уравнивается и всасывающий клапан закрывается.

При движении поршня вверх (рис. 35, *б*) под действием толкателя, на который давит эксцентрик, сжимается пружина *13*, всасывающий клапан остается закрытым и топливо выталкивается из надпоршневой камеры *14* через открывающийся под действием избыточного давления нагнетательный клапан *10* в нагнетательный канал и поступает к фильтру тонкой очистки. Одновременно под действием разрежения, образующегося под поршнем, топливо заполняет подпоршневую камеру *6*. При последующем движении поршня вниз, когда идет заполнение топливом надпоршневой камеры, нижняя часть поршня выталкивает топливо из подпоршневой камеры в нагнетательный канал и далее к фильтру тонкой очистки.

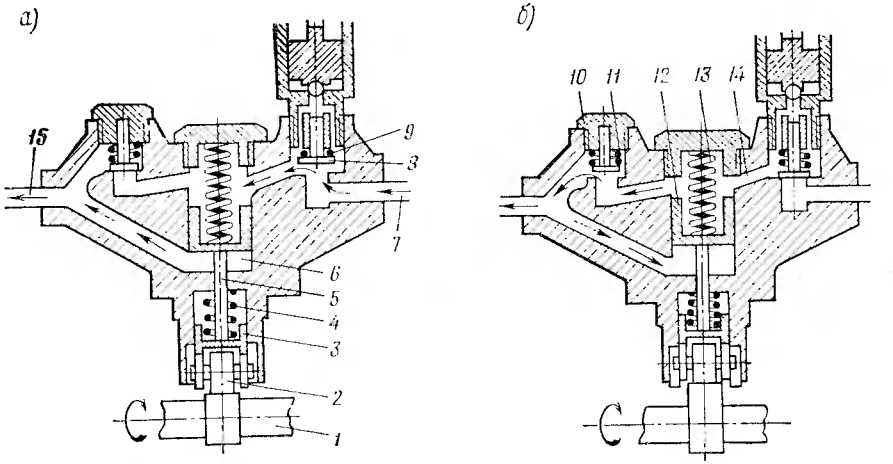


Рис. 35. Схемы работы топливоподкачивающего насоса:

а — всасывание; *б* — нагнетание;

1 — эксцентрик кулачкового валика; *2* — ролик; *3* — толкатель; *4* — пружина; *5* — шток; *6* — подпоршневая камера; *7* — вход в насос от топливного бака; *8* — всасывающий клапан; *9* — пружина всасывающего клапана; *10* — нагнетательный клапан; *11* — пружина нагнетательного клапана; *12* — поршень; *13* — пружина поршня; *14* — надпоршневая камера; *15* — вход из насоса к фильтру тонкой очистки

https://truckmanualshub.com/
Количество подаваемого насосом топлива зависит от расхода его топливным насосом высокого давления и регулируется автоматически. Регулировка осуществляется в результате изменения хода поршня, который зависит от давления в системе нагнетания. Регулирование происходит следующим образом. При возрастании давления в нагнетательном канале (вследствие избытка топлива в насосе высокого давления и в трубопроводе при больших числах оборотов коленчатого вала двигателя или при засорении фильтра тонкой очистки) увеличивается давление и в подпоршневой камере *6*. Поэтому при последующем ходе вниз поршень встретит повышенное сопротивление со стороны топлива, находящегося в подпоршневой камере.

Поскольку поршень не соединен жестко с толкателем, то наступает момент, когда усилие пружины *13* уравновешивается давлением топлива в подпоршневой камере. В этот момент поршень останавливается и, занимая какое-то среднее положение, как бы «зависает». Таким образом, между поршнем и толкателем, опустившимся вниз под действием пружины *4*, образуется просвет. В дальнейшем при движении толкателя вверх шток переместит поршень в исходное положение. Следовательно, величина перемещения поршня вниз зависит от расхода топлива. Чем меньше расход топлива, тем больше противодавление, а поэтому поршень остановится раньше, и, наоборот, чем больше расход топлива, тем больше ход поршня. Это обстоятельство позволяет всегда поддерживать в нагнетательном канале насоса необходимое постоянное давление, не зависящее от режима работы двигателя.

На топливоподкачивающем насосе установлен насос ручной подкачки топлива для опрессовки нагнетающей части топливной магистрали с целью удаления воздуха при неработающем двигателе и для заполнения ее топливом при обслуживании.

Устройство насоса ручной подкачки топлива показано на рис. 34. Между корпусом насоса и цилиндром установлена резиновая прокладка *23*, которая при навернутой на цилиндр рукоятке одновременно уплотняет зазор между поршнем и корпусом.

Насос работает следующим образом. Отвернув рукоятку с резьбы горловины цилиндра, последовательно вытягивают ее вверх до упора и опускают вниз также до упора и т. д.

При вытягивании рукоятки вверх вместе с ней поднимается поршень и в цилиндре создается разрежение. В разреженное пространство цилиндра из топливного бака через фильтр предварительной очистки и открывшийся всасывающий клапан *25* засасывается топливо. При опускании рукоятки, а вместе с ней и поршня вниз топливо в цилиндре сжимается и под действием возросшего давления всасывающий клапан *25* закрывается и открывается нагнетательный клапан *14*, через который топливо подается в нагнетательный канал и далее по топливопроводу к фильтру тонкой очистки.

https://truckmanualshub.com/

При отсутствии надобности в пользовании насосом ручной подкачки рукоятку навертывают на горловину цилиндра. При этом поршень прижимается плотно к прокладке, не допуская просачивания топлива из каналов топливоподкачивающего насоса в полость цилиндра.

Топливный насос высокого давления (рис. 36) — плунжерного типа, шестисекционный, предназначен для подачи в цилиндры двигателя (через форсунки) в определенные моменты времени строго необходимого количества топлива под высоким давлением в зависимости от режима работы двигателя.

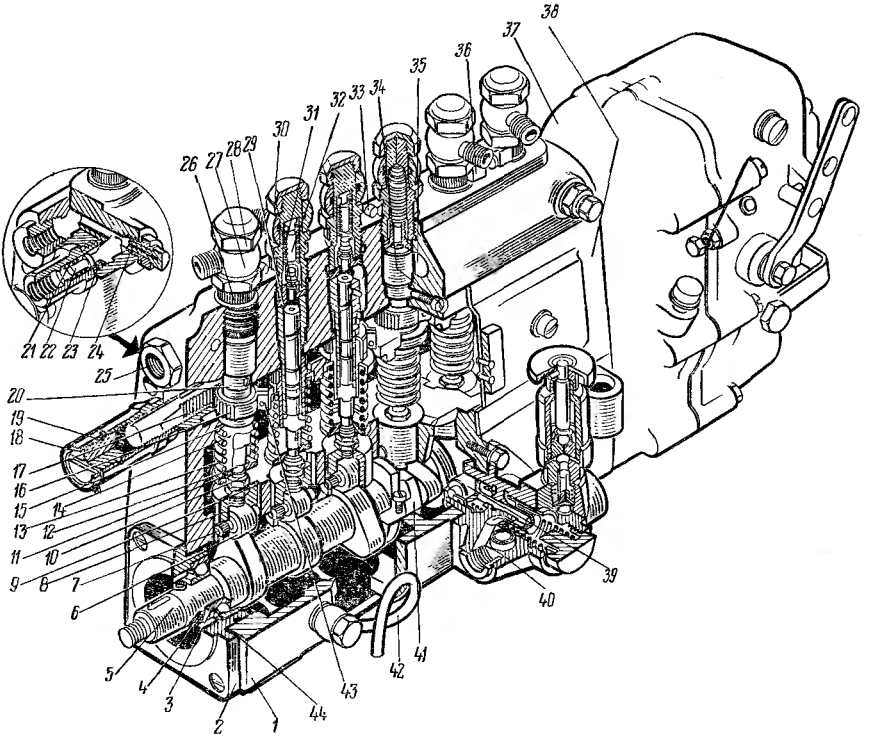


Рис. 36. Топливный насос высокого давления:

1 — корпус; *2* — крышка подшипника; *3* — шариковый подшипник; *4* — сальник; *5* — кулачковый валик; *6* — ролик толкателя; *7* — ось ролика; *8* — толкатель плунжера; *9* — контргайка; *10* — регулировочный болт; *11* — нижняя тарелка пружины толкателя; *12* — плунжер; *13* — пружина толкателя; *14* — поворотная втулка плунжера; *15* — верхняя тарелка пружины толкателя; *16* — зубчатый венец; *17* — рейка; *18* — колпачок рейки; *19* — ограничительный винт; *20* — втулка плунжера; *21* — пружина перепускного клапана; *22* — перепускной клапан; *23* — седло перепускного клапана; *24* — пробка для выпуска воздуха; *25* — канал для подвода топлива; *26* — штуцер; *27* — соединительный ниппель; *28* — колпачковая гайка; *29* — седло нагнетательного клапана; *30* — нагнетательный клапан; *31* — пружина нагнетательного клапана; *32* — упор нагнетательного клапана; *33* — винт держателя штуцеров; *34* — стопорный винт втулки плунжера; *35* — канал для отвода избыточного топлива; *36* — держатель штуцеров; *37* — корпус регулятора; *38* — боковая крышка; *39* — ролик толкателя поршня топливоподкачивающего насоса; *40* — топливоподкачивающий насос; *41* — промежуточная опора кулачкового валика; *42* — сливная (дренажная) трубка; *43* — стяжной винт; *44* — регулировочные прокладки

https://truckmanualshub.com/
Насос приводится в действие от распределительного вала через шестерню привода топливного насоса.

Насос включает в себя шесть отдельных насосных секций, объединенных в общем алюминиевом корпусе *1* с приводом их от общего кулачкового валика *5*. Вместе с насосом высокого давления в этом агрегате объединены муфта автоматического опережения впрыска, которая закреплена на переднем конце кулачкового валика, регулятор числа оборотов, размещенный в корпусе *37*, и топливоподкачивающий насос *40*.

Основным рабочим элементом каждой насосной секции является плунжерная пара, подающая топливо к форсунке и состоящая из плунжера *12* и втулки *20*, изготовленных из легированной стали со специальной термической и механической обработкой.

Плунжер и втулку обрабатывают с высокой точностью и спаривают друг с другом не путем совместной притирки, а методом селективной (выборочной по размеру) сборки. Плунжер и втулку по действительным размерам сортируют на группы, подбираемые с таким расчетом, чтобы диаметральный зазор между втулкой и плунжером был в пределах 0,5—1,5 *мкм*. Подобранную на заводе плунжерную пару в дальнейшем раскомплектовывать нельзя: детали заменяют только комплектно. Каждый топливный насос комплектуется плунжерными парами одной размерной группы.

Диаметр плунжера равен 9 *мм*, ход плунжера — 10 *мм*.

Втулка *20* плунжера выполнена в виде цилиндра с тремя ступеньками на наружной поверхности. В верхней части втулки имеются два поперечных отверстия, расположенных на противоположных стенках со смещением по высоте одно относительно другого. Верхнее отверстие является входным и служит для заполнения топливом надплунжерного пространства во втулке, а нижнее — выходным и предназначено для отсечки конца подачи топлива. Втулка установлена непосредственно в корпусе насоса и зафиксирована винтом *34*.

Плунжер *12* представляет собой цилиндрический стержень. В верхней цилиндрической части плунжера имеются две винтовые кромки, из которых одна является отсечной рабочей, а другая служит для увеличения срока службы плунжера.

С торца головки по оси плунжера просверлено отверстие, пересекающееся с горизонтальным отверстием, соединяющим верхние концы винтовых кромок. Эти отверстия сообщают надплунжерное пространство с пространством винтовых канавок.

Винтовая кромка позволяет регулировать количество подаваемого плунжером топлива путем поворота плунжера во втулке. Поворачиваясь во втулке, плунжер винтовой кромкой открывает раньше или позднее выходное (отсечное) отверстие втулки, вследствие чего изменяется продолжительность впрыска, а следовательно, и количество подаваемого топлива.

Нижняя часть плунжера имеет два направляющих выступа, входящих в пазы поворотной втулки *14*, установленной на втулке

https://truckmanualshub.com/
плунжера. На поворотной втулке стяжным винтом закреплен зубчатый венец *16,* находящийся в зацеплении с рейкой *17* топливного насоса. Эта рейка передвигается регулятором; при этом одновременно повертываются все поворотные втулки, а следовательно, и плунжеры во втулках всех шести насосных секций. Таким образом изменяется количество подаваемого топлива.

Необходимое положение рейки по отношению к зубчатому венцу определяется стопорным винтом, входящим в продольный паз рейки. Угловым смещением поворотной втулки *14* относительно зубчатого венца *16* при ослабленном винте *43* регулируется подача топлива каждой секцией насоса.

Под действием пружины *13* плунжер нижней головкой через верхнюю тарелку *15* пружины толкателя плотно прижимается к головке регулировочного болта *10,* ввернутого в толкатель *8* плунжера. Другой конец пружины *13* опирается на нижнюю тарелку *11,* установленную в кольцевой выточке корпуса насоса.

Толкатель посредством ролика *6* прижимается к кулачку валика *5.* От поворота толкатель фиксируется осью *7* ролика, выступы которой входят в пазы на расточках корпуса насоса. Ролик толкателя имеет «плавающую» втулку.

Под действием кулачка валика *5* насоса и пружины *13* плунжер совершает во втулке возвратно-поступательное движение. Регулировочный болт *10,* ввернутый в толкатель, стопорится контргайкой *9* и служит для регулировки начала подачи топлива. На верхнем торце втулки *14* плунжера установлен нагнетательный клапан *30,* прижимаемый к седлу *29* пружиной *31.* Нагнетательный клапан служит для разобщения нагнетательного и всасывающего трубопроводов при ходе плунжера вниз. Для уплотнения между седлом клапана и штуцером *26* установлена текстолитовая прокладка.

Нагнетательный клапан внизу имеет четыре продольные прорези, упирающиеся вверху в цилиндрический поясок, называемый разгрузочным. Верхняя часть клапана заканчивается упорным конусом. Нагнетательные клапаны, так же как и плунжерные пары, по гидравлической плотности делятся на две группы. Топливные насосы комплектуют нагнетательными клапанами только одной группы. Раскомплектовка пары клапан — седло в процессе эксплуатации недопустима так же, как и плунжерной пары.

Корпус нагнетательного клапана прижимается к притертой поверхности втулки плунжера штуцером *26,* ввернутым в корпус насоса. К штуцеру через ниппель *27* присоединен топливопровод, идущий к форсунке.

Кулачковый валик *5* вращается в подшипниках, установленных в крышке *2,* корпусе *37* регулятора и промежуточной опоре *41.* Концевые шейки кулачкового валика уплотнены резиновыми сальниками. Осевое перемещение кулачкового валика в подшипниках допускается в пределах 0,01—0,07 *мм.* Для устранения излишнего перемещения валика служит набор регулировочных прокладок *44.*

https://truckmanualshub.com/

Рейка *17* топливного насоса перемещается в направляющих втулках, запрессованных в корпус насоса. Выступающий из насоса конец рейки защищен колпачком *18,* в который ввернут винт *19,* ограничивающий мощность двигателя во время обкатки. Этот винт законтрен проволокой и опломбирован.

В верхней части корпуса насоса имеются каналы для подвода *25* и отвода *35* топлива, по которым оно поступает к плунжерным парам. Со стороны регулятора каналы закрыты пробками с уплотнительными капроновыми шайбами. Со стороны автоматической муфты к каналу *25* для подвода топлива присоединен подводящий топливопровод. Избыточное количество топлива отводится через перепускной клапан по каналу *35.* Продольные каналы в корпусе насоса соединены между собой поперечными каналами, которые закрываются двумя пробками *24,* служащими для выпуска воздуха из системы питания.

В боковой крышке *38* имеется отверстие для заливки масла в топливный насос, закрытое пробкой-сапуном. Болты крепления боковой крышки опломбированы. Для контроля уровня масла в корпусе насоса служит указатель. Через сливную (дренажную) трубку *42,* закрепленную на двигателе, излишки масла сливаются наружу.

Работа насосной секции происходит следующим образом (рис. *37*). Топливо из фильтра тонкой очистки поступает в насос и заполняет канал *7.* При движении плунжера вниз (рис. 37, *а*) под действием пружины происходит впуск топлива. Топливо из канала *7* через входное отверстие *8* втулки поступает в надплунжерное пространство *13* и заполняет его.

При движении плунжера вверх (рис. 37, *б*) под действием кулачка топливо сначала перетекает обратно через входное отверстие в канал *7.* Это происходит до тех пор, пока плунжер верхней кромкой не перекроет входное отверстие. Как только входное отверстие будет перекрыто, оставшееся в надплунжерном пространстве топливо начнет сжиматься, а давление возрастать. Когда давление достигнет 10—18 *кГ/см²,* нагнетательный

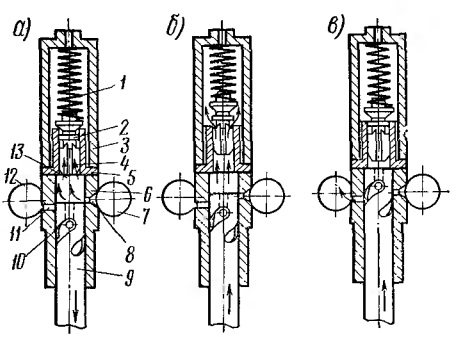


Рис. 37. Схема работы насосной секции:

а — впуск топлива; *б* — начало подачи; *в* — конец подачи;

1 — пружина нагнетательного клапана; *2* — разгрузочный поясок нагнетательного клапана; *3* — штуцер; *4* — нагнетательный клапан; *5* — седло нагнетательного клапана; *6* — втулка плунжера; *7* — канал для подвода топлива; *8* — входное отверстие втулки; *9* — плунжер; *10* — рабочая винтовая кромка плунжера; *11* — выходное отверстие втулки; *12* — канал для отвода избыточного топлива; *13* — надплунжерное пространство

https://truckmanualshub.com/
клапан *4*, преодолевая сопротивление пружины *1*, поднимется и топливо начнет поступать по топливопроводу высокого давления к форсунке.

При дальнейшем движении плунжера вверх давление топлива в системе нагнетания повышается. Как только давление достигнет величины 165^{+5} *кГ/см*^{2}, игла форсунки приподнимется и начнется впрыск топлива в камеру сгорания. Поднимаясь дальше, плунжер выталкивает заряд топлива через форсунку в камеру сгорания. Это происходит до тех пор, пока винтовая кромка плунжера не начнет открывать выходное отверстие *11* втулки. Как только это отверстие начнет открываться, топливо из надплунжерного пространства (рис. 37, *в*) через вертикальное и горизонтальное отверстия в плунжере с большой скоростью начнет перетекать в канал *12*.

По мере открывания отверстия давление топлива над плунжером резко уменьшается и нагнетательный клапан *4* под действием пружины *1* начнет закрываться. При закрывании нагнетательного клапана в отверстие седла сначала войдет цилиндрический разгрузочный поясок *2* клапана и только после этого конус клапана сядет в седло. При опускании разгрузочного пояска клапана в отверстие объем пространства за клапаном за счет объема, освобождаемого пояском, будет увеличиваться, что сопровождается падением давления топлива на участке между клапаном и форсункой. Иначе говоря, разгрузочный поясок вначале разобщает нагнетательный трубопровод от надплунжерного пространства, а затем, опускаясь дальше в отверстие седла, действует как плунжер, отсасывая из нагнетательного трубопровода некоторое количество топлива. Ввиду того что по времени все это протекает очень быстро, давление топлива за клапаном резко падает. Вследствие этого игла форсунки моментально садится в седло распылителя, закрывая выходные отверстия, и происходит резкая отсечка подачи топлива в камеру сгорания.

Действие разгрузочного пояска клапана является весьма важным, так как оно предотвращает гидравлические удары, которые могут возникнуть в трубках высокого давления после каждого впрыска и вызвать повторный подъем иглы форсунки, а также устраняет подтекание топлива через иглу. Запорный конус нагнетательного клапана после посадки его в седло надежно разделяет пространство, занимаемое топливом за клапаном (топливопровод и форсунка), от надплунжерного пространства.

Давление топлива за клапаном между впрысками остается небольшим, но почти всегда постоянным, что способствует получению неизменных по объему и началу впрысков топлива на определенных, но часто меняющихся режимах работы двигателя.

На этом заканчивается цикл подачи топлива в камеру сгорания и плунжер, дойдя до верхней точки вхолостую, начинает опускаться, осуществляя ход всасывания следующего цикла.

https://tractormashina.com/

Как уже упоминалось, количество подаваемого топлива насосными секциями изменяется поворотом плунжеров вокруг собственной оси зубчатой рейкой (рис. 38), в результате чего увеличивается или уменьшается длина хода нагнетания. Положение плунжера *3*, указанное на рис. 38, *а*, соответствует максимальной подаче топлива, так как длина хода нагнетания, определяемая расстоянием *А* от винтовой кромки плунжера до выходного отверстия *2* втулки, через которое отводятся излишки топлива, является наибольшей.

При движении рейки назад плунжер, поворачиваясь против часовой стрелки (если смотреть снизу), винтовой кромкой раньше откроет отверстие *2*, вследствие чего длина хода нагнетания, а следовательно, и количество впрыскиваемого в камеру сгорания топлива уменьшится. Положение плунжера, показанное на рис. 38, *б*, соответствует половинной подаче. Из рисунка видно, что длина хода нагнетания A_1 уменьшилась по сравнению с длиной хода нагнетания при максимальной подаче.

Если продолжать движение рейки назад, то плунжер, поворачиваясь против часовой стрелки, винтовой кромкой все раньше будет открывать отверстие *2* и, наконец, займет такое положение, когда горизонтальное отверстие в плунжере будет находиться в одной вертикальной плоскости с отверстиями во втулке плунжера. Это положение показано на рис. 38, *в* и соответствует прекращению подачи топлива и, следовательно, остановке двигателя. В этом положении плунжера хода нагнетания нет, так как на всем протяжении хода плунжера вверх надплунжерное пространство сообщается с каналами в корпусе насоса (сначала с отводящим, а затем с подводящим).

Из описанного выше следует, что количество подаваемого топлива насосом высокого давления двигателя ЯМЗ-236 изменяется путем изменения лишь конца подачи топлива. Начало впрыска при всех поворотах плунжера остается постоянным, так как

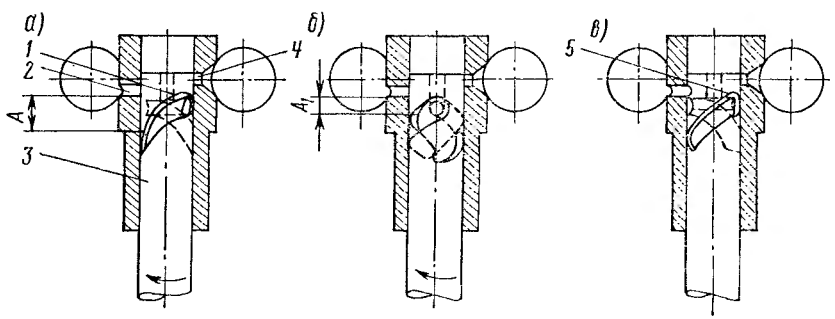


Рис. 38. Схема изменений количества подаваемого топлива:

а — максимальная подача; *б* — половинная подача; *в* — подачи нет;

1 — рабочая винтовая кромка плунжера; *2* — выходное отверстие втулки; *3* — плунжер; *4* — входное отверстие втулки; *5* — нерабочая винтовая кромка

https://truckmanualshub.com/
верхняя кромка плунжера перекрывает входное отверстие все время в один и тот же момент по длине хода.

Изменение момента начала подачи топлива по углу поворота коленчатого вала достигается изменением длины толкателя *8* (см. рис. 36) при помощи регулировочного болта *10* и контргайки *9*. При вывертывании болта плунжер перемещается вверх, и тогда верхняя кромка плунжера при ходе нагнетания раньше перекрывает входное отверстие втулки и, следовательно, топливо будет раньше вводиться в цилиндр (угол опережения впрыска возрастет).

При завертывании болта, наоборот, топливо будет вводиться в цилиндр с запаздыванием (угол опережения впрыска уменьшится).

Порядок работы секций насоса соответствует порядку работы двигателя, т. е. 1—4—2—5—3—6.

Форсунка (рис. 39) предназначена для впрыска в камеру сгорания двигателя топлива в мелкораспыленном состоянии.

На двигателе ЯМЗ-236 установлены форсунки закрытого типа, с многодырчатым распылителем и гидравлически управляемой иглой. Форсунки расположены в головке цилиндров (в латунных стаканах) против каждого цилиндра между клапанами и закреплены скобой. Конец распылителя форсунки входит в камеру сгорания.

Основные детали форсунки — распылитель *1* с иглой *3*, пружина *10* и регулировочный винт *12* — смонтированы в корпусе *7* форсунки. К нижнему торцу корпуса форсунки гайкой *4* присоединен корпус распылителя *1*, внутри которого находится запорная игла. Уплотнение между торцами корпусов распылителя и форсунки достигается путем тщательной обработки этих поверхностей с последующей притиркой их без дополнительных уплотняющих деталей.

Распылитель с иглой являются парой, которая при работе в условиях высоких температур должна обеспечивать требуемое качество распыливания топлива и одновременно хорошую плотность соединений, необходимую для нормальной работы форсунки.

Распылитель и игла изготовлены из легированных сталей с последующей термической обработкой, обусловливающей высокую поверхностную твердость. Кроме того, при механической обработке этих деталей выполняют специальные доводочные операции для получения высокой точности, геометрической правильности и хорошего качества отделки рабочих поверхностей деталей. Так же как плунжерная пара и нагнетательный клапан топливного насоса, распылитель с иглой подбирают парами, и раскомплектовка их в процессе эксплуатации не допускается.

В нижней части корпуса распылителя имеются четыре сопловых отверстия *2* диаметром 0,32 *мм*, через которые топливо впрыскивается в камеру сгорания. Внутреннее отверстие корпуса рас-

https://truckmanualshub.com/

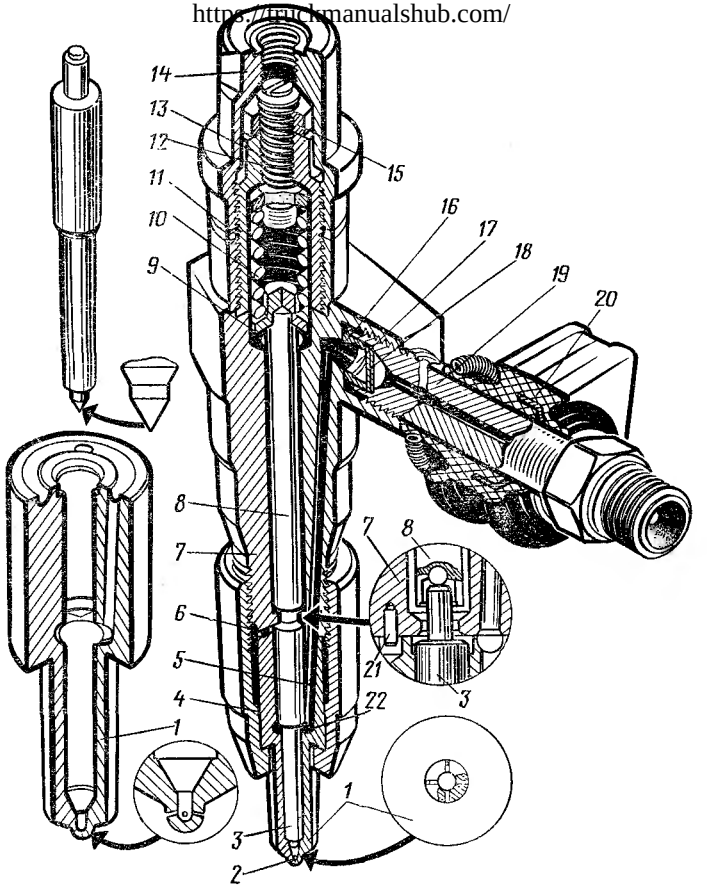


Рис. 39. Форсунка:

1 — распылитель; *2* — сопловое отверстие распылителя; *3* — игла распылителя; *4* — гайка корпуса распылителя; *5* — наклонный канал; *6* — кольцевая канавка; *7* — корпус форсунки; *8* — штанга; *9* — тарелка пружины; *10* — пружина; *11* — уплотнительная шайба; *12* — регулировочный винт; *13* — гайка пружины; *14* — колпак; *15* — контргайка; *16* — втулка; *17* — обойма; *18* — сетчатый фильтр; *19* — штуцер; *20* — уплотнение штуцера; *21* — штифт; *22* — фигурная камера распылителя

пылителя внизу переходит в конус, который служит седлом под уплотняющий конус иглы. Фигурная камера *22* распылителя сообщается тремя наклонными каналами *5* с кольцевой канавкой *6* на верхнем торце корпуса распылителя.

Распылитель зафиксирован относительно корпуса форсунки двумя штифтами *21*.

В верхнюю часть корпуса форсунки ввернута гайка *13*, на которую навернут колпак *14* с уплотнительной шайбой *11*. В гайку снизу ввернут регулировочный винт *12*, упирающийся заплечиками в пружину *10*. Другой конец пружины через тарелку *9*

https://truckmanualshub.com/
давит на штангу *8*, которая нижним концом с шариком прижимает иглу к гнезду распылителя, закрывая выходное отверстие. Усилие предварительной затяжки пружины регулируется винтом *12*, фиксируемым контргайкой *15*.

В корпус сбоку на резьбе ввернут штуцер *19*, по которому топливо подводится к форсунке. В конце штуцера установлен сетчатый фильтр *18* для последней очистки топлива перед поступлением к игле.

Резиновое уплотнение *20* на штуцере служит для герметизации пространства головки цилиндров в месте, где штуцер прикрывается крышкой головки.

Под торец гайки распылителя подложена медная гофрированная шайба, предотвращающая прорыв газов.

Форсунка работает следующим образом. Топливо из насоса высокого давления по трубопроводу подается к штуцеру форсунки и, пройдя сетчатый фильтр, по вертикальному каналу в корпусе форсунки поступает в кольцевую канавку *6*. Из кольцевой канавки топливо по трем наклонным каналам поступает в камеру *22*. По мере движения плунжера насоса вверх (ход нагнетания) давление топлива в камере *22* увеличивается и передается на коническую поверхность иглы. Игла под действием давления топлива стремится подняться вверх. Этому препятствует пружина *10*, которая через штангу *8* прижимает иглу к гнезду, препятствуя тем самым поступлению топлива к сопловым отверстиям.

В тот момент, когда давление в полости камеры *22* превысит усилие, создаваемое пружиной *10*, игла *3* поднимется вверх и откроет сопловые отверстия распылителя, через которые произойдет впрыск топлива в камеру сгорания. Когда в насосе высокого давления происходит отсечка подачи топлива и давление в трубопроводе становится меньше давления, создаваемого пружиной, игла под действием пружины опускается в гнездо и поступление топлива в цилиндр двигателя прекращается.

Для предотвращения подтекания топлива в цилиндр двигателя в конце впрыска должна быть обеспечена резкая посадка иглы в гнездо. Это достигается быстрым снижением давления в трубопроводе и в полости камеры *22* вследствие наличия у нагнетательного клапана насоса высокого давления разгрузочного пояска, действие которого описано в разделе «Топливный насос высокого давления».

Форсунки двигателя отрегулированы на давление начала подъема иглы, равное 165^{+5} *кГ/см*^{2}. Это давление в процессе эксплуатации проверяют на стенде и в случае необходимости восстанавливают изменением затяжки пружины *10* с помощью регулировочного винта *12*.

Топливо, просачивающееся через зазор между иглой и корпусом распылителя, отводится из форсунки через отверстия в регулировочном винте *12* и колпаке *14*.

https://truckmanualshub.com/

Регулятор числа оборотов коленчатого вала двигателя — всережимный, центробежного типа, предназначен для поддержания заданного скоростного режима работы двигателя путем автоматического изменения количества топлива, подаваемого в цилиндры в зависимости от нагрузки.

Способность регулятора поддерживать любое число оборотов от минимального до максимального, устанавливаемое водителем при нажатии на педаль управления подачей топлива, является особенностью двигателя ЯМЗ-236 по сравнению с двигателем ЯМЗ-204, у которого регулятор автоматически поддерживает только минимальное и максимальное число оборотов коленчатого вала двигателя.

Регулятор числа оборотов (рис. 40) установлен на заднем торце топливного насоса высокого давления и приводится в действие от его кулачкового валика с помощью ведущей шестерни *33* и зубчатого венца валика *32,* создающих повышающую передачу. Валик *32* регулятора делает столько же оборотов, сколько и коленчатый вал двигателя, т. е. в 2 раза больше, чем вал насоса. Наличие повышающей передачи позволило уменьшить массу грузов и тем самым создать более компактную конструкцию регулятора.

Ведущая шестерня *33* имеет демпфирующее устройство для плавной передачи усилия на зубчатый венец валика *32* при резком изменении числа оборотов. Резко переменные усилия гасятся благодаря наличию резиновых сухарей *32,* установленных в ведущей шестерне.

На державке *6,* напрессованной на валик *32,* шарнирно укреплены два груза *38,* которые роликами *36* упираются в торец муфты *37.*

Муфта *37* имеет возможность перемещаться по державке грузов. В выточку муфты установлен радиально-упорный подшипник с запрессованной в его внутреннюю обойму пятой *7.* В отверстие пяты вставлен палец *2,* на котором укреплена серьга *8.* На другом конце этого пальца свободно установлен рычаг *4* рейки, связанный через тягу *9* с рейкой *25* насоса. В верхней части к рычагу рейки присоединена пружина *17,* удерживающая рейку насоса в положении, необходимом при пуске двигателя. Этим обеспечивается автоматическое увеличение подачи топлива при пуске двигателя. В нижний конец рычага *4* запрессован палец *42,* входящий в паз кулисы *43,* соединенной со скобой *13* остановки двигателя через расположенную внутри кулисы пружину, предохраняющую механизм регулятора от чрезмерных усилий при выключении подачи топлива.

На нижнем пальце серьги *8* пяты свободно сидит рычаг *15* регулятора, подвешенный на оси *22.* На этой же оси подвешен двуплечий рычаг *18,* в который ввернут винт *16* регулирования максимального числа оборотов конца выдвигания рейки, упирающийся в рычаг *15.*

https://truckmanualshub.com/

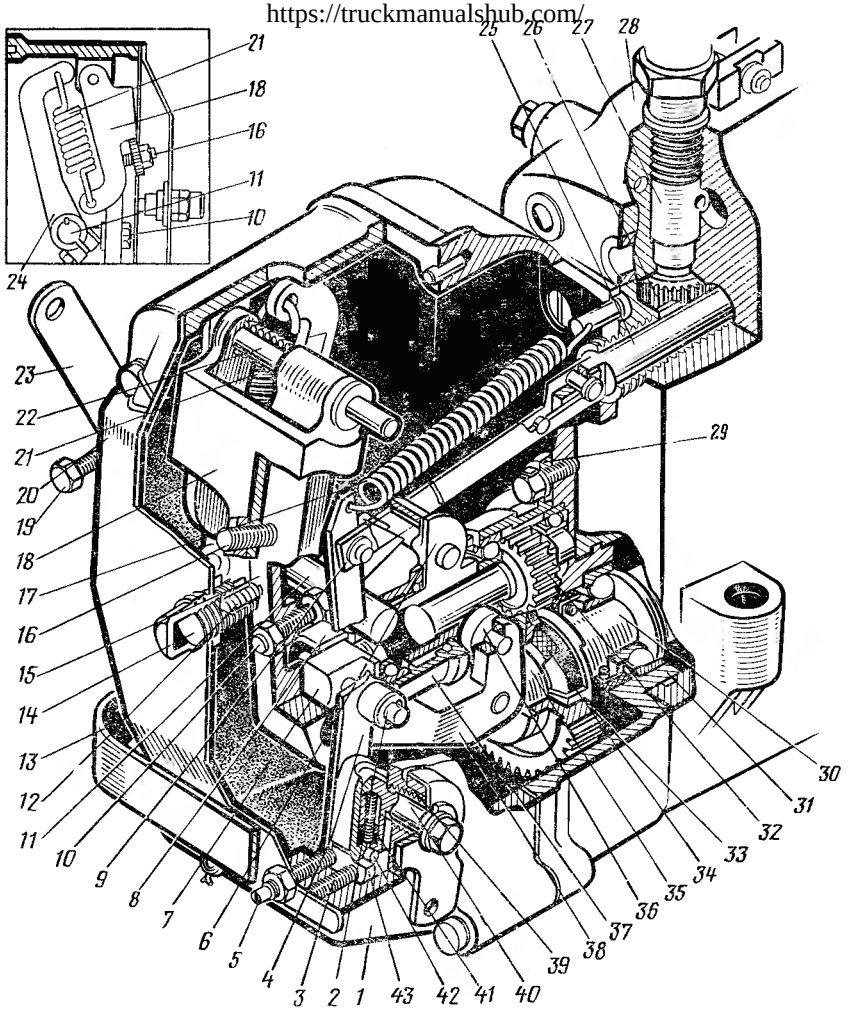


Рис. 40. Регулятор числа оборотов:

1 — крышка корпуса регулятора; *2* — палец пяты и рычага привода рейки: *3* — винт установления пусковой подачи топлива; *4* — рычаг рейки; *5* — регулировочный винт; *6* — державка грузов; *7* — пята; *8* — серьга пяты; *9* — тяга рейки; *10* — винт регулировки подачи топлива; *11* — вал рычага пружины; *12* — буферная пружина; *13* — скоба остановки двигателя; *14* — корпус буферной пружины; *15* — рычаг регулятора; *16* — винт регулирования максимального числа оборотов конца выдвигания рейки; *17* — пружина рейки; *18* — двуплечий рычаг; *19* — болт регулирования минимального числа оборотов холостого хода; *20* — крышка смотрового люка; *21* — пружина регулятора; *22* — ось рычагов (двуплечевого и рычага регулятора); *23* — рычаг управления регулятором; *24* — рычаг пружины; *25* — рейка насоса; *26* — зубчатый венец втулки плунжера; *27* — втулка плунжера; *28* — корпус топливного насоса; *29* — стакан подшипников; *30* — кулачковый вал насоса; *31* — корпус регулятора; *32* — валик регулятора с ведомой шестерней; *33* — ведущая шестерня; *34* — резиновый сухарь; *35* — втулка ведущей шестерни; *36* — ролик груза; *37* — муфта; *38* — груз регулятора; *39* — возвратная пружина скобы кулисы; *40* — ось фиксатора; *41* — фиксатор кулисы; *42* — палец рычага рейки; *43* — кулиса

https://truckmanualshub.com/

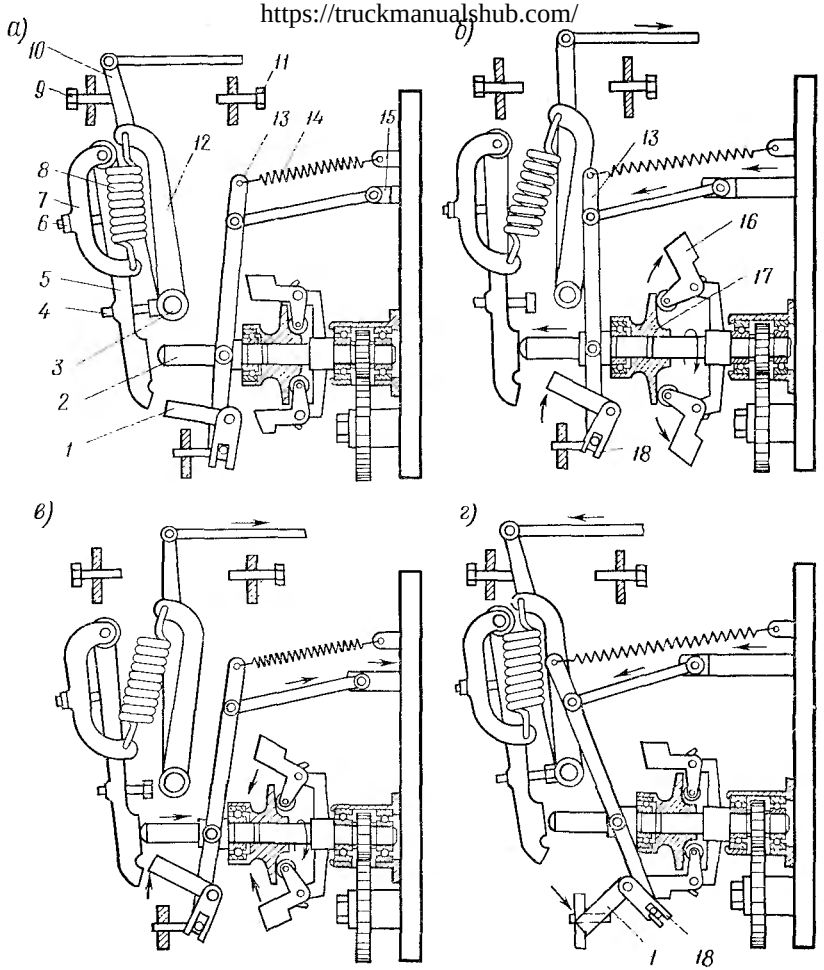


Рис. 41. Схема работы регулятора числа оборотов:
а — положение деталей при неработающем двигателе; *б* — работа регулятора при уменьшении нагрузки на двигатель: *в* — работа регулятора при увеличении нагрузки на двигатель; *г* — остановка двигателя

Пружина *21* регулятора одним концом зацеплена за рычаг *24*, который жестко связан с рычагом *23* управления регулятором, а другим — за двуплечий рычаг *18*. Усилие пружины передается с двуплечего рычага на рычаг регулятора через винт *16*.

Для смазки шестерен и шариковых подшипников валика регулятора и муфты в регулятор заливают масло до уровня, проверяемого указателем, помещенным на корпусе регулятора.

На схеме работы регулятора (рис. 41, *а*) показано положение деталей регулятора при неработающем двигателе. В этом поло-

https://truckmanualshub.com/
жении рычаг *10* упирается в болт *9* регулирования минимального числа оборотов холостого хода; при этом рычаг *12* несколько растягивает пружину *8* регулятора. Двуплечий рычаг *7* под действием пружины давит через винт *6* на рычаг *5* регулятора, который винтом *4* упирается в вал *3* рычага пружины, вследствие чего рычаг *5* не касается пяты *2*.

Под действием пружины *14* рейка *15* вдвинута в корпус насоса и находится в положении пусковой подачи топлива.

После пуска двигателя грузы *16* под действием центробежной силы расходятся и воздействуют через ролики на муфту *17*, перемещая ее и пяту *2* вправо. Вместе с пятой перемещается вправо и рычаг *13*, выдвигающий рейку из насоса, вследствие чего подача топлива уменьшается. Пята, продолжая перемещаться вправо, нажимает на рычаг *5*, который через винт и двуплечий рычаг *7* вызывает натяжение пружины *8*. Как только усилие от грузов уравновесится усилием натяжения пружины *8* регулятора, сразу же прекращается перемещение рычага *13*, а следовательно, и рейки. Уменьшение подачи топлива прекращается и устанавливается минимальное число оборотов холостого хода.

Заданный скоростной режим двигателя устанавливается водителем посредством воздействия на рычаг *10*, связанный при помощи тяг с педалью управления подачи топлива.

При нажатии на педаль управления подачи топлива рычаг *10* поворачивается на определенный угол и через жестко связанный с ним рычаг *12* вызывает увеличение натяжения пружины *8*. Под действием этой пружины рейка перемещается в сторону увеличения подачи топлива и число оборотов коленчатого вала двигателя возрастает. Это происходит до тех пор, пока центробежная сила грузов не уравновесит силу натяжения пружины *8*, т. е. до установления устойчивого режима работы двигателя. На установившемся режиме работы двигателя центробежные силы грузов всегда уравновешены силой пружины.

Выше упоминалось, что заданный водителем скоростной режим работы двигателя (в зависимости от условий движения) регулятор поддерживает автоматически независимо от нагрузки на двигатель. Происходит это следующим образом.

При уменьшении нагрузки на двигатель при определенном положении рычага *10* управления, установленном водителем нажатием на педаль управления подачи топлива, топливо некоторое время продолжает поступать в цилиндры двигателя в прежнем количестве, что, естественно, вызывает увеличение числа оборотов коленчатого вала двигателя. Однако под действием возросшей центробежной силы грузы регулятора расходятся и, преодолевая сопротивление пружины *8*, через систему рычагов перемещают рейку в сторону уменьшения подачи топлива (рис. 41, *б*). Перемещение рейки будет продолжаться до тех пор, пока центробежная сила грузов не уравновесится сопротивлением пружины. Таким образом, число оборотов устанавливается примерно таким

https://truckmanualshub.com/
же, каким оно было до уменьшения нагрузки на двигатель. При увеличении нагрузки на двигатель при том же положении рычага управления число оборотов коленчатого вала двигателя сначала уменьшается. Вследствие этого центробежная сила грузов регулятора уменьшается и пружина *8* воздействует через систему рычагов на рейку, в результате чего подача топлива увеличивается и число оборотов двигателя восстанавливается (рис. 41, *в*).

Колебание числа оборотов коленчатого вала двигателя, восстанавливаемого регулятором, составляет ±30 *об/мин.*

Останавливают двигатель поворотом скобы *1* вниз; при этом связанная со скобой кулиса *18* и нижний конец рычага *13* поворачивается вправо, как показано на рис. 41, *г,* рейка насоса выдвигается до упора и подача топлива прекращается.

В процессе эксплуатации можно регулировать устойчивость работы двигателя на минимальном числе оборотов коленчатого вала при помощи корпуса *14* (см. рис. 40) буферной пружины *12,* которая ограничивает при помощи корпуса *14* перемещение рычага *15* и болта *19,* который через систему рычагов воздействует на натяжение пружины *21.*

Винт *16* двуплечего рычага предназначен для изменения натяжения пружины *21* и регулирования тем самым числа оборотов конца выдвигания рейки. При завертывании винта выдвигание рейки наступает при меньшем числе оборотов коленчатого вала.

Винтом *3,* упирающимся в кулису *43,* устанавливают пусковую подачу топлива. Эту подачу устанавливают на заводе и винт контрят чеканкой. Болт *11* (см. рис. 41) служит для ограничения максимального скоростного режима двигателя.

Автоматическая муфта опережения впрыска (рис. 42) предназначена для изменения момента впрыска топлива в цилиндры в зависимости от числа оборотов коленчатого вала, что обеспечивает хороший пуск и оптимальные характеристики двигателя.

Автоматическая муфта опережения впрыска топлива установлена на конусе переднего конца кулачкового валика *16* насоса высокого давления и закреплена с помощью кольцевой гайки *20* с пазом под ключ. Гайка контрится пружинной шайбой.

Изменение момента впрыска топлива достигается за счет дополнительного поворота кулачкового валика *16* насоса высокого давления во время работы в ту или другую сторону относительно вала *1* привода топливного насоса. Происходит это следующим образом.

При увеличении числа оборотов коленчатого вала двигателя грузы под действием центробежной силы, преодолевая сопротивление пружин, расходятся по направлению стрелок (рис. 42, *б,* положение *II*). При расхождении грузы, поворачиваясь вокруг осей, скользят по пальцам ведущей полумуфты. При этом расстояние между осями ведомой полумуфты и пальцами ведущей полумуфты уменьшается, в результате чего ведомая полумуфта поворачивается относительно ведущей на определенный угол α, а сле-

https://truckmanualshub.com/

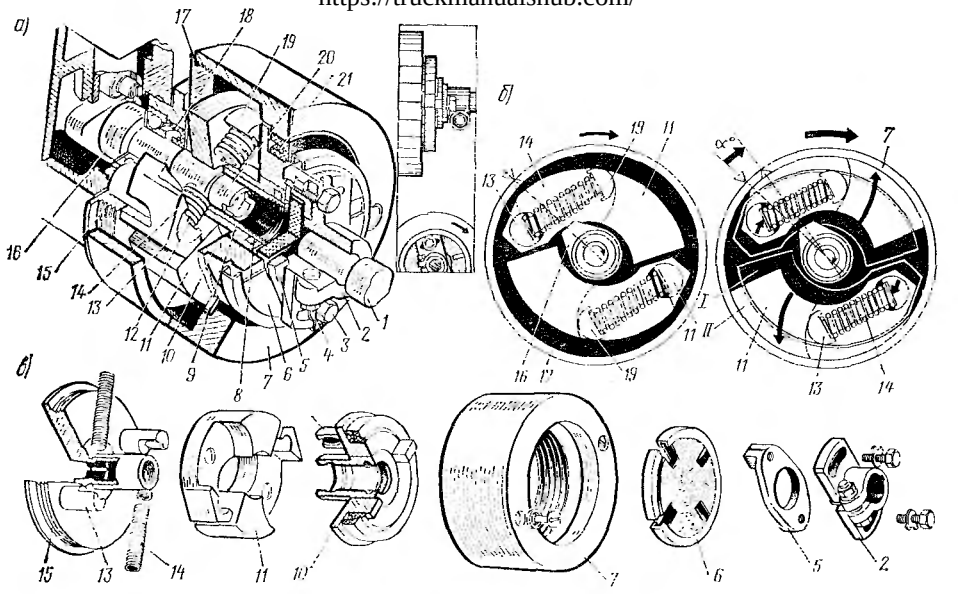


Рис. 42. Автоматическая муфта опережения впрыска топлива:

а — общий вид конструкции; *б* — схема работы; *в* — детали;

1 — вал привода топливного насоса; *2* — ведущий фланец полумуфты вала привода насоса; *3* — болт фиксации ведущего фланца; *4* — стяжной болт; *5* — полумуфта вала привода насоса; *6* — шайба полумуфты вала привода насоса; *7* — корпус муфты; *8*, *18* и *21* — сальники; *9* — втулка ведущей полумуфты; *10* — ведущая полумуфта; *11* — груз; *12* — регулировочные прокладки; *13* — ось груза; *14* — пружина груза; *15* — ведомая полумуфта; *16* — кулачковый валик топливного насоса; *17* — резиновое кольцо; *19* — упорный палец ведущей полумуфты; *20* — кольцевая гайка

довательно, и кулачковый валик насоса поворачивается на угол α по направлению вращения. Такой поворот валика приводит к более раннему впрыску топлива насосом в цилиндры, т. е. к увеличению угла опережения впрыска топлива.

При уменьшении числа оборотов двигателя центробежная сила грузов уменьшается и под действием пружин *14* грузы начинают сходиться (положение *I*). При этом ведомая полумуфта поворачивается относительно ведущей в сторону, противоположную вращению, вследствие чего угол опережения впрыска топлива уменьшается.

Резиновое кольцо *17*, резино-армированный *21* и фетровый *8* сальники предотвращают вытекание смазки на полости муфты.

Муфту на необходимый угол поворота регулируют с помощью регулировочных прокладок *12* на стенде.

Воздушный фильтр. Двигатель оборудован контактно-масляным воздушным фильтром (рис. 43). Масляная ванна фильтра выполнена с двойными стенками, между которыми образована камера *2*, поглощающая шумы при всасывании воздуха. Фильтрую-

https://truckmanualshub.com/

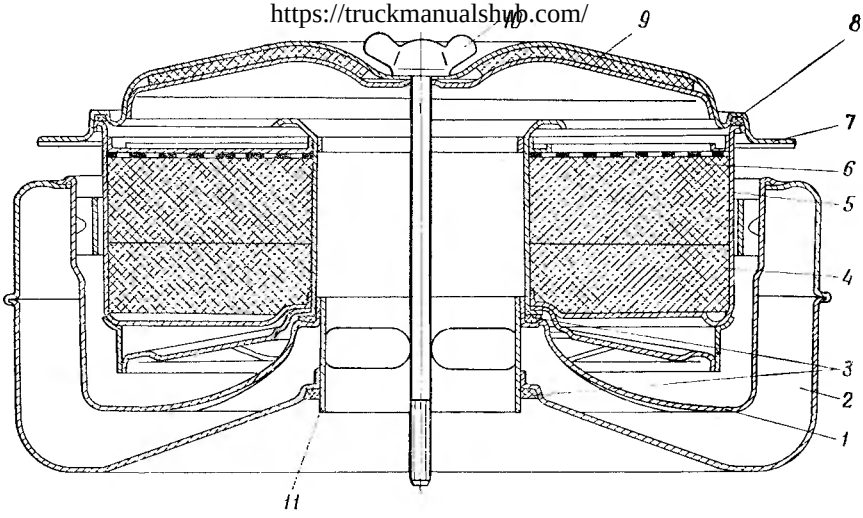


Рис. 43. Воздушный фильтр:

1 — корпус фильтра; *2* — камера глушения шума впуска; *3* и *8* — уплотнительные кольца; *4* — нижняя набивка фильтрующего элемента; *5* — корпус фильтрующего элемента; *6* — верхняя набивка элемента; *7* — крышка; *9* — шумоизоляция; *10* — стержень крепления фильтра; *11* — центральная труба

щий элемент состоит из двух слоев капроновой щетины — канители, закрываемых сверху металлической сеткой.

Воздух в воздушный фильтр поступает через кольцевую щель между масляной ванной и крышкой. Основная масса пыли выпадает при касании воздуха о поверхность масла. Мелкая пыль задерживается при проходе воздуха через фильтрующий элемент. Чистый воздух направляется в центральную трубу, по которой через впускные трубопроводы поступает в цилиндры двигателя.

Техническое обслуживание

Топливная экономичность, развиваемая мощность, надежность и долговечность двигателя в значительной степени зависят от исправной работы системы питания. Поэтому систему питания надо обслуживать с максимальной тщательностью, в строго предусмотренные сроки.

После отсоединения топливопроводов штуцеры топливного и подкачивающего насосов, форсунок, фильтров и отверстия трубопроводов защитить от попадания грязи пробками, колпачками, заглушками или чистой изоляционной лентой. Заглушки, пробки и колпачки предварительно промыть в чистом бензине или дизельном топливе.

Опыт эксплуатации дизельных двигателей показывает, что для максимальной долговечности и безотказности в работе

https://truckmanualshub.com/
топливной аппаратуры первостепенное значение имеют чистота и качество применяемого топлива. Даже мельчайшие частицы грязи, попадая в очень небольшие зазоры прецизионных деталей насосов и форсунок, действуют разрушающе на трущиеся поверхности деталей и приводят к отказу в работе приборов топливной аппаратуры.

Проверка и регулировка форсунок. Через одно ТО-2 форсунки необходимо снять с двигателя и проверить герметичность их сопряжений, давление начала подъема иглы и качество распыливания топлива. Лучше всего эту работу выполнять на приборе КП-1609А (рис. 44).

Герметичность сопряжений форсунки проверяют следующим образом. Медленно завертывают регулировочный винт испытываемой форсунки и тем самым дают возможность с помощью рычага прибора довести давление топлива до 300 *кГ/см²*. Когда давление снизится до 280 *кГ/см²*, включают секундомер, а при давлении 230 *кГ/см²* выключают его. Время падения давления топлива от 280 до 230 *кГ/см²* должно быть не менее 8 *сек*. Температура топлива должна быть 20±2°С.

Более быстрое падение давления указывает на нарушение герметичности сопряжений форсунки. Если наблюдается увлажнение носика распылителя, то запорную часть иглы притереть. При просачивании топлива из-под гайки пружины форсунки распылитель заменить.

Повреждение торца корпуса форсунки, или торца распылителя, или резьбового соединения корпуса и гайки распылителя также приводит к нарушению герметичности.

Давление начала подъема иглы должно составлять 165^{+5} *кГ/см²*. Для регулировки форсунки на это давление необходимо: отвернуть и снять колпак форсунки; отпустить контргайку регулировочного винта: с помощью рычага прибора медленно повышать давление топлива в полости форсунки и, наблюдая за показаниями манометра, определить давление начала подъема иглы, при котором начинается впрыск топлива; установить при помощи регулировочного винта необходимое давление начала подъема иглы. При ввертывании винта давление повышается, а при вывертывании — понижается; завернуть контргайку регулировочного винта и снова проверить давление начала подъема иглы.

Качество распыливания топлива форсункой проверяют на этом же приборе при полностью завернутом кране отключения манометра и при перемещении рычага прибора в темпе примерно 70—80 ходов в минуту.

Качество распыливания можно считать удовлетворительным, если топливо впрыскивается в атмосферу в туманообразном состоянии и равномерно распределяется по поперечному сечению конуса струи и по каждому отверстию распылителя. Начало и конец впрыска должны быть четкими. Впрыск топлива новой форсункой сопровождается характерным резким звуком. Отсутствие рез-

кого звука у бывших в употреблении форсунок при проверке их на ручном стенде не служит критерием, определяющим некачественную работу форсунки.

Проверку и регулировку топливного насоса высокого давления должны выполнять квалифицированные работники в цехе (или отделении) топливной аппаратуры на одном из перечисленных стендов: МД-12 — венгерского производства, NC-104 — чехословацкой фирмы «Моторпал», А1027 — австрийской фирмы «Фридман унд Майер». При отсутствии указанных стендов проверку и регулировку насоса можно выполнять на стенде СДТА-1, оборудованном приспособлением. Проверять и регулировать насос высокого давления следует в комплекте с предварительно проверенными форсунками, закрепленными за секциями насоса.

После установки насоса на стенд проверить уровень масла в картерах насоса и регулятора и подсоединить топливопроводы. Затем пустить стенд и, подключив рычагом регулятора подачу топлива, выпустить воздух через пробки насоса, добиваясь выхода сплошной прозрачной струи топлива.

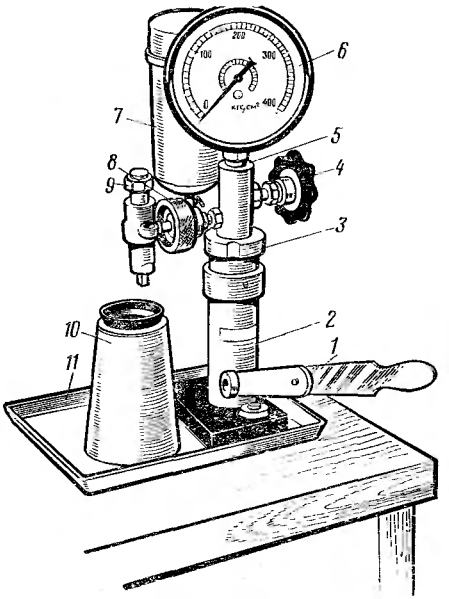


Рис. 44. Прибор КП-1609А для проверки и регулировки форсунок:

1 — рычаг; *2* — корпус прибора; *3* — гайка корпуса; *4* — кран отключения манометра; *5* — корпус распределителя; *6* — манометр; *7* — бачок; *8* — маховик крепления форсунки; *9* — испытываемая форсунка; *10* — защитный колпачок; *11* — лоток прибора

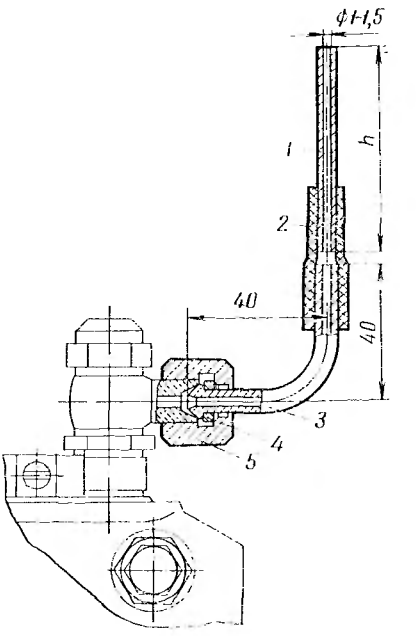


Рис. 45. Моментоскоп:

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

https://truckmanualshub.com/
Проверку насоса рекомендуется выполнять в следующей последовательности: проверить начало подачи топлива секциями насоса, а затем проверить величину и равномерность подачи топлива.

Для проверки и регулировки начала подачи топлива секциями насоса используют моментоскоп (рис. 45) при снятой автоматической муфте опережения впрыска топлива с вала насоса.

Перед проверкой необходимо убедиться в герметичности нагнетательных клапанов. Нагнетательные клапаны в течение 2 *мин* не должны пропускать топливо под давлением 1,7—2,0 *кГ/см*^{2} при положении рейки, соответствующем выключенной подаче. При пропуске топлива нагнетательный клапан следует заменить.

Начало подачи топлива секциями насоса определяется углом поворота кулачкового вала при вращении его по часовой стрелке, если смотреть со стороны привода. Начало подачи топлива первой секцией у правильно отрегулированного насоса должно происходить за 38—39° до оси симметрии профиля кулачка. Для определения оси симметрии профиля кулачка первой секции установить моментоскоп на первую секцию и, поворачивая вал привода стенда по часовой стрелке, следить за уровнем топлива в трубке моментоскопа.

В момент начала движения топлива в трубке моментоскопа вращение приводного вала следует прекратить и зафиксировать этот момент на лимбе. Затем повернуть вал по часовой стрелке на 90°, после чего, вращая вал против часовой стрелки, снова зафиксировать на лимбе момент начала движения топлива в моментоскопе.

Отметив середину между зафиксированными точками на лимбе, определяют ось симметрии профиля кулачка первой секции, которая проходит через отмеченную середину участка лимба и через ось кулачкового вала насоса.

Если угол, при котором начинается подача топлива первой секцией, условно принять за нуль, то топливо в остальные секции должно подаваться в соответствии с величинами углов, приведенными ниже.

№ секции	1	4	2	5	3	6
Угол поворота кулачкового вала насоса, *град*	0	45	120	165	240	285

Неточность интервала между началом подачи топлива любой секцией насоса относительно первой допускается не более 0°10′.

Проверку и при необходимости регулировку момента начала подачи топлива следует вести в соответствии с приведенным выше порядком работы секций насоса.

Начало подачи топлива каждой секции регулируют при помощи болта толкателя (рис. 46). При ввертывании болта в толкатель топливо будет подаваться позже, при вывертывании — рань-

https://truckmanualshub.com/
ше. После регулировки болта законтрить и проверить запас хода каждого плунжера при положении толкателя в верхней мертвой точке, который должен быть не менее 0,8 *мм*. После регулировки законтрить регулировочные болты гайками.

Проверку и регулировку величины и равномерности подачи топлива секциями насоса проводят совместно с комплектом проверенных форсунок и топливопроводов высокого давления длиной 415±3 *мм*. Объем внутренней полости каждого топливопровода высокого давления должен быть 1,3±0,1 *см*^{3}. Он определяется методом заполнения топливом.

Проверять насос следует при давлении топлива в магистрали на входе в насос 0,5—1,0 *кГ/см*^{2} при 1050 *об/мин* кулачкового вала. Если давление больше или меньше указанного, снять перепускной клапан *22* (см. рис. 36) насоса и поворотом его седла отрегулировать давление открытия клапана (рис. 47). После регулировки седло клапана зачеканить.

Проверку и регулировку насоса на величину и равномерность подачи топлива следует выполнять в следующей последовательности:

при упоре рычага *10* (см. рис. 41) управления регулятором в болт *9* регулирования минимального числа оборотов холостого хода проверить и, если необходимо, отрегулировать (в пределах 225—275 *об/мин*) обороты полного автоматического выключения регулятором подачи топлива. При вывертывании болта минимальных оборотов и корпуса буферной пружины обороты уменьшаются;

проверить число оборотов кулачкового вала насоса, при котором начинается выдвигание (выброс) рейки. При этом рычаг управления регулятором должен упираться в болт ограничения максимальных оборотов. Регулятор должен начинать выбрасывать

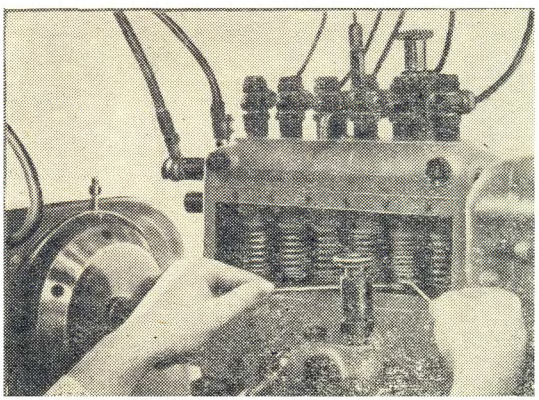


Рис. 46. Регулировка начала подачи топлива секциями насоса высокого давления

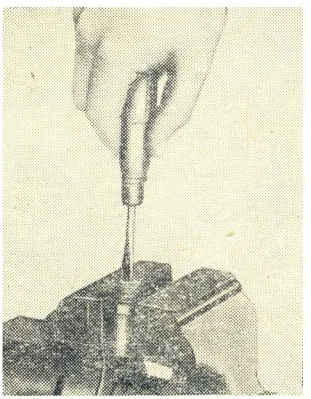


Рис. 47. Регулировка давления открытия перепускного клапана

https://truckmanualshub.com/
рейку при 1070+10 *об/мин* кулачкового вала. При необходимости обороты регулируют болтом *11* регулирования максимального числа оборотов;

проверить число оборотов кулачкового вала насоса, соответствующее концу выдвигания (выброса) рейки (полному выключению подачи) при упоре рычага управления регулятором в болт ограничения максимальных оборотов. Конец выдвигания рейки должен быть при 1120—1150 *об/мин* кулачкового вала. В случае необходимости регулировки распломбировать и снять крышку смотрового люка регулятора, сохраняя при этом неизменным положение регулировочного винта. Число оборотов конца выдвигания рейки регулируют изменением положения винта *6* двуплечего рычага (установить болтом ограничения максимальных оборотов начало выдвигания рейки при 1070±10 *об/мин* кулачкового вала насоса). После регулировки проверить число оборотов конца выдвигания рейки и в случае необходимости подрегулировать их. При ввертывании винта *6* двуплечего рычага и установке начала выдвигания рейки при 1070±10 *об/мин* кулачкового вала число оборотов конца выброса рейки уменьшается, при вывертывании— увеличивается;

проверить величину подачи топлива каждой секцией при упоре рычага управления в болт ограничения максимальных оборотов и 1030±10 *об/мин* кулачкового вала насоса. Подача топлива каждой секцией должна быть в пределах 105—107 *мм*^{3} за каждый ход плунжера или 108—111 *см*^{3} в минуту; регулируют ее смещением поворотной втулки относительно зубчатого сектора (рис. 48). Для увеличения подачи топлива какой-либо секцией втулку зубчатого венца необходимо повернуть вправо относительно сектора, а для уменьшения подачи — влево, предварительно ослабив стяжной винт зубчатого сектора (рис. 49). После

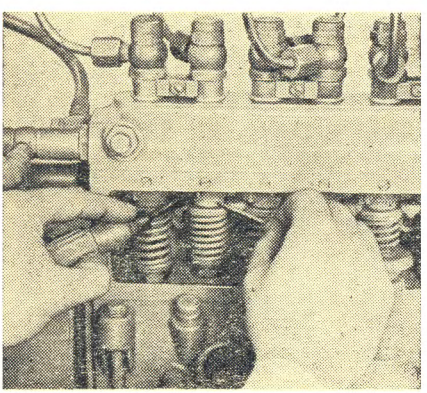


Рис. 48. Регулировка величины подачи топлива

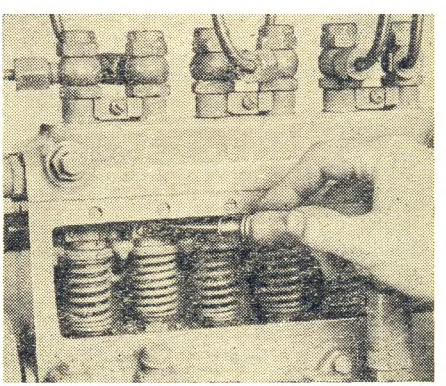


Рис. 49. Вывертывание стяжного винта зубчатого сектора

https://truckmanualshub.com/

окончания регулировки стяжные винты зубчатых секторов должны быть надежно затянуты;

проверить величину пусковой подачи топлива, которая должна быть в пределах 220—240 *мм*³ за цикл при 80±10 *об/мин* кулачкового вала. Подрегулировку следует выполнять винтом кулисы только в сторону увеличения подачи топлива (вывертывая винт), после чего винт законтрить чеканкой. После подрегулировки проверить и в случае необходимости отрегулировать производительность секций насоса винтом регулировки номинальной подачи;

проверить выключение подачи топлива скобой остановки. При повороте скобы в нижнее положение на 45° подача топлива всеми секциями насоса должна полностью прекратиться. Если подача не выключается, то проверить легкость хода и устранить возможное заедание рейки.

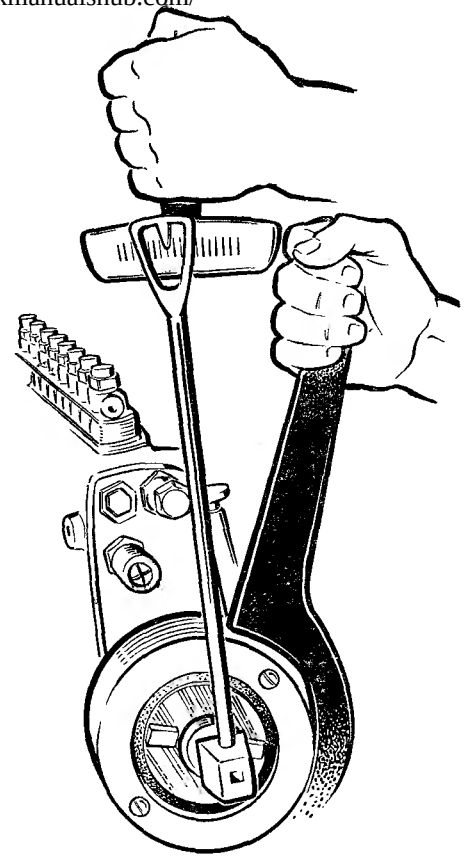


Рис. 50. Затяжка гайки крепления автоматической муфты

По окончании работ по проверке и регулировке топливной аппаратуры запломбировать топливный насос высокого давления и регулятор, а затем установить автоматическую муфту опережения впрыска на кулачковый вал насоса.

Гайку крепления муфты (рис. 50) затягивают с приложением момента 10—12 *кГм* и подтягивают ее во всех случаях, когда топливный насос снимают с двигателя.

После установки топливной аппаратуры (форсунки устанавливают в порядке их закрепления за секциями насоса) проверить уровень масла в топливном насосе высокого давления и в регуляторе, установить угол опережения впрыска топлива по моментоскопу и отрегулировать двигатель на минимальные холостые обороты коленчатого вала, как описано ниже.

Установка угла опережения впрыска топлива. Угол опережения впрыска топлива устанавливать в следующей последовательности:

https://truckmanualshub.com/

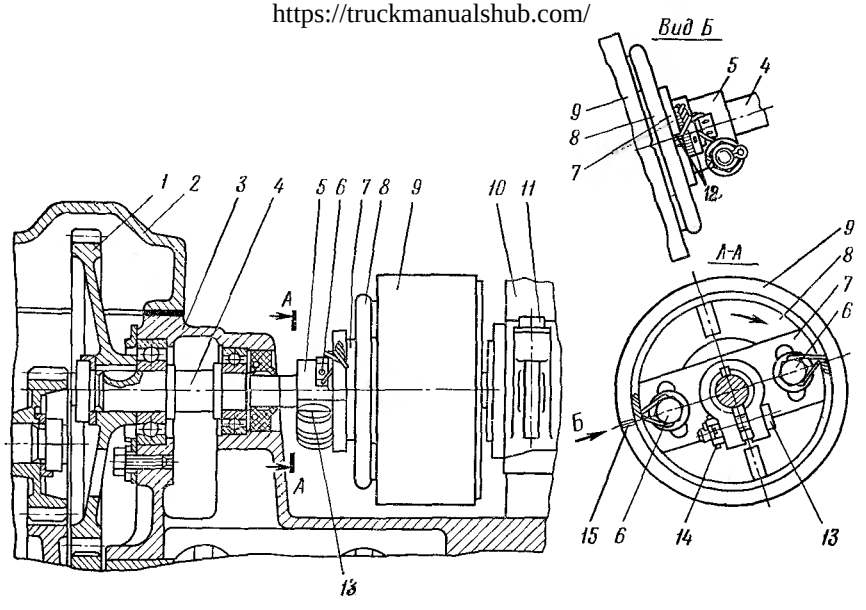


Рис. 51. Привод топливного насоса высокого давления:

1 — ведомая шестерня привода топливного насоса; *2* — верхняя крышка блока цилиндров; *3* — блок цилиндров; *4* — вал ведомой шестерни; *5* — фланец полумуфты привода топливного насоса; *6* — болт; *7* — полумуфта привода топливного насоса; *8* — текстолитовая шайба; *9* — муфта опережения впрыска топлива; *10* — топливный насос высокого давления; *11* — болт крепления топливного насоса; *12* — метки на фланце и полумуфте; *13* — стяжной болт фланца полумуфты; *14* — гайка; *15* — метка установочного угла опережения впрыска топлива

проверить взаимное положение меток *12* (рис. 51) на муфте опережения впрыска топлива и ведущей полумуфте валика привода топливного насоса; метки должны быть с одной стороны;

снять трубку высокого давления первой секции топливного насоса;

на штуцер первой секции насоса установить моментоскоп и включить скобой регулятора подачу топлива;

прокачать топливом систему питания двигателя, для чего отвернуть рукоятку ручного подкачивающего насоса и, перемещая ее вверх-вниз, прокачать систему в течение 2—3 *мин,* после чего рукоятку повернуть до упора;

провернуть несколько раз коленчатый вал двигателя по часовой стрелке до появления топлива в стеклянной трубке моментоскопа. Затем, медленно проворачивая коленчатый вал по часовой стрелке, следить за уровнем топлива в трубке. В момент начала движения топлива в трубке риска на шкиве коленчатого вала должна находиться против риски с цифрой на крышке шестерен распределения (рис. 52), причем цифра у риски должна соответствовать цифре на торце корпуса муфты или риска с той

https://truckmanualshub.com/

же цифрой на маховике должна совпадать с указателем картера маховика (рис. 53).

Несовпадение рисок допускается не более одного деления. В противном случае ослабить болты крепления муфты валика привода топливного насоса и развернуть муфту относительно ее фланца против направления ее вращения, если в момент начала движения топлива в трубке риски еще не совместились. После этого затянуть болты крепления муфты и проверить установку угла опережения впрыска.

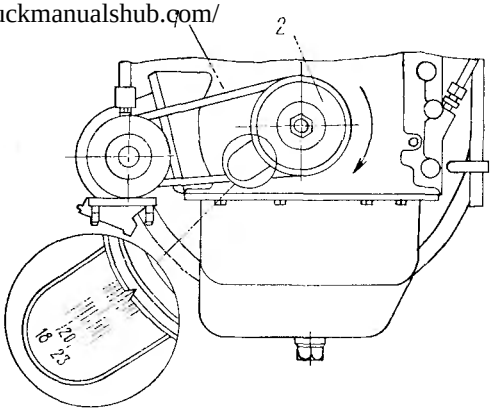


Рис. 52. Совмещение рисок на шкиве коленчатого вала и крышке шестерен распределения (стрелкой указано направление вращения коленчатого вала):
1 — крышка шестерен распределения; *2* — шкив коленчатого вала

Если в момент начала движения топлива в трубке риска уже прошла совмещенное положение, муфту валика привода развернуть по направлению ее вращения. При этом следует помнить, что смещение муфты валика привода относительно ее фланца на одно деление соответствует четырем делениям на крышке шестерен распределения или на маховике.

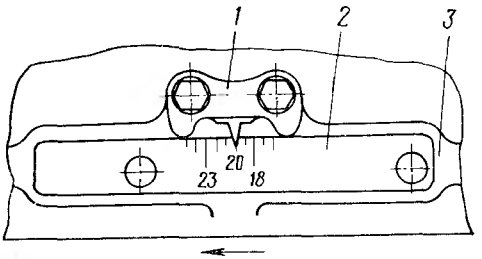


Рис. 53. Совмещение рисок на маховике с указателем картера маховика (стрелкой указано направление вращения коленчатого вала):
1 — указатель картера маховика; *2* — маховик; *3* — картер маховика

По окончании установки угла опережения впрыска топлива заметить взаимное положение рисок на муфте валика привода насоса и на ее фланце и при каждом техническом обслуживании проверять взаимное положение рисок. При изменении их взаимного положения подрегулировать угол опережения впрыска.

Регулировка двигателя на минимальные обороты холостого хода. Минимальные обороты холостого хода регулируют на прогретом двигателе (при температуре охлаждающей жидкости 70—75°С).

Рекомендуется следующая последовательность регулировки: вывернуть корпус буферной пружины на 2—3 *мм* (рис. 54), предварительно отвернув предохранительный колпачок и ослабив контргайку;

https://truckmanualshub.com/

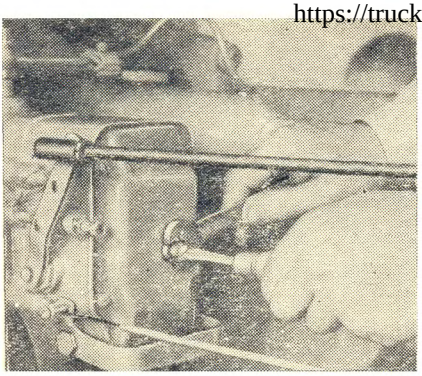


Рис. 54. Вывертывание корпуса буферной пружины

вывертывая болт ограничения минимальных оборотов (рычаг управления должен упираться в этот болт), установить минимально устойчивое число оборотов коленчатого вала (450—550) до появления небольших их колебаний (рис. 55);

ввертыванием корпуса буферной пружины несколько повысить число оборотов до исчезновения неустойчивости оборотов. При этом запрещается ввертывать корпус буферной пружины до совмещения его торца с торцом контргайки;

проверить устойчивость работы двигателя на минимальных оборотах холостого хода, для чего увеличить обороты коленчатого вала до 1200—1300 *об/мин* и резко отпустить педаль управления подачей топлива. Двигатель при этом не должен останавливаться.

После регулировки законтрить болт минимальных оборотов холостого хода и корпус буферной пружины гайками и навернуть предохранительный колпачок корпуса буферной пружины.

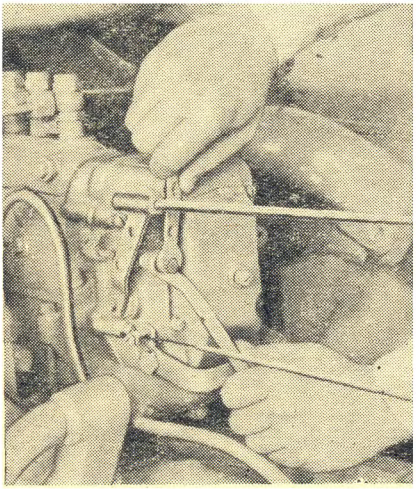


Рис. 55. Регулировка минимальных оборотов холостого хода

Минимальные обороты холостого хода допускается регулировать также на новом двигателе по окончании периода его обкатки. Нарушать заводскую регулировку максимальных оборотов в процессе эксплуатации категорически запрещается.

Заменять фильтрующий элемент фильтра грубой очистки необходимо при каждом ТО-2. Для этого снять крышку, удалить старый фильтрующий элемент и установить новый элемент и прокладку крышки. После установки крышки тщательно затянуть болты ее крепления.

Заменять фильтрующий элемент фильтра тонкой очистки топлива следует при каждом ТО-2. Для этого слить топливо из филь-

https://truckmanualshub.com/
тра. Затем вывернуть болт крепления корпуса фильтра, снять корпус и удалить старый фильтрующий элемент.

Внутренние поверхности корпуса промыть бензином или чистым дизельным топливом, после чего в корпус поставить пружину, шайбу, резиновую прокладку и новый фильтрующий элемент металлическим фланцем вниз. На верхний фланец элемента установить резиновую прокладку, а затем установить корпус с элементом и прокладкой корпуса на место; болт крепления корпуса тщательно затянуть.

Обслуживание воздушного фильтра. Своевременное обслуживание воздушного фильтра увеличивает долговечность двигателя и повышает эффективность его работы. Загрязненный воздушный фильтр снижает коэффициент наполнения двигателя, а следовательно, понижает его мощность и увеличивает удельный расход топлива. Кроме того, при этом ухудшается очистка воздуха, что приводит к проникновению пыли в двигатель и как следствие к повышенному износу цилиндро-поршневой группы и преждевременному отказу двигателя в работе.

Для нормальной работы требуется регулярное обслуживание воздушного фильтра, т. е. постоянное внимание к состоянию его деталей, особенно уплотнительных прокладок, и к правильной их установке на двигателе.

Ежедневно перед началом работы проверять затяжку стержня крепления воздушного фильтра. Обслуживание воздушного фильтра при работе в условиях малой запыленности воздуха проводить не реже чем через ТО-1, а при работе в пыльных условиях— чаще.

Для обслуживания воздушный фильтр снимают с двигателя, а отверстие переходника закрывают заглушкой, чтобы во впускные трубопроводы не попали пыль, грязь, влага и т. д. Сняв крышку фильтра, вынуть фильтрующий элемент и промыть его в чистом дизельном топливе или бензине, а затем хорошо высушить или продуть сжатым воздухом.

После промывки масляной ванны фильтра в нее заливают масло (то, что и для двигателя) до метки, определяющей нормальный уровень. Допускается применение профильтрованного отработавшего масла двигателя.

Собранный воздушный фильтр устанавливают на соединительный патрубок впускных трубопроводов и крепят при помощи стержня, который тщательно затягивают.

Неисправности и их устранение

К основным неисправностям системы питания относятся: нарушение герметичности топливопроводов и их соединений недостаточная подача топлива к насосу высокого давления, нарушение нормальной работы насоса высокого давления и форсунок.

https://truckmanualshub.com/

Нарушение герметичности топливопроводов и их соединений. Частой причиной затрудненного пуска двигателя, его неустойчивой работы, падения мощности является попадание воздуха в топливную систему.

Особенно сильно влияют на работу двигателя неплотности во всасывающей части системы питания: топливный бак — топливоподкачивающий насос. Малейшая неплотность в соединениях на этом участке влечет за собой попадание воздуха в систему питания, что сокращает подачу топлива в камеру сгорания и ведет к нарушению нормальной работы двигателя.

Если пуск двигателя затруднен, то для удаления воздуха из системы питания отвернуть рукоятку ручного подкачивающего насоса и, перемещая ее вверх-вниз, прокачать систему в течение 2—3 *мин.* После прокачки рукоятку насоса завернуть до упора.

Если и после прокачки системы пуск двигателя продолжает оставаться затрудненным и двигатель не развивает мощности, то протереть ветошью топливопроводы, места соединений, подкачивающий насос, крышку фильтра грубой очистки, фильтр тонкой очистки и определить место подсоса воздуха.

Герметичность топливных магистралей низкого давления от топливоподкачивающего насоса до насоса высокого давления можно проверить ручным насосом. Для этого отсоединить от бака и заглушить пробкой сливной топливопровод, затем сделать несколько качков ручным насосом. В местах, где система окажется негерметичной, будет вытекать эмульсия или топливо.

Неплотности в соединениях устраняют подтяжкой резьбовых соединений, заменой соответствующих уплотнительных прокладок или топливопроводов. Если место подсоса воздуха обнаружить не удается, рекомендуется снять корпус фильтра грубой очистки топлива из топливного бака и проверить его на герметичность.

После устранения подсоса удалить воздух из системы питания. Для этого ослабить пробки для выпуска воздуха из корпуса топливного насоса высокого давления и прокачать систему ручным насосом до тех пор, пока не будет вытекать топливо без пузырьков воздуха. Затем пробки завернуть.

Недостаточная подача топлива к насосу высокого давления. Нарушение нормальной циркуляции топлива в системе выражается в падении мощности двигателя, неравномерной и неустойчивой его работе, затрудненном пуске, остановках двигателя во время работы при малом числе оборотов коленчатого вала. Недостаточная подача топлива к насосу высокого давления может быть вызвана:

подсосом воздуха в систему питания;

неисправностью топливоподкачивающего насоса;

подтеканием топлива в местах соединения топливопроводов высокого давления;

засорением фильтрующего элемента топливных фильтров грубой или тонкой очистки, а также топливопроводов;

https://truckmanualshub.com/
замерзанием воды зимой в топливопроводах или фильтре тонкой очистки;

загустеванием топлива, если сорт топлива не соответствует сезону и автомобиль хранится на открытой площадке.

Прежде чем искать неисправность, следует убедиться в наличии топлива в топливных баках и в отсутствии его подтекания в местах соединения топливопроводов высокого давления. Затем проверить систему на отсутствие подсоса воздуха и в случае необходимости устранить неисправность.

Если подача топлива не прекращена при прокачке ручным насосом, то, вероятнее всего, неисправен подкачивающий насос.

Наиболее частой причиной ненормальной работы подкачивающего насоса является попадание грязи между седлами и клапанами, поломка пружин или зависание поршня. Если после промывки и продувки деталей клапанов нормальная работа насоса не восстанавливается, то снять подкачивающий насос с двигателя и отправить в мастерскую для ремонта.

Интенсивность циркуляции топлива в системе можно проверить с помощью контрольного манометра, подсоединенного к отверстию под пробку на корпусе насоса высокого давления для выпуска воздуха. Давление воздуха в магистрали должно быть в пределах 0,5—1,0 *кГ/см*^{2} при 2100 *об/мин* коленчатого вала. Давление ниже 0,5 *кГ/см*^{2} может быть вызвано засорением фильтрующих элементов фильтров грубой или тонкой очистки топлива или засорением топливопроводов. Фильтрующие элементы в этом случае заменить новыми, а топливопроводы продуть сжатым воздухом.

Если и после замены фильтрующих элементов фильтров тонкой и грубой очистки и проверки топливоподкачивающего насоса давление в системе остается ниже нормального, то проверить состояние перепускного клапана топливного насоса высокого давления. Неисправная работа перепускного клапана может быть вызвана попаданием грязи между седлом и клапаном, а также поломкой или ослаблением пружины клапана.

Давление можно отрегулировать поворотом седла перепускного клапана насоса высокого давления. После регулировки седло клапана зачеканить. Если перепускной клапан исправен, то снять с двигателя насос высокого давления и отправить его в мастерскую для проверки и ремонта.

Нарушение нормальной работы насоса высокого давления и форсунок. Если двигатель не развивает мощности, дымит, работает на малых оборотах неравномерно, то это чаще всего указывает на плохую работу форсунок (при отсутствии подсоса воздуха).

Основной причиной неправильной работы форсунок является ухудшение качества распыла топлива вследствие нарушения регулировки давления начала подъема иглы, попадания в распылитель различных механических примесей, закоксовывания, засоре-

ния или износа отверстий распылителя, а также неправильной сборки или установки форсунок на двигатель. Неисправную форсунку можно обнаружить непосредственно на работающем двигателе. Для этого ослабить затяжку накидной гайки у штуцера проверяемой форсунки так, чтобы в нее поступало топливо. Выключая форсунку из работы, наблюдают за качеством отработавших газов и числом оборотов коленчатого вала двигателя. Если после выключения форсунки из работы число оборотов коленчатого вала двигателя не меняется, а дымность выпускных газов снижается, то проверяемая форсунка неисправна, ее необходимо снять и отправить в ремонт. При выключении исправной форсунки число оборотов коленчатого вала двигателя будет снижаться, а дымность выпускных газов при этом не будет меняться. К проверке топливного насоса высокого давления в случае необходимости рекомендуется приступать лишь после проверки форсунок, убедившись в их исправности.

В процессе эксплуатации нормальная работа насоса высокого давления может быть нарушена вследствие механического износа плунжерных пар и нагнетательных клапанов, поломки пружин толкателей, износа перепускного клапана или его гнезда, из-за срыва резьбы штуцеров в месте соединения топливопроводов высокого давления и нарушения регулировок насоса.

В результате износа плунжерных пар подача топлива насосными секциями за цикл снижается, что приводит к снижению мощности и экономичности двигателя. Износ нагнетательных клапанов по запорному конусу и разгрузочному пояску изменяет начало и характер впрыска, ухудшает отсечку подачи топлива иглой форсунки, что приводит к подтеканию топлива через распылитель и закоксовыванию распыливающих отверстий форсунки.

Износ перепускного клапана вызывает снижение давления топлива в полости насоса, что приводит к ухудшению заполнения надплунжерного пространства.

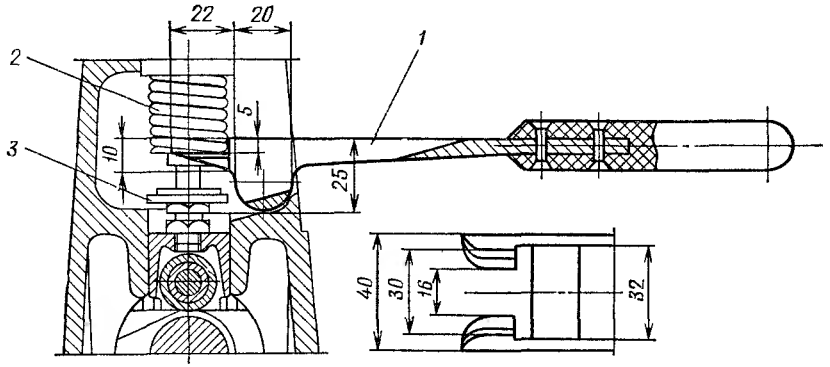


Рис. 56. Приспособление для снятия тарелки толкателя:
1 — рычаг; *2* — пружина толкателя; *3* — тарелка толкателя

https://truckmanualshub.com/

Разборка и сборка насосной секции топливного насоса высокого давления. При ремонте принимать все меры предосторожности для предупреждения попадания пыли и грязи в насос.

Разборку насосной секции выполнять в следующем порядке:

снять боковую крышку и колпак рейки;

при помощи приспособления (рис. 56) сжать пружину толкателя и вынуть нижнюю тарелку;

отвернуть колпачковые гайки и снять соединительные ниппели;

снять контрящие сухари, вывернуть штуцеры и при помощи съемника (рис. 57) вынуть из корпуса насоса седла вместе с нагнетательными клапанами;

вывернуть стопорные винты втулки плунжера и вынуть плунжерные пары из корпуса насоса;

слегка сжав пружину, вынуть ее из корпуса насоса вместе с верхней тарелкой, поворотной втулкой и зубчатым венцом;

вынуть толкатель из направляющей в корпусе.

Насосную секцию собирают в обратном порядке. При сборке необходимо учитывать следующее:

нагнетательный клапан с седлом, а также плунжерная пара являются прецизионными узлами и заменять их можно только комплектом;

поворотную втулку с зубчатым венцом в сборе устанавливать при среднем положении рейки (по отношению к корпусу насоса) так, чтобы прорезь венца находилась в плоскости оси отверстия под стопорный винт в корпусе насоса, а средний зуб венца — в средней впадине на рейке (рис. 58);

при установке плунжерной пары выступ плунжера, помеченный риской, должен быть обращен в сторону стопорного винта втулки;

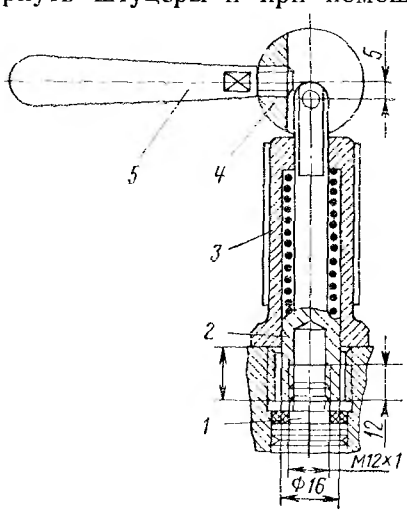


Рис. 57. Съемник седла нагнетательного клапана:
1 — седло нагнетательного клапана; *2* — оправка; *3* — втулка; *4* — эксцентрик; *5* — рукоятка

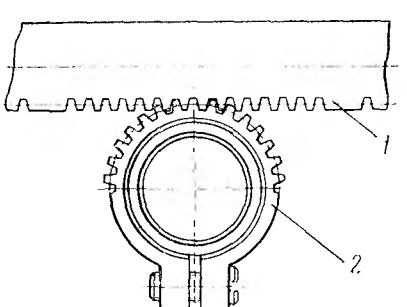


Рис. 58. Установка поворотной втулки с зубчатым венцом:
1 — рейка; *2* — зубчатый венец

https://truckmanualshub.com/
после затяжки стопорного винта втулки плунжера проверить подвижность рейки и величину ее хода, который должен быть не менее 25 *мм*. Рейка должна перемещаться легко, без ощутимых затруднений;

штуцер затягивать с приложением момента 10—12 *кГм*, после затяжки каждого штуцера проверять перемещение рейки.

После сборки топливный насос с регулятором должен быть отрегулирован на стенде.

Разборка и сборка форсунки. Разборку форсунки выполнять в такой последовательности:

отвернуть колпак форсунки, ослабить контргайку и вывернуть до упора регулировочный винт; отвернуть гайку пружины на полтора-два оборота; отвернуть гайку распылителя; снять распылитель, предохранив иглу распылителя от выпадания.

Во избежание поломок фиксирующих штифтов нельзя снимать гайку распылителя, не отвернув предварительно регулировочный винт и гайку пружины.

Снаружи распылитель очистить с помощью деревянного бруска, пропитанного дизельным маслом, внутренние полости промыть в бензине, сопловые отверстия прочистить стальной проволокой диаметром 0,3 *мм*. Для очистки распылителя нельзя применять острые и твердые предметы или наждачную бумагу.

Перед сборкой распылитель и иглу тщательно промыть в чистом бензине и смазать профильтрованным дизельным топливом. После этого игла, выдвинутая на одну треть своей длины из корпуса распылителя, при наклоне распылителя под углом 45° плавно, без задержек должна полностью опуститься под действием собственного веса.

При затяжке гайки развернуть распылитель против направления навертывания гайки до упора в фиксирующие штифты и, придерживая его в этом положении, навернуть гайку рукой, после чего затянуть окончательно.

После сборки форсунки отрегулировать давление подъема иглы и проверить качество распыливания топлива и четкость работы распылителя. Момент затяжки гайки распылителя — 7—8 *кГм*, штуцера форсунки — 8—10 *кГм*.

8. ПОДВЕСКА СИЛОВОГО АГРЕГАТА

Силовой агрегат прикреплен к раме автомобиля в трех точках: в одной спереди и в двух сбоку. Кроме того, имеется четвертая поддерживающая (регулируемая) опора коробки передач.

Конструкция опор силового агрегата показана на рис. 59. Подушки опор *2, 8, 10* и *11* представляют собой резиноармированные элементы.

При каждом ТО-2 регулировать опору коробки передач в следующей последовательности:

расшплинтовать гайки *12* и слегка отвернуть их;

https://truckmanualshub.com/

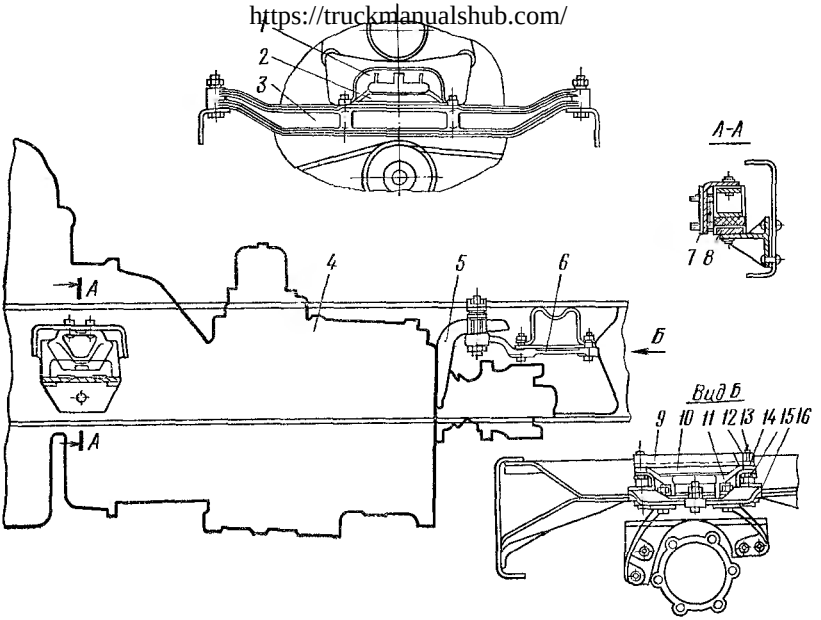


Рис. 59. Крепление силового агрегата:

1 — скоба передней опоры двигателя; *2* — подушка передней опоры; *3* — балка передней опоры двигателя; *4* — коробка передач; *5* — кронштейн задней опоры силового агрегата; *6* — кронштейн; *7* — кронштейн боковой опоры двигателя; *8* — подушка боковой опоры двигателя; *9* — усилитель подушки; *10* и *11* — подушки опоры; *12* — гайка; *13* — шплинт; *14* — регулировочные шайбы; *15* — регулировочный винт; *16* — контргайка

отвернуть контргайки *16*;

завертывая регулировочные винты *15*, отвести скобу *1* от кронштейна *5* задней опоры силового агрегата до появления зазора между резиновыми выступами скобы и кронштейном, а затем, вывертывая эти же винты, довести скобу до соприкосновения ее резиновых выступов с кронштейном. После этого дополнительно вывернуть регулировочные винты на 2,5 оборота;

завернуть до отказа контргайки *16*, после чего завернуть и зашплинтовать гайки *12*.

9. ПУСКОВОЙ ПОДОГРЕВАТЕЛЬ

Устройство

Пусковой подогреватель (рис. 60) двигателя предназначен для прогрева двигателя перед его пуском при температуре окружающего воздуха ниже —5°С и установлен впереди радиатора системы охлаждения.

Котел подогревателя постоянно включен в систему охлаждения двигателя. Во время работы подогревателя вода (или анти-

https://truckmanualshub.com/

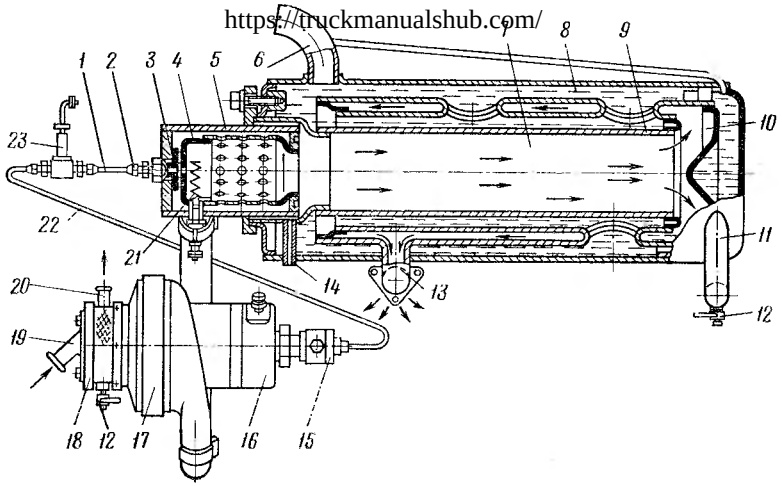


Рис. 60. Пусковой подогреватель двигателя:

1 — нагнетательный топливопровод; *2* — форсунка; *3* — завихритель; *4* — внутренний цилиндр горелки; *5* — наружный цилиндр горелки; *6* — патрубок для выхода горячей жидкости; *7* — камера сгорания; *8* — наружная водяная рубашка; *9* — внутренняя водяная рубашка; *10* — газоход; *11* — трубка для подвода воды в котел; *12* — сливной краник; *13* — выпускной патрубок; *14* — дренажная трубка; *15* — топливный насос; *16* — электродвигатель; *17* — вентилятор; *18* — водяной насос; *19* — всасывающий патрубок водяного насоса; *20* — отводящий патрубок водяного насоса; *21* — свеча накаливания; *22* — топливная трубка; *23* — электромагнитный клапан

фриз) поступает под давлением из насоса *18* в котел по трубе *11*. Далее жидкость идет двумя потоками. Один из них омывает газоход и камеру сгорания, проходя по внутренней водяной рубашке, а второй омывает газоход по наружной водяной рубашке. Через нижнее и два верхних отверстия потоки жидкости соединяются в котле, и из патрубка *6* подогревателя жидкость по трубопроводам поступает в двигатель (рис. 61).

Работает подогреватель следующим образом. Топливный насос подогревателя подает топливо из топливного бака автомобиля к электромагнитному клапану. Когда включатель на щитке управления включен в положение «Работа», электромагнитный клапан открыт и топливо через форсунку под давлением поступает в горелку, где смешивается с воздухом и воспламеняется от свечи накаливания. После того, как в камере установится устойчивое горение, свеча выключается и в дальнейшем топливо горит от ранее зажженного пламени.

В цепь свечи последовательно включена дополнительная контрольная спираль, установленная на щитке управления подогревателем. По накалу этой спирали судят о работе свечи.

После воспламенения топлива от свечи подогревателя образующиеся горячие газы проходят по газоходу и отдают тепло подогреваемой жидкости, залитой в котел.

Газы, проходящие через трубу *18*, направляются под картер двигателя, где используются для обогрева масла в картере.

https://truckmanualshub.com/

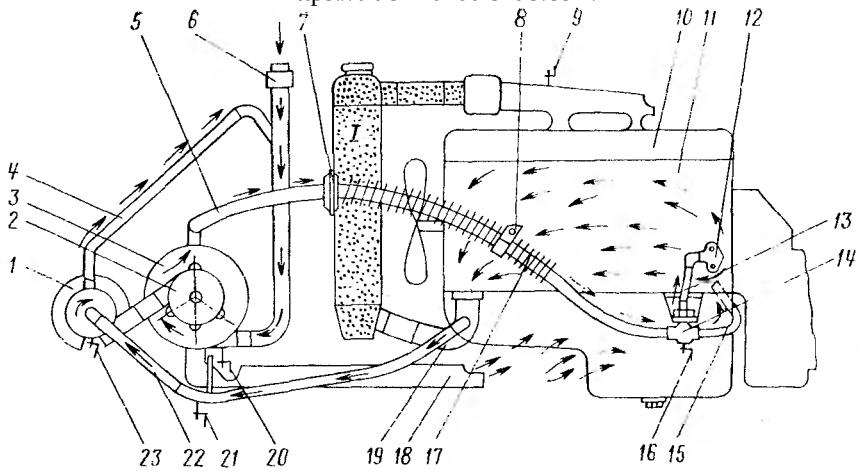


Рис. 61. Схема системы предпускового подогрева двигателя:
1 — насосный агрегат; *2* — камера сгорания; *3* — котел подогревателя; *4* — нагнетающий шланг; *5* — отводящий шланг; *6* — заливная горловина; *7* — кронштейн шланга с втулкой; *8* — скоба; *9* — воздухопусковой кран двигателя; *10* — головка цилиндров двигателя; *11* — блок цилиндров двигателя; *12* — подводящий фланец; *13* — левый соединительный шланг; *14* — крестовина; *15* — правый соединительный шланг; *16* — краник сливной; *17* — предохранительная пружина; *18* — жаровая труба; *19* — патрубок водяного насоса двигателя; *20* — кран котла подогревателя; *21* — кран всасывающей трубы; *22* — всасывающий шланг; *23* — кран насосного агрегата;
I — термосифонная циркуляция жидкости

Управление подогревателем — ручное, дистанционное и осуществляется электроприборами, установленными на щитке управления подогревателем.

Техническое обслуживание

Рекомендуется регулярно осматривать и подтягивать гайки и болты крепления подогревателя, насосного агрегата, очищать все приборы от грязи, промывать фильтр электромагнитного клапана и очищать дренажную трубку топливного насоса от грязи.

После 100—150 пусков подогревателя рекомендуется очистить от нагара свечу накаливания и горелку, а форсунку разобрать и промыть ее детали в бензине или ацетоне.

Два отверстия в камере форсунки и центральное отверстие корпуса очистить от грязи, продув их сжатым воздухом. При сборке форсунки обратить внимание на правильность установки камеры и плотную затяжку ее винтом.

После воспламенения топлива от свечи подогревателя обрачением подогревателя (до установки форсунки в горелку). Распыл топлива должен быть тонким в виде туманообразного конуса с углом не менее 60°.

Оптимальную подачу топлива в камеру сгорания определяют по равномерному гулу горения и голубоватому цвету отработав-

https://truckmanualshub.com/
ших газов на выходе из подогревателя. Появление открытого пламени на выходе газов не допускается.

Подачу топлива регулируют регулировочным винтом топливного насоса. Для увеличения количества топлива, поступающего через форсунку в подогреватель, отвернуть на топливном насосе накидную гайку и поворачивать вправо регулировочный винт до появления следов пламени и выпускного патрубка подогревателя, после чего законтрить винт контргайкой.

При промывке системы охлаждения двигателя от накипи рекомендуется промывать и котел подогревателя.

ГЛАВА 3

ТРАНСМИССИЯ

1. СЦЕПЛЕНИЕ

Устройство

Сцепление ЯМЗ-236К (рис. 62) — двухдисковое, сухое, фрикционного типа, с периферийным расположением цилиндрических пружин, установлено в литом чугунном картере. Ведущей частью сцепления является маховик *24* двигателя, нажимный диск *22* и средний ведущий диск *26*.

Нажимный и средний ведущий диски сцепления отлиты из специального чугуна и имеют на наружной поверхности четыре равномерно расположенных по окружности обработанных шипа, которые входят в пазы на маховике. Такое соединение дает возможность перемещаться дискам в осевом направлении, но при этом обеспечивается передача к ним крутящего момента от маховика. Крутящий момент от маховика к ведомым дискам передается только тогда, когда нажимный и средний ведущий диски прижимаются к ведомым под действием нажимных пружин *20,* расположенных по окружности между кожухом сцепления и нажимным диском. Для правильной установки пружин в кожухе сцепления имеются направляющие стаканы, а в нажимном диске — направляющие стержни.

Для предохранения пружин от нагрева и отпуска, возможных при длительном буксовании сцепления, под каждую пружину со стороны диска подложена теплоизоляционная подкладка *21* из прессованного асбестового картона.

Передний ведомый диск *25* сцепления установлен между маховиком двигателя и средним ведущим диском. Другой ведомый диск сцепления установлен между средним ведущим и нажимным дисками. Ведомые диски — составные. Их ступицы изготовлены из хромистой стали, а собственно диски выполнены из тон-

https://truckmanualshub.com/

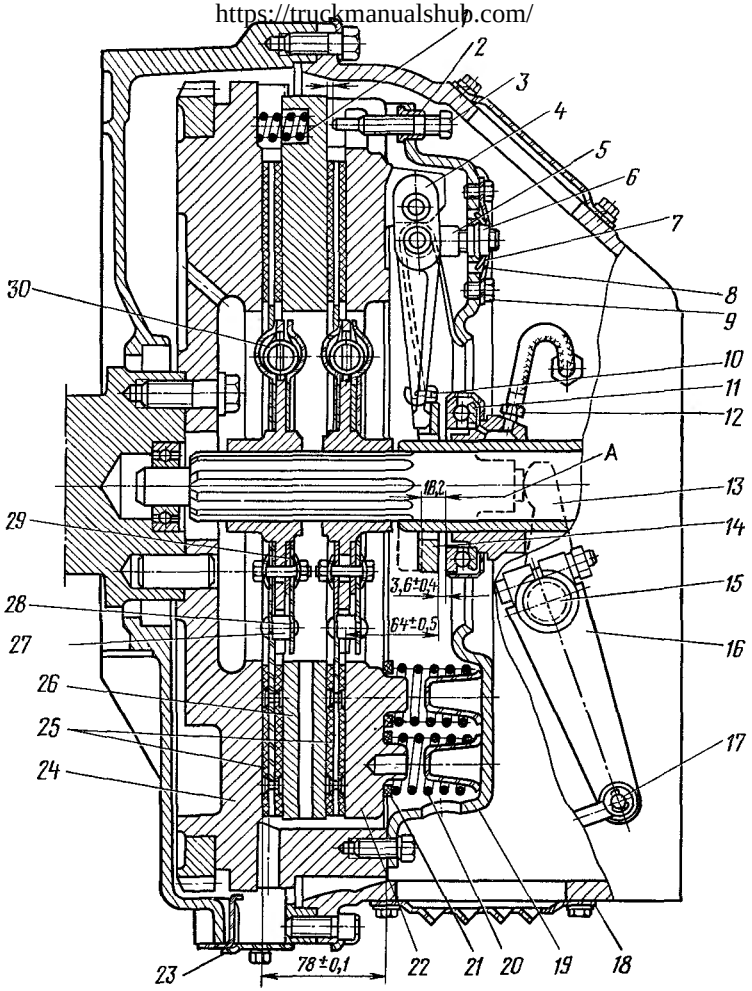


Рис. 62. Сцепление:

1 — отжимная пружина; *2* — контргайка; *3* — регулировочный винт; *4* — оттяжной рычаг; *5* — вилка оттяжного рычага; *6* — регулировочная гайка; *7* — стопорная шайба; *8* — опорная пластина; *9* — болт крепления опорной пластины; *10* — пружина оттяжного рычага; *11* — муфта выключения сцепления с подшипником; *12* — шланг подачи смазки к муфте выключения сцепления; *13* — вилка выключения сцепления; *14* — упорное кольцо оттяжных рычагов; *15* — вал вилки выключения сцепления; *16* — рычаг вала вилки; *17* — палец; *18* — крышка люка картера сцепления; *19* — кожух сцепления; *20* — нажимная пружина; *21* — теплоизоляционная прокладка пружины; *22* — нажимный диск; *23* — крышка люка картера маховика; *24* — маховик; *25* — ведомые диски; *26* — средний ведущий диск; *27* — упорный штифт; *28* — диск гасителя крутильных колебаний; *29* — фрикционные кольца гасителя; *30* — пружина гасителя; *A* — минимальный ход муфты выключения сцепления

https://truckmanualshub.com
колистовой пружинной стали 65Г. С обеих сторон к ним приклепаны фрикционные накладки. Ведомые диски центрируются по наружной поверхности ступицы. Внутренние отверстия ступиц имеют шлицы для посадки ведомых дисков на шлицевой конец ведущего вала коробки передач.

К фланцу ступицы ведомого диска приклепан гаситель крутильных колебаний (демпфер) фрикционного типа, предназначенный для устранения крутильных колебаний в силовой передаче автомобиля и уменьшения напряжений в ее элементах при резком изменении скоростного режима.

К обеим сторонам фланца ступицы ведомого диска прилегают фрикционные кольца *29* гасителя. Их охватывает с одной стороны стальной лист ведомого диска сцепления, а с другой — диск *28* гасителя. Этот пакет стягивается шестью заклепками, под которые подложены тарельчатые пружины таким образом, что обеспечивается возможность некоторого взаимного углового смещения соединенных деталей. Такая возможность достигается постоянством расстояния между дисками сцепления и диском гасителя, обеспечиваемого тремя упорными штифтами *27,* а также наличием шести овальных отверстий, через которые проходят соединяющие диски заклепки. Упругой муфтой гасителя являются шесть равномерно расположенных по окружности пружин *30,* вставленных в отверстия, пробитые во фланце ступицы и дисках сцепления и гасителя. Выпаданию пружин препятствует обойма, охватывающая пружины и отбортовки, вставленные в отверстия.

Таким образом, связь ведомого диска сцепления со ступицей, соединенной с ведущим валом коробки передач, осуществляется через пружины и фрикционные кольца гасителя крутильных колебаний. Момент трения в гасителе создается за счет тарельчатых пружин.

При возникновении крутильных колебаний диски сцепления и гасителя могут иметь угловое смещение относительно фланца ступицы, так как они не связаны жестко со ступицей. Такому смещению, однако, препятствуют силы трения, возникающие на поверхностях, сопряженных со стальными фрикционными кольцами *29,* и жесткость сжимаемых пружин гасителя. Возникшее трение является полезным, так как оно поглощает энергию крутильных колебаний и препятствует распространению их на ведущий вал коробки передач и другие детали силовой передачи, связанные с ним. Кроме того, возможность некоторого углового смещения ведомого диска сцепления относительно ступицы несколько смягчает плавность соединения двигателя с силовой передачей. Максимально возможное угловое смещение диска относительно ступицы определяется полным сжатием пружин до соприкосновения витков. Момент трения гасителя находится в пределах 5—10 *кГм.*

Выключающее устройство сцепления состоит из четырех оттяжных рычагов *4,* которые пальцами соединены с нажимным дис-

https://avtomanuals.com/
ком и вилкой *5*. Опорами осей рычагов *4* на нажимном диске являются имеющиеся в нем двойные приливы, обработанные соосно. Рычаги опираются на оси через игольчатые ролики. Продольное смещение осей ограничивает чека, входящая в паз оси. Опорами вилок рычагов на кожухе служат регулировочные гайки *6*, навернутые на концы вилок. Гайки прижаты к кожуху сцепления опорными пластинами *8*. Вследствие упругости пластин, а также сферической поверхности регулировочных гаек, опирающихся на кожух, вилки могут совершать небольшие качательные движения, вызываемые перемещением рычагов при включении и выключении сцепления. Опора вилок на пальцы рычагов подобна опоре рычагов на нажимном диске и тоже состоит из игольчатых роликов.

С помощью пружины *10* оттяжные рычаги прижимаются к упорному кольцу *14*.

Муфта *11* выключения сцепления свободно посажена на втулку, которая одновременно является крышкой подшипника ведущего вала коробки передач. В муфте выключения сцепления имеются два прилива, в отверстия которых вставлены сухари для упора вилки *13* выключения сцепления и предохранения муфты от износа.

На переднюю проточку муфты выключения сцепления посажен специальный упорный шариковый подшипник. При включенном сцеплении между упорным подшипником и упорным кольцом *14* оттяжных рычагов должен быть зазор 3,2—4,0 *мм*, что обеспечивается регулировкой положения вилки выключения сцепления. Отсутствие этого зазора может привести к разрушению нажимного подшипника и усиленной пробуксовке ведомого диска.

Вилка выключения сцепления неподвижно закреплена на валу *15*, который установлен во втулках, запрессованных в соосно расточенные отверстия в приливах картера сцепления. Выходной конец вала *15* имеет мелкие остроугольные шлицы, на которые надевается рычаг *16* вала вилки выключения сцепления.

Привод выключения сцепления с пневматическим усилителем показан на рис. 63. Клапан *17* усилителя с тягой *14* в сборе включены в механический привод последовательно, а рабочий цилиндр *27* усилителя установлен непосредственно на силовом агрегате. Валик *22* вилки выключения сцепления соединен двуплечим рычагом *21* со штоком *19* клапана и штоком *26* рабочего цилиндра.

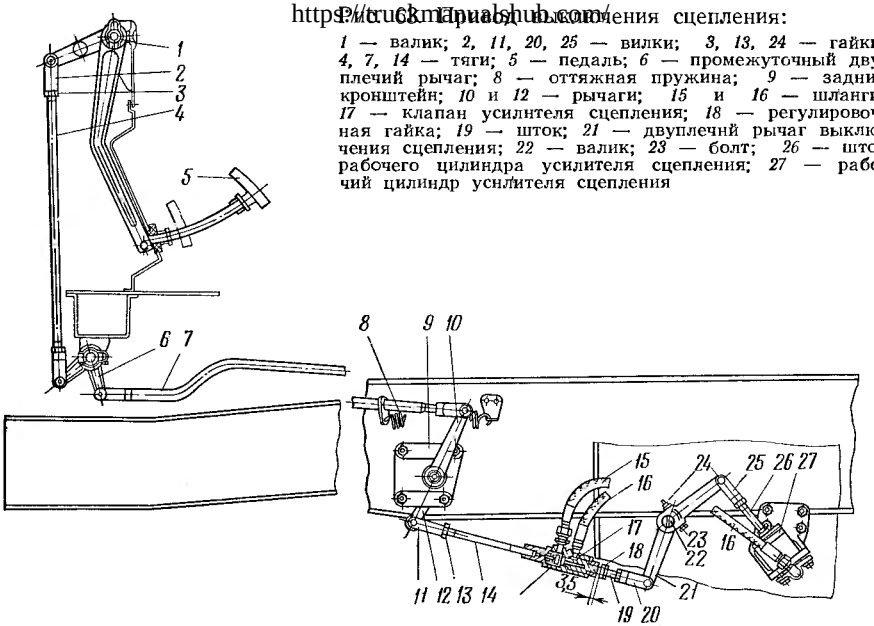
Отверстие *А* клапана усилителя сцепления (рис. 64) соединено шлангом с тормозным краном и поэтому находится под давлением воздуха пневмосистемы. Отверстие *Б* клапана соединено с надпоршневым пространством цилиндра усилителя. Отверстие *В* в штоке клапана соединено с атмосферой.

Усилитель работает следующим образом. При нажатии водителем на педаль сцепления через систему рычагов тяга *14* (см. рис. 63) вместе с корпусом усилителя перемещается вправо,

https://truckmanuals.hub.com/

Рис. 63. Привод выключения сцепления:

1 — валик; *2, 11, 20, 25* — вилки; *3, 13, 24* — гайки; *4, 7, 14* — тяги; *5* — педаль; *6* — промежуточный двуплечий рычаг; *8* — оттяжная пружина; *9* — задний кронштейн; *10* и *12* — рычаги; *15* и *16* — шланги; *17* — клапан усилителя сцепления; *18* — регулировочная гайка; *19* — шток; *21* — двуплечий рычаг выключения сцепления; *22* — валик; *23* — болт; *26* — шток рабочего цилиндра усилителя сцепления; *27* — рабочий цилиндр усилителя сцепления



выбирая зазор между регулировочной гайкой *18* и крышкой корпуса клапана.

При этом пластинчатый клапан упирается в шток клапана и отрывается от гнезда. Воздух под давлением из отверстия *А* (см. рис. 64) устремляется в отверстие *Б* и далее в надпоршневое пространство цилиндра усилителя. Под воздействием давления воздуха поршень цилиндра перемещается влево, способствуя повороту двуплечего рычага против часовой стрелки, что обеспечивает применение меньшего усилия на педали для выключения сцепления.

При снятии усилия с педали пластинчатый клапан пружиной снова прижимается к своему гнезду, а воздух из цилиндра через полость *В* выходит в атмосферу.

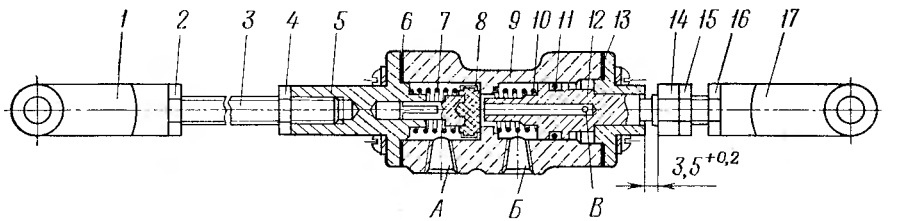


Рис. 64. Клапан усилителя сцепления:

1 и *17* — вилки; *2, 4, 14, 15, 16* — гайки; *3* — тяга; *5* — передняя крышка; *6* и *13* — прокладки; *7* и *10* — пружины; *8* — клапан; *9* — корпус; *11* — резиновое кольцо; *12* — шток; *А* — отверстие для подвода воздуха; *Б* — отверстие для подвода воздуха к рабочему цилиндру; *В* — отверстие для сообщения с атмосферой

Техническое обслуживание сцепления и регулировка его привода

Техническое обслуживание сцепления заключается в периодической его проверке, смазке привода и выжимного подшипника в соответствии с картой смазки. Периодически требуется следить за затяжкой болтов крепления картера сцепления к картеру маховика. Момент затяжки должен составлять 8—10 *кГм*. Болты затягивать равномерно, последовательно, крест-накрест. После затяжки болты застопорить отгибанием усиков стопорных пластин на грани головок болтов.

Регулировка сцепления и его привода. В эксплуатации предусмотрены следующие регулировки сцепления и его привода:

регулировка величины отхода среднего ведущего диска для обеспечения необходимых зазоров между рабочими поверхностями сцепления при его выключении;

регулировка зазора между торцом крышки корпуса клапана и регулировочной гайкой (см. рис. 63);

регулировка свободного хода педали сцепления.

При регулировке величины отхода среднего ведущего диска необходимо:

снять крышки *18* и *23* (см. рис. 62) люков картера сцепления и картера маховика;

при включенном сцеплении установить рычаг коробки передач в нейтральное положение;

проворачивая маховик, ввернуть до упора в средний ведущий диск *26* все четыре регулировочных винта *3*, отвернув предварительно контргайки *2*;

проворачивая маховик, отвернуть все регулировочные винты на один оборот и законтрить контргайками. Во избежание нарушения отрегулированного зазора контргайки затягивать при зафиксированном винте без значительных усилий.

Эта регулировка создает зазор 1 *мм* между регулировочными винтами и средним ведущим диском, за счет которого обеспечиваются гарантированные зазоры между ведомыми дисками и поверхностями трения маховика, среднего ведущего и нажимного дисков при выключении сцепления.

Зазор между торцом задней крышки корпуса клапана и регулировочной гайкой должен быть равен $3{,}5^{+0{,}2}$ *мм* (см. рис. 63). Этот зазор проверять через одно ТО-2. Для регулировки данного зазора необходимо, ослабив контргайку, с помощью регулировочной гайки *18* установить указанный зазор и затянуть контргайку.

Свободный ход педали сцепления, который должен составлять 34—43 *мм*, проверяют линейкой при спущенном из пневмосистемы воздухе (при каждом ТО-1).

Прежде чем приступить к регулировке свободного хода педали сцепления, необходимо убедиться, что зазор между задней

https://truckmanualshub.com/

Таблица 4

Причина неисправности	Способ устранения
Сцепление пробуксовывает	
Отсутствует свободный ход муфты выключения сцепления	Отрегулировать свободный ход муфты выключения сцепления, предварительно отрегулировав регулировочными винтами отход среднего ведущего диска (1 *мм*)
Износ фрикционных накладок ведомого диска	Заменить фрикционные накладки или ведомые диски в сборе и провести полную регулировку сцепления и привода
Сожжены или пропитаны маслом фрикционные накладки ведомого диска	Заменить фрикционные накладки или ведомые диски в сборе и провести полную регулировку сцепления и привода
Неполное выключение сцепления	
Механизм выключения сцепления не обеспечивает полного хода муфты выключения	Проверить регулировку и установку педали выключения сцепления
Коробление нажимного диска	Заменить нажимный диск
Недостаточен или велик отход среднего ведущего диска сцепления	Восстановить нормальный зазор (1 *мм*) между регулировочными винтами и средним ведущим диском
Большой зазор между упорным кольцом оттяжки рычагов и нажимным подшипником	Отрегулировать свободный ход муфты выключения сцепления
Не работает пневмоусилитель	
Большой зазор между задней крышкой клапана и гайкой тяги	Отрегулировать зазор
Не подается сжатый воздух в пневмоусилитель (засорены воздухопроводы и клапан усилителя или замерзание конденсата)	Продуть воздухопроводы, прочистить клапан
Течь воздуха при нажатой или отпущенной педали	Заменить изношенный клапан золотника, резиновые кольца, проверить шланги и воздухопроводы
Педаль сцепления не возвращается в исходное положение или возвращается медленно (нечетко)	
Отсутствует зазор между задней крышкой клапана и гайкой тяги	Отрегулировать зазор
Износился резиноармированный клапан	Заменить клапан
Малое натяжение возвратной пружины	Передвинуть держатель пружины по тяге
Заедание в соединениях тяг и рычагов из-за загрязнения, ржавчины и деформации деталей	Устранить деформации тяг, очистить и смазать шарнирные соединения
Заклинивание поршня в цилиндре усилителя	Очистить и смазать цилиндр и поршень усилителя

https://truckmanualshub.com/
крышкой корпуса клапана и регулировочной гайкой находится в пределах $3{,}5^{+0{,}2}$ *мм*.

Регулировку свободного хода педали сцепления выполнять в следующей последовательности:

отсоединить двуплечий рычаг *21* от вилки *20* штока клапана и вилки *25* штока цилиндра;

отвести поршень цилиндра в крайнее нижнее положение, а нижний конец двуплечего рычага *21* назад до упора. При этом положении рычага отверстия вилки штока цилиндра и рычага должны быть примерно наполовину не совмещены. В случае отклонения отверстий на бо́льшую или меньшую величину необходимо вращением штока *26* в вилке довести несовмещение отверстий до указанной величины;

соединить рычаг с вилкой штока цилиндра, а вилку штока клапана с рычагом при крайнем нижнем положении поршня цилиндра. При этом расстояние между отверстиями вилок *11* и *20* регулируют вращением вилок.

Если по мере износа фрикционных накладок ведомых дисков сцепления возможность укорачивания и уменьшения расстояния между вилками штока *26* цилиндра будет исчерпана, снять двуплечий рычаг *21* с вала вилки выключения сцепления, переставить его на один шлиц против часовой стрелки и отрегулировать в описанном выше порядке.

Возможные неисправности сцепления, его привода и способы их устранения приведены в табл. 4.

Ремонт

При ремонте сцепления сначала необходимо снять коробку передач. Для смены и ремонта ведомых дисков или других деталей сцепления необходимо, постепенно отвертывая болты крепления нажимного диска с кожухом сцепления в сборе к маховику, осторожно снять нажимный, затем ведомый и средний ведущий диски; вывернуть из нажимного диска с кожухом в сборе четыре регулировочных винта.

Нажимный диск сцепления в сборе с кожухом разбирают только в том случае, если отдельные детали его нуждаются в замене или ремонте. Разбирать нажимный диск рекомендуется в приспособлении (рис. 65) или на подставке под ручным прессом.

Нажимая на торец кожуха, сжимают нажимные пружины так, чтобы оттяжные пружины с упорным кольцом были разгружены. Затем отвертывают регулировочные гайки оттяжных рычагов, предварительно сняв опорные пластины и стопорные шайбы. Медленно опуская пресс, освобождают нажимный диск.

Ведомые диски сцепления разборке не подлежат. При необходимости замены накладок (например, обрыв накладок или повышенный износ, когда расстояние от поверхности трения до

https://truckmanualshub.com/

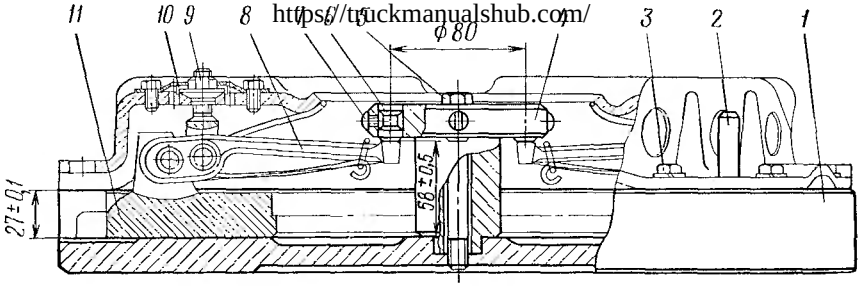


Рис. 65. Приспособление для сборки нажимного диска с кожухом в сборе:
1 — подставка приспособления; *2* — направляющий штифт; *3* — болт крепления кожуха сцепления; *4* — оправка для регулировки положения оттяжных рычагов; *5* — болт крепления оправки; *6* — упорный сухарь; *7* — винт крепления сухаря; *8* — оттяжной рычаг сцепления; *9* — регулировочная гайка; *10* — стопорная шайба; *11* — нажимный диск сцепления с кожухом в сборе

головок заклепок менее 0,1 *мм*) требуется менять обе фрикционные накладки одновременно, так как даже небольшая разница в толщине накладок нарушает нормальную работу сцепления.

Головки заклепок устанавливать с одной и с другой сторон диска поочередно в шахматном порядке. Расстояние от поверхности накладки до головки заклепок должно быть не менее чем 1,2 *мм*. Толщина ведомого диска с приклепанными новыми накладками должна составлять 9,9—10,1 *мм;* разница в толщине одного диска с накладками не должна превышать 0,1 *мм*.

После замены накладок ведомый диск проверить на биение плоскости трения относительно оси шлицевого отверстия ступицы. В качестве шлицевой оправки при проверке может быть использован ведущий вал коробки передач. При проверке на шлицевой оправке биение поверхностей трения диска относительно шлицевого отверстия ступицы допускается не более 0,5 *мм*.

Сборку кожуха сцепления с нажимным диском выполняют в обратном порядке, используя приспособление под ручным прессом. При этом нажимный диск установить на подставку приспособления рабочей поверхностью вниз, проследив, чтобы шипы были зафиксированы в пазах подставки. Собранные оттяжные рычаги с игольчатыми подшипниками установить в пазы приливов нажимного диска и закрепить их осями. Иголки (по 20 иголок в каждое отверстие) устанавливать на смазке 1-13 (ГОСТ 1631—61) или ЦИАТИМ-201 (ГОСТ 6237—58). На оси вилок надеть пружины упорного кольца, а на их концы петли. На оси рычагов и вилок установить замковые шайбы, у которых затем прогнуть середину перемычки шайб.

Перед установкой нажимных пружин под них положить шайбы с термоизолирующими прокладками.

После такой подсборки на каждый диск можно установить кожух сцепления, обратив внимание на то, чтобы вилки оттяжных рычагов свободно вышли в четыре отверстия в кожухе. Затем за-

https://truckmanualshub.com/
крепить кожух к подставке с помощью болтов и освободить его из-под пресса.

На резьбовые концы вилок навернуть регулировочные гайки, установить оправку *4* (см. рис. 65) для регулировки положения оттяжных рычагов с цифрой 58±0,5 и закрепить ее болтом. Все оттяжные рычаги должны одновременно касаться упорных сухарей, которые в свою очередь должны находиться заподлицо с верхней поверхностью оправки. Такое положение обеспечивает контрольный размер между рабочими поверхностями нажимного диска и упорного кольца, равный 58±0,5 *мм*.

На регулировочные гайки установить стопорные шайбы и опорные пластины, затянуть их болтами так, чтобы вилки оттяжных рычагов не имели ощутимого осевого зазора. Стопорные шайбы с помощью керна отогнуть в отверстия кожуха сцепления и зашплинтовать восьмеркой все восемь попарно проволокой с одной стороны. На оттяжные рычаги установить упорное кольцо и закрепить его петлями так, чтобы оно одновременно касалось опорных поверхностей всех четырех рычагов.

Правильность установки кольца проверяется величиной биения его торца относительно рабочей поверхности нажимного диска, которое на радиусе 45 *мм* не должно превышать 0,4 *мм*.

После сборки нажимного диска с кожухом при необходимости провести статистическую балансировку с точностью 50 *Гсм*. При этом нажимный диск в сборе фиксировать по центральному отверстию диаметром 215 *мм* и кожух по двум отверстиям. Для удаления дисбаланса разрешается сверлить в диске отверстия диаметром 14 *мм* и глубиной 18 *мм* на расстоянии между центрами не менее 20 *мм*. При повторной установке в контрольное приспособление допускается величина дисбаланса не более 450 *Гсм*.

Отремонтированное сцепление устанавливают на двигатель в следующей последовательности. Прежде всего следует убедиться в наличии смазки в полости коленчатого вала под передний подшипник ведущего вала коробки передач. Затем установить ведомый диск сцепления таким образом, чтобы удлиненная часть ступицы и головки болтов крепления тарельчатых пружин демпфера были обращены к маховику. После этого установить средний ведущий диск, предварительно поставив в четыре отверстия отжимные пружины *1* (см. рис. 62). Диск должен свободно перемещаться в пазах маховика. Затем устанавливают нажимный диск в сборе с кожухом, соединив болтами кожух сцепления с маховиком двигателя, не затягивая при этом болты. Сцентрировать ведомый диск по отношению к коленчатому валу двигателя. Для этого в шлицевое отверстие ступицы ведомого диска вставить оправку так, чтобы конец ее вошел в шарикоподшипник в коленчатом валу. При отсутствии оправки можно использовать запасной ведущий вал коробки передач.

После этого затянуть болты крепления кожуха сцепления к маховику двигателя до отказа и вынуть оправку. Затягивать

https://truckmanualshub.com/
болты равномерно и попеременно крест-накрест и за два-три приема. Затем установить коробку передач и проверить свободный ход педали сцепления, как указывалось выше.

2. КОРОБКА ПЕРЕДАЧ И ЕЕ ПРИВОД

Устройство

Коробка передач (рис. 66) — трехходовая, пятиступенчатая (с пятой повышающей передачей), с синхронизаторами на II, III и IV, V передачах.

Картер *18* коробки передач прикреплен к картеру *4* сцепления, и таким образом двигатель, сцепление и коробка передач составляют единый силовой агрегат.

Ведущий вал *2* установлен на двух подшипниках: впереди — в расточке торца коленчатого вала двигателя и сзади — в передней стенке картера коробки передач и крышке *3* подшипника.

На переднем конце ведущего вала нарезаны шлицы для установки ведомого диска сцепления. На задней части конца вала, входящей в картер коробки передач, нарезан зубчатый венец шестерни постоянного зацепления. Вал зафиксирован от осевого перемещения в подшипнике, который относительно картера закреплен стопорным кольцом, входящим в выточку наружного кольца подшипника, и, кроме того, внутреннее кольцо подшипника поджато шлицевой гайкой. Внутренняя расточка зубчатого венца ведущего вала является передней опорой для ведомого вала *14*, установленного в ней на цилиндрическом роликовом подшипнике, задний конец ведомого вала опирается на шариковый подшипник, закрепленный стопорным кольцом в стенке картера и крышке *15*. Внутреннее кольцо этого подшипника зажато между буртом ведомого вала и шестерней привода спидометра, поджимаемой фланцем *16* карданного вала. Фланец насажен на шлицы и закреплен на конце ведомого вала гайкой с шайбой.

Ведомый вал является шлицованным валом переменного сечения. На нем установлены последовательно (начиная с переднего конца) синхронизатор *5* IV и V передач, шестерня *8* V передачи, шестерня *9* III передачи, синхронизатор *10* II и III передач, шестерня *11* II передачи и шестерня *12* I передачи и заднего хода.

Каретка синхронизатора IV и V передач насажена на шлицы вала, а II и III передач — на втулку со шлицевой наружной поверхностью, зафиксированную относительно вала шпонками. Шестерни II, III и V передач ведомого вала установлены на подшипниках скольжения, выполненных в виде стальных втулок, имеющих специальное покрытие и пропитку. Шестерня I передачи и заднего хода может перемещаться по шлицованной части ведомого вала. Осевое перемещение остальных шестерен ограничено упорными шайбами и распорными втулками.

https://truckmanualshub.com/

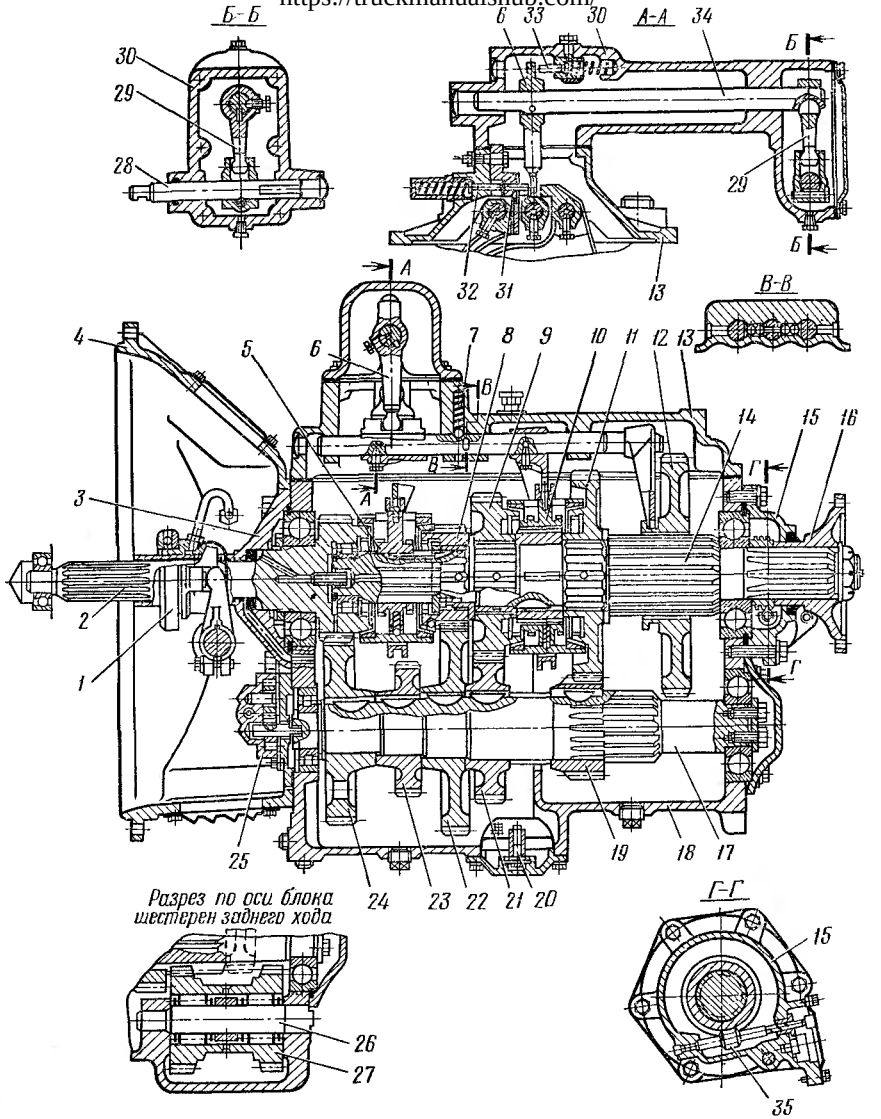


Рис. 66. Коробка передач ЯМЗ-236:

1 — муфта выключения сцепления; *2* — ведущий вал; *3* — крышка подшипника ведущего вала; *4* — картер сцепления; *5* — синхронизатор IV и V передач; *6* — рычаг переключения передач; *7* — шарик фиксатора с пружиной; *8* — шестерня V передачи ведомого вала; *9* — шестерня III передачи ведомого вала; *10* — синхроизатор II и III передач; *11* — шестерня II передачи ведомого вала; *12* — шестерня I передачи и заднего хода ведомого вала; *13* — верхняя крышка коробки передач со штоком и вилкамн; *14* — ведомый вал; *15* — крышка подшипника ведомого вала; *16* — фланец крепления карданного вала к коробке передач; *17* — промежуточный вал с шестерней I передачи; *18* — картер коробки передач; *19* — шестерня II передачи промежуточного вала; *20* — заборник масляного насоса с магнитом; *21* — шестерня III передачи промежуточного вала; *22* — шестерня V передачи промежуточного вала; *23* — шестерня отбора мощности; *24* — шестерня привода промежуточного вала; *25* — масляный насос; *26* — ось блока шестерен заднего хода; *27* — блок шестерен заднего хода; *28* — шток вилки продольной тяги; *29* — промежуточный рычаг переключения передач; *30* — картер механизма дистанционного переключения передач; *31* — поводок переключения I передачи и заднего хода; *32* — предохранитель включения заднего хода с пружиной; *33* — штифт фиксатора выбора передач с пружиной; *34* — вал переключения передач; *35* — червяк шестерни привода спидометра

https://truckmanualshub.com/

Передний конец промежуточного вала *17* опирается на роликовый подшипник, смонтированный в передней стенке картера коробки передач, а задний — на шариковый подшипник, закрепленный стопорным кольцом в стенке картера и крышке. Кроме того, задний конец промежуточного вала притянут к внутреннему кольцу подшипника шайбой и двумя болтами, ввернутыми в торец вала.

Промежуточный вал, кроме задней шлицевой части, представляющей собой зубчатый венец шестерни I передачи и заднего хода, имеет гладкую ступенчатую поверхность с рядом пазов под шпонки для фиксации шестерен. На промежуточном валу расположены последовательно: шестерня *24* постоянного зацепления, шестерня *23* отбора мощности через боковой люк, шестерня *22* V передачи и шестерня *21* III передачи, распорная втулка и шестерня *19* II передачи.

В переднем торце промежуточного вала сделан паз для привода валика масляного насоса *25*.

В приливах картера коробки передач установлена дополнительная ось *26*, на которой на двух роликовых подшипниках установлен блок *27* промежуточных шестерен заднего хода. Одна из шестерен блока находится в постоянном зацеплении с зубчатым венцом I передачи, имеющимся на промежуточном валу; другая шестерня входит в зацепление с шестерней I передачи, скользящей по шлицам ведомого вала при перемещении ее назад, когда включается задний ход.

Все шестерни коробки передач, кроме шестерен I передачи, заднего хода и отбора мощности, находятся в постоянном зацеплении с соответствующими шестернями ведущего и ведомого валов, имеют спиральные зубья для уменьшения шума при работе шестерен и увеличения их долговечности.

Зубья шестерен коробки передач смазываются со дна картера. Втулка, выполняющая роль подшипников скольжения шестерен ведомого вала, смазывается маслом под давлением, поступающим от масляного насоса *25*, смонтированного на передней стенке картера. Насос приводится в действие от торца промежуточного вала коробки передач.

Выступающий конец ведущего валика масляного насоса имеет две лыски, которые входят в соответствующий паз в торце промежуточного вала коробки передач. На валике неподвижно с помощью шпонки закреплена ведущая шестерня масляного насоса; его ведомая шестерня на оси сидит свободно. Масло из канала, имеющегося в стенке картера и сообщающегося с поддоном, защищенным фильтрующей сеткой, поступает в насос.

При вращении шестерен всасывание происходит там, где зубья выходят из зацепления, а нагнетание — с той стороны, где они входят в зацепление. По каналу масло выходит из насоса в нагнетательную магистраль.

https://truckmanualshub.com/
Для устранения перенапряжения деталей у насоса имеется перепускной шариковый клапан, который при чрезмерном повышении давления масла соединяет нагнетательный канал насоса со всасывающим.

По каналу в передней стенке картера и каналу в крышке ведущего вала масло поступает к радиальным каналам ведущего вала. Из них через осевой канал ведущего вала и переходную втулку масло подводится к осевому каналу ведомого вала и далее по радиальным отверстиям — к втулкам шестерен V, III и II передач.

Для очистки масла в нижней части поддона имеется маслоприемник с магнитной пробкой.

Описываемая коробка передач выполнена по схеме, в которой соответствующие шестерни всех передач, кроме I и заднего хода, находятся в постоянном зацеплении. При такой кинематической схеме наиболее удобно и легко переключаются передачи с помощью синхронизаторов, которые обеспечивают безударное и бесшумное включение шестерен, что повышает долговечность деталей коробки.

Синхронизатор (рис. 67) состоит из следующих основных частей: муфты *5*, каретки *6* и обоймы *7*.

Обойма синхронизатора представляет собой полый цилиндр с четырьмя равномерно расположенными продольными сквозными прорезями на поверхности. Прорези имеют специальную конфигурацию — в средней части они сделаны на некоторой длине более широкими и имеют скошенный выход. По краям прорези сделаны еще более широкими, но с плавными закруглениями, чтобы исключить концентрацию напряжений по краям обоймы. Обойма является весьма ответственной и нагруженной деталью, поэтому она изготовлена из качественной стали и подвергается термической обработке в зоне прорезей.

В прорези обоймы входят четыре отростка каретки синхронизатора, на которых закреплена муфта. Каретка синхронизатора имеет также четыре равно расположенных по окружности отверстия, в которые вставлены шарики *12* с пружинными фиксаторами.

В среднем нейтральном положении обойма соединяется с кареткой посредством пружинных фиксаторов, шарики которых под действием пружин входят в соответствующие канавки, имеющиеся в обойме. К обоим торцам обоймы синхронизатора приклепаны бронзовые конусные кольца *3* и *8*. Каретка синхронизатора имеет шлицевое отверстие. У синхронизатора V и IV передач каретка скользит по шлицам ведомого вала *1*, а у синхронизатора III и II передач — по шлицам распорной втулки шестерен III и II передач. С обоих торцов ступицы каретки синхронизатора нарезаны зубчатые муфты *10* и *13*, которыми каретка может соединяться с соответствующими зубчатыми муфтами *11* и *14* внутреннего зацепления V и IV или III и II передач.

https://truckmanualshub.com/

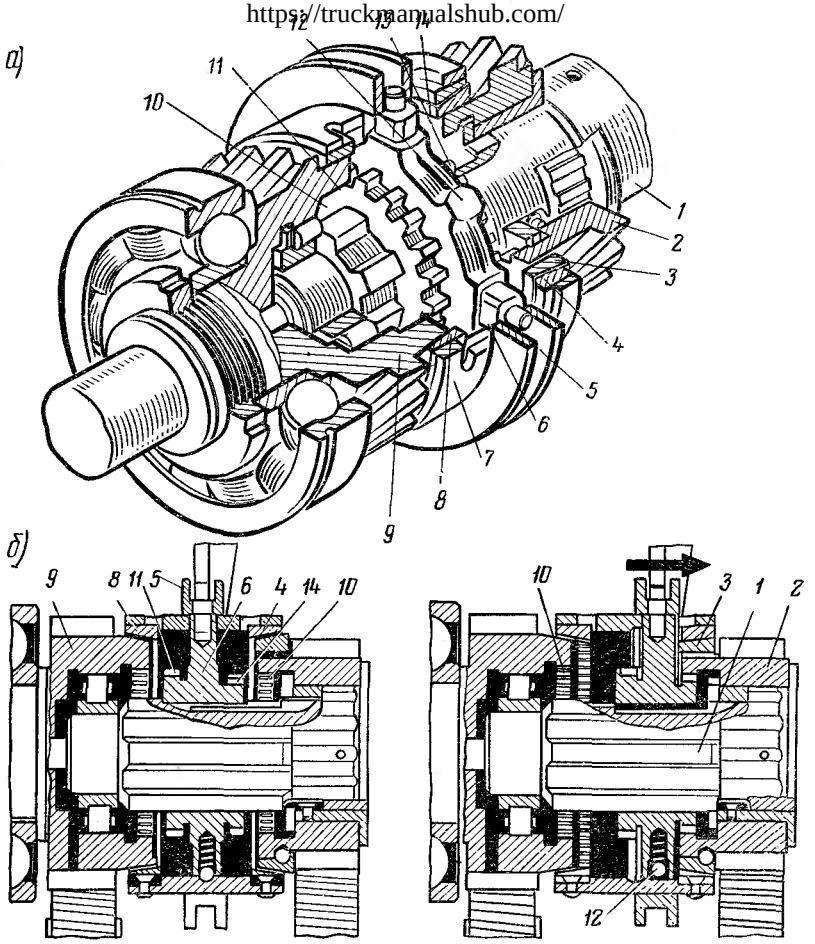


Рис. 67. Синхронизатор:
а — в разрезе; *б* — схема работы;

1 — ведомый вал коробки передач; *2* — шестерня V передачи; *3* — конусное кольцо синхронизатора для включения V передачи; *4* — конусное кольцо шестерни V передачи; *5* — муфта включения IV и V передач; *6* — каретка синхронизатора; *7* — обойма конусных колец; *8* — конусное кольцо для включения IV передачи; *9* — ведущий вал коробки передач; *10* — зубчатая муфта каретки синхронизатора включения IV передачи; *11* и *14* — зубчатые муфты; *12* — шарик фиксатора каретки; *13* — зубчатая муфта каретки синхронизатора включения V передачи

При включении передачи вилка штока перемещает в соответствующую сторону муфту *5* включения IV и V передач, которая передвигает вдоль вала связанную с ней каретку и обойму синхронизатора. При надвигании корпусного кольца обоймы на конус шестерни изменяется скорость, в результате чего прямоугольные отростки каретки, входящие в ее прорези, смещаются и входят в средние боковые углубления прорезей обоймы.

https://truckmanualshub.com/

Пока не прекратится взаимное скольжение конических поверхностей и не уравняются скорости обоймы и шестерни, дальнейшее продвижение каретки вдоль оси вала невозможно.

После выравнивания скоростей вращения обоймы и шестерни отростки каретки перестанут прижиматься к средним боковым углублениям прорезей и муфта будет иметь возможность переместиться вдоль оси вала. При перемещении муфты под воздействием вилки переключения передач шарики, соединяющие каретку с обоймой, выйдут из углубления последней, каретка продвинется вдоль оси вала и, так как она вращается с той же скоростью, что и включаемая шестерня, зубчатая муфта каретки без удара и шума войдет в зацепление с зубчатой муфтой шестерни (произойдет блокировка).

При включенной передаче крутящий момент двигателя через маховик, нажимный и ведомый диски сцепления передается на

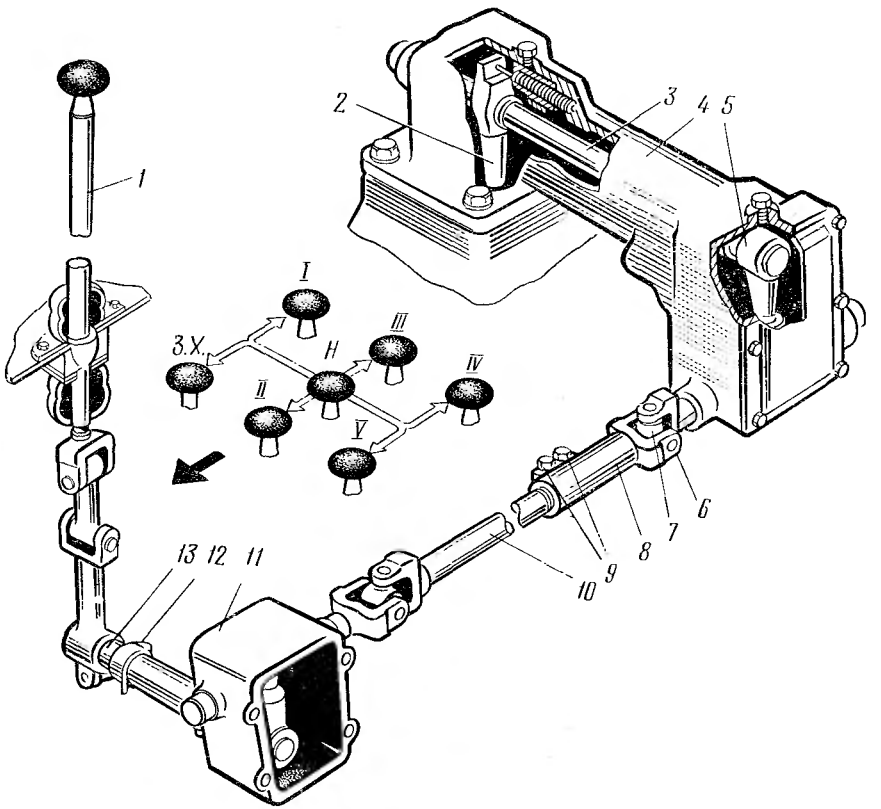


Рис. 68. Привод коробки передач:

1 — рычаг переключения передач; *2* — рычаг механизма переключения; *3* — валик переключения передач; *4* — картер механизма дистанционного переключения передач; *5* — промежуточный рычаг переключения передач; *6* — палец; *7* — серьга шарнира; *8* — наконечник тяги; *9* — стяжные болты; *10* — тяга; *11* — промежуточный механизм; *12* — стопорный болт; *13* — поперечный валик

https://truckmanualshub.com/

ведущий вал коробки передач, а с него зубчатого венца на сопряженную шестерню промежуточного вала и далее от соответствующей пары шестерен включенной передачи на каретку синхронизатора и ведомый вал коробки передач. Только к шестерне I передачи и заднего хода крутящий момент передается непосредственно от промежуточного вала коробки передач. Учитывая отсутствие синхронизатора у шестерен I передачи, во избежание поломки шестерен переключение на I передачу выполнять только после значительного уменьшения скорости движения.

Достаточно удаленное от водителя расположение коробки пе-

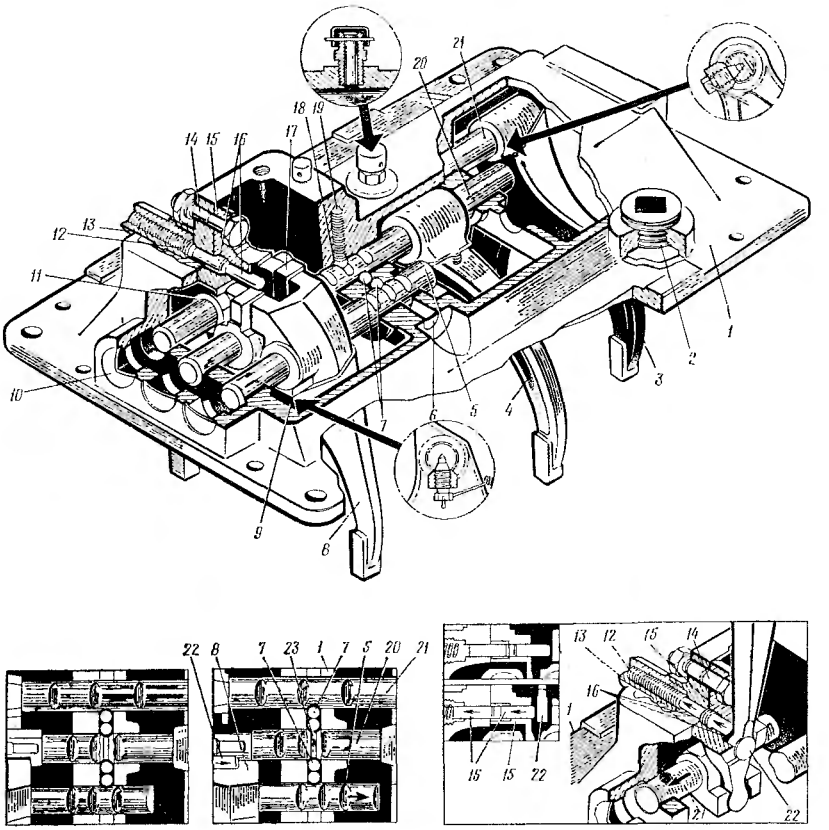


Рис. 69. Крышка коробки передач:

1 — верхняя крышка; *2* — пробка; *3* — вилка переключения I передачи и заднего хода: *4* — вилка переключения II и III передач; *5* — шток вилки переключения IV и V передач; *6* и *10* — заглушки; *7* — шарики замка штока; *8* — вилка переключения IV и V передач; *9* — стопорный болт; *11* — головка штока вилки переключения I передачи и заднего хода; *12* — пружина предохранителя; *13* — стакан пружины; *14* — ось поводка; *15* — поводок переключения I передачи и заднего хода; *16* — предохранители включения заднего хода; *17* — головка штока вилки переключения II и III передач; *18* — шарик фиксатора; *19* — пружина фиксатора; *20* — шток вилки переключения II и III передач; *21* — шток вилки переключения I передачи и заднего хода; *22* — рычаг дистанционного механизма переключения передач; *23* — штифт замка штока.

https://truckmanualshub.com/
редач привело к необходимости осуществления дистанционного привода управления коробкой. Дистанционный привод (рис. 68) состоит из механизма переключения передач, расположенного непосредственно на коробке передач, и системы тяг и рычагов, связанных с рычагом *1* переключения передач, смонтированным в кабине.

В приливах верхней крышки *1* (рис. 69) коробки передач смонтированы три штока.

На каждом штоке неподвижно закреплены вилки переключения передач. На крайнем правом (по ходу автомобиля) штоке закреплена вилка *3* переключения I передачи и заднего хода, на среднем штоке — вилка *4* переключения II и III передач и на третьем штоке — вилка *8* переключения IV и V передач.

Для обеспечения строгого положения на штоке каждая вилка прикреплена к нему установочным стопорным винтом, который конусным концом входит в такое же отверстие штока. Чтобы винт не отвертывался, он привязан шплинт-проволокой к вилке. Кованые стальные вилки имеют тщательно изготовленные и термически обработанные губки, входящие в кольцевую проточку муфты переключения передач.

Штоки *5, 20* и *21* передвигаются в направляющих опорах верхней крышки с помощью рычага *22* дистанционного механизма переключения передач. На штоке I передачи и заднего хода, а также на штоке переключения II и III передач имеются головки (соответственно *11* и *17*).

В головку *17* рычаг *22* входит непосредственно, а в головку *11* — через поводок *15* переключения I передачи и заднего хода.

Для включения IV и V передач рычаг *22* может входить непосредственно в паз вилки *8* переключения этих передач. Положение штока I передачи и заднего хода зафиксировано в крышке с помощью предохранителей *16,* входящих в поводок *15* под действием пружины *12*, помещенной в стакане *13*. Только преодолев усилие пружины этого предохранителя, можно включить передачу или задний ход. Кроме того, имеются фиксаторы штоков, выполненные в виде шариков *18* с пружинами.

На штоках имеется по три канавки под шарик. Шарики фиксаторов под действием пружин входят в эти канавки и фиксируют штоки в положении, соответствующем включению определенной передачи, а также в нейтральном положении. Чтобы исключить возможность одновременного включения двух различных передач из-за совместного передвижения двух штоков, имеется замок, который при передвижении одного из штоков запирает два других в нейтральном положении. Для этого в перегородке верхней крышки коробки передач просверлен канал, в котором между штоками вложено по два шарика *7*. В штоках сделаны выемки под шарики; кроме того, в среднем штоке имеется отверстие, в которое вставлен штифт *23* замка штоков. При перемещении сред-

https://truckmanualshub.com/
него штока шарики выходят из его углублений и входят в углубления крайних штоков, запирая последние.

Если перемещается один из крайних штоков, то шарик выходит из имеющегося в нем углубления и, нажимая на смежный шарик, передвигает штифт среднего штока таким образом, что он нажимает на два других шарика, один из которых входит в углубление второго крайнего штока, запирая его и средний шток.

На верхней крышке коробки передач смонтирован картер (см. рис. 66) дистанционного механизма управления коробкой передач, в котором располагается вал *34* переключения передач с неподвижно закрепленным на нем рычагом *6,* управляющим штоком переключения передач, и промежуточным рычагом *29,* связанным с продольной тягой дистанционного привода.

В картере дистанционного механизма располагается также штифт *33* фиксатора выбора передач, который пружиной, расположенной в отверстии картера, прижимается к рычагу *6* и удерживает его в нейтральном положении. На внешнем конце консольной части картера в приливах сделаны опоры для штока *28* вилки продольной тяги. На штоке *28* неподвижно закреплена головка, в которую входит головка рычага *29.*

Шток *28* вилки продольной тяги в своих опорах может совершать как продольное, так и угловое перемещение. Угловое перемещение штока *28* вызывает продольное перемещение вала *34,* что приводит к соединению сидящего на нем рычага *6* с определенным ползуном в верхней крышке коробки передач. Продольное перемещение штока *28* вилки продольной тяги вызывает поворот вала *34* переключения передач и сидящего на нем рычага *6.* При этом шток вилки переключения передач вместе с вилкой перемещается до включения соответствующей передачи.

Наличие шарнирных соединений и шаровой опоры обеспечивает возможность опрокидывания кабины без нарушения нейтрального положения рычага управления коробки передач. В этом случае шаровая опора рычага, связанная с основанием кабины, скользит по стержню рычага.

При опущенной кабине во всем дистанционном приводе обусловливается четкая кинематическая связь между каждым элементом механизма управления передачами коробки передач.

Техническое обслуживание коробки передач и регулировка ее привода

Техническое обслуживание коробки передач заключается в периодической проверке уровня масла и смене его в картере в соответствии с указаниями в карте смазки. Масло в картер коробки передач заливают до уровня контрольной пробки.

Сливать масло следует горячим через оба спускных отверстия. В поддоне картера имеется перегородка, поэтому через одно отверстие вылить все масло невозможно. После слива масла снять

https://truckmanualshub.com/
крышку в нижней части картера, в которой помещается маслоприемник масляного насоса с магнитом, тщательно промыть их и установить на место. При этом следует обращать внимание на то, чтобы не перекрыть масляную магистраль крышкой или ее прокладкой.

Для промывки коробки передач рекомендуется использовать 2,5—3 *л* веретенного масла (ГОСТ 1707—61). При нейтральном положении рычага управления коробкой передач на 7—8 *мин* пускают двигатель, затем его останавливают, веретенное масло сливают и заполняют коробку передач маслом, предусмотренным картой смазки.

Так как в коробке передач имеется масляный насос, категорически запрещается промывать коробку передач керосином или дизельным топливом, потому что недостаточное разрежение на всасывании может привести к отказу его в работе.

Следует помнить, что масляный насос приводится в действие от промежуточного вала коробки передач. Поэтому при неработающем двигателе масляный насос не подает смазку к подшипникам шестерен ведомого вала и на конусные поверхности синхронизаторов. Это особенно важно знать при буксировке автомобиля с неработающим двигателем. В случае буксировки двигателя необходимо выключить сцепление и включить IV (прямую) передачу в коробке или отсоединить последнюю от трансмиссии, в противном случае возможны задиры поверхностей скольжения и износ колец синхронизаторов. Необходимо также проверять надежность крепления верхней крышки к картеру коробки передач и механизма управления к верхней крышке.

Регулировка привода коробки передач. В процессе эксплуатации автомобиля может возникнуть необходимость в регулировке привода коробки передач при различных признаках неисправности. Так, если не включаются IV и V передачи, а остальные включаются, то необходимо следующее:

нанести метки совмещения на тягу *10* (см. рис. 68) и наконечник *8;*

отпустить стяжные болты *9* наконечника тяги и повернуть наконечник *8* на тяге против часовой стрелки (если смотреть по ходу автомобиля) на 4—5°, что соответствует смещению одной метки относительно другой около 1 *мм;*

затянуть стяжные болты *9* и проверить включение передач.

При необходимости дополнительно повернуть наконечник тяги.

Если не включаются I передача и задний ход, а остальные передачи включаются, то порядок регулировки аналогичен описанному выше, за исключением того, что наконечник *8* следует поворачивать по часовой стрелке (если смотреть по ходу автомобиля).

При касании рукоятки рычага *1* панели приборов или кожуха кабины провести следующую регулировку:

установить рычаг *1* в нейтральное положение;

https://truckmanualshub.com/

Таблица 5

Причина неисправности	Способ устранения
Повышенный нагрев коробки передач	
Неисправен масляный насос	Отремонтировать насос или заменить
Недостаточный уровень масла в картере коробки	Долить масло до необходимого уровня
Повышенный шум	
Ослабление затяжки болтов крепления картера сцепления к картеру маховика	Подтянуть болты
Износ подшипников вала	Заменить подшипники
Износ зубьев шестерен	Заменить шестерни
Не включаются или тугое включение передач	
Износ корпусных колец синхронизаторов или поломка обоймы	Заменить неисправные синхронизаторы
Неполное выключение сцепления	Отрегулировать холостой ход педали сцепления
Большое число оборотов коленчатого вала двигателя на холостом ходу	Отрегулировать число оборотов коленчатого вала двигателя в пределах 450—500 *об/мин*
Недостаток смазки в сочленениях	Смазать точки смазки
Самовыключение передач при движении автомобиля	
Выемка пружин фиксаторов или заедание фиксаторов вследствие загрязнения отверстий под шарики и пружины	Прочистить загрязненные отверстия или заменить сломанные пружины
Износ канавок под фиксаторы на штоках вилок переключения передач	Заменить штоки
Значительный износ вилок переключения передач и обойм синхронизаторов	Заменить неисправные детали
Износ головок и наконечников рычага переключения и головок штоков вилок переключения	То же
Износ или скол зубьев зубчатых муфт кареток синхронизаторов и шестерен	»
Неполное включение передач	Отрегулировать длину тяг механизма переключения; проверить затяжку болтов вилок переключения

отсоединить наконечник тяги *10* от серьги *7* и убедиться в том, что рычаг *2* находится в нейтральном положении. Вилка должна находиться в вертикальном положении, и при угловом покачивании должно ощущаться сопротивление вращению;

https://truckmanualshub.com/
зафиксировать поперечный валик *13* промежуточного механизма управления стопорным болтом *12,* завертывая его до упора в коническое отверстие на валике;

с помощью наконечника *8,* предварительно ослабив стяжные болты *9,* отрегулировать тягу *10* по длине так, чтобы палец *6* входил в отверстие вилки наконечника *8* и серьги *7* свободно, без дополнительных перемещений для совпадения отверстий, и соединить наконечник с серьгой, затянуть стяжные болты наконечника;

отвернуть стопорный болт *12* на пять оборотов и законтрить гайкой.

Примечание. После частичной разборки привод коробки передач регулируют аналогично описанному выше способу.

Возможные неисправности коробки передач и способы их устранения приведены в табл. 5.

Ремонт

Определение причины и устранение неисправности в коробке передач редко вызывают необходимость ее полной разборки. В отдельных случаях для устранения неисправности можно ограничиться снятием крышки коробки передач, для чего сначала снимают механизм дистанционного управления коробкой.

Если же требуется заменить или отремонтировать детали, расположенные в картере коробки передач, ее необходимо снять с автомобиля. Для этого следует прежде всего, слив масло из коробки передач, отсоединить от нее карданный вал, отсоединить тягу привода механизма переключения передач от крышки механизма переключения и тягу привода сцепления от рычага муфты сцепления и снять кронштейн дополнительной опоры коробки передач. Подведя подъемную тележку под картер коробки передач, поджать коробку, отвернуть болты крепления коробки к двигателю, отсоединив хвостовик ведущего вала коробки, опустить коробку на тележку.

В дальнейшем для устранения какой-либо неисправности или замены отдельных деталей достаточна разборка коробки передач на отдельные узлы.

Для разборки коробки передач ее рекомендуется устанавливать на стенде с поворотной площадкой. Разборку коробки передач начинают со снятия механизма дистанционного переключения и верхней крышки коробки передач. При этом необходимо следить за тем, чтобы не повредить уплотнительные прокладки. Снимают муфту выключения сцепления с крышки подшипника ведущего вала, предварительно отсоединив шланг смазки муфты и оттяжные пружины от вилки. Вынимают вал вилки выключения

https://truckmanualshub.com/
сцепления, предварительно вывернув стяжной болт и повернув вал на 180°. При этом можно пользоваться мягкой выколоткой. С помощью универсального съемника снимают фланец с ведомого вала и болтов-съемников, крышку с ведущего вала в сборе с сальником и прокладку.

Ударяя алюминиевым молотком по ведущему валу и покачивая его рукой, извлекают ведущий вал в сборе с подшипником. Чтобы извлечь из картера ведомый вал, необходимо сначала снять крышку заднего подшипника и с помощью съемника выпрессовать задний подшипник ведомого вала, предварительно сняв с него стопорное кольцо.

Ведомый вал в сборе с шестернями извлекают из картера коробки с помощью проволочных захватов, снимая со шлицев шестерню I передачи и заднего хода.

Промежуточный вал извлекают аналогичным образом после снятия крышки заднего подшипника промежуточного вала, упорной шайбы и заднего подшипника промежуточного вала. Затем снимают с картера коробки масляный насос и прокладку.

Чтобы вынуть из картера блок шестерен с подшипниками и промежуточной втулкой, необходимо сначала при помощи съемника выпрессовать из картера ось блока шестерен заднего хода.

Необходимость дальнейшей разборки коробки передач определяется внешним осмотром.

Разборка ведущего вала не вызывает затруднений, так как после снятия кольцевой гайки крепления подшипника последний спрессовывают с помощью съемника.

При разборке ведомого и промежуточного валов необходимо прежде всего с помощью универсальных съемников спрессовать подшипники и специальными съемниками снимать замковые пружинные кольца подшипников и шестерен.

Для дальнейшей разборки ведомого вала снимают синхронизаторы IV и V передач. Чтобы снять с вала шестерню V передачи, вынимают из паза на валу замковую шпонку. Затем, развернув на один шлиц, при помощи отвертки снимают упорную шайбу шестерни V передачи. Под прессом с ведомого вала коробки передач через оправку и деревянную прокладку спрессовывают втулки шестерен и синхронизаторов, снимают шестерни и синхронизаторы II и III передач.

Окончательную разборку промежуточного вала после снятия подшипников и замковых колец также выполняют под прессом или с помощью универсального съемника.

Прежде всего спрессовывают шестерню привода промежуточного вала, затем шестерни V и III передач, снимают распорную втулку, наконец, спрессовывают шестерню II передачи.

Разборка крышки коробки передач с механизмом переключения передач, а также масляного насоса коробки передач обычно

не вызывает особых затруднений. После разборки узла коробки передач детали промыть в керосине или в дизельном топливе и обдуть сжатым воздухом.

https://truckmanualshub.com/

Наружным осмотром выявляют трещины, обломы, срывы резьб, выкрашивание и обломы зубьев шестерен и другие повреждения.

Если есть трещины или обломы зубьев, а также повышенный износ зубьев, шестерни заменяют.

У синхронизатора возможны ослабление посадки штифтов муфты на каретке, износ конусных колец, износ зубьев кареток и износ шлицевых отверстий.

При ослаблении муфты на каретке синхронизатора негодные штифты высверливают и вместо них ставят новые с обваркой латунью. Место заварки зачищают.

При определении степени износа бронзовых конусных колец обойм синхронизаторов пользуются сопрягаемыми с ним конусными поверхностями соответствующих шестерен. При насаживании кольца на шестерню замеряют зазор между торцом зуба и обоймой синхронизатора. Износ конусного кольца считается в пределах допустимого, если зазор между торцом зуба и обоймой не менее 1,5 *мм*. Износ зубьев кареток (по длине) со стороны включения допускается до 8 *мм*. Заварка трещин обоймы синхронизатора не допускается.

Сборку узлов, а также окончательную сборку коробки передач выполняют в обратной последовательности. При этом следует:

максимально использовать детали одного комплекта. Особенно это важно для шестерен из условий бесшумной работы. Однако при выбраковке одной из сопрягаемых деталей необходимо подбирать наиболее плотную посадку в таких сопряжениях, как шлицевые посадки кареток синхронизаторов, шестерни I передачи и заднего хода, посадки подшипников на валах и в гнездах картера и других соединениях, соблюдая при этом условия плавного перемещения на шлицевых валах, равномерного вращения валов и шестерен без рывков и заеданий и т. д.;

при замене синхронизатора или ведущего вала, а также одной из шестерен ведомого вала (кроме шестерни I передачи и заднего хода) притереть конусные поверхности синхронизаторов к конусным поверхностям шестерни или ведущего вала. Площадь следов контакта каждой конусной поверхности должна составлять не менее 65% общей площади и располагаться равномерно по всей конусной поверхности.

После сборки все валы коробки передач должны легко и плавно вращаться.

Коробку передач устанавливают на автомобиль в обратной последовательности. После установки коробки проверить четкость переключения всех передач.

https://truckmanualshub.com/

Устройство

Конструктивно карданные валы автомобилей МАЗ выполнены по единой схеме и отличаются только длиной. У автомобилей МАЗ-500А и МАЗ-516, имеющих наибольшую базу, карданный вал длиннее, чем у короткобазных автомобилей МАЗ-504А.

Небольшие базы автомобилей всего семейства МАЗ-500А позволили осуществить однокарданную схему, т. е. без промежуточной опоры (как это, например, было у автомобиля МАЗ-200). Карданный вал непосредственно соединяет коробку передач с главной передачей заднего моста. Преимущество такой схемы очевидно, если учесть отсутствие обычно недостаточно долговечной промежуточной опоры и меньшее количество шарнирных соединений.

Карданная передача автомобилей (рис. 70) состоит из карданного вала и двух карданов.

Карданный вал *3* изготовлен из тонкостенной стальной электросварной трубы. К заднему концу трубы после напрессовки приварена вилка шарнира, а к переднему концу — наконечник со шлицами. На шлицы этого наконечника надета скользящая вилка *7* карданного вала, длина шлицевой части которой больше длины шлицев наконечника. Наличие шлицевого соединения в карданном валу обеспечивает возможность изменения его длины (расстояния между шарнирами) при прогибе рессор, который вызывает некоторое продольное перемещение заднего моста. В этом случае шлицевой конец вала перемещается в скользящей вилке настолько, насколько это необходимо вследствие изменения расстояния между карданами.

Для предохранения шлицевого соединения от повышенного износа в результате загрязнения и потери смазки к скользящей вилке с одной стороны приварена металлическая заглушка, а с дру-

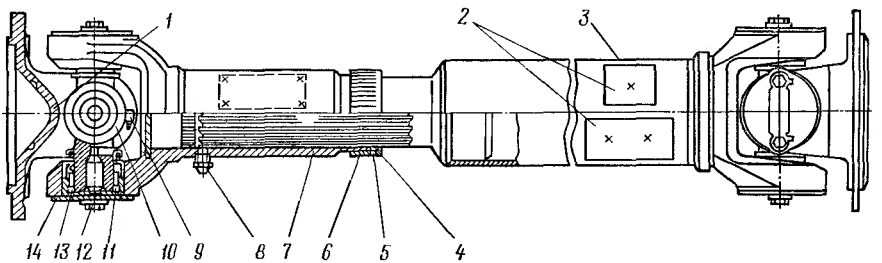


Рис. 70. Карданная передача:

1 — фланец-вилка; *2* — балансировочная пластина; *3* — карданный вал; *4* — кольцо сальника; *5* — уплотнительное кольцо; *6* — обойма уплотнительного кольца; *7* — скользящая вилка; *8* — масленка скользящей вилки; *9* — масленка крестовины; *10* — крестовина; *11* — сальник игольчатого подшипника; *12* — стопорная пластина; *13* — игольчатый подшипник; *14* — крышка подшипника

https://truckmanualshub.com/
гой стороны шлицевого соединения имеется уплотнение, представляющее собой войлочное кольцо *5,* смонтированное в металлической обойме *6* в виде колпачковой гайки, прижимающей сальник к торцу скользящей вилки при навертывании на ее резьбовой конец.

Смазка в шлицевое соединение подводится через масленку *8,* ввернутую в отверстие на вилке.

Оба кардана, передний и задний, конструктивно выполнены совершенно одинаковыми. Каждый кардан состоит из фланца-вилки *1* и крестовины *10,* установленной в ушках вилок на игольчатых подшипниках. Крестовины, изготовленные из высококачественной стали, имеют четыре крестообразно расположенные цапфы. На цапфах крестовины в стаканах смонтированы игольчатые подшипники, не имеющие внутреннего кольца. Поэтому к цапфам крестовины, на которые опираются иголки подшипника, предъявляются требования, аналогичные внутреннему кольцу подшипника. В связи с этим цапфы крестовины подвергаются механической обработке (шлифованию), обеспечивающей высокую геометрическую точность и правильность формы. В игольчатый подшипник *13* установлено 38 игл диаметром 3 *мм* и длиной 18 *мм,* подсобранных так, чтобы между иглами и цапфой крестовины был необходимый зазор. Вследствие этого разбирать подшипник и переставлять иглы из одного корпуса в другой не разрешается.

Подшипник вставляется в вилку по ходовой посадке. От осевого перемещения под действием центробежных сил стаканы подшипников удерживаются крышками *14,* которые закреплены двумя болтами, ввернутыми в тело вилки. Для предотвращения самоотвертывания этих болтов установлена тонкая стопорная пластина, усики которой отгибаются на грани болтов. Крестовина в вилке центрируется относительно донышек стаканов игольчатых подшипников. Увеличенные зазоры между торцами крестовины и донышками стаканов подшипников могут вызывать повышенные ударные нагрузки; уменьшенные зазоры могут также привести к разрушению (выдавливанию) донышек подшипников. Поэтому к точности изготовления крестовины, подшипников и вилок, а также к сборке этих деталей предъявляются повышенные требования.

Игольчатые подшипники крестовин уплотняются сальниками *11,* смонтированными в стакане подшипников. Сальники подшипников двухкромчатые, имеют масло- и грязезащитные кромки и пружину.

Смазка к игольчатым подшипникам поступает по отверстиям в торцах цапф крестовины из угловой масленки *9,* ввернутой в центральную часть крестовины. При заполнении кардана слишком большим количеством смазки и повышении давления внутри него вследствие нагревания во время работы лишняя смазка вытекает наружу через предохранительный клапан. Это предохраняет сальники подшипников от повреждения в результате повышенного давления смазки.

https://truckmanualshub.com/

Карданные валы в собранном виде подвергают на заводе динамической балансировке. Дисбаланс уменьшают с помощью пластин, которые приваривают на скользящей вилке. Величина допустимого дисбаланса во время заводской балансировки не превышает 65 *Гсм*.

Для обеспечения равномерного вращения карданного вала отклонение осей шарниров в продольной плоскости не должно превышать 3°. Биение вала в сборе с карданами не должно быть больше 1 *мм*.

На трубах вала и скользящей вилки выбиты стрелки. Поэтому необходимо помечать все детали кардана при разборке карданного вала, чтобы при сборке все детали (вилки, подшипники, крышки и т. п.) устанавливать на те же места, а трубу вала и скользящую вилку собирать так, чтобы стрелки находились на одной линии.

Если балансировка карданного вала нарушена, что может произойти при неправильной сборке или изгибе вилок, ослаблении крепления крышек подшипников, потере балансировочных пластин, то могут появиться вибрации карданного вала, ощущаемые при движении автомобиля с определенной скоростью.

Техническое обслуживание

Обслуживание карданной передачи заключается в периодической смазке карданов и скользящего шлицевого соединения в соответствии с указаниями в карте смазки.

При износе или разрушении сальников игольчатых подшипников их следует заменять новыми, так как цапфы крестовин и сами подшипники быстро изнашиваются в результате загрязнения или вытекания смазки. Необходимо также следить за состоянием сальника на конце скользящей вилки. При нарушении этого уплотнения износ шлицевого соединения возрастет, что может привести к повышенному биению карданного вала. Следует регулярно осматривать крепления крышек игольчатых подшипников, проверять затяжку болтов фланцев карданов. При ослаблении крепления крышек игольчатых подшипников возрастает осевой люфт между донышком подшипника и цапфой крестовины, что может привести к разрушению донышка подшипника или обрыву крепления крышек, а в итоге — к разрушению карданного вала.

Крепление фланцев карданного вала проверять при каждом техническом обслуживании при расторможенном стояночном тормозе, приняв меры для безопасной работы под автомобилем. Рычаг переключения передач при проверке поставить в нейтральное положение, а под шины колес подложить упоры, препятствующие перемещению автомобиля.

Люфт, обнаруженный при покачивании фланцев вилок, должен быть устранен. Для этого отсоединить соответствующий ко-

https://truckmanualshub.com/ Таблица 6

Причина неисправности	Способ устранения
Повышенный шум, отчетливо слышимый при движении накатом	
Отсутствует смазка в шлицевом соединении	Пополнить смазку
Износ деталей шлицевого соединения	Заменить изношенные детали
Износ деталей карданов	То же
Вибрации карданной передачи	
Погнутость или скручивание карданного вала	Заменить карданный вал
Повышенный износ деталей шлицевого соединения и карданов	Заменить изношенные детали
Отрыв балансировочных грузов	Провести балансировку вала
Течь смазки через уплотнения подшипников крестовин	
Износ уплотнения	Заменить уплотнения

нец карданного вала и, вынув шплинт, надежно затянуть гайку крепления фланцев, после чего вновь зашплинтовать ее.

Карданы и шлицевое соединение карданного вала смазывать в соответствии с рекомендациями карты смазки. Во избежание повреждения сальников подшипников рекомендуется обращать внимание на состояние предохранительного клапана, расположенного в центре крестовины. Обязательно перед смазкой очистить его от грязи. Клапан должен срабатывать при давлении 3,5—5 *кГ/см*^{2}.

Возможные неисправности карданной передачи и способы их устранения приведены в табл. 6.

Ремонт

Для ремонта карданного вала снять его с автомобиля и разобрать. При снятии карданного вала с автомобиля вначале отсоединить фланец скользящей вилки, а затем фланец второго конца вала.

Разборку кардана выполнять в следующей последовательности:

зажать вал в тисках, снять стопорные болты и крышки игольчатых подшипников;

при помощи молотка и медной выколотки выбить подшипник крестовины внутрь вилки, а противоположный — наружу и вынуть крестовины из отверстий вилки;

https://truckmanualshub.com/
таким же способом выпрессовать подшипники из второй вилки кардана.

Разборка кардана скользящей вилки аналогична.

Игольчатые подшипники разбирать не следует. В каждом подшипнике иглы подобраны комплектно и заменять или добавлять их из другого подшипника не рекомендуется. Неисправный подшипник заменить новым.

После разборки детали промыть в керосине или в дизельном топливе и обдуть сжатым воздухом, после чего проверить состояние игольчатых подшипников, крестовин, шлицевого соединения, сальников и карданного вала.

При осмотре крестовины обращать внимание на состояние шеек под игольчатые подшипники. Наличие вмятин от игл не допускается. Износ шеек крестовины допускается до диаметра 33,58 *мм*.

Скользящая вилка карданного вала не должна иметь трещин; допускается увеличение ширины впадины шлицев до размера 5,15 *мм*.

Вал, имеющий вмятины (или скручивание трубы), к дальнейшей эксплуатации непригоден и подлежит замене. Биение карданного вала в любой точке по длине не должно быть более 1 *мм*. Валы, имеющие большое биение, правят на прессе. Карданный вал после ремонта рекомендуется отбалансировать, так как повышенный дисбаланс (более 130 *Гсм*) может привести к серьезной аварии.

Допускается уменьшение толщины шлица (на шлицевом хвостовике вала) до размера 4,8 *мм*.

Карданный вал собирают в последовательности, обратной разборке. При этом необходимо, чтобы:

перед сборкой игольчатые подшипники были промыты и смазаны трансмиссионным маслом, а шлицевое соединение скользящей вилки смазкой 1-13;

крестовина кардана провертывалась в игольчатых подшипниках свободно, без заеданий;

ушки скользящей вилки и вилки карданного вала находились в одной плоскости. Для этого стрелки, выбитые на валу и скользящей вилке, должны быть расположены на одной прямой;

скользящая вилка перемещалась по шлицам карданного вала от усилия руки без ощутимой угловой игры.

4. ЗАДНИЙ МОСТ

Устройство

Задний мост (рис. 71) передает крутящий момент от коленчатого вала двигателя через сцепление, коробку передач и карданный вал к ведущим колесам автомобиля и с помощью диф-

https://truckmanualshub.com/

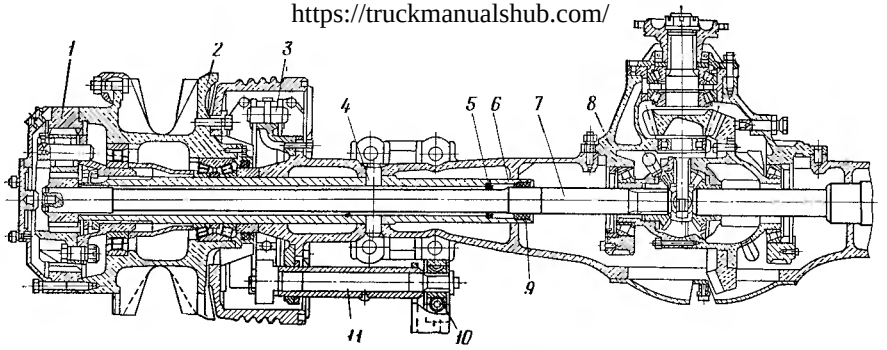


Рис. 71. Задний мост:

1 — колесная передача; *2* — ступица заднего колеса; *3* — тормоза задних колес; *4* — стопорный штифт кожуха полуоси; *5* — направляющее кольцо полуоси; *6* — кожух полуоси; *7* — полуось; *8* — центральный редуктор; *9* — спаренный сальник полуоси; *10* — регулировочный рычаг; *11* — разжимный кулак тормозов

ференциала позволяет ведущим колесам вращаться с разной угловой скоростью.

Принятые конструктивная и кинематическая схемы передачи крутящего момента позволяют разделить его в центральном редукторе, направив к колесным передачам, и тем самым разгрузить дифференциал и полуоси от увеличенного момента, который передается при двухступенчатой схеме главной передачи заднего моста (как, например, у автомобиля МАЗ-200). Применение колесных передач позволяет, кроме того, путем изменения только числа зубьев цилиндрических шестерен колесного редуктора и сохранения межцентрового расстояния у шестерен колесных передач получать различные передаточные числа, что делает задний мост пригодным для использования на разных модификациях автомобилей.

Центральный редуктор (рис. 72) — одноступенчатый, состоит из пары конических шестерен со спиральными зубьями и межколесного дифференциала. Детали редуктора монтируются в картере *21,* изготовленном из ковкого чугуна. Положение картера относительно балки определяется центрирующим буртиком на привалочном фланце картера редуктора и, кроме того, установочными штифтами.

Ведущая коническая шестерня *20,* изготовленная как одно целое с валом, крепится не консольно, а имеет, кроме двух передних конических роликовых подшипников *8,* еще дополнительную заднюю опору, представляющую собой цилиндрический роликовый подшипник *7.* Конструкция с тремя подшипниками является более компактной, при этом значительно снижается максимальная радиальная нагрузка на подшипники по сравнению с консольным креплением, повышается нагрузочная способность подшипников и стабильность регулировки зацепления конических шестерен, что

https://traktoramobile.com/
значительно увеличивать их долговечность. Возможность приближения в этом случае конических роликовых подшипников к зубчатому венцу ведущей конической шестерни уменьшает длину ее хвостовика и позволяет тем самым увеличить расстояние между фланцем редуктора и фланцем коробки передач, что очень важно при небольшой базе автомобиля для лучшего расположения карданного вала. Наружные кольца конических роликовых подшипников расположены в картере *9* и запрессованы до упора в буртик, сделанный в картере. Фланец картера подшипников шпильками прикреплен к картеру редуктора заднего моста. Эти подшип-

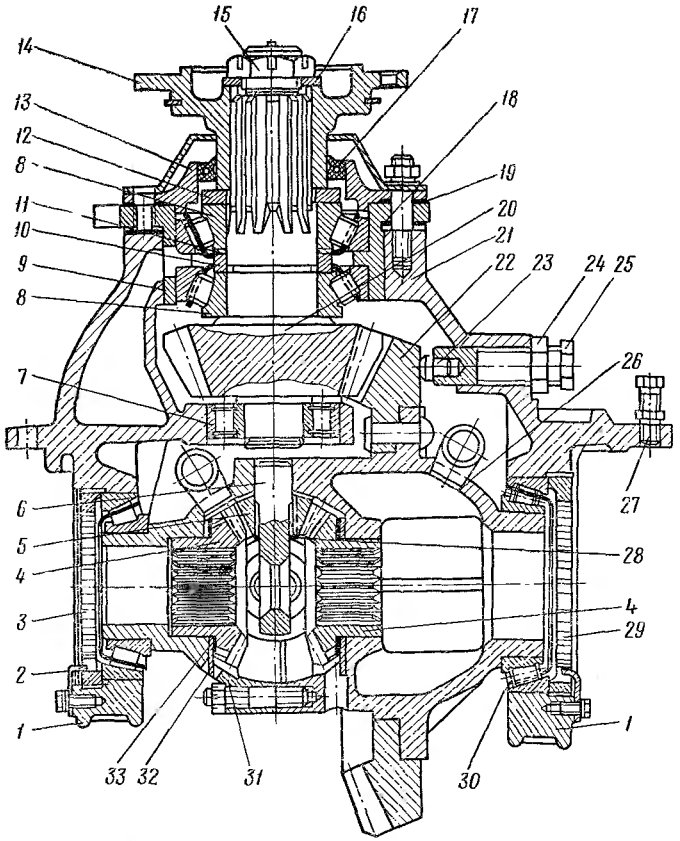


Рис. 72. Центральный редуктор:

1 — крышка подшипника; *2* — стопор гайки подшипника; *3* — левая гайка подшипника; *4* — шестерня полуоси; *5* — сателлит дифференциала; *6* — крестовина дифференциала; *7* — цилиндрический подшипник ведущей шестерни; *8* — конический подшипник ведущей шестерни; *9* — картер подшипника ведущей шестерни; *10* — распорное кольцо; *11* — регулировочная шайба; *12* — маслоотражатель; *13* — крышка сальника; *14* — фланец; *15* — гайка фланца; *16* — шайба; *17* — сальник; *18* — регулировочные прокладки; *19* — прокладка; *20* — ведущая шестерня; *21* — картер редуктора; *22* — ведомая шестерня; *23* — сухарь; *24* — контргайка; *25* — ограничитель ведомой шестерни; *26* — правая чашка дифференциала; *27* — демонтажный болт картера редуктора; *28* — упорное кольцо втулки; *29* — правая гайка подшипника; *30* — конический подшипник; *31* — левая чашка дифференциала; *32* — стальная шайба; *33* — бронзовая шайба

https://truckmanualshub.com/
ники воспринимают как радиальные, так и осевые нагрузки, возникающие в зацеплении пары конических шестерен при передаче крутящего момента.

Внутренний подшипник имеет плотную посадку на валу, а наружный — скользящую, что позволяет регулировать натяги в этих подшипниках. Между внутренними кольцами конических роликовых подшипников установлены распорное кольцо *10* и регулировочная шайба *11*. Подбором толщины регулировочной шайбы обусловливается необходимый предварительный натяг в конических роликовых подшипниках. Цилиндрический роликовый подшипник *7* ведущей конической шестерни установлен в расточке прилива картера редуктора заднего моста по ходовой посадке и зафиксирован от осевого смещения стопорным кольцом, входящим в канавку на цилиндрической части конца ведущей шестерни. Этот подшипник воспринимает только радиальные усилия, появляющиеся при передаче крутящего момента коническими шестернями, и уменьшает деформацию ведущей шестерни, возникающую при этом.

На передней части вала ведущей конической шестерни на поверхности меньшего диаметра нарезана резьба, а на поверхности большого диаметра — шлицы, на которые установлены маслоотражатель *12* и фланец *14* карданного вала. Все детали, расположенные на валу ведущей шестерни, затянуты корончатой гайкой *15*.

Для облегчения снятия картера подшипников в его фланце имеются два резьбовых отверстия, в которые могут быть ввернуты демонтажные болты; при ввертывании болты упираются в тело картера редуктора, вследствие чего картер подшипников выходит из картера редуктора. В качестве демонтажных болтов могут быть использованы болты того же назначения, ввернутые во фланец картера редуктора.

Ведомая коническая шестерня *22* преклепана к правой чашке дифференциала. Из-за ограниченности места между шестерней и приливом в картере редуктора под дополнительную опору ведущей шестерни заднего моста заклепки, соединяющие ведомую шестерню с чашкой дифференциала с внутренней стороны, имеют плоскую головку.

Ведомая шестерня центрируется по наружной поверхности фланца чашки дифференциала. При работе ведомая шестерня в результате деформации может быть отжата от ведущей шестерни, вследствие чего будет нарушено зацепление шестерен. Для ограничения такой деформации и сохранения правильного контакта в зацеплении конических шестерен в картере редуктора установлен ограничитель *25* ведомой шестерни, выполненный в виде болта, в торец которого вставлен латунный сухарь. Ограничитель ввертывают в картер редуктора до тех пор, пока его сухарь не коснется торца ведомой конической шестерни, после чего ограничитель отвертывают для создания необходимого зазора и контрят гайки.

https://truckmanualshub.com/

Зацепление конических шестерен главной передачи можно регулировать изменением набора регулировочных прокладок *18* различной толщины, изготовленных из мягкой стали и установленных между картером подшипников и картером редуктора заднего моста. Коническая пара шестерен при заводской сборке проходит предварительный подбор (спаривание) по контакту и шуму. Поэтому в случае замены одной шестерни другая шестерня тоже должна быть заменена.

Дифференциал заднего моста — конический, имеет четыре сателлита *5* и две полуосевые шестерни *4*. Сателлиты надеты на шипы крестовины, изготовленной из высокопрочной стали и термически обработанной до высокой твердости. Точность изготовления крестовины *6* обеспечивает правильное взаимное расположение на ней сателлитов и правильное зацепление их с полуосевыми шестернями. Сателлиты опираются на шейки крестовины через свертные втулки из бронзовой ленты. Между сателлитами и основаниями шипов крестовины установлены стальные упорные кольца *28*, надежно фиксирующие втулки сателлитов.

Наружный торец сателлитов, прилегающий к чашке дифференциала, прошлифован по сферической поверхности. Опорой сателлитов в чашке является бронзовая штампованная шайба также сферической формы. Сателлиты представляют собой конические прямозубые шестерни, изготовленные из высокопрочной цементуемой легированной стали.

Крестовина четырьмя шипами входит в цилиндрические отверстия, образованные в плоскости разъема чашек при совместной их обработке. Совместная обработка чашек обеспечивает точное расположение в них крестовины. Центрирование чашек достигается наличием на одной из них буртика, а на другой — соответствующей проточки и штифтов. Комплект чашек маркируется одинаковыми номерами, которые при сборке должны быть совмещены для сохранения полученной при совместной обработке точности расположения отверстий и поверхностей. В случае необходимости замены одной чашки дифференциала следует заменять и вторую, т. е. комплектно.

Чашки дифференциала изготовлены из ковкого чугуна. В цилиндрических расточках ступиц чашек дифференциала установлены прямозубые конические полуосевые шестерни.

Внутренние поверхности ступиц полуосевых шестерен выполнены в виде отверстий с эвольвентными шлицами для соединения с полуосями. Между полуосевой шестерней и чашкой имеется зазор, соответствующий широкоходовой посадке, что необходимо для сохранения масляной пленки на их поверхностях и предотвращения задиров этих поверхностей. Кроме того, между опорной поверхностью торцов полуосевых шестерен и чашками установлены две шайбы: стальная *32*, зафиксированная от проворачивания, и бронзовая *33* плавающего типа. Последняя расположена между стальной шайбой и полуосевой шестерней. К чашкам дифференциала

https://truckmanuals.ho.com/
приварены черпаки, обеспечивающие обильную подачу смазки к деталям дифференциала. На наружные обработанные поверхности ступиц чашек дифференциала установлены конические роликовые подшипники *30,* с помощью которых дифференциал опирается на отверстия картера редуктора, образованные приливами в картере и двумя разъемными крышками.

Крышки для правильного положения их относительно картера редуктора отцентрированы в нем с помощью втулок и закреплены к нему шпильками. Отверстия картера и крышек под подшипниками дифференциала обрабатывают совместно.

Предварительный натяг конических роликовых подшипников дифференциала регулируют гайками *3* и *29.* Регулировочные гайки, изготовленные из ковкого чугуна, на внутренней цилиндрической поверхности имеют выступы для ключа, с помощью которого гайки завертывают и фиксируют в нужном положении входящим во впадину между выступами усом стопора *2,* прикрепляемого к обработанной торцовой плоскости крышки подшипников.

Смазываются детали редуктора маслом, разбрызгиваемым зубчатым венцом ведомой конической шестерни. В картере редуктора отлит масляный карман, в который отбрасывается масло, разбрызгиваемое ведомой конической шестерней, и оседает масло, стекаемое со стенок картера редуктора.

Из масляного кармана масло по каналу подводится к картеру подшипников ведущей шестерни. В буртике этого картера, разделяющем подшипники, имеется отверстие, через которое масло поступает к обоим коническим роликовым подшипникам. Подшипники, установленные конусами навстречу друг другу, смазываются поступающим маслом и вследствие насосного действия конических роликов перекачивают его в разные стороны: задний подшипник возвращает масло в картер, а передний — в сторону фланца карданного вала.

Между фланцем и подшипником установлена маслоотражательная шайба из малоуглеродистой стали, цианированная и закаленная. На наружной поверхности шайба имеет левую резьбу с большим шагом, т. е. направление резьбы противоположно направлению вращения шестерни; кроме того, шайба установлена с малым зазором в расточке крышки сальника. Все это препятствует поступлению смазки от подшипника к сальнику, уплотняющему наружную поверхность фланца.

Со стороны фланца картер подшипников закрыт литой чугунной крышкой, в которую заподлицо с наружным торцом запрессован армированный самоподжимный резиновый сальник с двумя рабочими кромками. В посадочном буртике крышки сделан паз, который совмещен с наклонным отверстием картера подшипников. Уплотнительная прокладка между крышкой и картером подшипников и регулировочные прокладки *18* устанавливают таким образом, чтобы вырезы в них совпадали соответственно с пазом в крышке и отверстием в картере подшипников.

https://truckmanualshub.com/
Избыток проникшего в полость крышки масла по пазу в крышке и наклонному клапану в картере подшипников возвращается в картер редуктора. Армированный резиновый сальник рабочими кромками прижимается к отполированной и закаленной до высокой твердости поверхности фланца *14*, изготовленного из углеродистой стали.

Цилиндрический роликовый подшипник дополнительной опоры ведущей шестерни смазывается только разбрызгиваемым маслом. Аналогично смазываются и конические роликовые подшипники чашек дифференциала.

Наличие колесных передач хотя и снизило нагрузки на детали дифференциала, но привело к повышению относительных скоростей вращения шестерен при повороте или буксовании автомобиля. Поэтому, кроме мер, принятых для защиты трущихся поверхностей (введение опорных шайб и втулок), предусмотрено также улучшение системы смазки деталей дифференциала. Приваренные к чашке дифференциала черпаки захватывают смазку из картера редуктора и направляют ее к деталям, расположенным в чашках дифференциала. Обилие поступающей смазки способствует охлаждению трущихся деталей, проникновению ее в зазоры, что уменьшает возможность заедания и износа деталей. Для лучшего поступления смазки ко втулкам сателлитов на шипах крестовины сделаны лыски, а для лучшей смазки опорных шайб полуосевых шестерен во впадинах их зубьев просверлены отверстия.

Полностью собранный центральный редуктор устанавливают в большое отверстие картера заднего моста и крепят шпильками и гайками к его вертикальной привалочной плоскости. Привалочные фланцы центральной части картера заднего моста и картера редуктора уплотняются прокладкой. В картере заднего моста резьбовые отверстия под шпильки крепления картера редуктора сделаны глухими, что улучшает герметичность этого соединения.

Картер заднего моста — стальной, литой. Наличие отверстий в вертикальной плоскости практически не отражается на жесткости картера заднего моста. Его соединение с редуктором является жестким и не нарушается при эксплуатации автомобиля. Такое крепление в вертикальной плоскости имеет большое преимущество по сравнению с соединением редуктора с картером заднего моста в горизонтальной плоскости, например у автомобиля МАЗ-200, где значительные деформации открытого сверху картера нарушали его соединение с картером заднего моста.

Картер заднего моста с обоих концов оканчивается фланцами, к которым приклепаны суппорты задних колесных тормозов. На верхней стороне как одно целое с ним отлиты рессорные площадки, а против этих площадок снизу сделаны приливы, которые являются направляющими для стремянок задних рессор и опорой для гаек этих стремянок.

Рядом с рессорными площадками имеются небольшие площадки под резиновые ограничители хода рессор. Внутри картера с каж-

https://truckmanualshub.com/
дой стороны сделано по две перегородки, в расточки этих перегородок цилиндрических концов картера запрессовывают кожухом *6* (см. рис. 71) полуосей *7*.

Кожухи полуосей в связи с наличием колесных передач, кроме изгибающего момента от сил веса груза и собственного веса автомобиля, нагружены еще и реактивным крутящим моментом, воспринимаемым чашкой колесной передачи, неподвижно закрепленной на шлицевом конце кожуха. Вследствие этого к прочности кожуха предъявляются повышенные требования. Кожух изготовлен из толстостенной трубы из легированной стали, термически обработанной для обеспечения высокой прочности. Усилия запрессовки кожуха в картер заднего моста недостаточно для удержания его от проворачивания, поэтому кожух еще дополнительно стопорится в картере заднего моста.

В перегородках картера, расположенных около рессорных площадок, после запрессовки кожуха просверливают по два отверстия, проходящих одновременно сквозь картер заднего моста и кожух полуоси. В эти отверстия вставляют стальные каленые стопорные штифты *4*, привариваемые к картеру заднего моста. Стопорные штифты препятствуют проворачиванию кожуха в картере заднего моста.

Чтобы не ослабить картер и кожух при действии вертикальных изгибающих нагрузок, стопорные штифты устанавливают в горизонтальной плоскости.

На наружных концах кожухов полуосей нарезаны эвольвентные шлицы, на которые надета чашка колесной передачи. С той же стороны кожуха нарезана резьба для крепления гаек подшипников ступиц колес. С внутренних концов кожухов сделаны расточки под сальники *9* полуосей *7* и направляющие центрирующие кольца *5*. Центрирующие кольца направляют полуось при ее установке, предохраняя сальники полуоси от повреждения. Сальники полуоси представляют собой два отдельных резиновых армированных самоподжимных сальника, установленных в стальную штампованную обойму рабочими кромками навстречу друг другу. Установка двойного сальника на полуоси препятствует перетеканию смазки из картера колесной передачи в картер центрального редуктора и наоборот.

Чтобы исключить возможность возрастания давления в полостях картеров центрального редуктора колесной передачи при нагреве масла, сверху на картере заднего моста установлены три клапанных сапуна — один с левой стороны верхней части среднего расширения картера заднего моста и два около рессорных площадок. При возрастании давления в картерных полостях клапаны сапунов открываются и сообщают эти полости с атмосферой.

Колесная передача (рис. 73) является второй ступенью редуктора заднего моста.

От ведущей конической шестерни центрального редуктора через ведомую коническую шестерню и шестерни дифференциала крутя-

https://mokmanuals.ucoz.com/

щий момент передается на полуоси 1 (рис. 74), которые подводят момент к центральной, так называемой солнечной шестерне *2* колесной передачи. От солнечной шестерни вращение передается на три сателлита *3*, равномерно расположенных по окружности вокруг солнечной шестерни.

Сателлиты вращаются на осях *4*, закрепленных в отверстиях неподвижного водила, состоящего из наружной *5* и внутренней *10* чашек, в сторону, противоположную направлению вращения солнечной шестерни. От сателлитов вращение передается коронной шестерне *6* внутреннего зацепления, присоединенной к ступице заднего колеса. Коронная шестерня *6* вращается в ту же сторону, что и сателлиты.

Передаточное число кинематической схемы колесной передачи определяется отношением числа зубьев коронной шестерни к числу зубьев солнечной шестерни. Свободно вращающиеся на осях сателлиты не влияют на передаточное число, поэтому изменением

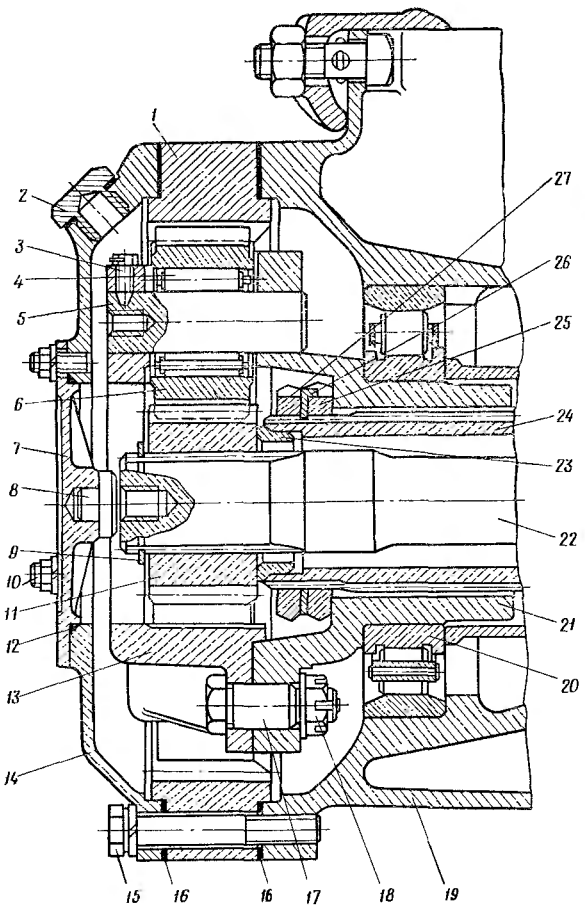


Рис. 73. Колесная передача:

1 — коронная (ведомая) шестерня; *2* — пробка заливного отверстия; *3*—стопорный болт оси сателлита; *4* — подшипник сателлита; *5* — ось сателлита; *6* — **сателлит; 7 — малая** крышка; *8* — упорный сухарь полуоси; *9* — стопорное кольцо; *10*—шпилька; *11* — солнечная (ведущая) шестерня; *12*—уплотнительное кольцо; *13*—наружная чашка водила; *14* — большая крышка; *15* — болт большой крышки н коронной шестерни; *16* — прокладка; *17* — болт чашек водила; *18* — гайка; *19* — ступица колес; *20* — наружный подшипник ступицы; *21* — внутренняя чашка водила; *22* — полуось; *23* — упор ведущей шестерни; *24* — кожух полуоси; *25* — гайка подшипника ступицы; *26*—стопорное кольцо; *27* — контргайка подшипников ступицы

https://truckmanualshub.com/

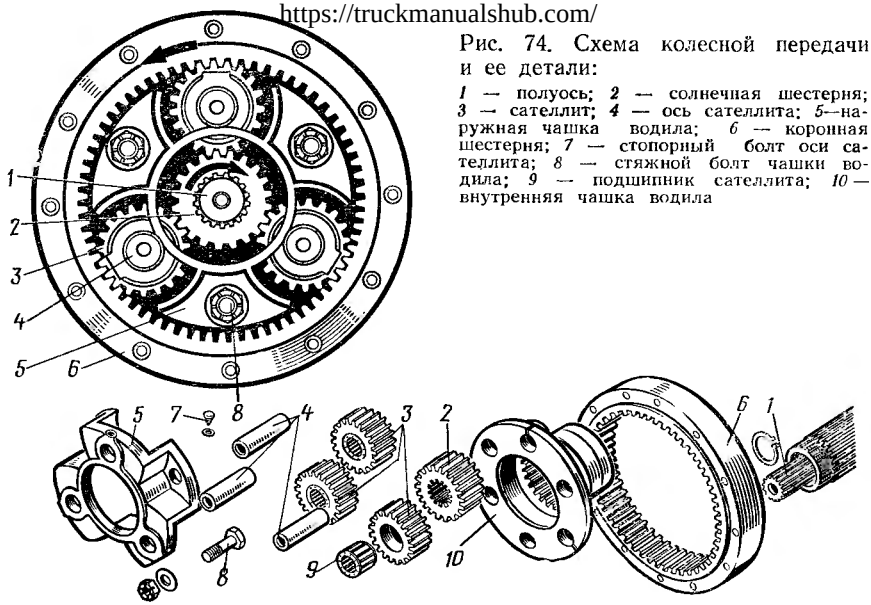


Рис. 74. Схема колесной передачи и ее детали:

1 — полуось; *2* — солнечная шестерня; *3* — сателлит; *4* — ось сателлита; *5*—наружная чашка водила; *6* — коронная шестерня; *7* — стопорный болт оси сателлита; *8* — стяжной болт чашки водила; *9* — подшипник сателлита; *10* — внутренняя чашка водила

чисел зубьев шестерен колесной передачи при сохранении их межосевого расстояния может быть получен ряд передаточных чисел, который даже при тех же конических шестернях центрального редуктора может обеспечить большую избирательность для передаточных чисел заднего моста.

Конструктивно колесная передача выполнена следующим образом. Все шестерни — цилиндрические, прямозубые. Солнечная шестерня *11* (см. рис. 73) и сателлиты *6* — внешнего зацепления, коронная шестерня — внутреннего зацепления.

В солнечной шестерне имеется отверстие с эвольвентными шлицами, которые сопрягаются со шлицами соответствующего конца полуоси. Противоположный, внутренний конец полуоси также имеет эвольвентные шлицы, которые сопрягаются со шлицами в отверстии ступицы полуосей шестерни дифференциала. Осевое перемещение солнечной шестерни на полуоси ограничено пружинным стопорным кольцом *9*. Осевое перемещение полуоси *22* в сторону центрального редуктора ограничено закрепленной на ней солнечной шестерней. В противоположную сторону перемещению полуоси препятствует упорный сухарь *8*, запрессованный в гнездо малой крышки *7* колесной передачи. Сателлиты посажены на оси, зафиксированные в разъемном водиле, состоящем из двух чашек. Внутренняя чашка *21* — кованая из углеродистой стали, имеет ступицу, наружная часть которой цилиндрическая, а внутренняя представляет собой шлицевое отверстие. Наружная чашка *13* более сложной конфигурации, изготовлена из стального литья. Чашки водила соединены между собой тремя болтами

https://truckmanualshub.com/
В собранных чашках водила одновременно обрабатываются (растачиваются) три отверстия под оси сателлитов, так как от точности взаимного расположения сателлитов относительно солнечной и коронной шестерен зависит правильность зацепления зубчатой передачи, а также долговечность шестерен. Совместно обработанные чашки колесной передачи невзаимозаменяемы другими чашками, и поэтому их метят порядковым номером. В приливах наружной чашки под расточки для осей сателлитов имеются резьбовые отверстия под стопорные болты *3* осей сателлитов. Поверхности чашек водила со стороны сателлитов около расточек под оси сателлитов закалены т. в. ч. для уменьшения износа при трении этих поверхностей с торцами сателлитов.

Собранные чашки (водило колесной передачи) устанавливают на внешнюю шлицевую часть кожуха полуоси. До посадки водила на кожух полуоси устанавливают ступицу *19* внутреннего колеса на двух подшипниках. Внутренний двойной конический роликовый подшипник ступицы смонтирован непосредственно на кожухе полуоси, а наружный цилиндрический роликовый подшипник — на водило колесной передачи. Между двойным коническим роликовым подшипником и водилом колесной передачи устанавливают литую распорную втулку. Затем собранное водило крепят на кожухе полуоси гайкой *25* и контргайкой *27*. Между гайкой и контргайкой устанавливают стопорное кольцо *26,* которое внутренним выступом должно входить в паз на кожухе полуоси.

Собранные чашки колесной передачи образуют три отверстия, в которые свободно вставляются сателлиты. Сателлиты имеют тщательно обработанные цилиндрические отверстия для установки цилиндрических роликовых подшипников *4,* не имеющих ни наружного, ни внутреннего колец. Поэтому внутреннее цилиндрическое отверстие сателлита представляет собой беговую дорожку для роликов подшипника. Аналогично поверхность оси сателлита играет роль внутреннего кольца подшипника. Учитывая, что долговечность подшипников находится в непосредственной зависимости от твердости дорожек качения, оси сателлитов изготовляют из легированной стали и подвергают термической обработке для получения высокой твердости поверхностного слоя (*HRC* 60—64). Поверхности отверстий в сателлитах также имеют высокую твердость.

При сборке колесной передачи вначале в отверстие сателлита устанавливают подшипники, а затем, опустив шестерню в отверстие, образованное чашками, в подшипник вставляют ось сателлита. Ось сателлита устанавливается в чашки по ходовой посадке и фиксируется в них от проворачивания и осевого смещения стопорным болтом *3*, конусный хвостовик которого входит в коническое отверстие на конце оси сателлита. Для облегчения демонтажа этой оси на ее торце имеется резьбовое отверстие. Ввертывая в это отверстие болт через какую-либо втулку при опоре ее на наружную чашку водила, можно легко вынуть ось сателлита. На внутренней и наружной чашках водила со стороны торцов подшипников сде-

https://truckmanualshub.com/
ланы радиальные прорези для улучшения подачи смазки к подшипникам.

Сателлиты колесных передач входят в зацепление как с солнечной, так и с коронной шестернями.

Крутящий момент на коренную шестерню передается всеми тремя сателлитами, находящимися с ней в зацеплении, поэтому зубья коронной шестерни менее нагружены в сравнении с зубьями шестерен колесной передачи. Опыт эксплуатации также показывает, что внутреннее зацепление коронной шестерни является наиболее долговечным. Коронная шестерня устанавливается и центрируется буртиком в проточке ступицы заднего колеса. Между шестерней и ступицей установлена прокладка.

С наружной стороны на буртике коронной шестерни центрируется большая крышка *14*, закрывающая колесную передачу. Между крышкой и шестерней также установлена уплотнительная прокладка. Крышка и коронная шестерня общими болтами *15* привернуты к ступице заднего колеса, которая установлена на подшипник, посаженный на водило колесной передачи, обеспечивает необходимую взаимную точность расположения сателлитов, опирающихся на оси, размещенные в точно обработанных отверстиях того же водила, и правильное зацепление сателлитов с коронной шестерней. С другой стороны, солнечная шестерня не имеет специальной опоры, т. е. является «плавающей», и центрируется по зубьям сателлитов, благодаря чему выравнивается нагрузка на сателлиты, так как они с достаточной точностью равномерно расположены по окружности.

Солнечная шестерня колесной передачи и сателлиты изготовлены из высококачественных легированных сталей 20ХН3А и термически обработаны. Твердость поверхности зубьев шестерен достигает *HRC* 58—62, а сердцевина зубьев сохраняется вязкой с твердостью *HRC* 28—40. Коронная шестерня как менее нагруженная изготовлена из стали 18ХГТ.

Шестерни и подшипники колесной передачи смазываются разбрызгиваемым маслом, залитым в полости колесных передач. Так как полость колесной передачи образована большой крышкой и ступицей заднего колеса, вращающейся на конических подшипниках, масло в полости колесной передачи постоянно перемешивается, что обеспечивает подачу смазки ко всем шестерням и подшипникам колесной передачи. Масло заливают через малую крышку *7*, прикрепленную к большой крышке колесной передачи тремя шпильками и уплотняющуюся по центрирующему буртику резиновым уплотнительным кольцом *12*.

При снятой малой крышке нижний край отверстия в большой крышке определяет необходимый уровень масла в колесной передаче. На большой крышке для слива масла имеется отверстие, закрытое цилиндрической пробкой. Для предотвращения перетекания масла из полости колесной передачи в центральный редуктор, как это отмечалось выше, на полуоси установлен сдвоенный сальник.

https://truckmanualshub.com/
Масло из полости колесной передачи поступает также в полость ступицы заднего колеса для смазки цилиндрического и сдвоенного конического роликовых подшипников колес.

С внутренней стороны ступицы к ее торцу через резиновую уплотнительную прокладку привернута крышка сальника, в которой размещен резиноармированный самоподжимный сальник. Рабочая кромка сальника уплотняет полость ступицы по съемному кольцу, напрессованному на кожух полуоси. Поверхность кольца отшлифована до высокой степени чистоты, закалена до большой твердости и отполирована. Крышка сальника в ступице колеса центрируется по буртику, который одновременно упирается в наружное кольцо сдвоенного конического подшипника, ограничивая его осевое перемещение.

В крышке сальника фланец, имеющий значительные размеры, служит маслоотражателем, так как между ним и съемным кольцом сальника имеется небольшой зазор. Кроме того, на цилиндрической поверхности фланца нарезаны маслосгонные канавки, которые наклонены в направлении, противоположном направлению вращения ступицы. Для предотвращения попадания смазки в тормозные барабаны сальник закрыт маслоотражателем.

Техническое обслуживание

Обслуживание заднего моста заключается в проверке и поддержании необходимых уровней смазки в центральном редукторе и в колесных передачах, своевременной смене смазки, очистке сапунов от загрязнения, проверке и подтяжке крепежных деталей, проверке шума работы и температуры нагрева заднего моста.

Особое внимание при техническом обслуживании заднего моста надо уделять регулировке центрального редуктора. Регулировку выполняют при снятом редукторе; при этом сначала регулируют конические подшипники ведущей конической шестерни и подшипники дифференциала, а затем зацепление конических шестерен по пятну контакта.

Для регулировки подшипников ведущей конической шестерни необходимо:

разобрать стояночный тормоз и снять суппорт с картера *9* (см. рис. 72);

слить масло;

отвернуть гайки шпилек крепления картера подшипников ведущей шестерни и с помощью демонтажных болтов *27* вынуть картер *9* с ведущей конической шестерней в сборе;

закрепив картер *9* в тисках, определить индикатором осевой люфт подшипников;

освободив картер *9,* зажать ведущую коническую шестерню в тисках (на губки тисков положить накладки из мягкого металла). Расшплинтовать и отвернуть гайку *15* фланца, снять шайбу и фланец. Снять крышку с помощью демонтажных болтов. Снять масло-

https://truckmanualshub.com/
отражатель *12*, внутреннее кольцо переднего подшипника и регулировочную шайбу *11*;

замерить толщину регулировочной шайбы и рассчитать, до какой величины необходимо уменьшить ее для устранения осевого люфта и получения предварительного натяга (уменьшение толщины шайбы должно быть равно сумме замеренного индикатором осевого люфта вала и величины 0,03—0,05 *мм* предварительного натяга);

прошлифовать регулировочную шайбу до требуемой величины, установить ее и другие детали, кроме крышки *13* с сальником, которую ставить не следует, так как трение сальника о шейку фланца не позволит точно измерить момент сопротивления проворачивания шестерни в подшипниках. При затягивании гайки фланца следует проворачивать картер подшипников, чтобы ролики правильно разместились в обоймах подшипников;

проверить предварительный натяг подшипников по величине момента, необходимого для проворачивания ведущей шестерни, который должен быть равен 0,1—0,3 *кГм*. Определить этот момент можно динамометрическим ключом на гайке *15* или измерением усилия, приложенного к отверстию на фланце под болты крепления карданного вала (рис. 75). Усилие, приложенное перпендикулярно радиусу расположения отверстий на фланце, должно составлять 1,3—3,9 *кГ*. Следует помнить, что слишком большой натяг в конических подшипниках приводит к сильному их нагреву и быстрому износу. При нормальном предварительном натяге подшипников снять с вала ведущей шестерни гайку, заметив ее положение, и фланец, затем установить на место крышку *13* (см. рис. 72) с сальником и окончательно собрать узел. Перед регулировкой подшипников дифференциала и зацепления конических шестерен главной передачи отвернуть ограничитель *25* ведомой шестерни.

Затяжку подшипников дифференциала регулируют с помощью гаек *3* и *29*, которые следует навертывать на одинаковую глубину, чтобы не нарушать положения шестерни до получения необходимого предварительного натяга в подшипниках.

Предварительный натяг подшипников определяется величиной момента, требуемого для поворота дифференциала, который должен быть в пределах 0,2—0,3 *кГм* (при снятой ведущей конической шестерне). Этот момент определяется динамометрическим ключом или измерением усилия, приложенного на радиусе чашек дифференциала и равного 2,3—3,5 *кГ*.

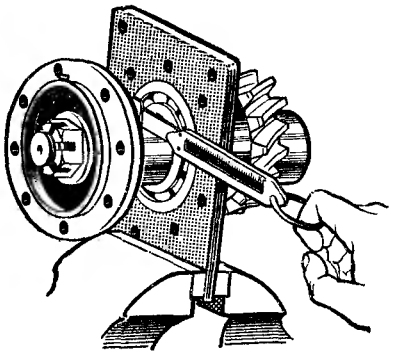


Рис. 75. Проверка затяжки подшипников вала ведущей шестерни центрального редуктора

https://truckmanualshub.com/

Порядок проверки и регулировки зацепления конических шестерен следующий:

перед установкой картера *9* подшипников с ведущей шестерней в картер редуктора насухо протирают зубья конических шестерен и смазывают три-четыре зуба ведущей шестерни тонким слоем краски по всей их поверхности;

устанавливают в картер редуктора картер *9* с ведущей шестерней; завертывают гайки на четыре накрест лежащие шпильки и поворачивают за фланец *14* ведущую шестерню (в одну и другую стороны);

по отпечаткам (пятнам контакта), полученным на зубьях ведомой шестерни (табл. 7), устанавливают правильность зацепления шестерен и характер регулировки зацепления. Регулируют зацепление шестерен изменением количества прокладок *18* под фланец картера подшипников ведущей шестерни и с помощью гаек *3* и *29*, не нарушая регулировки подшипников дифференциала. Для того чтобы отодвинуть ведущую шестерню от ведомой, необходимо под фланец картера подложить дополнительно регулировочные прокладки, а при необходимости сближения шестерен — вынуть прокладки.

Для перемещения ведомой шестерни пользуются гайками *3* и *29*. Чтобы не нарушать регулировку подшипников *30* дифференциала, необходимо завертывать (отвертывать) гайки *3* и *29* на один и тот же угол.

При регулировке зацепления (по пятну контакта) на зубьях шестерен сохранять боковой зазор между зубьями, величина которого у новой пары шестерен должна быть в пределах 0,2—0,5 *мм*. Уменьшение бокового зазора между зубьями шестерен за счет смещения пятна контакта от рекомендуемого положения не допускается, так как это приводит к нарушению правильности зацепления шестерен и быстрому их износу.

После окончания регулировки зацепления шестерен затянуть все гайки шпилек крепления картера подшипников к картеру редуктора, поставить стопоры гаек подшипников, завернуть ограничитель *25* так, чтобы получить минимальный зазор 0,15—0,2 *мм* между сухарем и ведомой шестерней (минимальный зазор устанавливается при повороте ведомой шестерни на один оборот). После этого ограничитель *25* ведомой шестерни застопорить контргайкой.

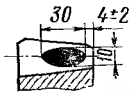
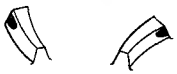
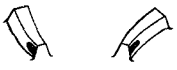
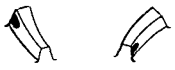
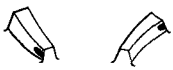
При снятии центрального редуктора с автомобиля (для регулировки или ремонта) проверять зазор между торцовой плоскостью полуосевой шестерни и опорной шайбой, который на заводе устанавливается в пределах 0,5—1,3 *мм*.

Зазор проверяют с помощью щупа через окна в чашках дифференциала, когда сателлиты сдвинуты к опорным шайбам до отказа, а полуосевая шестерня прижата к сателлитам, т. е. находится в беззазорном зацеплении с ними.

Возможные неисправности заднего моста и способы их устранения приведены в табл. 8.

https://truckmanualshub.com/

Таблица 7

Положение контактного пятна на ведомой шестерне		Способ достижения правильного зацепления шестерен
Движение вперед	Задний ход	
		Правильный контакт конических шестерен 
		Придвинуть ведомую шестерню к ведущей. Если при этом получится слишком малый боковой зазор между зубьями шестерен, отодвинуть ведущую шестерню от ведомой 
		Отодвинуть ведомую шестерню от ведущей. Если при этом получится слишком большой боковой зазор между зубьями шестерен, придвинуть ведущую шестерню к ведомой 
		Придвинуть ведомую шестерню к ведущей. Если при этом необходимо будет изменить боковой зазор в зацеплении, придвинуть ведущую шестерню к ведомой 
		Отодвинуть ведомую шестерню от ведущей. Если при этом необходимо будет изменить боковой зазор в зацеплении, отодвинуть ведущую шестерню от ведомой 
		Придвинуть ведущую шестерню к ведомой. Если боковой зазор в зацеплении будет слишком мал, отодвинуть ведомую шестерню от ведущей 
		Отодвинуть ведущую шестерню от ведомой. Если боковой зазор будет слишком велик, придвинуть ведомую шестерню к ведущей 

https://truckmanualshub.com/ Таблица 8

Причина неисправности	Способ устранения
Повышенный нагрев моста	
Излишнее или недостаточное количество масла в картере	Проверить и довести до нормального уровень масла в картере
Неправильная регулировка зацепления шестерен	Отрегулировать зацепление шестерен
Увеличенный натяг подшипников	Отрегулировать натяг подшипников
Повышенный шум моста	
Нарушение регулировки и зацепления конических шестерен	Отрегулировать зацепление конических шестерен
Износ конических подшипников или нарушение их регулировки	Проверить состояние подшипников, если необходимо заменить и отрегулировать их затяжку
Большой износ шестерен	Заменить изношенные шестерни и отрегулировать их зацепления
Повышенный шум моста автомобиля на повороте	
Неисправности дифференциала	Разобрать дифференциал и устранить неисправность
Шум в колесном редукторе	
Неправильное зацепление шестерен	Заменить шестерни или чашки водила.
Применение масла, непригодного для колесной передачи	Заменить масло с промывкой картера редуктора
Недостаточный уровень масла	Долить масло в картер колесной передачи
Течь масла через уплотнения	
Износ или повреждение сальников	Заменить сальники

Ремонт

Ремонт заднего моста заключается в замене изношенных или поврежденных деталей. Конструкция заднего моста позволяет выполнить большинство ремонтных работ без снятия его с автомобиля.

Для замены сальника ведущей шестерни необходимо:

отсоединить карданный вал от фланца *14* (см. рис. 72) редуктора моста;

https://truckmanualshub.com/
расшплинтовать и отвернуть гайку *15*, снять фланец *14* и шайбу *16;*

отвернуть гайки шпилек, крепящие крышку *13* сальника, и, пользуясь демонтажными болтами, снять крышку с сальником;

заменить сальник, заполнив его внутренние полости консистентной смазкой 1-13, и собрать узел в порядке, обратном разборке (сальник запрессовывают заподлицо с наружным торцом крышки).

При необходимости замены сальника *9* (см. рис. 71) полуоси следует:

слить масло из картера моста, вывернув сливную и заливную пробки;

отсоединить карданный вал;

снять малые крышки *7* (см. рис. 73) колесных передач;

отвернуть один болт *15* крепления большой крышки и, завертывая его в резьбовые отверстия в торцах полуосей *22,* осторожно вынуть ее вместе с солнечными шестернями *11* колесных передач;

отвернуть гайки шпилек крепления центрального редуктора к картеру моста (за исключением двух верхних). После этого с помощью тележки с подъемником вынуть редуктор, завертывая два демонтажных болта во фланце крепления редуктора к картеру моста, и, сняв оставшиеся две верхние гайки, заменить сальник полуоси с помощью съемника, заполнив внутренние полости сальника консистентной смазкой 1-13.

Собирают задний мост в обратной последовательности, причем устанавливать полуоси следует осторожно, проворачивая их во избежание выворачивания рабочей кромки сальника.

Обычно ремонт моста связан со снятием и разборкой центрального редуктора или колесной передачи.

Прежде чем снять центральный редуктор, необходимо слить масло из картера моста, отсоединить карданный вал и снять стояночный тормоз. Затем снять малые крышки колесных передач, отвернуть болт большой крышки колесной передачи и, завернув его поочередно в резьбовое гнездо на торцах полуосей, вывести полуоси из дифференциала. Отвернуть гайки шпилек крепления центрального редуктора к картеру моста и снять редуктор с помощью подкатной тележки.

Центральный редуктор удобнее всего разбирать на поворотном стенде. При отсутствии стенда можно использовать низкий столик-верстак высотой 500—600 *мм*. Последовательность разборки редуктора следующая:

снять ведущую шестерню *20* (см. рис. 72) с подшипниками в сборе;

вывернуть гайки *29* и *3* крышек подшипников дифференциала;

снять крышки *1* подшипников дифференциала;

отвернуть гайки шпилек крепления чашек дифференциала и раскрыть дифференциал (снять сателлиты, полуосевые шестерни, упорные шайбы).

https://truckmanualshub.com/

Разборные детали центрального редуктора промыть и тщательно осмотреть. Проверить состояние подшипников, на рабочих поверхностях которых не должно быть выкрошенных мест, трещин, вмятин, шелушения, а также разрушения или повреждения роликов и сепараторов.

При осмотре шестерен убедиться в отсутствии отколов и обломов зубьев, трещин, выкрашивания цементационного слоя на поверхности зубьев.

При повышенном шуме шестерен центрального редуктора во время работы величина бокового зазора 0,8 *мм* может служить основанием для замены конической пары шестерен.

Ведущую и ведомую конические шестерни при необходимости заменять комплектно, так как на заводе их подбирают попарно по контакту и боковому зазору и клеймят одинаковым номером.

При осмотре деталей дифференциала обратить внимание на состояние поверхности шеек крестовины, отверстий и сферических поверхностей сателлитов, опорных поверхностей полуосевых шестерен, опорных шайб и торцовых поверхностей чашек дифференциала, которые не должны иметь задиров.

При значительном износе или ослаблении посадки заменить втулку сателлита. Новую втулку обрабатывают после запрессовки ее в сателлит до диаметра $26^{+0,045}$ *мм*.

При значительном износе бронзовых опорных шайб полуосевых шестерен их следует заменить. Толщина новых бронзовых шайб — 1,5 *мм*. После сборки дифференциала рекомендуется замерить зазор между полуосевой шестерней и опорной бронзовой шайбой, который должен быть в пределах 0,5—1,3 *мм*. Зазор замеряют щупом через окно в чашках дифференциала, когда сателлиты сдвинуты к опорным шайбам до отказа, а полуосевая шестерня прижата к сателлитам, т. е. находится в беззазорном зацеплении с ними. Чашки дифференциалов заменяют комплектно.

Центральный редуктор собирать в следующей последовательности:

подсобрать ведущую шестерню, установить ее в картер подшипников и отрегулировать конические подшипники с предварительным натягом;

подсобрать дифференциал, установить его в картер и отрегулировать подшипники дифференциала с преднатягом;

установить ведущую шестерню в картер редуктора;

отрегулировать зацепление конических шестерен;

завернуть ограничитель ведомой шестерни до упора в шестерню и затем отпустить до $^1/_{10}$—$^1/_{13}$ оборота, что соответствует зазору между ними 0,15—0,2 *мм*, и затянуть контргайку.

Разборка колесной передачи и снятие ступицы заднего колеса.

Последовательность разборки следующая:

ослабить гайки крепления заднего колеса;

установить домкрат под одну сторону балки заднего моста и

https://truckmanualshub.com/
вывесить ступицу с колесами, затем подложить подставку и снять домкрат;

отвернуть гайки крепления задних колес, снять прижимы и наружное колесо, распорное кольцо и внутреннее колесо;

слить масло из картера колесной передачи;

снять большую крышку *14* (см. рис. 73) колесной передачи в сборе с малой крышкой *7;*

снять ведомую шестерню *1,* для чего использовать как съемник два болта крепления большой крышки;

ввернуть в резьбовое отверстие полуоси *22* болт крепления большой крышки, вынуть полуось с солнечной шестерней *11* в сборе;

отвернуть стопорные болты *3* осей сателлитов, установить съемник и вынуть оси *5* сателлитов, затем вынуть сателлиты в сборе с подшипниками;

отвернуть контргайку *27* подшипников ступицы, снять стопорное кольцо *26,* отвернуть гайку *25* подшипников и вынуть внутреннюю чашку *21* водила;

вынуть распорную втулку подшипников, установить съемник ступицы и снять ступицу в сборе с тормозным барабаном.

При замене сальника и подшипника ступицы необходимо:

отвернуть болты крепления тормозного барабана и снять пылеуловитель и крышку сальника;

извлечь сальник из крышки и легкими ударами молотка установить новый сальник;

выпрессовать кольца наружного и внутреннего подшипника ступицы с помощью съемника.

Детали колесной передачи и ступицу промыть и тщательно осмотреть.

На поверхности зубьев шестерен не допускается выкрашивание цементационного слоя. При наличии трещин и обломов зубьев шестерни следует заменить.

Установку ступицы и сборку колесной передачи выполняют в обратной последовательности. При этом следует иметь в виду, что внутренний сдвоенный конический подшипник выполнен с гарантированным предварительным натягом, который обеспечивается установкой распорного кольца. В таком комплекте подшипник маркируют на торцах обойм и наружной поверхности распорного кольца. Устанавливать этот подшипник следует только в комплекте в соответствии с маркировкой.

Замена отдельных деталей комплекта не допускается, так как в этом случае изменяется осевой зазор подшипника, что приводит к его разрушению.

Подшипники ступицы не регулируются, однако правильная установка, ступицы обеспечивается тугой затяжкой внутренних колец этих подшипников гайкой и контргайкой. Усилие, необходимое для затяжки гайки подшипников ступицы, должно быть примерно равно 80—100 *кГ* на ключе с воротком 500 *мм.*

https://truckmanualshub.com/

ГЛАВА 4

ХОДОВАЯ ЧАСТЬ

1. РАМА И БУКСИРНЫЙ ПРИБОР

Устройство

Рама автомобиля (рис. 76) — клепаная, состоит из двух продольных балок швеллерной формы с переменным сечением, изготовленных из полосовой низколегированной стали 19ХГС толщиной 8 *мм*. Продольные балки рамы изготовлены методом горячей штамповки и имеют наибольшую высоту сечения 265 *мм*, а ширина полок изменяется от 60 до 80 *мм*. По длине продольные балки соединены в нескольких местах поперечинами при помощи заклепок. На продольных балках прикреплены кронштейны передней, задней и дополнительной рессор, кронштейны боковых опор двигателя, крепления кабины, рулевого управления и др.

Передняя часть продольных балок соединена с передним буфером посредством гнутого усилителя и кронштейнов, прикрепленных к вертикальным полкам продольных балок. Буфер к усилителю и кронштейнам закреплен болтами, что позволяет легко его снять при необходимости.

Первая поперечина рамы коробчатого сечения расположена в зоне передних кронштейнов передних рессор и служит, кроме связи с продольными балками, для крепления двух пружин опрокидывания кабины. На этой же поперечине смонтирован пусковой подогреватель двигателя. Поперечина — составная. К основной ее части приклепаны штампованные кронштейны, с помощью которых она соединена заклепками с вертикальной стенкой рамы. Отогнутыми стенками поперечина приклепывается к нижней полке продольной балки рамы.

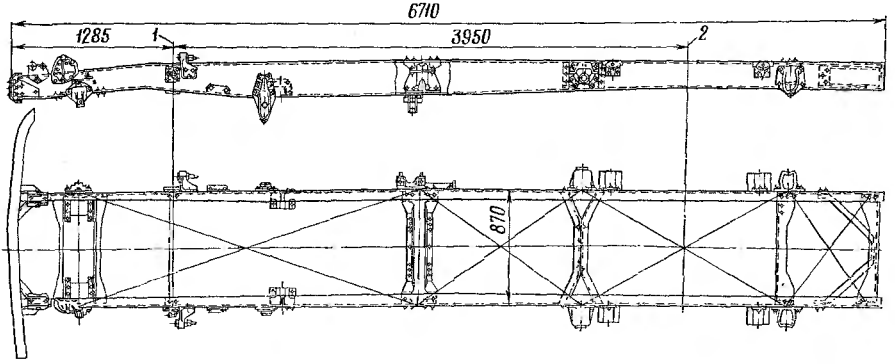


Рис. 76. Рама автомобиля МАЗ-500А:
1 — ось передних колес; *2* — ось задних колес

https://truckmanualshub.com/
Вторая поперечина, расположенная у переднего шарнира карданного вала, образована из двух склепанных между собой частей. Верхняя часть этой поперечины приклепана к верхней полке продольной балки рамы, а нижняя имеет отгибку в вертикальной плоскости для соединения заклепками с вертикальной стенкой продольной балки рамы. В центральной части этой поперечины закреплена дополнительная опора силового агрегата.

В зоне передних кронштейнов задних рессор продольные балки рамы соединены составной поперечиной. Каждая из двух частей этой поперечины представляет собой штамповку швеллерного типа с отогнутыми концами. Склепанные по вертикальным стенкам штамповки образуют Х-образную поперечину, отогнутые кольца которой приклепаны только к вертикальным стенкам продольных балок рамы.

Против задних кронштейнов задних рессор установлена поперечина швеллерного типа с развитыми концами, которыми она приклепана к верхней и нижней полкам продольных балок рамы. Сзади рамы установлена поперечина, усиленная растяжками, под тягово-сцепной прибор.

Рама автомобиля МАЗ-504А имеет приклепанные к продольным балкам рамы кронштейны крепления подставки седельного устройства.

Продольные балки рамы автомобиля МАЗ-516 значительно длиннее и имеют дополнительно продольные усилители, приваренные прерывистым швом к горизонтальным верхним и нижним полкам, а также усилители вертикальных полок в районе кронштейнов вывешивания дополнительной оси. Рама автомобиля МАЗ-516 в сборе имеет дополнительную трубчатую сборную поперечину, внутри которой смонтирована ось балансиров задней подвески. Кроме этого, имеется дополнительная штампованная поперечина в районе заднего кронштейна задней рессоры, а также кронштейны цилиндров вывешивания дополнительной оси.

Конструктивными особенностями рам является перенос крепления всех силовых элементов рам и в особенности кронштейнов рессор и поперечин на вертикальные полки продольных балок в наиболее нагруженных местах рам.

Применение высокопрочной низколегированной стали 19ХГС, отсутствие заклепочных соединений на нижних полках продольных балок позволили благоприятно распределить напряжения и достичь высокой прочности рам автомобилей.

Передний буксирный прибор автомобилей расположен в переднем буфере и представляет собой литую вилку с отверстиями для буксирного штыря. Штырь предохраняется от выпадания пружинной защелкой.

Задний буксирный прибор автомобиля МАЗ-504А также представляет собой простейшее устройство — буксирная вилка, предназначенная для кратковременной буксировки или вытаскивания автомобиля. На автомобилях МАЗ-500А и МАЗ-516 установлен

https://truckmanualshub.com/

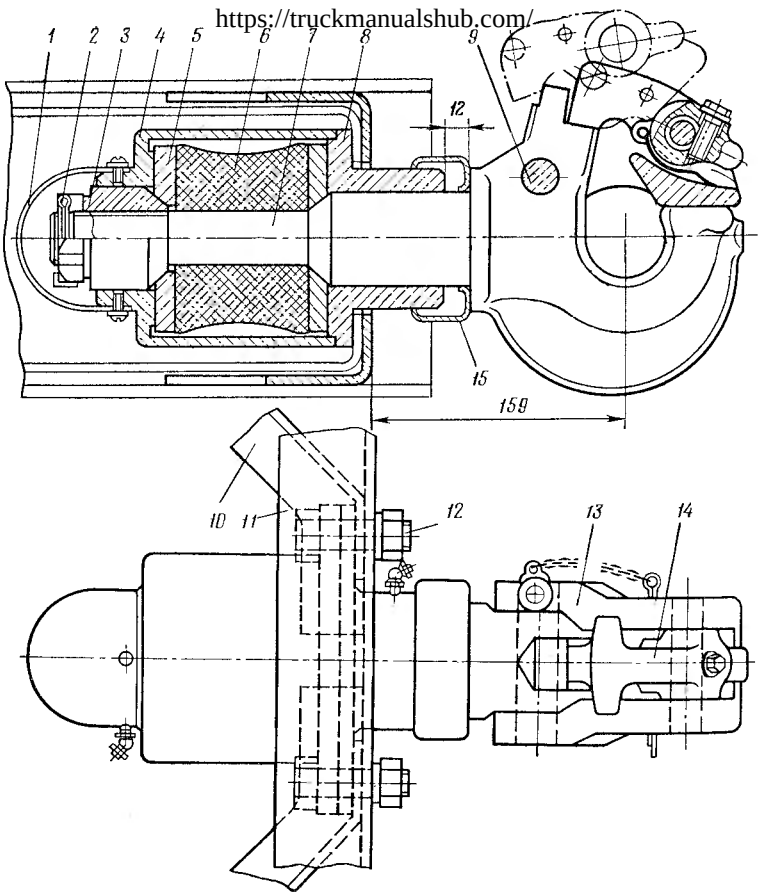


Рис. 77. Буксирный прибор:
1 и *15* — защитные кожуха; *2* — шплинт; *3* — гайка; *4* — корпус; *5* — поджимная пластина; *6* — упругий элемент; *7* — буксирный крюк; *8* — крышка буксирного прибора; *9* — ось; *10* — усилитель; *11* — поперечина рамы; *12* — болт; *13* — замок; *14* — защелка

задний буксирный прибор двойного действия (рис. 77). Стержень крюка *7* буксирного устройства проходит через отверстие в последней поперечине рамы. Крышка *8* буксирного прибора вставлена в отверстие последней поперечины и с помощью болтов приклепана одновременно к усилителям ((раскосам) и поперечине. Крышка одновременно является направляющей стержня буксирного крюка.

На проточке крышки центрируется цилиндрический корпус *4*, передняя часть которого представляет собой втулку. В цилиндрическом корпусе на поверхность уменьшенного диаметра стержня надет резиновый упругий элемент *6*, с обеих сторон ограниченный поджимными пластинами *5*.

https://truckmanualshub.com/
На резьбовом конце крюка навернута гайка *3*, наружная цилиндрическая поверхность которой является направляющей. С помощью гайки создается необходимый предварительный натяг упругого элемента. Наличие резинового упругого элемента смягчает ударные нагрузки при трогании автомобиля с прицепом с места, а также при движении по неровной дороге. Стержень крюка закрыт с обеих сторон защитными кожухами *1* и *15*. Трущиеся поверхности стержня в направляющих смазываются через угловые масленки. На оси *9*, проходящей через тело крюка, установлен замок *13*, который стопорится защелкой *14* и не дает возможности петле дышла прицепа выйти из зацепления с крюком.

Техническое обслуживание

Техническое обслуживание рамы заключается в проверке болтовых и заклепочных соединений. В процессе эксплуатации автомобиля необходимо следить за тем, чтобы не нарушались геометрическая форма рамы, правильность положения и прочность ее продольных балок, поперечин и кронштейнов. Нарушение геометрической формы рамы может привести к неправильному положению или смещению агрегатов автомобиля, что вызывает чрезмерно большие напряжения и повышенный износ деталей трансмиссии и двигателя.

При эксплуатации автомобиля в особо тяжелых дорожных условиях периодически проверять состояние рамы. Если обнаружено, что рама деформирована, ее следует выправить при помощи домкратов и подкладок.

Править раму рекомендуется в холодном состоянии, так как нагрев снижает механическую прочность детали.

Если заклепки ослабли, срубить их и заменить новыми. Клепать раму следует горячими заклепками.

Для определения места, в котором рама прогнулась, измерить и сравнить величину диагоналей, образуемых соседними поперечинами и участками продольных балок между ними. Разность диагоналей не должна превышать 10 *мм*.

Техническое обслуживание буксирного прибора заключается в смазке и очистке его от грязи. Направляющие стержня буксирного крюка смазывают через пресс-масленки при технических осмотрах автомобиля. Оси замка и защелки смазывают солидолом при сборке на заводе. В процессе эксплуатации указанные детали смазывают согласно карте смазки.

Надежность и долговечность работы буксирного прибора во многом зависят от правильности затяжки гайки *3* (см. рис. 77).

Следует помнить, что чрезмерная затяжка гайки, так же как и недостаточная ее затяжка, приводит к появлению осевого люфта буксирного крюка в корпусе за счет возникновения зазора между опорной шайбой и корпусом или гайкой и опорной шайбой, что недопустимо. Чрезмерная затяжка гайки вызывает

https://truckmanualshub.com/
значительную деформацию резинового элемента, который, касаясь корпуса, не дает возможности с помощью усилия рук определить наличие осевого люфта. Однако при работе автомобиля с прицепом осевой люфт крюка будет бо́льшим, что может привести к поломке деталей буксирного прибора.

При наличии осевого люфта крюка в корпусе расшплинтовать гайку *3* и, ослабляя или затягивая ее, добиться такого положения, при котором будет отсутствовать осевой люфт. Если указанным способом не удается устранить осевой люфт, то следует разобрать буксирный прибор и заменить изношенные детали.

2. РЕССОРНАЯ ПОДВЕСКА

Устройство

Передняя ось и задний мост автомобилей соединены с рамой при помощи продольных полуэллиптических рессор. Рессоры воспринимают вертикальную нагрузку от силы тяжести автомобиля и обеспечивают возможность передачи на раму тяговых, тормозных и скручивающих усилий от мостов автомобиля. Передняя подвеска (рис. 78) снабжена гидравлическими амортизаторами двойного действия, задняя подвеска двухосных автомобилей имеет дополнительные рессоры — подрессорники.

Все листы рессор изготовлены из полосовой рессорной стали 60С2. Для увеличения усталостной прочности листы термически обработаны, закалены в штампах, фиксирующих заданную кривизну листа. Твердость листов после термической обработки составляет *НВ* 363—444. После термической обработки три первых листа рессор с вогнутой стороны подвергают дробеструйной обработке. У всех рессор листы в центре стянуты центровым болтом, что облегчает их сборку. Чтобы листы рессор не расходи-

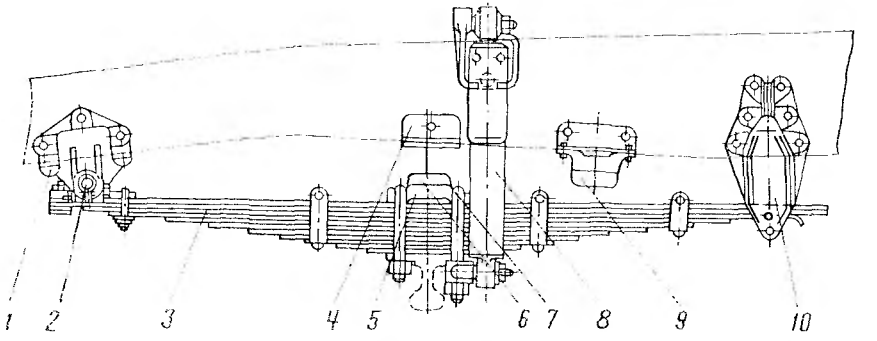


Рис. 78. Передняя подвеска автомобилей:
1 — передний кронштейн; *2* — палец крепления рессоры; *3* — рессора; *4* — кронштейн буфера; *5* — накладка рессоры; *6* — буфер рессоры; *7* — стремянка; *8* — амортизатор; *9* — дополнительный буфер рессоры; *10* — задний кронштейн

https://truckmanualshub.com/
лись в стороны, их стягивают несколькими хомутиками из полосовой стали.

Собранные рессоры после осадки в зависимости от стрелы прогиба сортируют на две группы. К первой группе относятся рессоры со стрелой прогиба, равной 116^{+8} *мм*, а ко второй — со стрелой прогиба 116_{-8} *мм*. На автомобиль устанавливают рессоры только одной группы. С целью уменьшения трения между листами перед сборкой рессоры их смазывают графитной смазкой.

Два верхних листа рессоры имеют одинаковую длину. У третьего листа сзади отогнут конец, что позволяет деформироваться концам верхних листов. Все остальные листы постепенно уменьшаются по длине, вследствие чего напряжения в листах рессоры распределяются равномерно.

К заднему концу пятого листа рессоры приклепан стяжной хомут, ушки которого стягиваются болтами с распорными втулками. К обоим концам десятого листа рессоры также приклепаны стяжные хомуты.

Рессора средней частью опирается на площадку балки и прикреплена к ней через литую накладку *5* двумя стремянками *7*, изготовленными из легированной стали 40Х; стремянки затянуты высокими гайками.

В литой накладке рессоры укреплен основной резиновый буфер *6*, который выступает из нее и ограничивает прогиб рессоры, предотвращая тем самым удар ее о раму. К продольной балке рамы и прикрепленному к нему угольнику болтами прикреплен дополнительный резиновый буфер *9*, смягчающий удары и несколько увеличивающий жесткость рессоры при перегрузках.

На переднем конце коренного листа установлено отъемное накладное ушко 9 (рис. 79), в центральное отверстие которого запрессована втулка *5*. В передней части накладное ушко прикреплено к коренному листу рессоры с помощью ступенчатого пальца *4* с резьбой на конце. Торцом стержня увеличенного диаметра палец упирается в коренной лист и надежно притягивается к нему корончатой гайкой, опирающейся на выемку в накладном ушке. Передний конец подкоренного листа имеет овальное отверстие, в которое входит утолщенная часть пальца. Наличие овального отверстия в этом листе, а также зазор 0,3—1,25 *мм* между головкой пальца и подкоренным листом дает возможность перемещаться листам в продольном направлении.

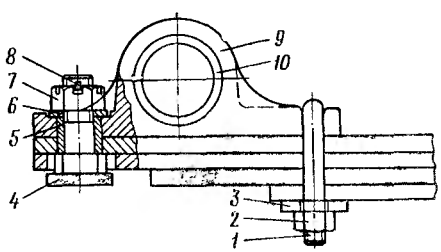


Рис. 79. Крепление ушка рессоры:
1 — стремянка; *2* и *7* — гайки; *3* — накладка; *4* — палец; *5* — втулка; *6*—шайба; *8* — шплинт; *9* — ушко; *10* — втулка ушка

https://truckmanualshub.com/

Задний конец накладного ушка притянут к коренному листу рессоры стремянкой *1,* охватывающей ушко по выемке и четыре листа рессоры.

Передний конец рессоры посредством пальца *2* (см. рис. 78) соединен с кронштейном *1* на раме. В кронштейне палец закреплен неподвижно и опирается на обе его щеки. Для предотвращения проворачивания и перемещения в кронштейне палец имеет скос. Втулка накладного ушка, изготовленная из перлитного ковкого чугуна, повышает износостойкость соединения с пальцем рессоры.

Задний конец рессоры сделан скользящим. Коренной и подкоренной листы, имеющие сзади одинаковую длину, свободно опираются на цилиндрическую поверхность внутренней части заднего кронштейна *10.* Вследствие этого при изменении длины рессор, вызванной их деформацией, концы рессор могут скользить по этой опорной поверхности. Щеки заднего кронштейна, стянутые болтом через распорную втулку, препятствуют расхождению концов коренного и подкоренного листов рессоры.

Для предохранения заднего кронштейна рессоры от интенсивного износа вследствие скольжения концов рессоры по опорной поверхности к его внутренней поверхности прикреплены сменные защитные вкладыши — один верхний и два боковых.

В задней подвеске (рис. 80) у рессоры к заднему концу шестого листа и обоим концам восьмого листа приклепаны стяжные хомуты, ушки которых стянуты болтами с распорными втулками. Верхние три листа сзади имеют одинаковую длину, у остальных листов длина каждого последующего листа меньше предыдущего. Задние рессоры в зависимости от прогиба стрелы также делят на две группы. К первой группе относят рессоры, у которых стре-

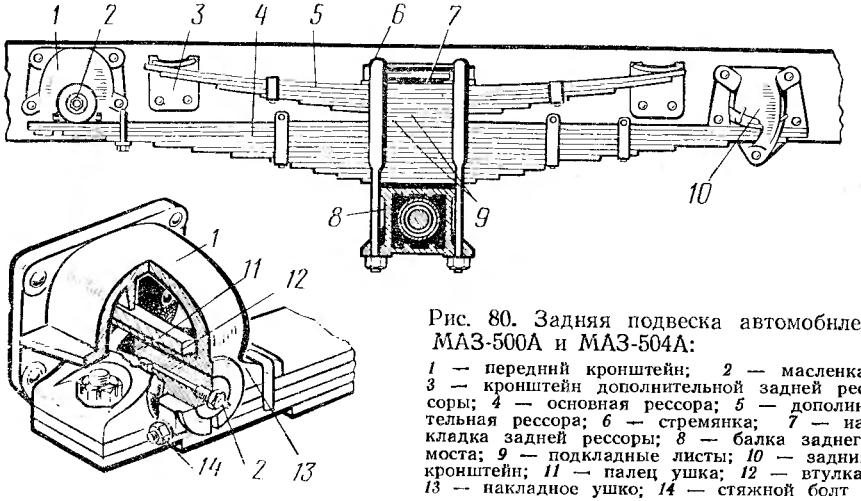


Рис. 80. Задняя подвеска автомобилей МАЗ-500А и МАЗ-504А:

1 — передний кронштейн; *2* — масленка; *3* — кронштейн дополнительной задней рессоры; *4* — основная рессора; *5* — дополнительная рессора; *6* — стремянка; *7* — накладка задней рессоры; *8* — балка заднего моста; *9* — подкладные листы; *10* — задний кронштейн; *11* — палец ушка; *12* — втулка; *13* — накладное ушко; *14* — стяжной болт

https://truckmanualshub.com/
ла прогиба равна 142^{+8} *мм*, ко второй — рессоры со стрелой прогиба 142_{-8} *мм*.

На переднем конце коренного листа установлено отъемное накладное ушко *13*, принципиально ничем не отличающееся от описанного выше накладного ушка передней рессоры. Размеры заднего накладного ушка больше переднего. Палец *11*, соединяющий ушко с кронштейном рессоры, также имеет больший диаметр. Крепление ушка на рессоре и фиксация пальца в переднем кронштейне задней рессоры аналогичны таким же соединениям на передней рессоре.

Задний конец рессоры также выполнен скользящим, а в заднем кронштейне предусмотрены такие же защитные вкладыши, как в заднем кронштейне передней рессоры.

Дополнительные задние рессоры *5* делятся на две группы: к первой относятся рессоры со стрелой прогиба, равной 85^{+6} *мм*, ко второй — со стрелой прогиба 85_{-6} *мм*.

К концам четвертого листа дополнительной рессоры приклепаны хомуты, ограничивающие смещение листов рессоры. Концы хомутов загнуты на первый лист рессоры.

Дополнительная рессора имеет прямые концы и опирается на скользящие опоры кронштейнов рамы. Она расположена сверху на основной рессоре. На ней установлена литая накладка, а между дополнительной и основной рессорой — прокладка.

К балке заднего моста основная и дополнительная рессоры прикреплены стремянками *6*. Для этого на верхней плоскости балки моста имеется опорная площадка. Стремянки проходят через приливы в нижней площадке балки заднего моста и притянуты к ней высокими гайками.

Толкающие усилия от заднего моста к раме передаются передним концом коренного листа основной рессоры. Ограничителем прогиба задней рессоры служит резиновый буфет, установленный на балке моста рядом с рессорой и упирающийся в нижнюю полку продольной балки рамы. В этом месте внутри продольной балки установлен усиливающий угольник, повышающий жесткость нижней полки.

Подвеска задней тележки показана на рис. 81. Рессора задней подвески имеет 15 листов, размер сечения каждого — 90×12 *мм*, а стрела прогиба рессоры в сборе 65 ± 8 *мм*. Рессоры выполнены несимметричного типа и установлены короткими концами к балансиру. Концы рессор имеют накладные съемные ушки, аналогичные по конструкции ушкам задней рессоры МАЗ-500А. Балансир и накладные ушки имеют съемные втулки.

Техническое обслуживание

Обслуживание задних и передних рессор заключается в смазке пальцев крепления и рессорных листов, а также в проверке крепления рессор. Кроме того, необходимо проверять взаимное

https://truckmanualshub.com/

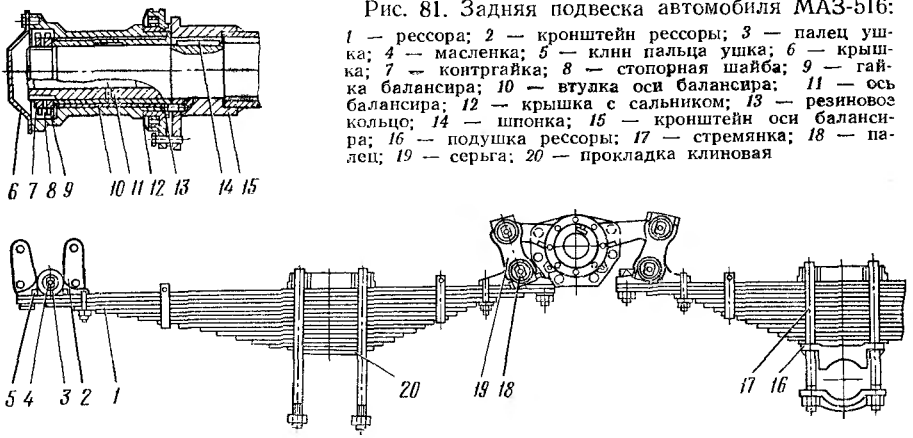


Рис. 81. Задняя подвеска автомобиля МАЗ-516:

1 — рессора; *2* — кронштейн рессоры; *3* — палец ушка; *4* — масленка; *5* — клин пальца ушка; *6* — крышка; *7* — контргайка; *8* — стопорная шайба; *9* — гайка балансира; *10* — втулка оси балансира; *11* — ось балансира; *12* — крышка с сальником; *13* — резиновое кольцо; *14* — шпонка; *15* — кронштейн оси балансира; *16* — подушка рессоры; *17* — стремянка; *18* — палец; *19* — серьга; *20* — прокладка клиновая

расположение листов рессоры, так как продольный сдвиг может свидетельствовать о срезе центрового болта.

Для предупреждения среза центровых болтов необходимо своевременно подтягивать стремянки рессор только при выпрямленных передних и задних рессорах. Момент затяжки гаек стремянок передних рессор — 40—45 *кГм*, задних — 60—65 *кГм*.

При сборке рессоры гайку стремянки крепления накладного ушка завернуть до отказа, затем отвернуть ее на полтора-два оборота, после чего раскернить резьбу в двух противоположных точках. Полная затяжка гайки стремянки без зазора недопустима, так как это приведет к быстрому разрушению стремянки и крепления ушка в процессе эксплуатации.

При появлении скрипа в рессорах смазать их графитной смазкой. Для этого автомобиль приподнимают за раму, листы рессор расходятся и в зазоры между листами вводят смазку.

В переднем креплении передних и задних рессор наибольшему износу подвергаются пальцы и втулки. Пальцы и втулки следует заменить, если величина их износа достигает 1,5—2 *мм*.

В заднем креплении передних и задних рессор наибольшему износу могут подвергаться опорные поверхности и боковые стенки кронштейнов, в связи с чем в кронштейнах установлены съемные вкладыши, изготовленные из стали.

В случае перекоса заднего моста ослабить стремянки задних рессор и установить мост так, чтобы справа и слева база не отличалась более чем на 20 *мм*, после чего гайки стремянок затянуть.

Разбирать балансир задней подвески автомобиля МАЗ-516 без необходимости не следует. Разборка необходима только в тех случаях, когда появится подтекание смазки по сальниковому уплотнению или большой осевой люфт (более 2 *мм*). Для установления причины подтекания смазки проверить состояние

https://truckmanualshub.com/
сальника, резинового кольца и втулки. Изношенные детали заменить.

Для устранения осевого люфта затянуть гайки балансира. Если затяжкой устранить люфт не удается, то следует заменить изношенные бронзовые шайбы новыми. Гайку, крепящую балансир, завертывать до отказа, после чего стопорить при помощи замковой шайбы и контрить контргайкой. После завертывания контргайки балансир должен проворачиваться от усилия руки.

При установке балансира внутреннюю поверхность сальника смазать универсальной смазкой 1-13.

Следует иметь в виду, что при разборке ось балансира можно выбить только в левую сторону (по ходу автомобиля).

В процессе эксплуатации следить за состоянием чугунных втулок балансира, так как повышенный износ их может привести к касанию приливов балансира о накладные ушки рессор, вследствие чего возникнут усилия, препятствующие подъему дополнительной оси. В остальном обслуживание подвески аналогично обслуживанию подвески автомобиля МАЗ-500А.

3. АМОРТИЗАТОРЫ

Устройство и работа

Устройство. Для гашения колебаний, возникающих в результате деформации упругих элементов подвески при движении автомобиля по неровной дороге, и обеспечения большей плавности хода автомобиля в его передней подвеске установлены гидравлические амортизаторы двустороннего действия.

Каждый из двух амортизаторов соединен с рамой автомобиля и передней осью при помощи верхней и нижней головок, имеющих резиновые втулки, компенсирующие перекосы и смягчающие ударные нагрузки, передающиеся от оси автомобиля на раму.

Верхняя головка амортизатора закреплена на литом кронштейне, приклепанном к вертикальной стенке продольной балки рамы. В проушину кронштейна вставлен консольный палец, который одним концом приварен к кронштейну, а на другом его конце нарезана резьба. С обоих торцов резиновых втулок, надеваемых на палец кронштейна, установлены шайбы, препятствующие боковой деформации резиновой втулки при затяжке ее корончатой гайкой. Внизу амортизатор прикреплен к кронштейну, соединенному с балкой передней оси посредством удлиненной задней стремянки рессоры.

Амортизаторы (рис. 82) — разборные, телескопического типа. В рабочем цилиндре *15,* заполненном амортизаторной жидкостью, перемещается поршень *20,* плотно закрепленный на нижней резьбовой части штока *13.* Другим концом шток ввернут в верхнюю головку *1* амортизатора и в отдельных точках приварен к ней.

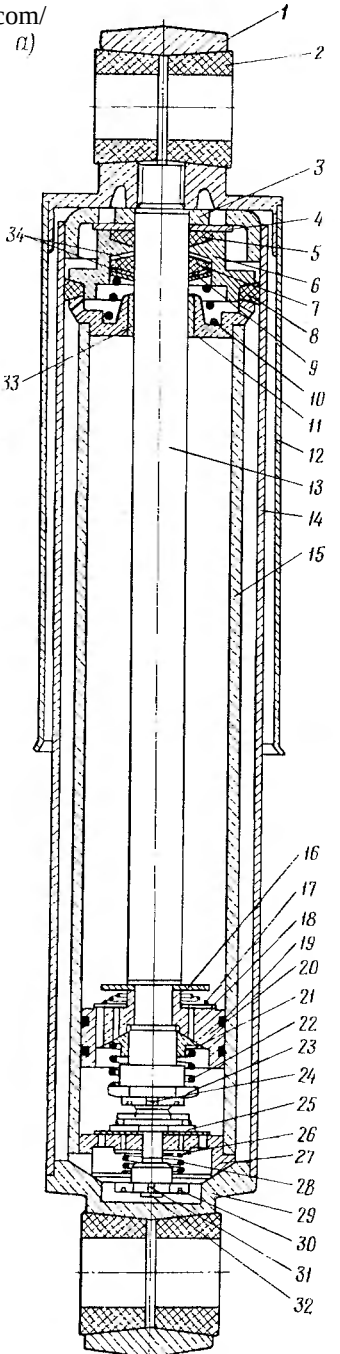
https://rudakovshub.com/

В поршне имеются два ряда отверстий, равномерно расположенных по двум концентрическим окружностям различных диаметров. Отверстия, расположенные по большой окружности, закрыты сверху плоским перепускным клапаном *18,* выполненным в виде шайбы. Перепускной клапан прижимается к верхнему торцу поршня конической пружиной *17,* которая концом меньшего диаметра упирается в упорную шайбу *16* поршня, посаженную на поверхность штока меньшего диаметра. Отверстия, расположенные по меньшей окружности, выходят на коническую поверхность поршня и перекрываются коническим клапаном *21* отдачи. Клапан имеет заплечики, на которые опирается цилиндрическая пружина *22.* Пружина прижимается к клапану гайкой *23,* имеющей фланец для опоры пружины и цилиндрическую часть для центрирования клапана *21.* Перемещение клапана ограничено расстоянием между торцами хвостовика клапана и буртиком гайки.

На наружной цилиндрической поверхности поршня сделаны две канавки, в которые установлены поршневые кольца *19.* Наличие поршневых колец исключает селективный подбор поршней по диаметру для создания минимального зазора между поршнем и цилиндром с целью обеспечения надлежащего уплотнения этих поверхностей. Кроме того, при нарушении герметичности сопряжения ее можно восстановить наиболее простым способом — заменой колец. Внутренняя рабочая поверхность цилиндра обрабатывается до высокого класса чистоты.

Шток поршня перемещается в бронзовой втулке *33,* запрессованной в литую крышку *11,* являющуюся направляющей штока. Крышка центрируется по внутренней поверхности рабочего цилиндра, одновременно опираясь на его торец.

Шток уплотнен резиновым сальником *7,* расположенным в корпусе *6* и поджимаемым через шайбу *9* конической



https://truckmanualshub.com/

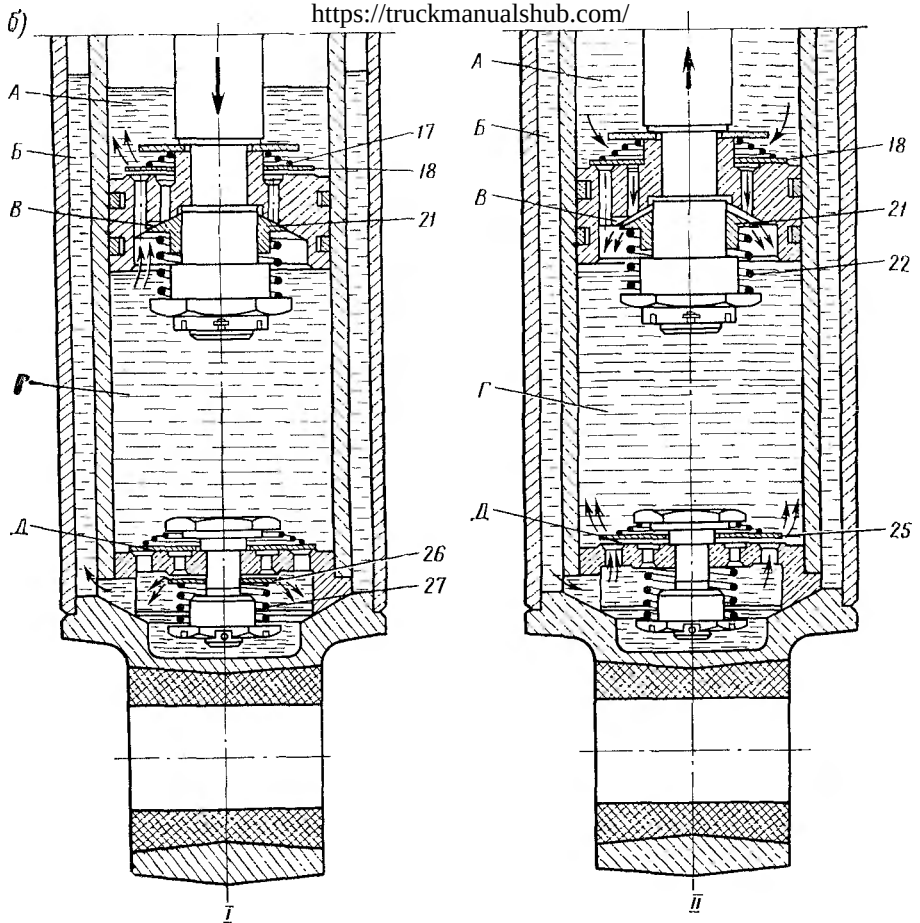


Рис. 82. Амортизатор:
а — устройство; *б* — схема работы;

1 — верхняя головка; *2* — резиновая втулка; *3* — гайка корпуса; *4* — упорная шайба; *5* — войлочный сальник; *6* — корпус сальника; *7* — резиновый сальник; *8* — резиновое кольцо; *9* — шайба сальника; *10* — пружина сальника; *11* — крышка цилиндра; *12* — защитный кожух; *13* — шток; *14* — корпус; *15* — рабочий цилиндр; *16* — упорная шайба поршня; *17* — пружина перепускного клапана; *18* и *25* — перепускные клапаны; *19* — поршневое кольцо; *20* — поршень; *21* — клапан отдачи; *22* — пружина клапана отдачи; *23* — гайка поршня; *24* и *31* — шплинты; *26* — клапан сжатия; *27* — основание цилиндра; *28* — пружина клапана сжатия; *29* — нижняя головка; *30* — гайка клапана сжатия; *32* — шток клапана сжатия; *33* — втулка; *34* — текстолитовая шайба;

I — ход сжатия; *II* — ход отдачи;

А — надпоршневое пространство рабочего цилиндра; *Б* — полость резервуара; *В* — калиброванная прорезь поршня; *Г* — подпоршневое пространство рабочего цилиндра; *Д* — дроссельные прорези клапана сжатия

https://truckmanualshub.com/
пружиной *10*, витки большего диаметра которой опираются на крышку цилиндра. Торцы резинового сальника защищены текстолитовыми шайбами *34*, что увеличивает долговечность рабочих кромок сальника. С другой стороны корпуса помещен дополнительный войлочный сальник *5*, защищающий резиновый сальник от песка и пыли.

Для уменьшения износа сальника и направляющей поверхность штока термически обработана для получения высокой твердости, хромирована и отполирована до высокого класса чистоты.

При перемещении штока часть жидкости, просачивающаяся через зазор между штоком и его направляющей, стекает через отверстия в полость корпуса *14*, вследствие чего устраняется давление жидкости на сальник.

В нижней части рабочего цилиндра установлено основание *27* цилиндра, опирающееся на нижнюю головку *29* амортизатора. Сопряженные поверхности основания цилиндра и нижней головки амортизатора сделаны сферическими, что обеспечивает правильную установку рабочего цилиндра на проточке основания.

На основании цилиндра смонтирован узел клапана сжатия. В основании имеются два ряда сквозных отверстий, которые располагаются равномерно по двум концентрическим окружностям разных диаметров. По внешней окружности расположены большие отверстия, по внутренней — малые. Большие отверстия закрыты сверху плоским перепускным клапаном *25*, прижимающимся к отверстиям конической пружиной, витки большего диаметра которой опираются на клапан, а витки меньшего диаметра — на торец шестигранной головки штока *32* клапана сжатия. Малые отверстия закрыты плоским клапаном *26* сжатия, который прижимается к основанию цилиндрической пружиной *28* с помощью корончатой гайки *30*, навернутой на шток 32.

Перемещение штока относительно основания ограничивается с одной стороны буртиком штока, а с другой — торцом гайки штока.

Кроме рабочего цилиндра *15*, в амортизаторе имеется еще и резервуар, образованный корпусом *14*, нижней головкой и гайкой *3* корпуса. Корпус приварен к нижней головке, а сверху на внутренней поверхности корпуса нарезана резьба для гайки. Резервуар амортизатора уплотняется резиновым кольцом *8*, закрепленным между направляющей штока и корпусом сальника. Кольцо *8* поджимается завертыванием гайки *3*, имеющей отверстия под ключ. Поверхность штока при выдвижении его из цилиндра защищается от повреждения кожухом *12*, приваренным к верхней головке амортизатора.

Работа. Поглощение энергии колебательных движений и превращение ее в тепло основано на том принципе, что в результате относительных перемещений рамы и неподрессоренных частей автомобиля жидкость, перегоняемая из одной полости амортизатора в другую через отверстия с небольшим проходным сечением.

https://truckmanualshub.com/
создает в амортизаторе большое сопротивление. Сопротивление резко возрастает с увеличением скорости перетекания жидкости, которая зависит от скорости относительного перемещения рамы и моста, и, наоборот, это сопротивление уменьшается с уменьшением скорости. Различают два периода при колебании рамы относительно моста: сближение рамы и моста (ход сжатия) и удаление моста от рамы (ход отдачи).

Наибольшее сопротивление создается при удалении рамы от моста (ход отдачи), т. е. при растяжении амортизатора.

При ходе отдачи (*II*, см. рис. 82, *б*) верхнее крепление амортизатора, связанное с рамой, а вместе с ним и поршень со штоком удаляются от нижней части, связанной с передней осью и рессорой. Перемещение поршня вверх встречает сопротивление жидкости, находящейся над поршнем. Жидкость при таком перемещении сжимается и, вызывая дополнительное давление на верхнюю часть поршня, закрывает перепускной клапан *18*, расположенный со стороны надпоршневого пространства. При этом отверстия на внутренней поверхности не перекрываются перепускным клапаном; к ним имеется свободный доступ жидкости, которая поступает в подпоршневое пространство *Г* рабочего цилиндра через внутренний ряд отверстий, преодолевая усилие пружины *22* и отжимая клапан *21* от конической поверхности поршня.

При перемещении поршня вверх под ним освобождается дополнительный объем для жидкости, равный объему штока, который выводится из рабочего цилиндра. Поэтому при перемещении поршня вверх часть жидкости, равная объему выведенного из рабочего цилиндра штока, перетекает из полости *Б* резервуара в подпоршневое пространство *Г* рабочего цилиндра через открытый перепускной клапан *25*, расположенный в корпусе клапана сжатия, преодолевая усилие конической пружины.

При ходе сжатия (*I*, см. рис. 82, *б*) верхнее крепление амортизатора, связанное с рамой, приближается к нижнему креплению, связанному с передней осью и рессорой; рессора сжимается. Поршень амортизатора при этом перемещается вниз. Давление жидкости снизу, преодолевая усилие конической пружины перепускного клапана *18*, отжимает его от поршня. Жидкость из подпоршневого пространства *Г* под давлением вытесняется в надпоршневое пространство *А* через наружный ряд отверстий в поршне. Под давлением жидкости клапан *21* отдачи прилегает к конической поверхности поршня, перекрывая отверстия, расположенные на внутренней окружности поршня.

Одновременно избыточный объем жидкости, равный вводимой части штока, вытесняется в резервуар, предварительно преодолевая сопротивление клапана *26* сжатия. При этом под действием давления жидкости перепускной клапан *25* на корпусе клапана сжатия закрыт.

Сопротивление амортизатора в период хода сжатия создается усилием пружины *28* клапана сжатия. От скорости перемещения

https://truckmanualshub.com/
поршня зависит и усилие, развиваемое амортизатором. Поэтому амортизатор создает незначительное сопротивление при малых скоростях колебания подвески автомобиля, например при движении автомобиля по хорошей дороге, имеющей небольшие неровности. В этом случае жидкость перетекает в полость амортизатора через калиброванную прорезь *В* на поршне и дроссельные щели на торцах основания клапана сжатия.

При движении по плохой дороге скорость колебаний автомобиля возрастает. Чтобы поглотить развиваемую при этом энергию и предотвратить раскачивание кузова, амортизатор должен оказывать большое сопротивление. Поэтому при возрастании скорости колебания автомобиля — увеличении скорости перемещения поршня — повысится давление жидкости, а следовательно, и увеличится усилие, развиваемое амортизатором.

Усилие амортизатора будет увеличиваться до тех пор, пока под давлением жидкости не откроется клапан отдачи или сжатия на величину, достаточную для перетекания жидкости в свободные полости; при этом амортизатор разгружается. Размеры прорези на поршне под клапаном отдачи и дроссельных прорезей *Д* на торце основания клапана сжатия определяют темп нарастания сопротивления амортизатора. Наибольшее сопротивление, развиваемое амортизатором, зависит от силы пружин клапанов отдачи и сжатия.

Клапаны, размеры отверстий и пружин подобраны таким образом, чтобы сила сопротивления при отдаче была примерно 600—700 *кГ*, а при сжатии 40—100 *кГ*.

Высокая плавность хода автомобилей в большой степени зависит от эффективности гидравлических амортизаторов, которые поглощают энергию удара как при плавном, так и при резком сжатии и отдаче рессор. Вследствие этого резко уменьшается амплитуда колебания автомобиля и обеспечивается комфортабельная езда для водителя и пассажиров.

Техническое обслуживание

При ТО-1 проверить надежность крепления амортизаторов, исправность резиновых втулок верхней и нижней опор.

Торцовые шайбы должны плотно прилегать к втулкам, ограничивая их деформацию, что необходимо для увеличения долговечности втулок.

После первых 3000 *км* пробега подтянуть наружную гайку амортизатора, для чего амортизатор снимают с автомобиля. Закрепив амортизатор в тисках за нижнюю головку, растянуть его настолько, чтобы кожух сошел с корпуса амортизатора. Только после этого можно специальным ключом подтянуть наружную гайку амортизатора. Растяжение или сжатие амортизатора должно сопровождаться сопротивлением: бо́льшим при растяжении и меньшим при сжатии.

https://truckmanualshub.com/

Таблица 9

Причина неисправности	Способ устранения
Нарушение герметичности амортизатора, течь жидкости	
Ослабла затяжка гайки корпуса	Подтянуть гайку корпуса
Поврежден или имеет большой износ резиновый сальник штока	Заменить резиновый сальник штока
Поврежден или имеет большие гофры сальник резервуара	Заменить сальник резервуара
Шток свободно перемещается в начале хода растяжения или сжатия	
Количество жидкости в амортизаторе меньше нормы	Проверить количество амортизационной жидкости и залить в соответствии с нормой
Рабочий цилиндр не полностью залит жидкостью (если амортизатор находится в нерабочем положении, часть жидкости могла перетечь через дроссельные отверстия клапанов)	Прокачать амортизатор несколько раз, перемещая поршень на всю величину хода штока
Амортизатор не развивает достаточного усилия при растяжении	
Ослабла затяжка гайки корпуса	Подтянуть гайки корпуса
Нарушена герметичность клапана отдачи в результате его засорения или повреждения	Разобрать клапан отдачи, промыть клапан и поршень. Если клапан имеет повреждения, его следует заменить
Уменьшилась жесткость пружины клапана отдачи	Заменить пружину клапана отдачи или между ее торцом и гайкой положить дополнительно регулировочные шайбы
Нарушена герметичность перепускного клапана поршня	Промыть детали перепускного клапана. Проверить кольцевые запорные кромки на торцах поршня. Если кромки имеют небольшие неровности, торцы поршня слегка притереть на ровной чугунной плите. В случае значительных повреждений поршень заменить.
Увеличилось количество жидкости, перетекающей через зазоры, в результате большого износа или глубоких рисок на поверхности трения направляющей и уплотнительных колец поршня	Заменить направляющую (втулку) или поршневые кольца
Амортизатор не развивает достаточного усилия при сжатии	
Ослабла затяжка гайки корпуса	Подтянуть гайку корпуса
Нарушена герметичность клапана сжатия в результате засорения или повреждения его деталей	Разобрать клапан; если имеются глубокие риски или следы значительного износа, эти детали заменить
Уменьшилась жесткость пружины клапана сжатия	Отрегулировать клапан, сохранив его ход не менее 2 *мм*, или заменить пружину

https://truckmanualshub.com/

Причины неисправности	Способ устранения
Нарушена герметичиотсь выпускного клапана	Промыть детали впускного клапана. Если тарелка клапана повреждена и не прилегает плотно к седлу, ее следует заменить
Амортизатор развивает слишком большое усилие в коице хода сжатия	
В амортизаторе содержится избыточное количество жидкости	Проверить количество амортизационной жидкости и залить в соответствии с нормой

Периодически следует проверять надежность сальникового уплотнения, если необходимо, долить рабочую жидкость. Течь можно устранить, подтянув гайку *3* корпуса (см. рис. 82, *а*). Если течь не прекращается, заменить сальник *7* штока. При этом метка «низ» на сальнике должна быть расположена снизу. Такое положение обеспечит правильную работу маслогонных канавок сальника.

Менять рабочую жидкость амортизатора следует через 25—30 тыс. *км* пробега автомобиля. Перед заменой рабочей жидкости амортизатор тщательно промыть керосином.

Для заправки амортизатора жидкостью шток с поршнем вдвинуть в цилиндр в нижнее положение, залить 850 *см*^{3} рабочей жидкости, а затем закрыть цилиндр направляющей, переместить сальник резервуара до направляющей и завернуть гайку корпуса.

В амортизатор заливать веретенное масло АУ (ГОСТ 1642—50) *или* смесь, состоящую из 50% (по объему) турбинного масла 22 (ГОСТ 32—53) и 50% трансформаторного масла (ГОСТ 982—68). Использование других жидкостей в произвольных количествах не допускается.

Амортизатор разбирают, если он не оказывает сопротивления, при смене жидкости и течи жидкости. Без особой необходимости разбирать амортизатор не следует. Разбирать амортизатор необходимо только в условиях, исключающих попадание грязи и пыли на детали.

Амортизатор закрепляют за нижнюю головку в тисках и растягивают, как было указано выше. Отвернув гайку корпуса, последовательно сдвигают вверх по штоку все детали, расположенные между гайкой и направляющей цилиндра. Затем вынимают шток из цилиндра вместе с поршнем, отделяют поршень от штока, разбирают клапанный механизм. Также легко разбирается клапанный механизм основания цилиндра.

Основные неисправности амортизатора и способы их устранения приведены в табл. 9.

https://truckmanualshub.com/

Устройство

Передняя ось автомобиля воспринимает нагрузку вертикальную, а также силы и момент, возникающие при торможении и повороте автомобиля. Колеса передней оси являются управляемыми.

Основной несущей деталью, через которую с помощью рессор передаются указанные силы на раму автомобиля, является балка *21* (рис. 83) передней оси.

Она изготовляется методом горячей штамповки из стали 40 и имеет двутавровое сечение с площадками на верхней полке для крепления рессор.

По концам балка имеет утолщения цилиндрической формы, в которых выполнены конические отверстия с вершиной конуса, обращенной вверх. Балка передней оси соединена с поворотными цапфами *7* с помощью шкворней *27*. Концы шкворня представляют собой цилиндрические шейки разных диаметров, соединенные конической частью. Верхняя шейка шкворня на конце имеет резьбу. Шейка шкворня большего диаметра соединена с нижним ушком поворотной цапфы, а меньшего диаметра — с верхним ушком. Средней конической частью шкворень входит в коническое отверстие балки передней оси, обеспечивая ее связь с поворотной цапфой.

С целью повышения износостойкости поверхность шкворня подвергается закалке т. в. ч. до твердости *HRC* 56—63. Нижняя цилиндрическая шейка шкворня опирается на бронзовую втулку, запрессованную в ушко поворотной цапфы. Так как ушки поворотной цапфы обработаны в линию и имеют одинаковый диаметр, а диаметр верхнего конца шкворня меньше диаметра нижнего, то сверху на шкворень устанавливается стальная втулка, которая компенсирует разность в указанных диаметрах и одновременно является распорной втулкой. Втулка вместе со шкворнем поворачивается в бронзовой втулке *26* верхнего ушка поворотной цапфы.

Торцы распорной и бронзовой втулок, помещенных в верхнем ушке поворотной цапфы, защищены уплотнительным резиновым кольцом, закрытым металлической обоймой. На резьбовой конец шкворня навернута гайка, с помощью которой устраняют зазор в коническом соединении шкворня с балкой передней оси. Гайка стопорится замковой шайбой.

Между нижним ушком поворотной цапфы и балкой расположен упорный шариковый подшипник *28*. Балка опирается на этот подшипник через опорную шайбу *31*, прилегающую к нему плоской стороной, а к балке — сферической поверхностью, что обеспечивает правильную самоустановку подшипника. При таком соединении балки передней оси с поворотной цапфой горизонтальные нагрузки

https://truckmanualshub.com/

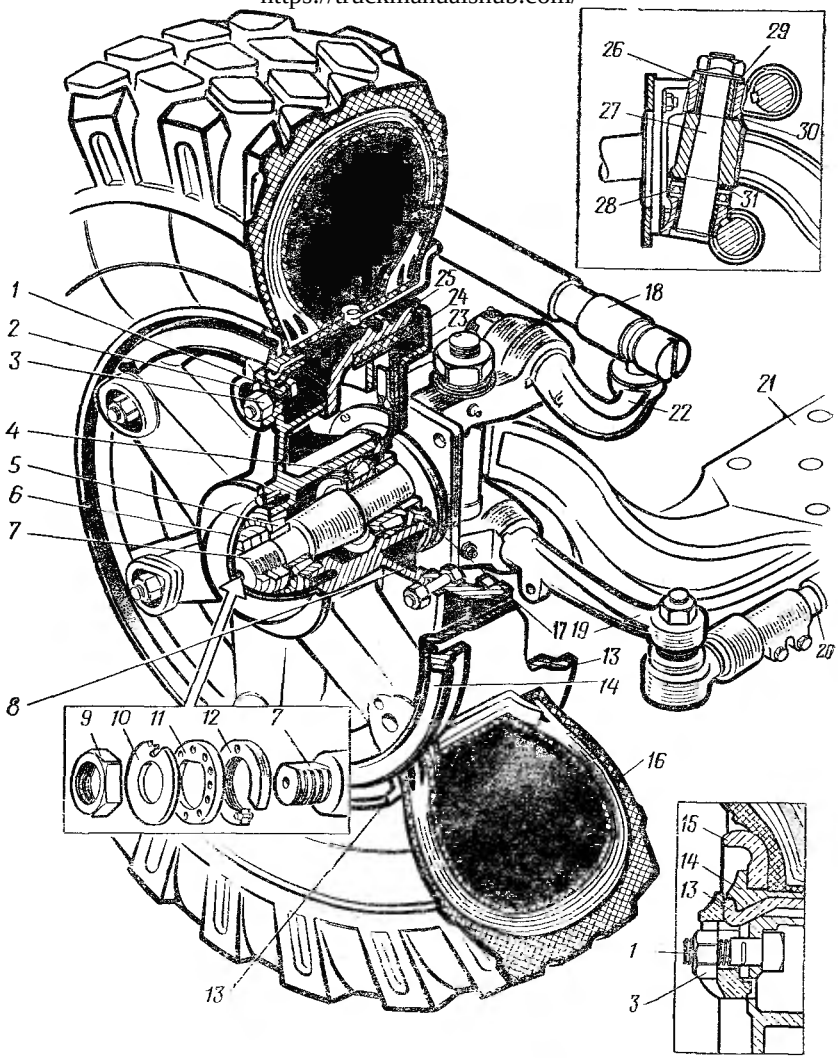


Рис. 83. Передняя ось и ступица переднего колеса:

1 — болт крепления колеса; *2* и *12* — гайки; *3* — гайка крепления колеса; *4* — внутренний подшипник; *5* — наружный подшипник; *6* — крышка ступицы; *7* — поворотная цапфа; *8* — ступица; *9* — контргайка; *10* — замковая шайба; *11* — замковое кольцо; *13* — обод колеса; *14* — замочное кольцо; *15* — бортовое кольцо; *16* — колесо; *17* — самоподжимный сальник; *18* — продольная рулевая тяга; *19* — рычаг поперечной рулевой тяги; *20* — поперечная рулевая тяга; *21* — балка передней оси; *22* — рычаг продольной рулевой тяги; *23* — суппорт колесного тормоза; *24* — тормозная накладка; *25* — тормозной барабан; *26* — бронзовая втулка; *27* — шкворень; *28* — шариковый подшипник шкворня; *29* — распорная втулка; *30* — регулировочные шайбы; *31* — опорная шайба

https://truckmanualshub.com/

воспринимаются бронзовыми втулками, запрессованными в ушки поворотной цапфы, а вертикальные нагрузки — упорным шариковым подшипником.

Для свободного вращения при ограниченном вертикальном перемещении поворотной цапфы и связанного с ним колеса на шкворне между верхним ушком поворотной цапфы и балкой передней оси имеется зазор, который должен быть в пределах 0,1—0,4 *мм*. Для обеспечения заданного зазора между верхним ушком поворотной цапфы и балкой установлены металлические регулировочные шайбы *30*. Поворотные цапфы соединены с рулевой трапецией.

Ушки поворотной цапфы переходят в цилиндрические утолщения, в которых сделаны конические отверстия. На левой цапфе утолщения имеются у верхнего и нижнего ушков, а на правой — только у нижнего. В коническое отверстие верхнего ушка левой поворотной цапфы вставлен конический хвостовик поворотного рычага *22* продольной рулевой тяги, а в конические отверстия нижних ушков обеих поворотных цапф — конический хвостовик рычага *19* поперечной рулевой тяги.

Рычаги соединены с ушками поворотной цапфы на шпонках и затянуты по конусу гайками, а с тягами рулевой трапеции — с помощью шаровых сочленений. Для этого на концах рычагов имеются площадки, в которых сделаны конические отверстия под хвостовики сферических пальцев, соединяющих рычаги с тягами. Сферические пальцы коническими хвостовиками плотно входят в конические отверстия рычагов и надежно по конусу притянуты к ним корончатыми гайками, которые зашплинтованы.

Задний конец продольной рулевой тяги соединен с поворотным рычагом, а передний конец ее с помощью шарового пальца — с корпусом шарнира гидроусилителя рулевого механизма.

Продольная рулевая тяга (рис. 84) изготовлена из трубы *1*, в передний торец которой вварен наконечник *10*, для сферического пальца *11*, соединяющего тягу с гидроусилителем рулевого механизма. С другого конца труба на небольшой длине обжимается и образует гнездо для вкладыша-заглушки. Сферическая часть пальца *8*, входящего в продольную тягу, охватывается двумя сухарями *4*, наружная поверхность которых несколько меньше внутренней поверхности конца трубы, а внутренние поверхности сухарей, так же как и пальца, сферические. Для повышения износостойкости соединения сферические поверхности сухаря и пальца обработаны до высокой чистоты и, кроме того, палец закален т. в. ч., а сухарь подвергнут цементации и объемной закалке.

Сферическая головка пальца поджимается к сухарям пружиной *3*, натяжение которой регулируется пробкой *6*, ввернутой в конец трубы. Благодаря пружине автоматически устраняется зазор, возникающий при износе деталей, а также смягчается ударная нагрузка на детали рулевого механизма.

https://truckmanualshub.com/

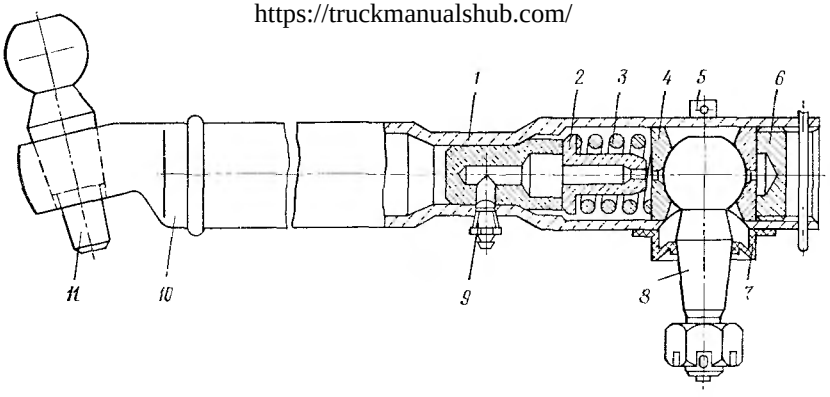


Рис. 84. Продольная рулевая тяга:

1 — труба; *2* — ограничитель пружины; *3* — пружина; *4* — сухарь пальца; *5* — хомут уплотнителя; *6* — пробка; *7* — уплотнитель; *8* — шаровой палец; *9* — масленка; *10* — наконечник; *11* — палец

Чтобы обеспечить качание шарового пальца, с внутренней стороны в сухарях сделаны выемки. Шаровые пальцы с сухарями смазываются через масленку и уплотняются защитным резиновым уплотнителем *7*.

Поперечная рулевая тяга (рис. 85), так же как и продольная, трубчатая. В отличие от продольной тяги длину поперечной тяги можно регулировать, что необходимо для регулировки схождения колес. Поэтому на концы трубы *10* поперечной тяги навернуты стальные наконечники *1* и *13*, отличающиеся между собой только направлением резьбы.

Шаровая головка пальца *3* поперечной тяги охватывается сухарями *2* и *7*, поджимаемыми пружиной *8*, установленной в стакане большого сухаря *7*. Натяжение пружины регулируется гайкой до сборки наконечника с трубой поперечной тяги.

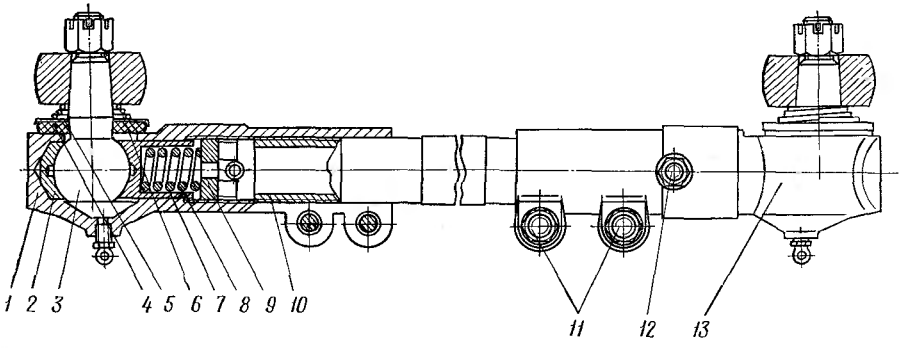


Рис. 85. Поперечная рулевая тяга:

1 — левый наконечник тяги; *2* — малый сухарь пальца; *3* — шаровой палец; *4* — сальник пальца; *5* — обойма сальника; *6* — пружина сальника; *7* — большой сухарь пальца; *8* — пружина сухаря; *9* — опорная пята; *10* — труба; *11* — стопорный болт; *12* — стяжные болты; *13* — правый наконечник тяги

https://truckmanualshub.com/
Самоотвертыванию гайки препятствует болт *11,* который вставляется в прорезь гайки при совпадении прорези с отверстием в наконечнике. После регулировки длины поперечной тяги навернутые на трубу наконечники фиксируются в нужном положении двумя стяжными болтами *12* на каждом наконечнике. Для этого на наконечнике сделаны разрезные бобышки, стягиваемые стяжными болтами.

Шаровые пальцы смазываются через масленки, ввернутые в головки наконечников тяги.

Уплотнение шаровых сочленений обеспечивается резиновым сальником *4,* поджимаемым к наконечнику конической пружиной *6.*

Поворотные цапфы имеют развитые фланцы прямоугольной формы, к которым крепятся суппорты *23* (см. рис. 83) колесных тормозов, являющиеся одновременно тормозными щитами.

Поворотная цапфа *7* имеет плавный переход к фланцу, обрабатываемый до высокой чистоты и подвергаемый поверхностной закалке т. в. ч. для повышения усталостной прочности детали. На большой цилиндрической шейке цапфы установлен внутренний конический роликовый подшипник ступицы переднего колеса, на меньшую шейку — наружный роликовый подшипник. Эти подшипники воспринимают как радиальную, так и осевую нагрузку, действующую на колесо.

На конических роликовых подшипниках поворотной цапфы вращается ступица *8* переднего колеса. Подшипники закреплены на цапфе гайкой *12* с замковым кольцом *11* и контргайкой *9* с шайбой *10.*

Уплотнение подшипников с внутренней стороны обеспечивается самоподжимным сальником *17,* размещенным в крышке, привернутой к внутреннему торцу ступицы. Для уплотнения подшипников с наружной стороны служит крышка *6,* привернутая через прокладку к внешнему торцу ступицы колеса.

Ступицы колес, отлитые из ковкого чугуна, с наружной стороны имеют шесть фигурных спиц, к которым при помощи прижимов закреплен обод *13* колеса.

К внутреннему фланцу ступицы прикреплен тормозной барабан *25.*

Установочные параметры передних колес

Устойчивость движения автомобиля, легкость управления им, более равномерный износ шин передних колес зависят от углов установки колес (рис. 86).

Продольный угол наклона шкворня 2°30′ обеспечивается за счет того, что нижний конец шворня вынесен вперед. Его положение определяется креплением рессоры в кронштейнах рамы.

Продольный угол наклона шкворня обеспечивает хорошую устойчивость автомобиля вследствие возникновения стабилизи-

https://truckmanualshub.com/

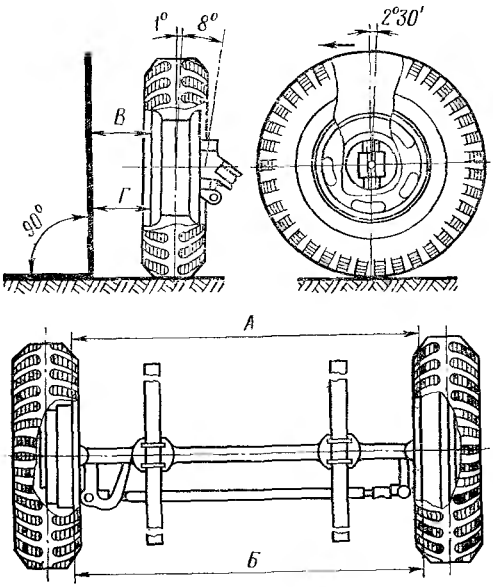


Рис. 86. Установочные параметры колес

рующего момента, что особенно заметно при повороте, а также облегчает управление автомобилем. При изменении этого угла во время эксплуатации возможно виляние колес, ухудшение управляемости автомобиля (автомобиль «плохо держит дорогу») и затруднение выхода из поворота на прямолинейный участок. Указанные явления могут возникнуть при значительной неравномерности в осадке и прогибе передних рессор, скручивании балки передней оси или износе шкворневого соединения. В этом случае требуется восстановить продольный угол шкворня, заменив или исправив изношенные детали.

Поперечный угол наклона шкворня, равный 8°, обеспечивается наклоном оси отверстия под шкворень в балке передней оси.

Стабилизирующий эффект от поперечного угла наклона шкворня проявляется в способности колес сохранять нейтральное положение при движении автомобиля.

Поперечный угол наклона шкворня может быть нарушен при прогибе балки передней оси. В этом случае следует устранить прогиб балки.

Угол развала колеса 1° определяется заданным при обработке положением оси поворотной цапфы по отношению к отверстиям под шкворень в ушках.

При наличии угла развала колес создается горизонтальная составляющая вертикальной нагрузки, направленная к оси автомобиля. Эта сила всегда прижимает ступицу колеса к внутреннему роликовому подшипнику. В случае отсутствия угла развала колес и наличия некоторого осевого зазора в подшипниках ступиц возможно осевое перемещение ступиц на подшипниках, в результате чего ухудшается устойчивость автомобиля при движении и возрастает износ шин.

На угле развала колес отражается износ шкворневого соединения, а также чрезмерные зазоры в подшипниках колес.

Для проверки развала колес измерить расстояния *В* и *Г* соответственно верхней и нижней частей ободьев колес от какой-либо вертикальной плоскости или отвеса. Разность этих расстояний при правильном угле развала должна быть 7—11 *мм*.

https://truckmanualshub.com/

Схождение колес в горизонтальной плоскости необходимо для того, чтобы передние колеса катились строго в продольной плоскости, так как при наличии угла развала колеса автомобиля стремятся катиться по расходящимся дугам в сторону от автомобиля. Схождение колес зависит от угла развала, с увеличением которого возрастает схождение. Неправильное (увеличенное) схождение колес может привести к интенсивному износу шин.

Техническое обслуживание

При осмотрах передней оси обращать внимание на степень затяжки конусного соединения шкворня и на состояние упорного подшипника. При износе упорного подшипника увеличивается зазор между верхним ушком поворотной цапфы и балкой, который не должен превышать 0,4 *мм*. При необходимости следует ставить металлические прокладки.

Особое внимание обращать на величину износа шкворня и втулок поворотной цапфы. Изношенные бронзовые втулки цапфы заменять новыми.

Регулярно проверять крепление пальцев шаровых сочленений продольной и поперечной тяг, крепление рычагов рулевой трапеции к поворотным цапфам. При осмотре деталей шаровых сочленений проверить, нет ли трещин на пружинах и сухарях. Пальцы с вмятинами, сухари и пружины с трещинами обязательно заменять новыми.

Регулярно проверять правильность углов установки передних колес, так как вследствие износа и деформации деталей углы во время эксплуатации могут изменяться.

Угол схождения колес в горизонтальной плоскости устанавливают регулировкой длины поперечной рулевой тяги, на концах которой имеется правая и левая резьба.

При установке передних колес для движения по прямой расстояние *Б* между торцами тормозных барабанов в горизонтальной плоскости сзади должно быть больше расстояния *А* спереди на 3—5 *мм* (см. рис. 86).

Схождение колес рекомендуется регулировать в следующем порядке:

установить колеса в положение, соответствующее движению по прямой;

ослабить затяжку болтов обоих наконечников поперечной рулевой тяги;

вращением тяги (ввертывая ее в наконечник при большом схождении и вывертывая при недостаточном) изменить ее длину так, чтобы величина схождения колес стала нормальной;

затянуть стяжные болты обоих наконечников.

После регулировки схождения колес проверить углы поворота колес и отрегулировать положение обоих болтов (упорных), ограничивающих поворот колеса. Угол поворота левого колеса при

https://truckmanualshub.com/
повороте влево, а правого при повороте вправо должен быть 38°.

При регулировке шарового сочленения продольной рулевой тяги пробку *6* (см. рис. 84) завернуть до отказа (до выбора зазора между сухарем *4* и ограничителем *2* пружины), после чего отвернуть на $^1/_8$—$^1/_4$ оборота (до первого положения, при котором возможна шплинтовка) и зашплинтовать.

При регулировке шаровых сочленений поперечной рулевой тяги завернуть до отказа опорную пяту (см. рис. 85) до выбора зазора между сухарем *7* и опорной пятой *9*, после чего отвернуть на $^1/_2$—1 оборот (до первого положения, при котором возможно стопорение) и застопорить.

Проверять и регулировать углы поворота колес следует, как правило, после регулировки схождения колес. При регулировке углов поворота колес изменяют положение упорных болтов, ввернутых в выступы балки передней оси.

После регулировки углов проверить, не задевают ли шины при осадке рессор и поворотах колес в крайнее положение за детали.

5. КОЛЕСА И ШИНЫ

Устройство

Колеса. На автомобилях МАЗ установлены колеса бездисковой конструкции, отличительной особенностью которых является отсутствие диска и крепление обода непосредственно к ступице. Для этих целей литые ступицы имеют по шесть спиц с обработанными посадочными поверхностями под углом 28° для соответствующих поверхностей обода. Обод *6* (рис. 87) колеса конической поверхностью установлен на конусы спиц и прижат к ним шестью прижимами *2* посредством болта *4* и гайки *3*. Болт *4* удерживается в гнездах спиц от проворачивания четырехгранной головкой с выступом, а от выпадания при монтаже — шплинтами *5*, устанавливаемыми в их стержень с внешней стороны ступицы.

Обод заднего внутреннего колеса установлен на конической поверхности внутренней части спицы задней ступицы. Необходимое монтажное расстояние между шинами задних сдвоенных колес обеспечивается проставочным распорным кольцом *9*, которое для увеличения жесткости с обеих сторон имеет отбортовки, а для уменьшения веса — вырезы на цилиндрической поверхности. Распорное кольцо передает также усилие затяжки гаек и прижимов, крепящих заднее наружное колесо, на внутреннее заднее колесо, посаженное на конические поверхности спиц задней ступицы. Заднее наружное колесо при этом центрируется на конических поверхностях прижимов крепления задних колес.

Для предотвращения проворачивания колес на спицах ступиц

https://truckmanualshub.com/

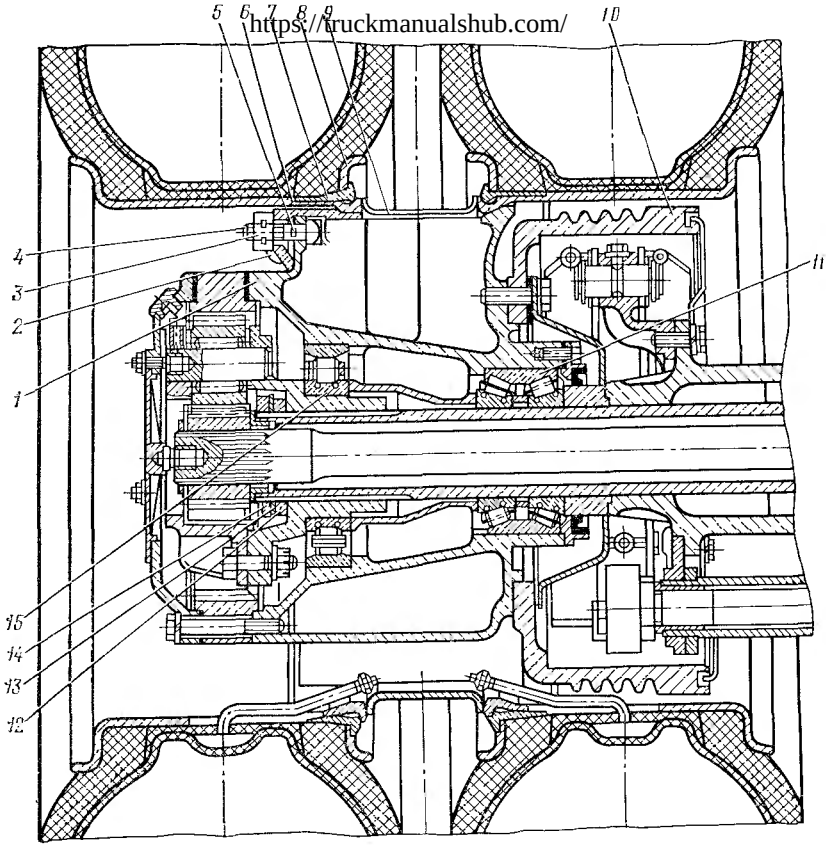


Рис. 87. Ступица заднего колеса:

1 — ступица; *2* — прижим; *3* — гайка колеса; *4* — болт крепления колеса; *5* — шплинт; *6* — обод колеса; *7* — замковое кольцо; *8* — бортовое кольцо; *9* — распорное кольцо; *10* — тормозной барабан; *11* — сдвоенный конический роликовый подшипник; *12* — гайка; *13* — шайба; *14* — контргайка; *15* — цилиндрический роликовый подшипник

в случае ослабления крепления к каждому колесу приварены два упора.

Колеса автомобиля — штампованные, бездисковые, со съемным бортовым и замковым кольцами. Съемное бортовое кольцо *8* удерживается на ободе пружинным замковым кольцом *7*, устанавливаемым в канавке обода. Обод колеса от бортов к середине имеет коническую поверхность, которая обеспечивает более надежную посадку и крепление шины, что способствует повышению ее долговечности.

Крепление запасного колеса. На автомобилях МАЗ-500А и МАЗ-516 запасные колеса установлены в горизонтальном положении под полом кузова (рис. 88) на откидном кронштейне, рас-

https://truckmanualshub.com/

положенном на правой продольной балке рамы, а на автомобиле МАЗ-504А — в вертикальном положении за кабиной.

Откидной кронштейн в нижней части имеет бобышку с отверстием. С помощью оси этот кронштейн шарнирно соединен с кронштейном запасного колеса, привернутым к раме. На верхней части откидного кронштейна сделаны три массивные бобышки, равномерно расположенные по окружности и жестко связанные между собой литыми ребрами.

Сверху на откидном кронштейне установлено седло запасного колеса, которое имеет три бобышки для соединения с откидным кронштейном и три жесткие литые спицы коробчатого сечения с обработанными на конус концами (аналогично спицам ступиц колес) для крепления к ним обода запасного колеса. В спицы седла ввернуты три шпильки, расположенные по окружности, диаметр которой равен диаметру окружности расположения болтов в спицах ступиц колес. Колесо прикреплено к седлу гайками и прижимами.

Откидной кронштейн может быть поднят; в поднятом положении он удерживается откидной защелкой, которая под воздействием пружины стремится всегда быть закрытой.

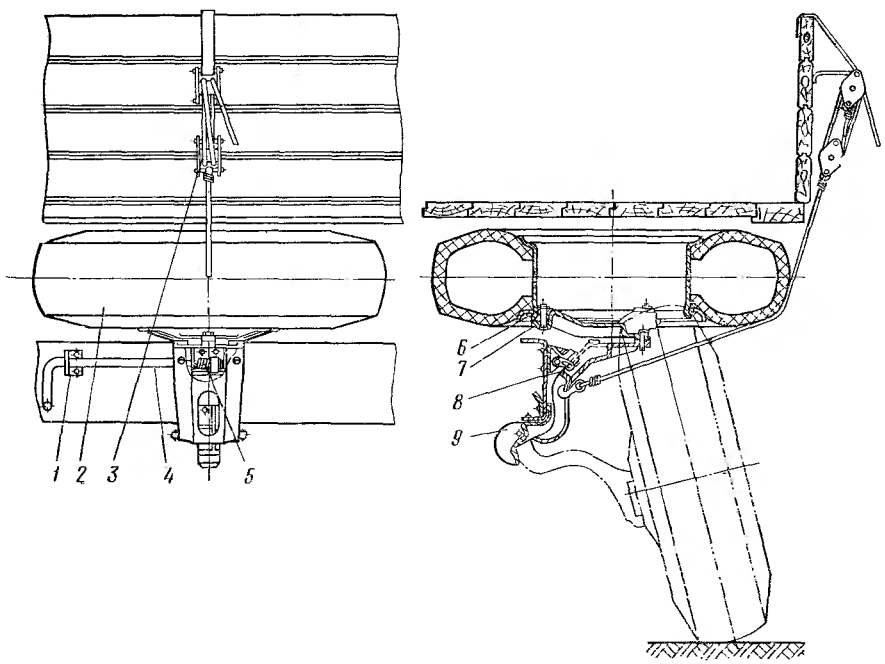


Рис. 88. Крепление запасного колеса на автомобиле МАЗ-500А:

1 — кронштейн; *2* — запасное колесо; *3* — таль подъема колеса; *4* — рукоятка защелки; *5* — пружина; *6* — прижим; *7* — седло кронштейна; *8* — защелка; *9* — откидной кронштейн

https://truckmanualshub.com/

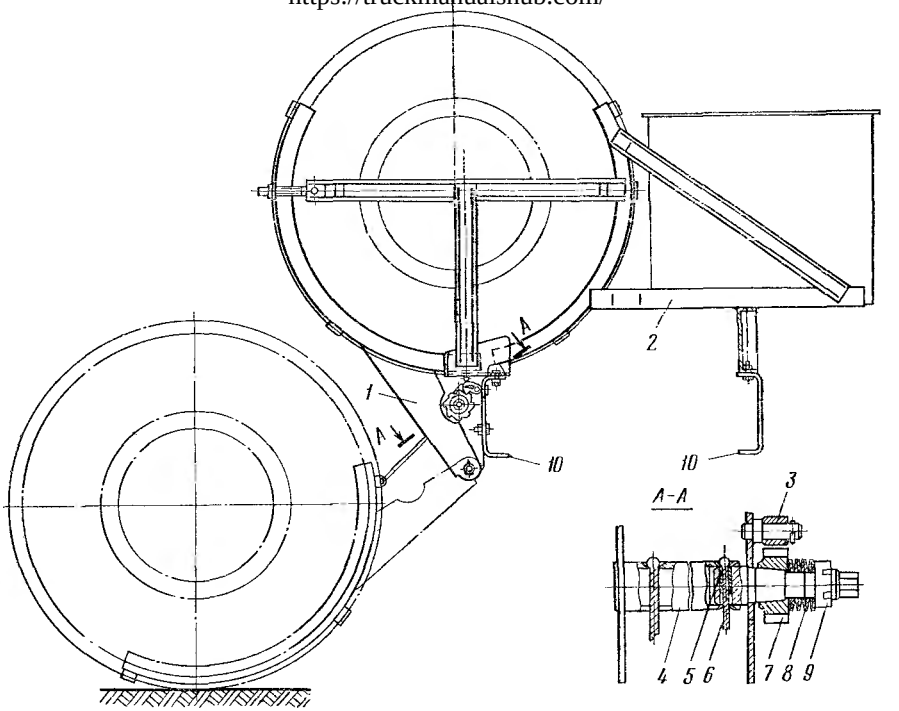


Рис. 89. Крепление запасного колеса автомобиля МАЗ-504А:

1 — откидной кронштейн; *2* — держатель запасного колеса; *3* — собачка тормоза; *4* — вороток подъема запасного колеса; *5* — вкладыш; *6* — подъемный трос; *7* — храповик тормоза; *8* — тормозная пружина; *9* — стопорная гайка; *10* — рама автомобиля

Для открытия защелки и освобождения откидного кронштейна имеется длинная рукоятка, установленная в держателе кронштейна, привернутого к раме. В поднятом транспортном состоянии откидной кронштейн запасного колеса дополнительно крепят двумя гайками на шпильках, ввернутых в держатель кронштейна.

Чтобы опустить запасное колесо, достаточно отвернуть гайки шпилек, удерживающих откидной кронштейн в поднятом положении, несколько приподнять колесо и с помощью рукоятки откинуть защелку, удерживающую кронштейн. При опущенном откидном кронштейне закрепленное на нем колесо касается земли.

При подъеме откидного кронштейна с запасным колесом рекомендуется пользоваться талью, имеющейся в наборе принадлежностей водителя. Кронштейн тали опирают на борт платформы, а крюком захватывают откидной кронштейн и с помощью троса, продетого через блоки, поднимают запасное колесо вместе с кронштейном в верхнее горизонтальное положение, где его фиксируют защелкой и прикрепляют гайками к держателю.

https://truckmanualshub.com/
Держатель запасного колеса на автомобиле МАЗ-504А (рис. 89) с механическим подъемом и опусканием колеса установлен на левой продольной балке рамы. Откидной кронштейн *1* держателя шарнирно связан с неподвижно закрепленным на продольной балке рамы кронштейном, в котором смонтирован механизм запасного колеса.

Вороток *4* подъема запасного колеса проходит через щеки неподвижного кронштейна и заканчивается коническим хвостовиком. В средней цилиндрической части воротка просверлены отверстия, в которые вставлен трос механизма подъема: один конец троса укреплен на воротке, а другой — на откидном кронштейне. На конической части воротка, выступающей из кронштейна, смонтирован храповик *7* и тормоз воротка, представляющий собой набор тарельчатых пружин. Усилие затяжки тормоза регулируют навернутой на конец воротка гайкой. К этой же щеке кронштейна прикреплена собачка тормоза. Вороток оканчивается шестигранником для ключа, имеющегося в комплекте водительского инструмента.

Для поднятия колеса с земли поставить его в откидной кронштейн и вращать вороток специальным ключом. При этом на вороток наматывается трос и откидной кронштейн приподнимается вместе с колесом. Храповик, насаженный на вороток, вращается вместе с ним и удерживается собачкой от проворачивания в обратном направлении.

Опускание колеса обеспечивается нажатием на него вниз усилием руки для преодоления силы прижатия тарельчатыми пружинами храповика, посаженного на конус воротка. В результате проскальзывания храповика колесо начнет опускаться. Скорость опускания колеса можно регулировать гайкой воротка, изменяя силу нажатия пружин, т. е. трение конической поверхности вала воротка о корпус храповика.

Техническое обслуживание и регулировка подшипников

Техническое обслуживание. Ежедневно перед выездом проверять затяжку гаек крепления колес. При затяжке гаек не следует наращивать плечо ключа, так как это может привести к срыву резьбы или скручиванию болтов. Замочное кольцо съемного борта тщательно укладывать в канавку на ободе.

При эксплуатации автомобильных шин строго придерживаться следующих основных правил:

ежедневно перед выездом проверять давление в шинах и при необходимости доводить его до нормы. Уменьшение внутреннего давления в шинах против нормы на 25% снижает срок службы их примерно на 25—40%;

https://truckmanualshub.com/
не перегружать шины. Груз должен равномерно распределяться по кузову автомобиля. Для перевозки длинномерных грузов использовать прицепы-роспуски.

Нельзя допускать загрузку автомобиля выше его номинальной грузоподъемности. Перегрузка шин на 25% снижает срок их службы примерно на 40%;

тормозить автомобиль плавно, не допуская скольжения колес, так как скольжение приводит к повышенному износу протектора;

цепи противоскольжения надевать только при действительной необходимости и снимать их, как только необходимость миновала;

следить за тем, чтобы на шины не попадали топливо, масло и другие нефтепродукты, так как это разрушает их;

не допускать комплектования автомобиля шинами с различными типами рисунка протектора. Разница в глубине рисунка протектора сдвоенных шин не должна превышать 3 *мм* (при размере канавки рисунка протектора по центру беговой дорожки). Большая разница приводит к постоянной работе шестерен дифференциала, излишним износам и потерям на трение в дифференциале;

переставлять шины рекомендуется при выявлении технической необходимости (повреждение шин, необходимость правильного подбора сдвоенных шин, обеспечение эксплуатации более надежных шин на передней оси автомобиля, неравномерный интенсивный износ рисунка протектора шин и др.);

периодически проверять состояние ограничителей проворота колес. При срезе ограничителей снять колеса со ступицы и приварить новые ограничители.

Перед снятием колес со ступиц выпустить воздух из камер с целью безопасности.

Порядок демонтажа шин следующий:

положить колесо бортовым кольцом вверх и выпустить воздух из камеры;

вставить прямую лопату между бортовым кольцом и шиной и отжать борт шины вниз;

в образовавшийся зазор между бортовым кольцом и шиной вставить вилочную лопатку таким образом, чтобы прямая лопатка находилась в пазу вилочной лопатки, а сами зубья вилочной лопатки надежно подхватывали бортовое кольцо;

последовательно передвигаясь по окружности колеса и отжимая борт шины прямой и вилочной лопатками, снять борт шины с конической полки замочного кольца;

вставить конец прямой лопатки в прорезь на замочном кольце и отжать кольцо из замочной канавки, при этом вилочной лопаткой приподнять замочное кольцо вверх;

удерживая замочное кольцо вилочной лопаткой в приподнятом положении, завести конец прямой лопатки под торец замочного кольца и выжимать замочное кольцо, пока оно не выйдет полностью из замочной канавки обода;

https://truckmanualshub.com/
вынуть бортовое кольцо и, перевернув колесо, снять борт шины с обода при помощи прямой и вилочной лопаток.

Порядок монтажа шин следующий:

вложить камеру в шину и вставить ободную ленту, предварительно пересыпав камеру тальком;

надеть шину на обод и вставить вентиль в вентильный паз. При этом следить за тем, чтобы не было перекоса вентиля;

надеть бортовое кольцо и вставить замочное кольцо средней частью относительно разреза в замочную канавку;

вдавить замочное кольцо (сначала одну часть кольца, затем другую) до посадки его в замочную канавку;

накачать шину до нормального давления и навернуть на вентиль колпачок. При этом убедиться, что бортовое кольцо плотно удерживается замочным.

При монтаже и демонтаже шин применение кувалд запрещается. При накачке шины в гаражных условиях для обеспечения безопасности установить ограждение. При накачке шины в дорожных условиях ее необходимо класть замочным кольцом вниз.

При монтаже колеса следует установить его на ступицу, надеть прижимы на болты крепления колес и навернуть гайки; после этого затянуть гайки колес — сначала затянуть верхнюю гайку, а затем диаметрально противоположную ей. Остальные гайки надо затягивать также попарно (крест-накрест).

Гайки рекомендуется затягивать в несколько приемов и проверять при этом торцовое биение колеса. Для этого к торцу колеса установить угольник или отвес и, вращая колесо рукой, определить максимальное отклонение колеса от угольника, которое не должно быть более 8 *мм* при замере по торцу шины. В случае большего отклонения ослабить гайки колес и снова затянуть их в изложенной выше последовательности, добиваясь при этом уменьшения биения колеса.

Следует помнить, что движение автомобиля с осевым биением колеса свыше 8 *мм* категорически запрещается.

При затяжке гаек крепления задних колес прижимы не должны упираться в торец спицы.

Регулировка подшипников передних и задних колес. Задняя ступица смонтирована на двойном коническом и роликовом цилиндрическом подшипниках.

Передняя ступица смонтирована на двух конических роликовых подшипниках.

Для проверки затяжки подшипников ступиц колес поднять домкратом и провернуть от руки колесо автомобиля. Если колесо вращается туго, причем это тугое вращение не является следствием трения тормозных колодок о барабан, или при покачивании колеса чувствуется зазор, отрегулировать затяжку подшипников передней ступицы.

https://truckmanualshub.com/

Для задних ступиц легкость вращения может нарушаться заеданием шестерен колесного редуктора или дифференциала. Чтобы выяснить причину, снять крышки ступицы или картера моста и осмотреть шестерни редуктора или дифференциала, а при необходимости вынуть полуось с шестерней.

Порядок регулировки подшипников передней ступицы следующий:

снять крышку ступицы и ослабить гайку подшипника, затем, поворачивая колесо, проверить легкость его вращения. В случае тугого вращения снять ступицу и выяснить, не вызвано ли это повреждением сальника или подшипника;

поворачивая колесо, затянуть гайку подшипника до тугого вращения колеса. Для этого приложить усилие примерно 30 *кГ* к концу воротка (с ключом) длиной 400 *мм*;

отвернуть гайку подшипника примерно на 30° (на расстояние между двумя соседними отверстиями замковой шайбы) и проверить колесо на легкость вращения без ощутимого зазора;

установить замковую шайбу, шайбу контргайки и, навернув до отказа контргайку, застопорить ее по грани отгибом шайбы.

Подшипники задней ступицы не регулируются.

При установке ступицы задних колес должна обязательно обеспечиваться комплектная установка двойного конического подшипника в соответствии с комплектовочной маркировкой ГПЗ, нанесенной на торцах обойм и наружном диаметре распорного кольца.

Правильная установка подшипников задней ступицы обеспечивается тугой затяжкой внутренних колец этих подшипников при помощи гайки, замковой шайбы и контргайки, навернутых на кожухах полуосей через водило колесной передачи, так как наружный подшипник ступицы колеса установлен на внутренней чашке водила.

Для подтягивания гаек подшипников ступиц задних колес необходимо:

поднять домкратом соответствующее колесо;

слить смазку из полости колесной передачи с последующей ее разборкой;

отвернуть контргайку *14* (см. рис. 87) подшипников ступицы, снять стопорную шайбу *13* и подтянуть гайку *12* подшипников ступицы с усилием примерно 100 *кГ* на ключе с воротком 500 *мм*;

проверить правильность вращения ступицы и поставить стопорную шайбу так, чтобы внутренний выступ попал в паз кожуха полуоси, а наружный ус — в паз гайки. Если же ус находится посередине между пазами гайки, ее следует затянуть, затем поставить контргайку и затянуть ее.

После регулировки и затяжки подшипников ступиц проверить степень нагрева ступиц при движении автомобиля. Температура ступицы не должна превышать 60°С (рука выдерживает длительное прикосновение).

https://truckmanualshub.com/

ГЛАВА 5

РУЛЕВОЕ УПРАВЛЕНИЕ

Рулевое управление современного автомобиля — один из наиболее ответственных механизмов. Повышение грузоподъемности и интенсивности эксплуатации повышает требования к рулевым управлениям автомобилей. Рулевое управление должно обеспечивать легкость и четкость управления, сохранение заданного направления движения и обладать высокой надежностью и долговечностью.

Рулевое управление автомобилей МАЗ обладает высоким коэффициентом полезного действия и снабжено гидравлическим усилителем (гидроусилителем) и телескопической рулевой колонкой с рулевым колесом. Рулевое управление установлено в передней части автомобиля на левой продольной балке рамы, что обеспечивает хороший доступ к механизмам для их осмотра и обслуживания.

1. РУЛЕВОЙ МЕХАНИЗМ

Устройство

Рулевой механизм (рис. 90) состоит из винта *18* и шариковой гайки-рейки *16*, находящейся в зацеплении с зубчатым сектором *1*. Вращательное движение винта механизма преобразуется в прямолинейное возвратно-поступательное движение гайки-рейки. Полукруглые винтовые канавки на винте и гайке-рейке образуют винтовой канал, который заполняется при сборке механизма 102

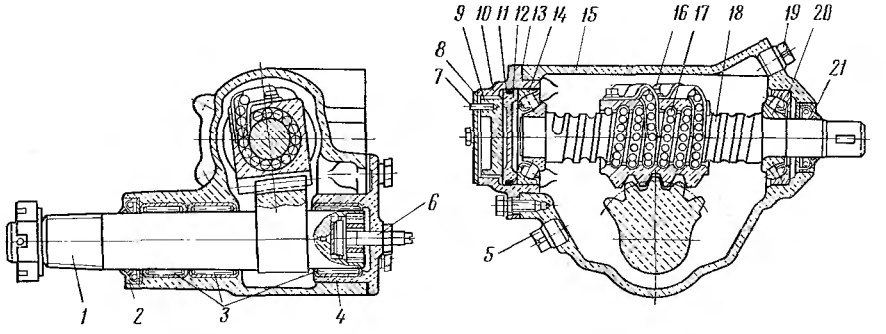


Рис. 90. Рулевой механизм:
1 — сектор; *2* — сальник; *3* — игольчатый подшипник; *4* — боковая крышка; *5* — пробка сливного отверстия; *6* — регулировочный винт; *7* — штифт; *8* — стопорная пластина; *9* — регулировочная гайка; *10* — нижняя крышка; *11* — резиновое кольцо; *12* — уплотнительная шайба; *13* — прокладка; *14* — подшипник; *15* — картер; *16* — гайка-рейка; *17* — шарик; *18* — винт; *19* — пробка заливного отверстия; *20* — подшипник; *21* — сальник

https://truckmanualshub.com/
шариками высокой точности (разность диаметра шариков не более 0,002 *мм*). Для создания замкнутой системы качения шариков в гайку-рейку вставлены штампованные направляющие, состоящие из двух половинок. При помощи этих направляющих созданы два замкнутых потока шариков.

Винт и гайка-рейка подобраны из деталей одной размерной группы по величине радиального зазора. Точность сборки шарикового винта контролируется по величине крутящего момента, необходимого для проворачивания гайки на винте. Величина этого момента обычно не превышает 12—14 *кГсм*. Если поставить винт в вертикальное положение, то гайка должна вращаться на винте от легкого толчка рукой.

Высокая точность изготовления деталей и подбор их при сборке обеспечивают легкое и плавное вращение гайки-рейки на винте. Профиль резьбовой канавки на винте и гайке имеет четырехточечный контакт в винтовом канале передачи. Благодаря применению четырехточечного контакта зазоры в соединении винта с гайкой остаются практически постоянными независимо от направления усилия и изменения его величины.

Комплектность деталей, принятую при заводской сборке (винт, гайка-рейка, шарики), нарушать не разрешается.

Винт *18* рулевого механизма установлен в картере на двух сферических подшипниках *20*, которые можно регулировать при помощи гайки *9*. Эта гайка для предохранения от самоотвертывания контрится штифтом *7* и стопорной пластиной *8*. Рабочая часть винта имеет бочкообразную форму: в средней части винт на длине 40 *мм* имеет постоянный диаметр с постепенным уменьшением его к краям на 0,05 *мм*.

Сектор рулевого механизма установлен в картере на трех игольчатых подшипниках. Осевое положение вала сектора определяется регулировочным винтом *6*, головка которого входит в отверстие вала сектора рулевого механизма и удерживается в нем с помощью гайки.

Регулировочный винт *6* в сборе с валом сектора ввернут в боковую крышку *4* картера и закреплен контргайкой. Сектор имеет пять зубьев с переменной по длине толщиной. Средний зуб сектора входит в среднюю впадину гайки-рейки. Толщина этого зуба сектора несколько увеличена по сравнению с толщиной остальных зубьев.

На торце вала сектора нанесена метка для правильной установки рулевой сошки. При сборке метки рулевой сошки и торца вала сектора должны быть совмещены.

При правильной установке сектора относительно гайки-рейки полный угол поворота рулевой сошки (пять оборотов рулевого колеса) должен быть 80° (не менее 40° в каждую сторону от среднего положения, которое определяется по совпадению меток на торцах вала сектора и картере рулевого механизма).

https://truckmanualshub.com/

Техническое обслуживание

Техническое обслуживание рулевого механизма заключается в периодической проверке и подтяжке креплений, смазке согласно карте смазки, проверке герметичности всех уплотнений.

Для смазки рулевого механизма применять только чистое масло. Инвентарь, применяемый для заправки масла, должен быть совершенно чист, а место для заливки масла на картере — тщательно очищено от грязи.

При смене масла обращать внимание на степень загрязненности сливаемого масла и при необходимости промыть картер свежим маслом. При сливе масла из картера рулевого механизма рекомендуется подставлять небольшой противень, чтобы грязное масло не попало на гидроусилитель. Уровень смазки в картере должен быть на 20—25 *мм* ниже кромки отверстия для заливки.

Регулировка рулевого механизма включает регулировку подшипников винта и регулировку зацепления зубчатого сектора и гайки-рейки. Регулировку механизма следует начинать с подшипников винта в следующей последовательности:

снять рулевой механизм;

снять сошку, отвернув болты крепления крышки сектора, вынуть сектор в сборе с крышкой;

снять стопорную пластину *8* (см. рис. 90) и с помощью гайки *9* установить небольшой натяг в подшипниках винта. После регулировки момент для проворачивания винта должен быть 12—25 *кГсм;*

после установки сектора и регулировки зацепления гайки-рейки с сектором момент, необходимый для проворачивания винта в среднем положении, должен быть 13—35 *кГсм.*

Прежде чем приступить к регулировке зацепления сектора с гайкой-рейкой, следует проверить осевой люфт регулировочного винта в вале сектора, который не должен превышать 0,1 *мм.*

Если осевой люфт больше допустимого, снять боковую крышку *4,* вынуть сектор и, удалив сварку на запорной гайке, ввертыванием ее довести осевой люфт регулировочного винта до 0,06 *мм.*

Запорная гайка стопорится приваркой ее к сектору в одной точке диаметром 4 *мм.*

Зацепление сектора с гайкой-рейкой регулировать в следующей последовательности:

подсоединить крышку *4* и вращать регулировочный винт *6* по часовой стрелке, до упора, чтобы зазор зацепления был доведен до нуля;

измерить момент, необходимый для проворачивания винта, с помощью динамометрического ключа. Указанный момент около среднего положения должен быть 13—35 *кГсм.* В случае необходимости вращением регулировочного винта довести момент до

https://truckmanualshub.com/

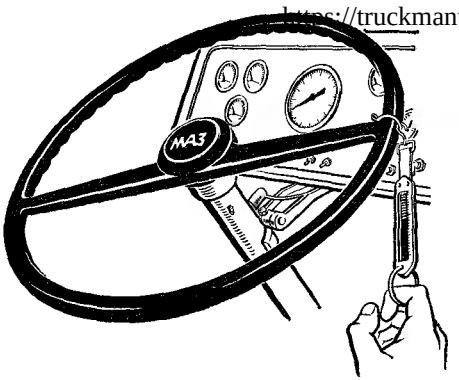


Рис. 91. Проверка усилия на ободе рулевого колеса

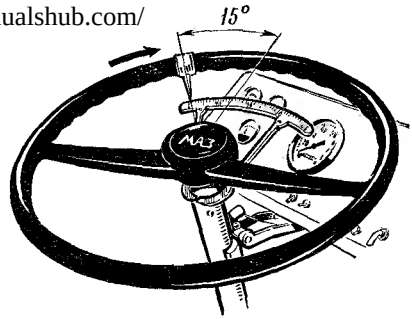


Рис. 92. Проверка свободного хода рулевого колеса

указанной величины. При этом свободный ход винта не должен превышать 6° при неподвижной рулевой сошке.

По окончании регулировки законтрить регулировочный винт контргайкой.

После проведения регулировочных работ рулевой механизм установить на автомобиль и, подсоединив его к рулевой колонке и гидроусилителю, проверить работу рулевого управления в целом.

При правильно отрегулированном рулевом управлении усилие на ободе рулевого колеса (рис. 91) должно быть не более 20 *кГ* при ненагруженном автомобиле и при работающем двигателе, а свободный ход рулевого колеса не более 10 —15° (рис. 92).

2. РУЛЕВАЯ КОЛОНКА

Устройство

Рулевая колонка состоит из шлицевого полого вала, рулевого колеса и корпуса рулевой колонки с креплением, обеспечивающим надежное пользование рулевым приводом при управлении автомобилем во время движения и при опрокидывании кабины на стоянке.

С рулевым механизмом колонка соединена с помощью кардана. В качестве крестовины кардана использована крестовина карданного вала автомобилей «Москвич». Игольчатые подшипники крестовины смазывают через угловую масленку, ввернутую в крестовину. Смазку нагнетать до появления ее из сапуна, установленного в центре крестовины. Разрезные вилки шарнира установлены на шпонке и стянуты болтом, ввернутым в тело вилки.

Применение телескопической рулевой колонки, имеющей шлицевое соединение с валом, позволяет сохранить практически неиз-

https://truckmanualshub.com/

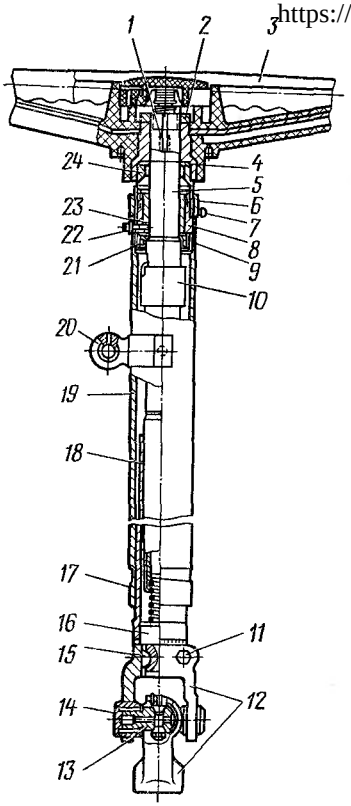


Рис. 93. Рулевая колонка:

1 — шпонка; *2* — гайка; *3* — рулевое колесо; *4* — упорная шайба; *5* — вал колонки; *6* — стопорная втулка; *7* — стопорный винт; *8* — корпус; *9* — обойма уплотнительная; *10* — контактное кольцо; *11* — болт крепления вилки шарнира; *12* — вилки; *13* — крестовина; *14* — игольчатый подшипник; *15* — шпонка вилки шарнира; *16* — переходник; *17* — фторопластовая втулка; *18* — шлицевая втулка; *19* — кожух колонки; *20* — ушко верхнего крепления колонки; *21* — уплотнительное кольцо; *22* — масленка; *23* — бронзовая втулка; *24* — регулировочная гайка

менное положение рулевого колеса относительно сиденья водителя при откидывании кабины. Шлицевое (скользящее) соединение вала рулевого механизма смазывают при сборке колонки и сезонно. Шлицы обеспечивают растягивание (увеличение длины) рулевой колонки при опрокидывании кабины относительно передних точек крепления.

Для обеспечения плавного вращения вал рулевой колонки установлен в бронзовой втулке *23*, смазываемой с помощью масленки *22* (рис. 93), и в фторопластовой втулке *17*, не требующей смазки.

Осевой зазор вала рулевой колонки в пределах 0,5 *мм* устанавливается с помощью гайки *24*, которая крепится стопорной втулкой *6*.

Рулевое колесо закреплено на конусном конце вала с помощью гайки *2*, затягиваемой до отказа.

На рулевой колонке смонтирована кнопка звукового сигнала, расположенного в центре рулевого колеса, и переключатель указателей поворота.

Техническое обслуживание

В процессе эксплуатации в результате износа упорных шайб *4* (см. рис. 93) может возникнуть повышенный осевой люфт вала рулевого колеса относительно рулевой колонки, который проверяют при ТО-2 путем покачивания рулевого колеса обеими руками вдоль оси рулевой колонки.

Если осевой люфт ощутим, то устранить его, для чего:

отвернуть винты крепления и снять декоративные кожухи рулевой колонки;

отвернуть стопорный винт *7* и переместить втулку *6* до полного выхода ее шлиц из зацепления со шлицами корпуса *8;*

вращать регулировочную гайку *24* (через втулку *6*) до упора ее в торец ступицы рулевого колеса, а затем отвернуть ее до совпадения впадин шлиц втулки *6* с выступами шлиц корпуса *8*, переместить втулку *6* вниз по шлицам до упора;

https://truckmanualshub.com/

Таблица 10

Причина неисправности	Способ устранения
Повышенный люфт вала рулевого механизма	
Нарушены регулировка подшипника винта и зазор в зацеплении	Отрегулировать натяг подшипников и зацепление гайки-рейки с сектором
Повышенный износ винтовой канавки гайки-рейки и винта	Заменить комплект винт с гайкой-рейкой и шариками в сборе
При вращении винта наблюдаются рывки и заедание в механизме	
Износ или деформация направляющих шариков	Заменить направляющие
Разрушены или сильно изношены подшипники винта или сектора	Заменить подшипники
Износ или разрушение зубьев гайки-рейки или сектора	Заменить сектор или винт с гайкой-рейкой в сборе с шариками
Необходимость частой доливки масла	
Изношены сальники, повреждено прокладочное уплотнение или уплотнительное кольцо	Заменить сальники, подтянуть болты крепления крышек или заменить прокладки и уплотнительное кольцо
Частое нарушение регулировки зацепления	
Прогиб или разрушение упорной пластины регулировочного винта	Заменить пластину
Разрушение регулировочного винта	Заменить винт
Самоотвертывание запорной гайки винта	Отрегулировать гайку и приварить в двух точках

отсоединить вилку *12* кардана от вала рулевого механизма и вращением рулевого колеса убедиться в отсутствии заеданий;

зафиксировать шлицевую втулку *6* винтом *7*, присоединить вилку кардана к валу рулевого механизма;

проверить отсутствие люфта вала рулевого колеса относительно рулевой колонки.

Возможные неисправности рулевого механизма и способы их устранения приведены в табл. 10.

3. ГИДРОУСИЛИТЕЛЬ

Устройство и работа

Гидроусилитель (рис. 94) представляет собой агрегат, состоящий из распределителя и силового цилиндра в сборе. В гидросистему усилителя входит шестеренчатый насос НШ-10Е, установленный на двигателе автомобиля, бачок для масла и трубопроводы.

https://truckmanualshub.com/

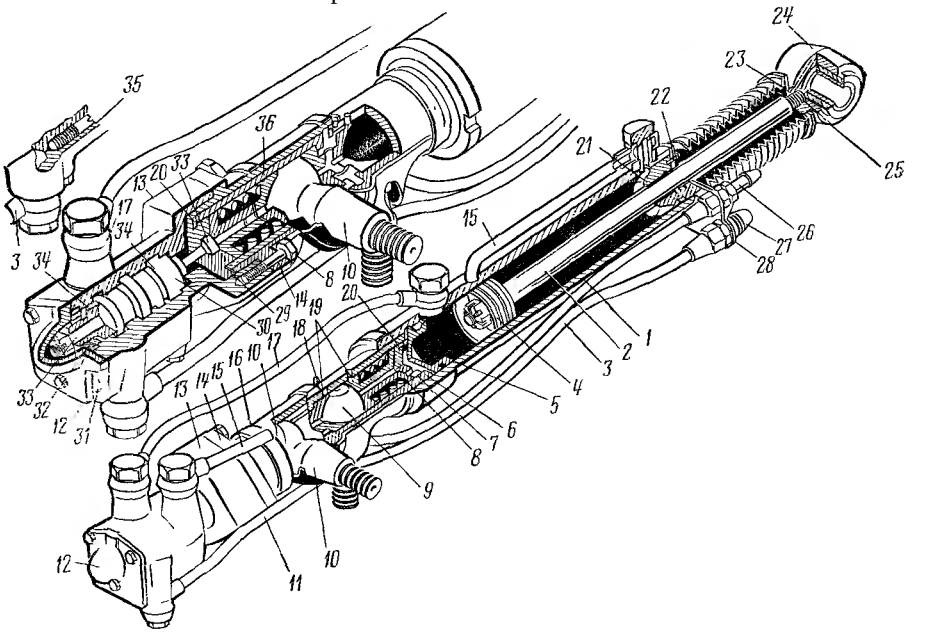


Рис. 94. Гидроусилитель рулевого управления:

1 — силовой цилиндр; *2* — шток; *3* — нагнетательный трубопровод; *4* — поршень; *5* — пробка; *6* — корпус шаровых шарниров; *7* — регулировочная гайка люфта шарового шарнира продольной тяги; *8* — толкатель; *9* — шаровой палец продольной тяги; *10* — шаровой палец рулевой сошки; *11* — сливной трубопровод; *12* — крышка; *13* — корпус распределителя; *14* — фланец; *15* — трубопровод к надпоршневой полости силового цилиндра; *16* — хомут крепления уплотнителя; *17* — трубопровод к поршневой полости силового цилиндра; *18* — масленка; *19* — штифты фиксации сухарей; *20* — стопорный винт; *21* — крышка силового цилиндра; *22* — винт; *23* — внутренняя шайба крепления чехла; *24* — головка штока; *25* — шплинт; *26* — штуцер сливной магистрали; *27* — штуцер нагнетательной магистрали; *28* — держатель шлангов; *29* — регулировочная пробка люфта шарового шарнира рулевой сошки; *30* — золотник; *31* — пробка; *32* — пробка золотника; *33* — стяжной болт; *34* — соединительный канал; *35* — обратный клапан; *36* — стакан

Распределитель состоит из корпуса *13* и золотника *30*. Цапфы золотника уплотнены резиновыми кольцами круглого сечения — одна непосредственно в корпусе, другая в пробке *32*, вставленной в корпус и закрытой крышкой *12*.

На внутренней поверхности корпуса золотника имеются три кольцевые канавки. Крайние из них сообщены каналом между собой и с нагнетательной магистралью насоса, средняя — через сливную магистраль с бачком насоса. На поверхности золотника имеются две кольцевые канавки, сообщенные соединительными каналами *34* с замкнутыми объемами, называемыми реактивными камерами.

Корпус золотника прикреплен к фланцу корпуса *6* шарниров. В корпусе *6* размещены два шаровых пальца — *10*, к которому закреплена рулевая сошка, и *9*, соединенный с продольной рулевой тягой. Оба пальца зажаты между сферическими сухарями пробкой

https://truckmanualshub.com/
29 и регулировочной гайкой *7* посредством пружин. Затяжка сухарей ограничивается толкателями *8*. От попадания грязи внутрь шарниры предохранены резиновыми уплотнителями, закрепленными на кожухе хомутами.

Пальцы в определенных пределах могут поворачиваться в сухарях, которые удерживаются от вращения штифтами *19*, входящими в пазы сухарей.

Палец *10* рулевой сошки закреплен в стакане *36*, который может перемещаться в корпусе *6* в осевом направлении в пределах 4 *мм*. Это перемещение ограничивается буртиком пробки *29*, завернутой в стакан. Буртик в крайних положениях упирается в торец корпуса *13* распределителя и в торец корпуса *6* шаровых шарниров. Вместе со стаканом *36* перемещается и золотник *30*, так как он связан с ним жестко при помощи болта и гайки.

Силовой цилиндр *1* соединен с другим концом корпуса *6* шарниров при помощи резьбового соединения и законтрен гайкой. В цилиндре перемещается поршень *4*, связанный гайкой со штоком *2*. Поршень уплотнен двумя чугунными кольцами. Полость цилиндра закрыта с одной стороны пробкой *5*, уплотненной резиновым кольцом, с другой — крышкой *21*, уплотненной таким же кольцом и запертой стопорным кольцом и шайбой, к которой крышка подтянута болтами. Шток уплотнен в крышке резиновым кольцом, защищенным грязесъемником. Наружная часть штока защищена от загрязнения резиновым гофрированным чехлом. На конце штока при помощи резьбового соединения закреплена головка *24*, в которой размещены резиновая и стальная втулки.

Резиновая втулка заперта с торцов буртиком стальной втулки и гайкой. Полость силового цилиндра разделена поршнем на две части: подпоршневую и надпоршневую. Эти полости соединены трубопроводами *15* и *17* с каналами в корпусе распределителя, которые заканчиваются каналами, выходящими в полость корпуса между кольцевыми проточками.

Подпоршневая и надпоршневая полости силового цилиндра могут соединяться между собой через обратный клапан *35*, состоящий из шарика и пружины, поджатой пробкой.

Работает гидроусилитель следующим образом (рис. 95). При работающем двигателе автомобиля насос *11* непрерывно подает в гидроусилитель *14* масло, которое в зависимости от направления движения автомобиля либо возвращается обратно в бачок *10*, либо подается в одну из рабочих полостей (*А* или *Б*) силового цилиндра *8* через трубопроводы *5* и *6*. Другая полость при этом соединена через сливную магистраль *12* с бачком *10*.

Давление масла через каналы *3* в золотнике *2* всегда передается в реактивные камеры *1* и стремится установить золотник в нейтральное по отношению к корпусу положение.

При прямолинейном движении автомобиля (рис. 95, *а*) масло подается насосом по нагнетательному шлангу *13* в крайние кольцевые полости *20* распределителя, а оттуда через зазоры между

https://truckmanualshub.com/

кромками канавок золотника и корпуса — в среднюю кольцевую полость *21* и далее по сливной магистрали *12* в бачок *10*.

При повороте рулевого колеса влево (рис. 95, *б*) и вправо (рис. 95, *в*) рулевая сошка *19* через шаровой палец *18* перемещает золотник в сторону от нейтрального положения. При этом нагнетательная *20* и сливная *21* полости в корпусе золотника разобщаются и жидкость начинает поступать в соответствующую полость силового цилиндра, перемещая цилиндр *8* относительно поршня *7*, закрепленного на штоке *15*. Движение цилиндра передается управляемым колесам через шаровой палец *17* и связанную с ним продольную рулевую тягу *16*.

Если прекратить вращение рулевого колеса *9*, золотник останавливается, а корпус надвигается на него, устанавливаясь в нейтральное положение. Начинается слив масла в бачок, и поворот колес прекращается.

Гидроусилитель обладает высокой чувствительностью. Для поворота колес автомобиля необходимо перемещение золотника на 0,4—0,6 *мм*.

С повышением сопротивления повороту колес увеличивается и давление масла в рабочей полости силового цилиндра. Это давление передается в реактивные камеры и стремится установить золотник в нейтральное положение.

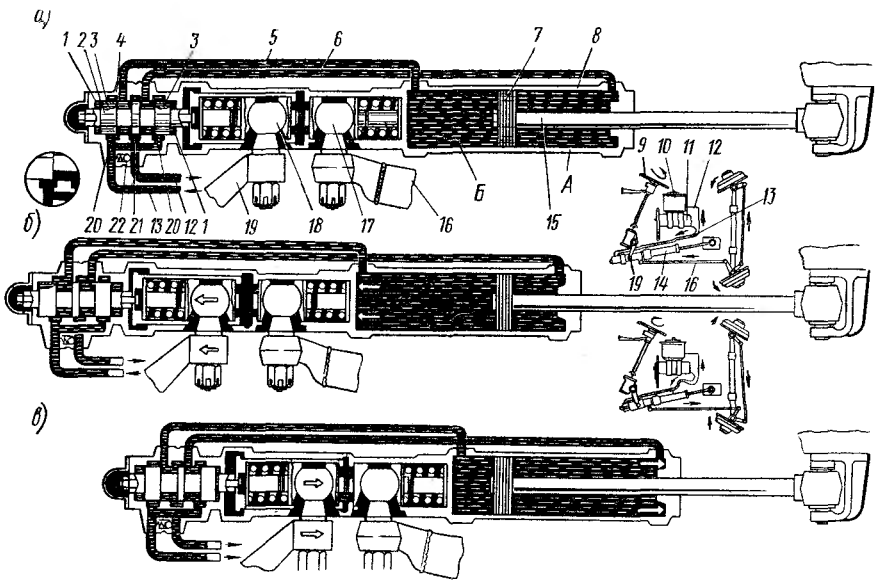


Рис. 95. Схема работы гидроусилителя рулевого управления:

1 — реактивная камера; *2* — золотник; *3* — каналы; *4* — корпус распределителя; *5* и *6* — трубопроводы; *7* — поршень; *8* — силовой цилиндр; *9* — рулевое колесо; *10* — бачок; *11* — насос; *12* — сливная магистраль; *13* — нагнетательный шланг; *14* — гидроусилитель; *15* — шток поршня; *16* — продольная рулевая тяга; *17* и *18* — шаровые пальцы; *19* — рулевая сошка; *20* — нагнетательная полость; *21* — сливная полость; *22* — обратный клапан

https://truckmanualshub.com/

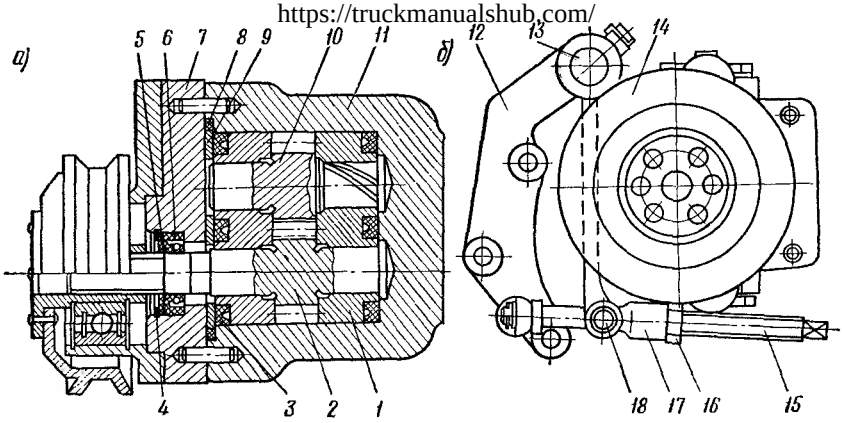


Рис. 96. Насос гидроусилителя:

а — насос; *б* — натяжное устройство;

1 — правая втулка; *2* — ведомая шестерня; *3* — уплотнительное кольцо; *4* — стопорное кольцо; *5* — опорное кольцо; *6* — манжета; *7* — крышка; *8* — уплотнительное кольцо; *9* — ведущая шестерня; *10* — втулка левая; *11* — корпус насоса; *12* — неподвижный кронштейн; *13* — ось; *14* — шкив; *15* — регулировочный винт; *16* — контргайка; *17* — вилка; *18* — палец

Вследствие усиливающего эффекта гидроусилителя усилие на рулевом колесе в начале поворота колес не превышает 5 *кГ*, а наибольшее усилие — около 20 *кГ*.

В системе гидроусилителя имеется предохранительный клапан, установленный на силовом цилиндре. Клапан отрегулирован на заводе на давление в системе 80—90 *кГ/см*^{2}. Регулировка клапана в автохозяйствах запрещается.

Следует иметь в виду, что допускается лишь кратковременная работа рулевого управления при неработающем усилителе, так как при этом значительно возрастает усилие на рулевом колесе и увеличивается его свободный ход. Скорость движения автомобиля с неработающим усилителем не должна превышать 20 *км/ч*.

Насос гидроусилителя рулевого управления шестеренчатого типа НШ-10Е (рис. 96) установлен на левой стороне двигателя и приводится в действие от коленчатого вала двигателя посредством клинового ремня. Бачок для рабочей жидкости установлен на рамке радиатора.

Техническое обслуживание гидроусилителя и регулировка зазоров в шаровых пальцах

Техническое обслуживание. При эксплуатации автомобиля систематически проверять крепление гидроусилителя к кронштейну рамы автомобиля, крепление шкива насоса гидроусилителя и периодически подтягивать гайки шаровых пальцев распределителя.

https://truckmanualshub.com/
При каждом техническом обслуживании проверять натяжение ремня привода насоса. Натяжение ремня регулируют с помощью винта *15* (рис. 96, *б*). При правильном натяжении прогиб в средней части ремня под усилием 4 *кГ* должен быть в пределах 10—15 *мм*. После регулировки винт законтрить гайкой *16*.

Регулярно, в сроки, указанные в карте смазки, проверять уровень масла в бачке насоса гидроусилителя, менять масло в системе гидроусилителя и промывать фильтр бачка.

Ежедневно проверять герметичность соединений и уплотнений гидроусилителя, насоса, трубопроводов и шлангов системы.

Для системы гидроусилителя рулевого управления применять только чистое отфильтрованное масло, указанное в карте смазки. Заливать масло в бачок насоса на 10—15 *мм* ниже верхней кромки бачка через воронку с двойной мелкой сеткой. При заливке масла нельзя взбалтывать или перемешивать его в посуде.

Применение загрязненного масла вызывает быстрый износ деталей насоса, распределителя и силового цилиндра гидроусилителя.

При проверке уровня масла в бачке насоса при каждом техническом обслуживании (ТО-1) передние колеса автомобиля должны быть установлены прямо.

При каждом ТО-2 вынуть фильтр из бачка и промыть. При значительном засорении фильтра отвердевшими отложениями промыть его растворителем, применяемым при окраске автомобилей. Перед снятием фильтра крышку бачка тщательно очистить от грязи.

При смене масла, которая проводится 2 раза в год (при сезонном обслуживании), поднять переднюю ось автомобиля так, чтобы колеса не касались земли.

Для слива масла из системы необходимо:

отсоединить бачок и, сняв крышку, слить масло;

отсоединить от распределителя трубопроводы нагнетательной и сливной магистрали и слить через них масло из насоса;

медленно поворачивая рулевое колесо влево и вправо до упора, слить масло из силового цилиндра.

После слива масла промыть бачок гидроусилителя, для чего:

вынуть из бачка фильтр, промыть его, как указывалось выше;

тщательно протереть бачок изнутри, удалив из него остатки загрязненного масла;

установить промытый фильтр в бачок;

залить в бачок через воронку с двойной мелкой сеткой свежее масло и подождать, пока оно сольется через трубопроводы.

При заливке свежего масла обеспечить полное удаление воздуха из системы. Для этого необходимо:

долить масло в бачок до нужного уровня и не трогать систему около двух минут;

пустить двигатель и дать ему поработать на малых оборотах в течение двух минут;

https://truckmanualshub.com/
медленно повернуть рулевое колесо 2 раза до упора вправо и влево, пока не прекратится выделение пузырьков воздуха в бачке. При необходимости долить масло до указанного выше уровня; установить на место крышку бачка и детали ее крепления;

повернуть колеса вправо и влево, проверив легкость управления и отсутствие утечек масла.

Зазоры в шаровых пальцах проверять при работающем двигателе при каждом ТО-1 резким повертыванием рулевого колеса вправо и влево.

В шарнире продольной рулевой тяги люфта не должно быть. В шарнире рулевой сошки при неработающем двигателе люфт должен быть не более 4 *мм,* а при работающем — до 2 *мм.*

Регулировка зазоров в шаровых пальцах гидроусилителя. Появление зазоров в шаровых пальцах существенным образом сказывается на общем люфте рулевого управления. Чаще всего зазор увеличивается в шаровом пальце *9* (см. рис. 94), к которому подсоединена продольная тяга, так как через этот шаровой палец передается значительно большее усилие, чем через шаровой палец рулевой сошки.

Для регулировки зазоров в шаровых пальцах гидроусилитель частично разобрать. Поэтому лучше всего регулировку выполнять на гидроусилителе, снятом с автомобиля.

Порядок регулировки следующий.

Регулировка зазора в шарнире продольной тяги:

снять трубопроводы;

зажать гидроусилитель в тиски и ослабить контргайку крепления цилиндра;

вывернуть корпус шарниров из цилиндра;

закрепить корпус шарниров в тисках, ослабить стопорный винт в гайке *7* (см. рис. 94);

завернуть гайку *7* до упора, после чего надежно затянуть стопорный винт;

собрать корпус шаровых пальцев с цилиндром. Затянуть до конца и отвернуть до положения, позволяющего подсоединить трубопроводы.

Регулировка зазора в шарнире рулевой сошки:

закрепить гидроусилитель в тисках;

снять крышку *12* распределителя, расшплинтовать и отвернуть гайку;

отвернуть болты крепления корпуса золотника и снять корпус вместе с золотником;

вывернуть стопорный винт пробки *29*;

завернуть пробку *29* до упора и отвернуть назад до совпадения отверстия под стопорный винт с ближайшей прорезью стакана *36;*

завернуть стопорный винт до упора;

установить и закрепить корпус золотника;

https://truckmanualshub.com/

Таблица 11

Причина неисправности	Способ устранения
Недостаточное или неравномерное усиление	
Недостаточное натяжение ремня привода насоса	Отрегулировать натяжение ремня
Пониженный уровень масла в бачке насоса гидроусилителя	Долить масло
Вспенивание масла в бачке, наличие воздуха в гидросистеме	Удалить воздух из системы. Если воздух не удаляется, проверить затяжку всех соединений
Полное отсутствие усиления при различных оборотах коленчатого вала двигателя	
Засорение нагнетательной и сливной магистрали гидросистемы	Разобрать магистрали и проверить проходимость входящих в них трубопроводов и шлангов
Отсутствует усиление при повороте в одну сторону	
Заедание золотника распределителя гидроусилителя рулевого управления	Разобрать распределитель, найти и устранить причину заеданий
Заедание стакана шаровых пальцев гидроусилителя	Разобрать гидроусилитель и устранить причину заедания стакана
Люфт в соединении золотника со стаканом шарового пальца рулевой сошки	Снять переднюю крышку распределителя, устранить люфт, подтягивая гайку до выбора зазора между гайкой и золотником, а затем зашплинтовать

вставить золотник в гнездо корпуса, поставить пробку *32* золотника, затянуть гайку до упора, отвернуть на $^1/_{12}$ оборота и зашплинтовать ее;

установить и закрепить крышку *12* и трубопроводы;

установить гидроусилитель на автомобиль.

Возможные неисправности рулевого управления и способы их устранения приведены в табл. 11.

Ремонт

Снятие гидроусилителя с автомобиля. Для снятия необходимо:

отсоединить от гидроусилителя нагнетательный и сливной шланги;

отвернуть гайку стяжного болта крепления пальца головки штока гидроусилителя и выбить болт из кронштейна;

выбить палец крепления головки штока гидроусилителя;

расшплинтовать и отвернуть гайки крепления гидроусилителя к рулевой сошке и продольной тяге;

https://truckmanualshub.com/
при помощи выколотки выбить пальцы из отверстий рулевой сошки и наконечника продольной тяги. Снять гидроусилитель.

Порядок разборки гидроусилителя следующий:

снять трубопроводы и штуцеры;

расшплинтовать резьбовое соединение головки штока со штоком и отвернуть головку. Снять наружную шайбу крепления чехла;

при износе резиновой втулки головку разобрать, для чего отвернуть гайку и выпрессовать стальную втулку, а затем и резиновую втулку;

снять хомут крепления чехла, чехол и внутреннюю шайбу его крепления;

отвернуть болты крепления крышки цилиндра гидроусилителя, снять шайбу, извлечь стопорное кольцо, сдвинув крышку цилиндра назад, извлечь крышку;

извлечь поршень со штоком и разобрать его;

отвернуть контргайку крепления цилиндра и отвернуть цилиндр;

снять хомуты крепления уплотнителей шаровых пальцев и сами уплотнители;

вывернуть стопорный винт, отвернуть регулировочную гайку *7* (см. рис. 94), извлечь толкатель *8,* пружину, сухари и шаровой палец *9;*

отвернуть болты крепления крышки *12* и снять крышку;

расшплинтовать гайку крепления золотника и отвернуть ее, вынуть пробку *32;*

отвернуть болты крепления корпуса золотника, снять корпус, вынуть золотник;

вывернуть стопорный винт, отвернуть пробку *29,* извлечь болт, толкатель *8,* пружину, сухари и палец *10;*

извлечь стакан *36;*

отвернуть пробку обратного клапана *35* и извлечь пружину и шарик.

После разборки детали гидроусилителя внимательно осмотреть.

На поверхностях золотника, стакана шарового пальца рулевой сошки и их корпусах не допускаются задиры и забоины. На рабочих поверхностях шаровых пальцев и сухарей не должно быть наминов и чрезмерных износов, а на резиновых кольцах заметных повреждений и износа.

При обнаружении указанных повреждений эти детали заменить новыми.

Собирают гидроусилитель в порядке, обратном разборке. Перед сборкой трущиеся поверхности золотника, стакана и пальцев смазать тонким слоем солидола и убедиться, что золотник и стакан перемещаются в своих корпусах свободно, без заеданий.

Зазор в шаровых шарнирах регулировать, как описано выше.

https://truckmanualshub.com/
После сборки шаровые шарниры смазать солидолом через масленку *18*.

Устанавливать гидроусилитель на автомобиль в порядке, обратном снятию.

При установке гидроусилителя гайки крепления пальцев надежно затянуть и тщательно зашплинтовать.

ГЛАВА 6

ТОРМОЗА

Автомобили МАЗ оборудованы двумя системами тормозов, действующих независимо один от другого: ножной с пневматическим приводом, действующий на все колеса автомобиля, и ручной, действующий на трансмиссию. Кроме того, имеется моторный тормоз, предназначенный для притормаживания автомобиля на затяжных спусках. Рабочим тормозом при движении автомобиля является ножной; ручной тормоз предназначен для торможения автомобиля на стоянке и только в крайнем случае может быть использован в движении, например при отказе системы управления ножным тормозом. Пневматическая система обеспечивает автоматическое приведение в действие тормозов прицепа, если последний снабжен тормозами с пневматическим приводом.

На автомобиле МАЗ-500А установлены два воздушных баллона емкостью по 23 *л* каждый.

1. НОЖНОЙ ТОРМОЗ

Устройство

Управление ножным тормозом осуществляется от педали, шарнирно закрепленной в кронштейне на переднем щите в кабине. Системой тяг тормозная педаль связана с тормозным краном. Тормозной кран пропускает в тормозные камеры воздух, давление которого пропорционально нажатию на тормозную педаль. Поступающий в тормозные камеры воздух передает соответствующие усилия на рычаги разжимных кулаков колодок колесных тормозов, вызывая торможение колес. Колесные тормоза—барабанного типа, с двумя внутренними разжимными колодками.

Устройство тормоза задних колес показано на рис. 97. Устройство тормозов передних колес в основном не отличается от задних.

Тормозной барабан *9*, отлитый из серого чугуна, центрируют и крепят болтами к фланцу ступицы заднего колеса. Обе колодки *5*

https://truckmanualshub.com/

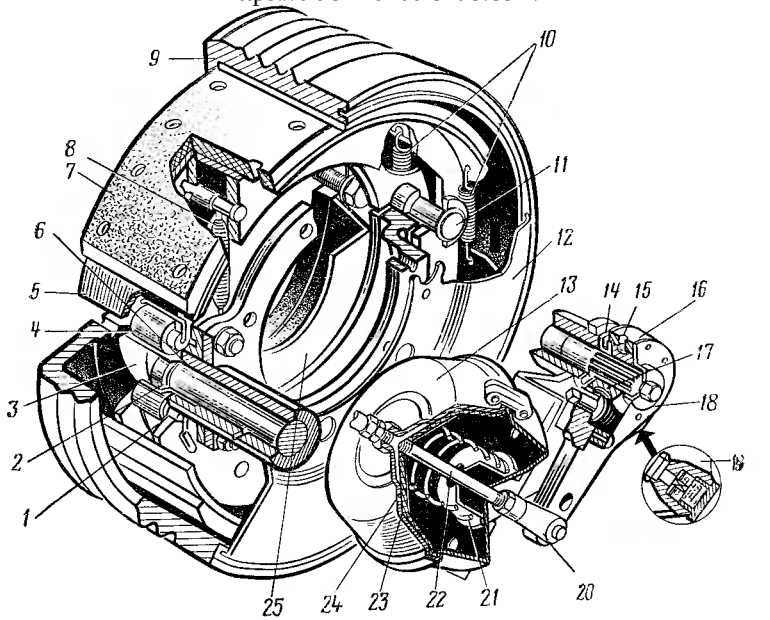


Рис. 97. Ножной тормоз:

1 — опорный тормозной диск; *2* — распорная втулка; *3* — разжимный кулак; *4* — упорный ролик колодки; *5* — колодка; *6* — втулка; *7* — накладка колодки; *8* — стяжная пружина; *9* — тормозной барабан; *10* — удерживающая пружина; *11* — ось колодок; *12* — грязезащитный щиток; *13* — тормозная камера; *14* — регулировочные шайбы; *15* — масленка; *16* — регулировочный рычаг; *17* — червячная шестерня; *18* — червяк; *19* — фиксатор; *20* — регулировочная вилка штока; *21* — пружина; *22* — шток; *23* — диск штока; *24* — диафрагма; *25* — маслоотражатель

опираются на общую ось *11*, а на другом конце колодок имеются ролики *4*, опирающиеся на головку разжимного кулака *3*. Колодки стянуты вверху и внизу пружинами *8* и *10*, вследствие чего они всегда прижаты к оси вращения и к головке разжимного кулака. На шлицевом конце вала разжимного кулака установлен регулировочный рычаг *16*, который имеет червяк *18* и червячную шестерню *17*, помещенные внутри корпуса рычага. Вал червяка зафиксирован в корпусе от произвольного вращения, а выступающий конец его имеет лыски под ключ. Вращая вал червяка, вращают разжимный кулак и тем самым разводят колодки на желаемую величину и регулируют зазор между колодками и барабаном. На противоположном конце вала червяка имеется фиксатор *19*, состоящий из шарика, шайбы с цилиндрическими углублениями и пружины. При вращении вала червяка с ним вращается и шайба, сжимая при этом пружину. При этом ощущаются щелчки фиксатора.

При торможении автомобиля перемещение штока *22* тормозной камеры приводит к перемещению регулировочного рычага *16*

https://muhanovalbum.com/
и вызывает поворот разжимного кулака 3, головка которого спиральной поверхностью через ролики *4* раздвигает концы колодок и прижимает их к тормозному барабану *9*.

Наличие больших зазоров и необходимость регулировки тормозов определяют по ходу штоков тормозных камер, который не должен превышать 40 *мм*.

Тормозные колодки и барабаны защищены от попадания грязи штампованными щитками, имеющими по контуру отгибку, которая входит в канавку на торце обода тормозного барабана. Со стороны подшипников ступиц колес тормоза защищены сальниковыми уплотнениями. В кронштейнах разжимных кулаков также установлены резиновые уплотнительные кольца.

Техническое обслуживание и регулировка

Обслуживание тормозов колес заключается в их периодическом осмотре и очистке, проверке креплений, смазке втулок разжимных кулаков и червячной передачи регулировочного рычага в соответствии с картой смазки.

При осмотре автомобиля проверить действие тормозной педали, которая должна после нажатия легко возвращаться в исходное положение, а также состояние фрикционных тормозных накладок. Нельзя допускать износа накладок до головок заклепок; замасленные накладки промыть бензином. Проверить состояние сальниковых уплотнений подшипников колес и резиновых уплотнительных колец в кронштейнах. Обратить внимание на надежность затяжки оси колодок переднего тормоза, крепления суппорта и тормозных камер, легкость вращения разжимных кулаков во втулках, отсутствие ослабления или поломки стяжных пружин. Обнаруженные неисправности следует устранить.

При ТО-2 или при недостаточно эффективном торможении автомобиля независимо от пробега проверить и отрегулировать тормоза.

Регулировке переднего колесного тормоза должна предшествовать регулировка подшипников ступиц колес. Зазор между накладками и барабаном регулируют на холодных тормозах.

Нормальная величина зазора между накладками и барабаном должна быть равна 0,4 *мм*. Этот зазор соответствует ходу штоков тормозных камер в пределах 25—35 *мм*.

Увеличение длины хода штока тормозных камер указывает на увеличение зазоров между накладкой и тормозным барабаном. При этом время на устранение зазора увеличивается, скорость срабатывания тормозов уменьшается и увеличивается тормозной путь. При увеличении хода штоков до 40 *мм* тормоза должны быть отрегулированы. Разница в ходе штоков тормозных камер на каждой оси не должна превышать 5 *мм*.

Регулировать колесные тормоза в следующей последовательности:

https://truckmanualshub.com/

поднять домкратом одно колесо автомобиля;

ключом поворачивать за квадратную головку червяк регулирочного рычага разжимного кулака до тех пор, пока не начнется прихватывание тормозного барабана при вращении колеса;

повернуть червяк в обратном направлении на три щелчка, что соответствует ходу штока тормозной камеры в пределах 25—35 *мм*.

Величину хода штоков тормозных камер можно проверить, заметив на линейке отметку, соответствующую начальному положению центра соединительного пальца штока относительно кронштейна и положению пальца при полностью выжатой педали тормоза (давление при этом в пневматической системе автомобиля должно быть 6—7 *кГ/см*^{2}).

При каждом ТО-1 проверять и при необходимости регулировать свободный ход педали тормоза. При правильно отрегулированном приводе тормозного крана ход педали до загорания лампочки «стоп-сигнала» должен быть 50—60 *мм*.

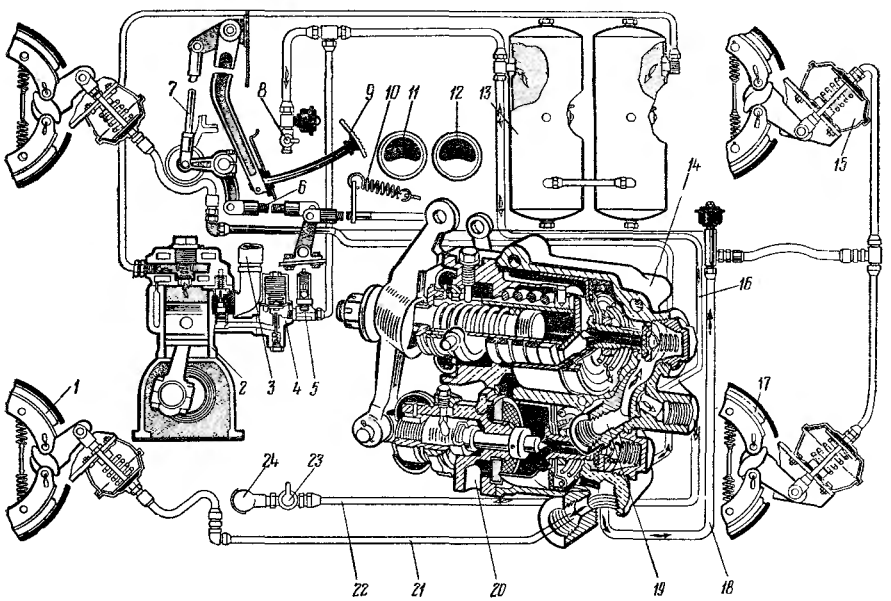


Рис. 98. Схема привода тормозов автомобилей МАЗ-500А и МАЗ-504А:

1 — передний колесный тормоз; *2* — компрессор; *3* — трубопровод подачи воздуха в компрессор; *4* — регулятор давления воздуха; *5* — предохранительный клапан; *6* — горизонтальная тяга привода тормозного крана; *7* — вертикальная тяга привода тормозного крана; *8* — кран отбора воздуха; *9* — педаль ножного тормоза; *10* — возвратная пружина; *11* — указатель давления воздуха в тормозных камерах; *12* — указатель давления воздуха в пневматическом приводе тормозов; *13* — воздушный баллон; *14* — тормозной кран; *15* — тормозная камера; *16* — воздухопровод подвода воздуха к тормозному крану; *17* — задний колесный тормоз; *18* — воздухопровод для подачи воздуха к тормозным камерам задних колес; *19* — канал подачи воздуха к тормозному крану; *20* — канал для выпуска воздуха из крана; *21* — воздухопроводы подачи воздуха к тормозным камерам передних колес; *22* — воздухопровод подачи воздуха к прицепу; *23* — разобщительный кран; *24* — соединительная головка

https://truckmanualshub.com/

Если ход педали тормоза больше или меньше указанной величины, отрегулировать его изменением длины вертикальной тяги *7* (рис. 98) или горизонтальной тяги *6*. Удобнее всего регулировать изменением длины вертикальной тяги в следующем порядке:

отсоединить вилку вертикальной тяги *7* от рычага;

уменьшить длину тяги *7* (для уменьшения свободного хода педали), навертывая нижнюю вилку или ввертывая тягу в верхнюю вилку;

подсоединить вилку тяги к рычагу и проверить свободный ход педали.

Таблица 12

Причина неисправности	Способ устранения
Слабое торможение	
Слишком большой ход штоков тормозных камер вследствие износа тормозных накладок	Отрегулировать ход штоков тормозных камер
Малое давление воздуха в тормозной магистрали	Проверить работу тормозного крана регулятора давления и отрегулировать ход педали тормоза
Попадание воды между барабаном и накладками	Просушить поверхности, часто включая тормоз на ходу автомобиля
Замасливание тормозных накладок	Снять ступицы, очистить поверхность накладок от масла
Склонность автомобиля к заносам во время торможения	
Большая разность между ходами штоков тормозных камер колес одной оси	Отрегулировать ход штоков
Заедание вала во втулках разжимного кулака	Снять ступицу, вынуть разжимные кулаки, устранить задиры на шейках, развернуть втулки
Медленное оттормаживание	
Неправильная регулировка длины тяг от тормозной педали к тормозному крану; при отпущенной педали рычаг тормозного крана не доходит до упора крышки корпуса крана	Отрегулировать длину тяг
Поломка или осадка возвратных пружин в тормозных камерах	Заменить пружины
Заедание валиков разжимных кулаков во втулках	Снять ступицы, вынуть разжимные кулаки, устранить задиры на шейках, развернуть втулки
Самопроизвольное торможение, слышен стук в колесах во время движения	
Поломка пружин, оттягивающих тормозные колодки	Снять ступицы, заменить поломанные пружины

https://truckmanualshub.com/
В случае необходимости регулировку повторить. Если вертикальная тяга *7* на всю длину резьбовой части ввернута в нижнюю вилку, то регулировать следует изменением длины горизонтальной тяги *6* в следующем порядке:

отсоединить вилки тяг *7* и *6* от двуплечего рычага;

уменьшить длину тяги *6* (для уменьшения свободного хода педали) с помощью вилок;

подсоединить вилку горизонтальной тяги *6,* а затем вилку вертикальной тяги *7* к двуплечему рычагу и проверить свободный ход педали.

Регулировать свободный ход педали можно, также изменяя одновременно длину тяг *7* и *6.*

Основные неисправности ножного тормоза и способы их устранения приведены в табл. 12.

2. РУЧНОЙ ТОРМОЗ

Устройство

На автомобилях семейства МАЗ-500А установлен ручной стояночный тормоз (рис. 99) барабанного типа с двойным самоусилением, смонтированный на заднем мосту автомобиля. Такое расположение стояночного тормоза обеспечивает возможность использования его в аварийных случаях даже при поломках карданного вала.

Тормозной барабан *22* установлен между фланцами хвостовика ведущей шестерни главной передачи и карданного вала. Барабан и оба фланца затянуты общими болтами; при этом барабан центрируется на буртиках фланцев для правильной установки его относительно оси вращения. Барабан отлит из специального антифрикционного серого чугуна. На наружной поверхности его имеются литые кольцевые ребра для придания жесткости и улучшения охлаждения. Чтобы исключить возникновение биений в трансмиссии, барабан тщательно балансируют.

Суппорт *1* прикреплен к фланцу картера *3* подшипников и центрируется на фланце крышки сальника ведущей шестерни главной передачи. Суппорт изготовлен из листовой стали штамповкой; по краям его сделана отбортовка, охватывающая кромку наружной поверхности тормозного барабана для предотвращения попадания грязи на рабочую поверхность барабана и колодок. Колодки тормоза—сварные.

Действие ручного тормоза заключается в следующем: при торможении усилие от приводного троса передается на приводной рычаг *20,* который через промежуточный рычаг и серьгу воздействует на рычаг *15* колодок. При вращении тормозного барабана по часовой стрелке приводное усилие от рычага колодок через штангу *12* передается к правой колодке *9* и прижимает ее к тормозному

https://truckmanualshub.com/
барабану. При этом колодка вследствие трения захватывается барабаном и смещается в сторону вращения, надавливая через регулировочное устройство на левую колодку *4*, и с силой прижимает ее к барабану. При вращении тормозного барабана против часовой стрелки рычаг *15* колодок, опираясь на штангу *12*, передает приводное усилие к левой колодке *4* и прижимает ее к барабану. Колодка вследствие трения захватывается барабаном и смещается в сторону вращения, надавливая через регулировочное устройство на правую колодку *9*, и с силой прижимает ее к барабану.

Привод ручного тормоза автомобиля МАЗ-500А показан на рис. 100. Рукоятка *1* привода, установленная на коробчатом кронштейне под панелью приборов, имеет рейку, в зубья которой входит собачка, удерживающая рукоятку в заторможенном состоянии.

При торможении усилие от рукоятки *1* через трос *2* передается на промежуточный рычаг *18*. Поворачиваясь, рычаг передает усилие на тягу *15*, а затем на трос *8*, который посредством вилки *9* присоединен к приводному рычагу *10* тормоза. Происходит затяж-

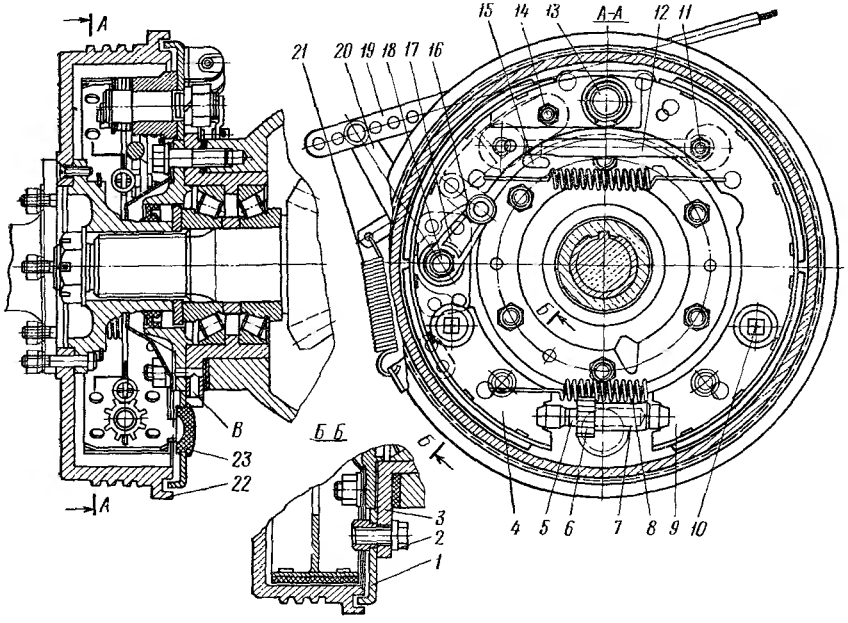


Рис. 99. Ручной тормоз:

1 — суппорт тормоза; *2* — болт; *3* — картер подшипников ведущей шестерни заднего моста; *4* и *9* — колодки; *5* — регулировочный винт; *6* — гайка-звездочка; *7* — корпус регулировочного устройства; *8* — оттяжная пружина; *10* — штифт; *11* — ось штанги; *12* — штанга; *13* — ось опоры колодок; *14* — ось рычага колодок; *15* — рычаг колодок; *16* — серьга; *17* — промежуточный рычаг; *18* — валик; *19* — вилка тормозного троса; *20* — приводной рычаг; *21* — оттяжная пружина; *22* — тормозной барабан; *23* — заглушка; *В* — дренажный канал

https://truckmanualshub.com/

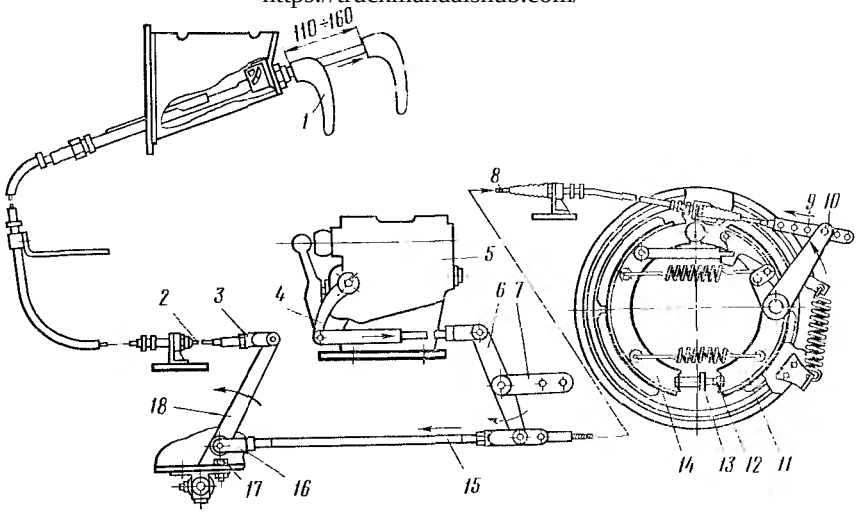


Рис. 100. Привод ручного тормоза:
1 — рукоятка; *2* и *8* — тросы; *3* и *16* — вилки; *4* — рычаг торможения прицепа; *5* — тормозной кран; *6*, *10* и *18* — рычаги; *7* — кронштейн; *9* — регулировочная вилка; *11* и *14* — колодки; *12* — регулировочный винт; *13* — регулировочная звездочка; *15* — тяга; *17* — болт

ка тормоза. Одновременно через рычаг *6* и тягу осуществляется привод на тормозной кран, чем обеспечивается выпуск воздуха из соединительной магистрали, а следовательно, и затормаживание прицепа. Для того чтобы отпустить тормоз, следует повернуть рукоятку по часовой стрелке на $^1/_6$ оборота и переместить от себя.

Привод ручного тормоза автомобиля МАЗ-504А отличается от привода ручного тормоза автомобиля МАЗ-500А тем, что второй трос непосредственно присоединен к рычагу *18*.

Техническое обслуживание и регулировка

Обслуживание ручного тормоза и его привода заключается в периодическом осмотре тросов привода и их шарнирных соединений, а также в очистке от грязи и проверке креплений. Трос и шарнирные соединения тормоза и его привода смазывать в соответствии с картой смазки.

Перед выездом убедиться в надежной работе и эффективности ручного тормоза. Своевременная регулировка обеспечивает равномерный износ накладок и устраняет вытяжку троса. Накладки, которые в результате износа имеют толщину в средней части менее 2 *мм*, заменить.

При правильно отрегулированном ручном тормозе и его приводе заторможенный автомобиль с полной нагрузкой должен удерживаться на уклоне 16%.

https://truckmanualshub.com/

Если ход рукоятки *1* (см. рис. 100) привода превышает 180 *мм*, отрегулировать привод в отторможенном состоянии в следующем порядке.

Проверить, нет ли провисания свободного участка троса *2*. Провисание троса устранить изменением его длины с помощью вилки *3;* при этом ось отверстия вилки *16* должна находиться над центром головки болта *17*.

Переставить рычаг *10* в соответствующее отверстие вилки *9*, чтобы ход рукоятки *1* был в пределах 110—160 *мм*. Если после указанной регулировки ход рукоятки велик и рычаг присоединен к последнему отверстию вилки *9*, то необходимо:

отсоединить вилку *9* от рычага;

снять предварительно стопорное кольцо, снять рычаг *10* и переставить его на шлицевом хвостовике на три шлица и затем установить стопорное кольцо;

вставить рычаг *10* в первое или второе отверстие вилки *9*, чтобы ход рукоятки был в пределах 110—160 *мм* тормоза.

Если при правильно отрегулированном тормозе и приводе заторможенный автомобиль не удерживается на указанном выше уклоне, снять тормозной барабан и проверить состояние фрикционных накладок. Если накладки замаслены, то промыть их керосином и протереть жесткой щеткой, а также прочистить дренажный канал *В* (см. рис. 99) в картере подшипников ведущей шестерни.

Ежедневно проверять состояние тросов привода и всех шарнирных соединений.

В соответствии с картой смазки смазывать валик тормоза, тросы и ось промежуточного рычага привода.

3. МОТОРНЫЙ ТОРМОЗ

Моторный тормоз (рис. 101) — компрессионного типа, предназначен для притормаживания автомобиля на затяжных спусках горных дорог. Применение моторного тормоза значительно снижает энергонагруженность колесных тормозных механизмов. Действие моторного тормоза основано на создании противодавления в выпускном трубопроводе путем перекрытия его проходного сечения дросселем. Дроссель установлен в выпускном трубопроводе двигателя перед глушителем. Он представляет собой литой корпус с поворотной заслонкой, которая при помощи рычага *9* перекрывает выпускной трубопровод.

Рычаг *9*, а следовательно и заслонка, поворачиваются при помощи механического привода, сблокированного одновременно при помощи рычага с приводом останова двигателя.

Моторный тормоз включает водитель в кабине при помощи рукоятки, установленной на кронштейне с правой стороны. Вследствие сблокированного привода одновременно с включением моторного тормоза прекращается подача топлива.

https://truckmanualshub.com/

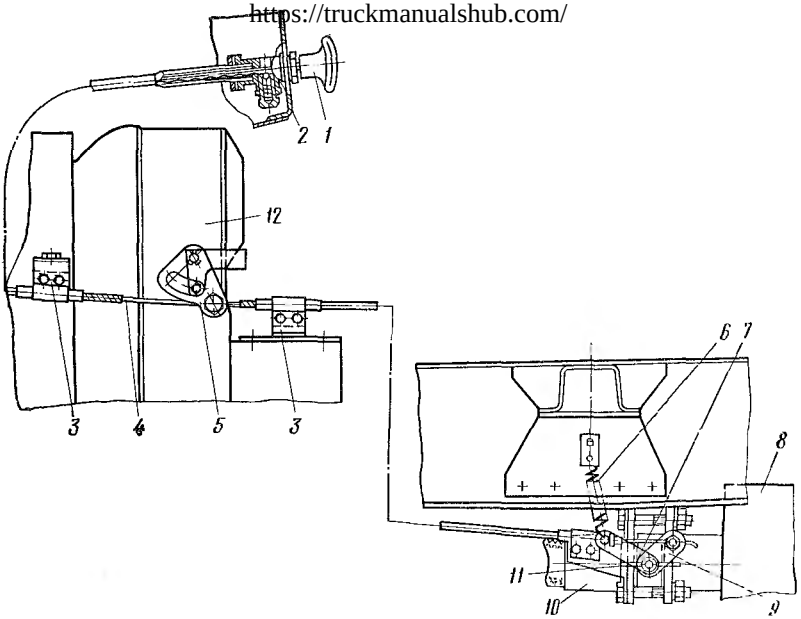


Рис. 101. Моторный тормоз:

1 — рукоятка с фиксирующим устройством; *2* — кронштейн; *3* — кронштейн крепления оболочки; *4* — тяга-проволока; *5* — рычаг останова двигателя; *6* — оттяжная пружина; *7* — рычаг оттяжной пружины; *8* — глушитель; *9* — рычаг заслонки; *10* — выпускной трубопровод; *11* — заслонка; *12* — регулятор числа оборотов

Для выключения моторного тормоза необходимо задвинуть рукоятку до упора.

Обслуживание моторного тормоза заключается в периодической проверке крепления его привода, легкости хода тяги, отсутствия заедания заслонки и смазке тяги привода, согласно карте смазки.

При включенном моторном тормозе запрещается выключать сцепление и переключать передачи во избежание повреждения фрикционных дисков сцепления.

При движении на затяжных спусках обращать особое внимание на то, чтобы обороты коленчатого вала двигателя не превышали максимально допустимых. В случае необходимости дополнительно пользоваться ножными тормозами.

При тугом вращении заслонки в корпусе вследствие закоксовывания оси заслонки (проверяется при отсоединенной тяге от рычага привода) снять корпус с заслонкой, промыть в керосине и продуть сжатым воздухом.

При загрязнении тяги в оболочке (проверяется вытягиванием и вдвиганием рукоятки привода при отсоединенной тяге от рычага заслонки) снять вторую оболочку, промыть внутреннюю полость ее, тягу очистить от грязи и ржавчины и смазать тонким слоем смазки ЦИАТИМ-201.

https://truckmanualshub.com/

Применение пневматической системы привода тормозов облегчает работу водителя и повышает эффективность действия колесных тормозов при сравнительно небольших усилиях водителя.

Сжатый воздух в пневматическую систему привода тормозов нагнетается компрессором *2* (см. рис. 98). Давление поступающего в систему воздуха регулируется регулятором *4* давления, а в случае его неисправности — предохранительным клапаном *5*. От компрессора сжатый воздух поступает к двум последовательно отсоединенным между собой воздушным баллонам *13*. В нижней части баллона имеется спускной кран для отстоя. От другого баллона воздух, отстоявшийся от конденсата и масляных паров, по одной из магистралей подводится к предохранительному клапану и регулятору давления. При увеличенном давлении воздуха регулятор воздействует на разгрузочное устройство компрессора, в результате чего давление уменьшается до установленной нормы.

По другой магистрали от воздушного баллона сжатый воздух поступает к тормозному крану *14*. Нижний цилиндр комбинированного тормозного крана сообщается воздухопроводами *18* и *21* с тормозными камерами *15* автомобиля. К верхнему цилиндру подводится воздухопровод *22*, который сообщается с магистралью прицепа. Для этого на конце воздухопровода установлен разобщительный кран *23* и соединительная головка *24*.

Магистраль прицепа подключена, если рукоятка разобщительного крана установлена вдоль корпуса крана, и отключена, если рукоятка расположена под углом 90° к корпусу крана. Угол поворота рукоятки ограничен выступом на ней и пазом в корпусе. Магистрали автомобиля и прицепа сообщаются с помощью составной соединительной головки, одна из частей которой установлена на автомобиле, а другая — на прицепе.

Один из указателей (манометров) указывает давление воздуха в воздушном баллоне, а другой — в тормозных камерах автомобиля. Для этого в соответствующих магистралях установлены датчики давления воздуха.

5. КОМПРЕССОР

Устройство

Компрессор (рис. 102) — поршневой двухцилиндровый, приводится в действие клиновидным ремнем от шкива вентилятора. Головка цилиндров и картер прикреплены к блоку цилиндров шпильками, а картер к двигателю болтами. В средней части блока цилиндров имеется полость, в которой расположено разгрузочное устройство компрессора.

https://truckmanualshub.com/

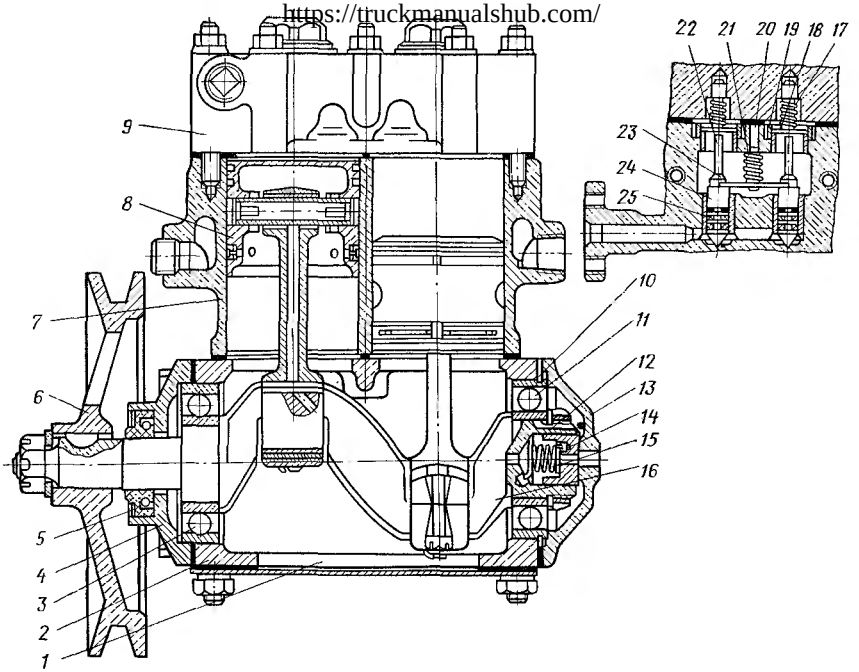


Рис. 102. Компрессор:

1 — транспортная заглушка картера компрессора; *2* — картер компрессора; *3* и *11* — подшипники; *4* — передняя крышка компрессора; *5* — сальник; *6* — шкив; *7* — блок цилиндров компрессора; *8* — поршень с шатуном; *9* — головка цилиндров компрессора; *10* — стопорное кольцо; *12* — упорная гайка; *13* — задняя крышка картера компрессора; *14* — уплотнитель; *15* — пружина уплотнителя; *16* — коленчатый вал; *17* — пружина впускного клапана; *18* — впускной клапан; *19* — направляющая впускного клапана; *20* — направляющая пружина коромысла; *21* — пружина коромысла; *22* — шток впускного клапана; *23* — коромысло; *24* — плунжер; *25* — уплотнительное кольцо

Система смазки компрессора смешанная. Масло подводится под давлением от масляной магистрали двигателя к шатунным подшипникам. Стекающее из подшипников шатуна масло разбрызгивается, превращается в масляный туман и смазывает зеркало цилиндра.

Жидкость для охлаждения компрессора поступает по трубопроводу из системы охлаждения двигателя в блок цилиндров, оттуда в головку и отводится во всасывающую полость водяного насоса.

Поступающий в компрессор воздух попадает под пластинчатые впускные клапаны *18,* расположенные в блоке цилиндров. Впускные клапаны размещаются в направляющих *19,* которые ограничивают их боковое смещение. Сверху клапаны поджимаются к седлу пружиной впускного клапана. Перемещение клапана вверх ограничивается направляющим стержнем пружины.

https://truckmanualshub.com/

Когда поршень движется вниз, над ним в цилиндре создается разрежение. Канал сообщает надпоршневое пространство с полостью над впускным клапаном. Поэтому поступающий в компрессор воздух преодолевает силу пружины *17* впускного клапана, приподнимает его и устремляется в цилиндр за поршнем. При движении поршня вверх воздух сжимается, преодолевая силу пружины нагнетательного клапана, отрывает его от седла и в образовавшиеся щели поступает из головки по трубопроводам в пневматическую систему автомобиля.

Разгрузка компрессора осуществляется методом перепуска воздуха через открывающиеся впускные клапаны следующим образом.

При достижении в пневматической системе максимального давления 7—7,5 *кГ/см²* срабатывает регулятор давления, пропускающий при этом сжатый воздух в горизонтальный канал разгрузочного устройства.

Под воздействием повышенного давления плунжеры *24* вместе со штоками *22* приподнимаются, преодолевая давление пружин впускных клапанов, и коромысла *23* отрывают одновременно от седла оба впускных клапана. В образовавшиеся щели через каналы воздух проходит из цилиндра в цилиндр, в связи с чем поступление сжатого воздуха в пневматическую систему автомобиля прекращается.

После снижения давления воздуха в системе понижается его давление в горизонтальном канале, сообщенном с регулятором давления, плунжеры и штоки разгрузочного устройства под воздействием пружин опускаются, впускные клапаны садятся на свои седла и вновь повторяется процесс нагнетания воздуха в пневмосистему.

Большую часть времени компрессор работает без нагрузки, перекачивая воздух из одного цилиндра в другой. Нагнетание воздуха в пневмосистему происходит только при падении давления ниже 6,5—6,8 *кГ/см²*. Этим достигается ограничение давления в пневмосистеме и уменьшаются износы деталей компрессора.

Техническое обслуживание

Ежедневно проверять натяжение ремня привода компрессора. Ремень должен быть натянут так, чтобы при нажатии посредине короткой ветви ремня силой 3 *кГ* прогиб его был равен 5—8 *мм*. Если ремень прогибается больше или меньше указанной величины, то отрегулировать его натяжение, так как уменьшенное или завышенное натяжение может привести к преждевременному износу ремня.

Порядок регулировки следующий:

ослабить гайку крепления оси шкива натяжного устройства и гайку болта-натяжителя;

https://truckmanualshub.com/
вращая болт-натяжитель по часовой стрелке, отрегулировать натяжение ремня;

затянуть гайки крепления оси болта-натяжителя.

От надежности уплотнения подводящего масляного канала в задней крышке компрессора зависит общий расход масла компрессором. Поэтому периодически через 10 000—12 000 *км* пробега автомобиля снимать заднюю крышку и проверять надежность уплотнения.

При необходимости детали уплотнительного устройства промыть в дизельном топливе и тщательно очистить от закоксовавшегося масла.

Через 40 000—50 000 *км* пробега снять головку компрессора, очистить от нагара поршни, клапаны, седла, пружины и воздушные каналы, снять и продуть всасывающий шланг. Одновременно проверить состояние разгрузочного устройства и герметичность клапанов. Не обеспечивающие герметичность изношенные клапаны притереть к седлам, а если это не удается, заменить их новыми. Новые клапаны следует также притереть.

При проверке разгрузочного устройства обращать внимание на перемещение плунжеров в гнездах, которые без заеданий должны возвращаться в исходное положение под действием пружин. Требуется также проверять герметичность соединения плунжера с гнездом. Причиной недостаточной герметичности может являться изношенное резиновое кольцо плунжера, которое в этом случае заменить новым.

При проверке и замене колец головку компрессора не снимать, а снять патрубок подвода воздуха, вынуть коромысло и пружину. Плунжер из гнезда достают проволочным крючком, который вводят в отверстие диаметром 2,5 *мм,* имеющееся в торце плунжера, или же подводят воздух в горизонтальный канал разгрузочного устройства.

Перед установкой на место плунжеры смазать смазкой ЦИАТИМ-201, ГОСТ 6267-59.

Полный слив воды из головки и блока цилиндров компрессора обеспечивается через вентильный краник, который расположен на угольнике отвода воды из компрессора. При появлении в компрессоре стуков в результате увеличения зазора между подшипниками шатунов и шейками коленчатого вала заменить вкладыши шатунов компрессора.

Если компрессор не обеспечивает необходимого давления в системе, проверить прежде всего состояние трубопроводов и их соединений, а также герметичность клапанов и регулятора давления. Герметичность проверяют на слух или, если утечка воздуха небольшая, при помощи мыльной воды. Вероятными причинами утечек воздуха могут быть негерметичность диафрагмы, что будет проявляться через резьбовые соединения верхнего корпуса или через отверстие в нижнем корпусе, если нарушена герметичность клапана. Негерметичные детали заменить.

https://truckmanualshub.com/

6. ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНЫЙ КЛАПАН И РЕГУЛЯТОР ДАВЛЕНИЯ

Предохранительный клапан (рис. 103) служит для защиты пневматической системы от чрезмерного повышения давления в случае неисправности регулятора давления. Он установлен на компрессоре в блоке с регулятором давления.

Предохранительный клапан отрегулировать так, чтобы он открывался при достижении в пневматической системе давления 9—9,5 *кГ/см²*. Клапан регулируют на заданное давление винтом с контргайкой.

Периодически при ТО-1 проверять герметичность предохранительного клапана с мыльной водой. Образование мыльных пузырей у выходного отверстия указывает на неплотность прилегания шарика к седлу клапана. Для устранения повышенной утечки воздуха клапан разобрать, тщательно промыть в керосине и просушить.

Рабочий поясок седла и шарик не должны иметь царапин или других повреждений.

При регулировке предохранительного клапана необходимо на работающем двигателе отсоединить и заглушить воздухопровод к регулятору давления воздуха и по манометру, установленному на панели приборов, убедиться, что давление, при котором срабатывает предохранительный клапан, не превышает допустимого. Если давление, ограничиваемое предохранительным клапаном, больше 9,5 *кГ/см²*, несколько вывернуть регулировочный винт из корпуса.

Регулятор давления (рис. 104) автоматически поддерживает необходимое давление сжатого воздуха в пневматической системе тормозов путем впуска (или выпуска) воздуха в разгрузочное устройство компрессора.

При повышении давления в пневмосистеме до максимального значения (7,7—7,5 *кГ/см²*) поступающий в полость *А* сжатый воздух преодолевает натяжение пружин *2* и *3* и поднимает вверх диафрагму *4* с поршнем *5*. Под действием пружины *8* клапан *6* также поднимается вверх и садится на седло в нижнем корпусе *7*. Полость *Б* (разгрузочное устройство) отсоединяется от полости *В* (атмосфера). При дальнейшем движении поршень *5* отрывается от клапана *6*, и полость *А* (воздушный баллон) начинает сообщаться с полостью *Б*.

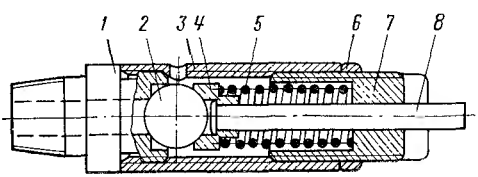


Рис. 103. Предохранительный клапан

1 — седло; *2* — шарик; *3* — корпус; *4* — сухарь; *5* — пружина; *6* — контргайка; *7* — винт; *8* — стержень

https://truckmanualshub.com/

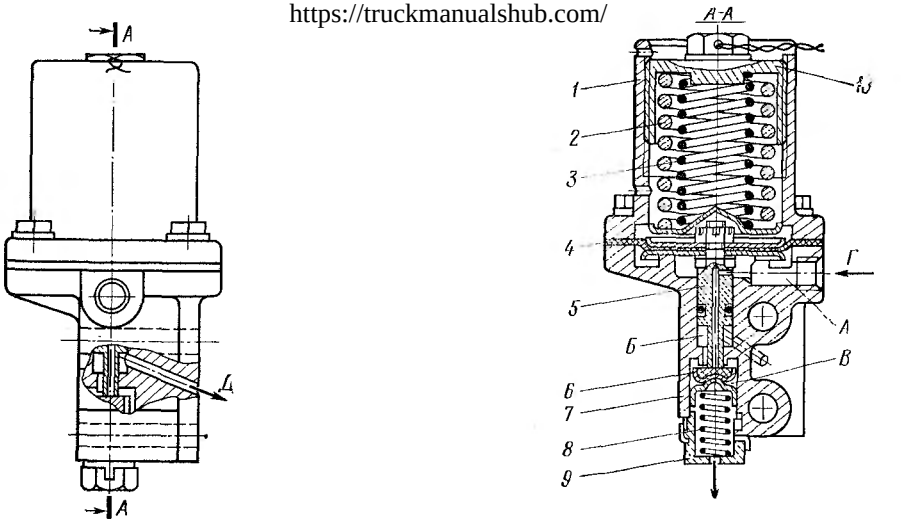


Рис. 104. Регулятор давления:

1 — верхний корпус регулятора; *2, 3* и *8* — пружины; *4* — диафрагма; *5* — поршень; *6* — клапан; *7* — нижний корпус регулятора; *9* — пробка; *10* — регулировочная гайка;

А — полость, соединенная с воздушным баллоном; *Б* — полость (разгрузочное устройство компрессора); *В* — полость, соединенная с атмосферой; *Г* — от воздушного баллона; *Д* — в атмосферу

Сжатый воздух поступает в разгрузочное устройство и, воздействуя на плунжеры штоков, вызывает их подъем. Происходит разгрузка компрессора.

Когда давление в пневмосистеме, а следовательно, и в полости *А* снизится до минимального значения (6,8—7,2 *кГ/см*^{2}), пружины *2* и *3* переместят диафрагму вместе с поршнем вниз. При этом поршень прижимается своим седлом к клапану *6*, вследствие чего полость *А* отсоединяется от полости *Б*. При дальнейшем движении вниз клапан *6* под действием поршня *5* соединяет полости *Б* и *В*, в результате чего сжатый воздух из разгрузочного устройства выходит в атмосферу через полость *В*. Плунжеры разгрузочного устройства компрессора занимают исходное положение. Компрессор вновь начинает нагнетать воздух в воздушные баллоны.

Герметичность регулятора давления следует периодически проверять. Сильную утечку можно обнаружить на слух, а слабую — при помощи мыльной воды. Утечка воздуха через резьбовые соединения верхнего корпуса *1* и гайки *10* указывает на негерметичность диафрагмы регулятора давления, а утечка через нижнее отверстие — на неисправность клапана *6*. Поврежденные диафрагмы или клапаны заменить новыми.

Если регулятор не обеспечивает требуемого давления воздуха (что определяется манометром на панели приборов), необходимо дополнительно затянуть пружины *2* и *3*, сняв проволочный шплинт и завернув гайку *10*.

https://truckmanualshub.com/

7. ТОРМОЗНОЙ КРАН

Устройство

Для управления тормозами автомобиля и буксируемого прицепа используется комбинированный тормозной кран (рис. 105) поршневого типа.

Корпус *23* крана, отливаемый из алюминиевого сплава, представляет собой два объединенных в одной отливке цилиндра разных диаметров. Верхний цилиндр имеет больший диаметр и служит для управления тормозами прицепа. Внутри цилиндра устанавливается штампованный поршень. Между дном поршня и штампованной шайбой размещена резиновая уплотнительная манжета, разделяющая цилиндр на две полоски. Манжета закреплена гайкой, которая стягивает поршень, манжету и шайбу на фигурном штоке. Уплотнение цилиндра манжетой обеспечивается вследствие распорных усилий, создаваемых свернутой в кольцо

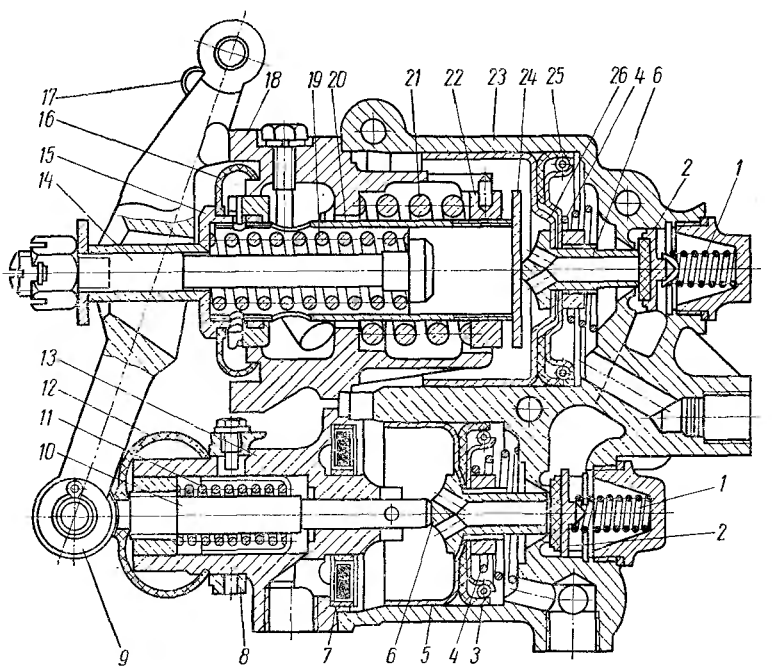


Рис. 105. Тормозной кран:

1 — пружина клапана; *2* — клапан; *3* — манжета поршня нижнего цилиндра; *4* — возвратная пружина поршня; *5* — поршень нижнего цилиндра; *6* — шток поршня; *7* — фильтр; *8* — регулировочное кольцо опережения торможения прицепа; *9* — рычаг; *10* — шток нижнего цилиндра; *11* — пружина штока; *12* — нижний защитный чехол; *13* — крышка нижнего цилиндра; *14* — тяга верхнего цилиндра; *15* — регулировочная гайка; *16* — верхний защитный чехол; *17* — рычажок ручного привода; *18* — крышка верхнего цилиндра; *19* — пружина тяги; *20* — трубка уравновешивающей пружины; *21* — уравновешивающая пружина; *22* — упорная гайка; *23* — корпус тормозного крана; *24* — упориая пластина; *25* — манжета поршня верхнего цилиидра; *26* — поршень верхнего цилиидра

https://truckmanualshub.com/
пружиной. Передняя и задняя полости цилиндра сообщаются отверстиями в стержне и головке штока. Задний торец является внутренним седлом верхнего клапана. Клапан запирает окно в дне цилиндра или отверстие со стороны торца пустотелого стержня штока. К торцу штока клапан прижимается цилиндрической пружиной, помещенной в пробке.

Коническая возвратная пружина перемещает поршень до соприкосновения головки штока с упорной пластиной трубы уравновешивающей пружины. С другой стороны, уравновешивающая пружина прижимает упорную пластину к головке штока.

Уравновешивающая пружина одним концом упирается в выступ на передней крышке верхнего цилиндра, а другим — в торец упорной гайки, навернутой на задний конец трубы уравновешивающей пружины. Для сохранения необходимого натяга пружины после регулировки гайку контрят штифтом, который входит в паз прилива крышки.

На выступающий из корпуса передний резьбовой конец трубы навернута гайка, которая создает предварительный натяг уравновешивающей пружины. Гайка вместе с навернутой на нее кольцевой втулкой застопорена на трубе с помощью пружинного кольца, один конец которого входит в совпадающие отверстия на втулке, гайке и трубе.

Труба уравновешивающей пружины имеет по окружности несколько отверстий, в одно из которых входит цилиндрический хвостовик стопорного болта, ввернутого в крышку верхнего цилиндра. Болт предотвращает возможность самопроизвольного провертывания трубы.

Внутри трубы установлена тяга верхнего цилиндра. Тяга на одном конце имеет буртик, в который упирается надетая на нее пружина. Другим концом пружина упирается в донышко регулировочной гайки, навернутой на трубу. Натяжение пружины может быть изменено корончатой гайкой, навернутой на передний конец тяги. Гайка затягивает распорную втулку через упорную шайбу, на которую при повороте может воздействовать приводной рычаг крана.

Передняя полость верхнего цилиндра закрыта от попадания грязи внутрь крана резиновым защитным чехлом.

Нижний цилиндр служит для управления тормозами тягача. В правой части цилиндра установлены поршень, шток, уплотнения и пружины, аналогичные таким же деталям верхнего цилиндра. Поршень и его уплотнения отличаются только по диаметру, а шток, его крепление, возвратная коническая пружина, клапан и цилиндрическая пружина нижнего и верхнего цилиндра полностью унифицированы. В свободном состоянии головка штока поршня под воздействием возвратной конической пружины упирается в шток нижнего цилиндра. Перемещение штока цилиндра влево ограничено упорным кольцом, которое с помощью штифта зафиксировано на стержне штока. Упорное кольцо упирается в

https://truckmanualshub.com/
прилив левой крышки нижнего цилиндра под действием цилиндрической регулировочной пружины, которая установлена на штоке в полости крышки нижнего цилиндра.

Регулировочная пружина зажата между донышком регулировочной втулки и гайкой, навернутой на конец штока.

Шток нижнего цилиндра заканчивается ушком, с которым соединен рычаг привода тормозного крана.

Регулировочные гайки и втулка предохраняются от проворачивания штифтами, запрессованными в крышку и соответствующие продольные прорези в гайке и втулке. Поэтому, поворачивая шток за ушко и ввертывая тем самым его в гайку, можно изменять предварительное натяжение регулировочной пружины.

На регулировочной втулке, кроме продольной прорези, имеется еще двойная спиральная прорезь, в которую входит цилиндрический хвостовик стопорного болта, ввернутого в режимное кольцо, надетое на поясок левой крышки нижнего цилиндра.

Поворот режимного кольца вызывает перемещение хвостовика ввернутого в него стопорного болта по спиральной прорези в регулировочной втулке. Это приводит к продольному перемещению втулки и изменению натяжения пружины. В результате этого изменяется начало подачи воздуха в тормозную магистраль тягача по отношению к выпуску воздуха из магистрали прицепа. Тем самым обеспечивается некоторое опережение или запаздывание торможения тягача по отношению к торможению прицепа.

В соответствии с формой прорези на втулке регулировочное кольцо можно устанавливать в трех положениях, обозначенных буквами Р, Н и П, которые способствуют раннему, нормальному и позднему торможению прицепа.

При буксировке легких прицепов регулировочное кольцо должно быть установлено в положение П; тогда величина опережения действия тормозов прицепа по отношению к автомобилю будет наименьшей.

При большом весе автопоезда кольцо должно быть установлено в положение Р; это вызовет наибольшее опережение торможения прицепа и предотвратит набегание прицепа на автомобиль.

Положение Н — промежуточное; оно соответствует нормальной регулировке крана и обеспечивает достаточно хорошую работу тормозов в нормальных условиях.

В свободном состоянии шток верхнего поршня под воздействием уравновешивающей пружины отодвигает клапан от седла в корпусе крана и сообщает полость, связанную с воздушным баллоном тягача, с полостью, сообщающейся с тормозной магистралью прицепа.

При дальнейшем перемещении штока вместе с поршнем влево клапан садится на седло в корпусе крана и разъединяет эти полости; затем торец штока отойдет от клапана, что приведет к сообщению полости за поршнем, соединенной с магистралью при-

https://truckmanualshub.com/
цепа, с полостью перед поршнем, соединенной с атмосферой через фильтр в нижнем цилиндре.

Пружина нижнего штока отжимает его от поршня до упора в кольцо, что дает возможность возвратной конической пружине продвинуть поршень в крайнее левое положение, в результате чего тормозная магистраль тягача (тормозные камеры) через пустотелый шток поршня нижнего цилиндра соединяется с атмосферой и происходит оттормаживание тягача.

При нажатии на тормозную педаль, соединенную тягами с тормозным краном, происходит прежде всего дополнительная затяжка уравновешивающей пружины верхнего цилиндра.

В результате ослабления сопротивления пружины верхний поршень под действием сжатого воздуха начинает перемещаться влево вместе со своим штоком. Верхний клапан при этом садится на свое наружное седло в корпусе верхнего цилиндра, вследствие чего окончательно прекращается поступление сжатого воздуха из баллона в полость, связанную с магистралью прицепа. Затем шток поршня отходит от клапана и воздух, находящийся в магистрали прицепа, выходит через пустотелый шток поршня в левую полость цилиндра, соединенную с атмосферой.

Уменьшение давления в магистрали прицепа вызывает его затормаживание, так как воздухораспределительный клапан прицепа при этом срабатывает и пропускает воздух из воздушного баллона прицепа к тормозным камерам колесных тормозов прицепа.

Таким образом, в случае разрыва сцепки и обрыва воздушного шланга, соединяющего воздушные системы автомобиля и прицепа, прицеп автоматически затормаживается, так как воздух из магистрали прицепа выходит в атмосферу.

Одновременно с действием в верхнем цилиндре нижний конец рычага крана давит на ушко нижней тяги и, преодолевая сопротивление ее пружины, вдвигает тягу внутрь крана. Противоположным концом тяга воздействует на шток нижнего поршня и перемещает его вправо. При этом торец штока вначале прижимается к шайбе нижнего клапана, прекращая сообщение тормозной магистрали автомобиля с атмосферой, затем отжимает клапан от наружного седла, заставляя его пропускать воздух из баллона в правую полость нижнего цилиндра, а оттуда — в тормозную магистраль автомобиля, вследствие чего он затормаживается.

При затормаживании автомобиля на стоянке ручным тормозом, соединенным тягой с рычажком ручного привода, рычажок крана вызывает поворот оси с фасонными кулачками, которыми ось давит на кольцевую втулку, жестко связанную с трубкой уравновешивающей пружины, и ослабляет противодействие последней перемещению верхнего поршня. Поршень перемещается влево; при этом шток отходит от клапана, в результате чего воздух выходит из магистрали прицепа и происходит затормаживание прицепа сжатым воздухом. В тормозную магистраль автомобиля сжатый воздух в этом случае не поступает.

https://truckmanualshub.com/

В процессе эксплуатации необходимо контролировать герметичность крана.

Значительную утечку можно обнаружить на слух. Для нахождения мест малой утечки воздуха рекомендуется пользоваться мыльной водой.

Утечка воздуха через корпус крана, корпус пружины, поршни, резьбовые и фланцевые соединения не допускается. При утечке воздуха из крана через отверстие, сообщающее внутреннюю полость крана с атмосферой, требуется несколько раз нажать на тормозную педаль для продувки рабочих поверхностей клапанов крана. Если после этого утечка воздуха продолжается, что чаще всего указывает на неплотность прилегания клапанов к их седлам, вынуть неисправный клапан, очистить рабочие поверхности или заменить клапан.

При утечке воздуха через поршень вынуть поршень, очистить цилиндр и поршень и смазать их тонким слоем смазки УТМ (смазка КВ). В случае необходимости заменить манжеты. После 8 000—12 000 *км* пробега проверять манометром величину оттормаживающего давления в магистрали прицепа. Величина его зависит от силы затяжки уравновешивающей пружины и должна быть в пределах 4,8—5,3 *кГ/см*^{2}. При необходимости отрегулировать давление в указанных пределах поворотом регулировочной гайки.

При регулировке стопорный болт уравновешивающей пружины должен быть отвернут, а по окончании регулировки опять завернут. Одновременно проверить ход в положение педали тормоза. Холостой ход педали равен 14—22 *мм,* а полный ход педали по хорде составляет 170 *мм.*

8. ТОРМОЗНЫЕ КАМЕРЫ И СОЕДИНИТЕЛЬНАЯ ГОЛОВКА

Тормозные камеры *13* (см. рис. 97), предназначенные для приведения в действие передних и задних колесных тормозов, по конструкции одинаковые и отличаются только размерами — задние тормозные камеры больше передних. Между штампованным корпусом и крышкой при помощи хомута, охватывающего одновременно корпус с крышкой, и болтов зажата резиновая диафрагма *24* с тканевой прослойкой. Средней частью диафрагма опирается на диск *23,* прикрепленный к штоку *22.* Усилием возвратных пружин диафрагма прижимается к крышке тормозной камеры. Через вилку *20,* навернутую на шток, тормозная камера присоединена к регулировочным рычагам *16.* В крышке камеры имеется штуцер для подвода воздуха.

https://truckmanualshub.com/

При торможении сжатый воздух поступает в полость между диафрагмой и крышкой и, отжимая диафрагму, перемещает шток и сжимает возвратные пружины, вследствие чего поворачивается регулировочный рычаг, посаженный на шлицевой конец разжимного кулака. Перемещение диафрагмы при торможении определяется величиной зазора между колодками и тормозным барабаном и будет тем больше, чем больше этот зазор. Для крепления тормозных камер к кронштейнам к их корпусам приварены болты.

При опускании тормозной педали сжатый воздух из тормозных камер выходит через тормозной кран в атмосферу, а возвратные пружины перемещают диафрагму и шток в исходное положение.

В процессе эксплуатации необходимо следить за креплением тормозных камер к кронштейнам и их герметичностью. Большая утечка воздуха может быть определена на слух, а малые утечки определяются с помощью мыльной воды.

При обнаружении утечки проверить затяжку болтов хомута. Если утечка не устраняется подтяжкой болтов, проверить исправность диафрагмы и в случае необходимости заменить ее. При смене диафрагмы убедиться, что корпус и крышка имеют ровные, без вмятин, фланцы.

Соединительная головка. Для сообщений магистралей автомобиля и прицепа между собой служит соединительная головка. На автомобилях МАЗ-500А и МАЗ-504А применяются соединительные головки с угловым расположением магистралей (рис. 106), изготовленные в соответствии с ГОСТ 4365—48.

Корпус соединительной головки представляет собой пустотелую отливку из ковкого чугуна. В средней части корпуса отлита скоба, на противоположном краю —выступ. В центре сферической части корпуса имеется бобышка с отверстием под хвостовик обратного клапана соединительной головки. Тарелка обратного клапана

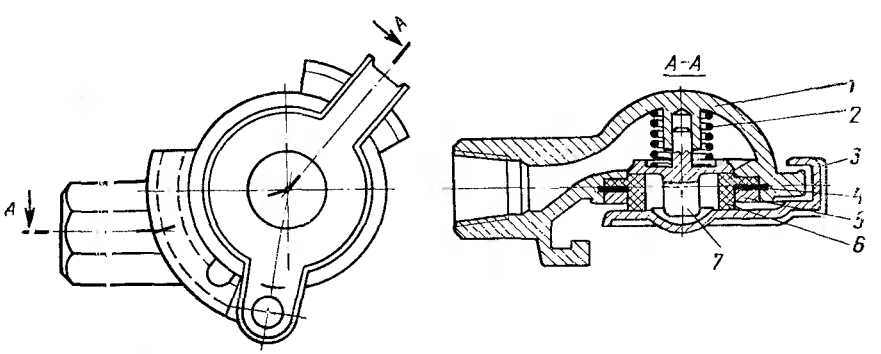


Рис. 106. Соединительная головка:
1 — корпус; *2* — пружина; *3* — крышка; *4* — прокладка; *5* — гайка; *6* — уплотнительное кольцо; *7* — обратный клапан

цилиндрической пружиной, центрирующейся по бобышке в корпусе, прижимается к резиновому уплотняющему кольцу, зажатому при помощи кольцевой гайки в выточке корпуса. Клапан предотвращает выход воздуха из магистрали тягача при отрыве прицепа. Корпус снабжен штампованной крышкой, прикрепленной к оси и предотвращающей попадание пыли и грязи в магистраль при расцеплении головок.

https://tekhpartshop.com

Головка прицепа установлена на конце шланга. Отличие ее конструкции от описанной выше состоит в том, что вместо обратного клапана в ее корпус запрессован штифт, который при соединении с головкой тягача открывает ее обратный клапан.

Чтобы соединить головки тягача и прицепа, надо сдвинуть их штампованные крышки, поворачивая на оси до предела в сторону. Затем, поворачивая шланг с головкой, соединить их так, чтобы выступ одной головки вошел в скобу другой, а резиновые уплотнительные кольца плотно прилегали.

Наличие срезов на выступах обеих головок обеспечивает их плотное прижатие и создает герметичное соединение магистралей. Таким образом, конструкция соединительной головки обусловливает быстрое и надежное соединение магистралей. При поломке сцепного приспособления соединительный шланг поворачивает головку, вследствие чего магистрали разъединяются без разрыва соединительного шланга. При этом обратный клапан закрывается, препятствуя выходу сжатого воздуха из магистрали автомобиля в атмосферу.

9. РАЗОБЩИТЕЛЬНЫЙ КРАН И КРАН ОТБОРА ВОЗДУХА

Разобщительный кран. Корпус *3* разобщительного крана (рис. 107) отлит из серого чугуна. В центре его сделано коническое отверстие, а с боков имеются резьбовые отверстия для присоединения воздухопроводов. Пробка *2* крана, изготовленная из бронзы, также коническая.

Для обеспечения плотности соединения конические поверхности пробки и корпуса притирают друг к другу.

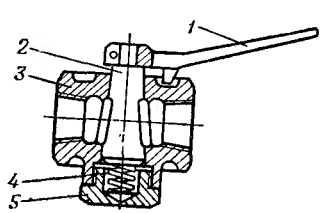


Рис. 107.
Разобщительный кран

В стержне пробки крана сделано сквозное продолговатое отверстие, а на хвостовике меньшего диаметра имеется цилиндрическая проточка с вертикальной лыской. В рукоятке *1* крана сделано отверстие, соответствующее сечению хвостовика пробки крана и препятствующее провертыванию рукоятки на пробке.

Со стороны большого диаметра конуса пробка прижимается к коническому отверстию в корпусе цилиндрической пружиной *4* и резьбовой заглушкой *5*.

https://truckmanualshub.com/
Рукоятка на пробке крана фиксируется с помощью заклепки, стягивающей разрезное соединение, сделанное на рукоятке.

Прорезь пробки крана может занимать два положения. Первое положение пробки — прорезь ее установлена против резьбовых отверстий соединительных магистралей. В этом случае входящая и выходящая магистрали соединены и воздух может поступать от автомобиля к прицепу. Во втором положении, перпендикулярном к первому, пробка крана уплотняется в коническом отверстии корпуса и магистрали автомобиля и прицепа разъединены. Каждому из этих положений пробки соответствует крайнее положение рукоятки, которое определяется выступом на ней и пазом в корпусе крана.

Воздухопроводы с корпусом крана соединяются с помощью прямых ниппелей.

Кран отбора воздуха. Кран *8* (см. рис. 98) отбора воздуха расположен на воздушном баллоне и предназначен для присоединения шланга для накачки шин. Отверстие для присоединения шланга следует всегда закрывать (если не производится отбор воздуха) колпачковой гайкой, чтобы кран не засорялся. Систематически проверять герметичность крана с помощью мыльной воды. Если имеется утечка воздуха, то сильнее завернуть запорную иглу крана.

10. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ ПНЕВМАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ПРИВОДА ТОРМОЗОВ

При эксплуатации автомобиля постоянно следить за давлением воздуха в воздушных баллонах по показаниям манометра, расположенного на панели приборов. Давление воздуха выше 7,5 и ниже 6,5 *кГ/см*^{2} указывает на неисправность регулятора давления. В этом случае отрегулировать регулятор давления, как указывалось выше.

Ежедневно в конце рабочего дня, когда в баллонах находится сжатый воздух, открывать спускные краны баллонов и удалять конденсат, скопившийся в них. В противном случае конденсат попадет в трубопроводы, тормозной кран и т. д., в результате чего нарушится работа оборудования пневматической системы. Кроме того, зимой возможна закупорка трубопроводов вследствие замерзания в них воды. Большое количество масла в баллонах указывает на неисправность компрессора. Обычно причиной скопления масла в баллонах является износ поршневых колец компрессора. Зимой перед спуском конденсата баллоны прогреть в теплом помещении или полить горячей водой для оттаивания скопившейся и замерзшей в них воды. Если спускать конденсат при отсутствии воздуха в баллонах, он полностью не удалится. Периодически проверять герметичность спускного крана и всех соединений баллонов, а также проверять и подтягивать крепления баллонов.

https://truckmanualshub.com/

Один раз в год необходимо снимать с автомобиля воздушные баллоны, продувать их паром и промывать горячей водой. После очистки и промывки проверить прочность баллонов водой под давлением 14 *кГ/см*^{2}. Испытывать баллоны сжатым воздухом запрещается.

Пользуясь тормозами и другим оборудованием пневматической системы, необходимо экономно расходовать воздух. При длительном торможении не следует много раз с перерывами нажимать на тормозную педаль, так как это вызывает большой перерасход воздуха. Запрещается брать воздух для накачивания шин и других целей из соединительной головки. Для этого служит кран отбора воздуха. Шланг для отбора воздуха присоединяют к боковому отверстию крана, закрываемого колпачковой гайкой. После прекращения отбора воздуха закрывать отверстие крана колпачковой гайкой.

При неприсоединенной магистрали привода тормозов прицепа разобщительный кран у соединительной головки должен быть закрыт. Если автомобиль не используется для работы с прицепом, снабженным тормозами с пневматическим приводом, следует отключить привод к рычагу тормозного крана от привода ручного тормоза, для чего снять соединительную тягу.

Систематически проверять герметичность пневматической схемы. Утечка воздуха может происходить через основные элементы системы, обслуживание которых описано выше, а также краны и соединения трубопроводов. Место утечки обнаруживают по шипящему звуку выходящего воздуха, а также при обмазывании предполагаемых мест утечки мыльной водой.

Для устранения утечки воздуха через трубопроводы подтянуть соединительные гайки. Если затягивание гаек не помогает, то отвернуть и заменить конусную муфту на конце трубки.

ГЛАВА 7

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ

Автомобили МАЗ имеют 24-вольтовую систему электрооборудования (рис. 108). Щиток приборов откидной, что обеспечивает свободный доступ к приборам, выключателям и их контактам.

Блоки предохранителей смонтированы под откидной крышкой панели приборов и защищают от перегрузок и коротких замыканий основные цепи системы электрооборудования, в том числе цепи включения стартера, зарядки аккумуляторной батареи, возбуждения генератора, освещения и световой сигнализации.

Для отключения цепей обмотки возбуждения генератора, приборов, указателей поворота на стоянках во избежание разрядки аккумуляторных батарей и случайных включений, а также для

https://truckmanualshub.com/
включения стартера на щитке приборов автомобилей с правой стороны установлен замок-включатель электрических цепей и стартера.

При установке ключа в замок-включатель замыкаются цепи обмотки возбуждения генератора и приборов и подается напряжение в цепь указателей поворотов. При дальнейшем повороте ключа по часовой стрелке замыкается реле стартера и включается стартер.

При движении автомобиля ключ должен находиться в замке-включателе, а на стоянках его следует вынимать для предотвращения разрядки аккумуляторных батарей.

Для защиты системы электрооборудования от коротких замыканий служит включатель массы батарей, который позволяет в случае необходимости отсоединить аккумуляторные батареи от всей электрической цепи автомобиля, не прибегая к отсоединению проводов непосредственно на батареях.

Включатель смонтирован на переднем кронштейне аккумуляторного ящика.

1. АККУМУЛЯТОРНЫЕ БАТАРЕИ

На автомобилях установлены две батареи по 12 *в* типа 6ТСТ-165 или 6СТМ-128, соединенные последовательно.

При ежедневном обслуживании автомобиля батарею очищать от пыли и грязи. Электролит, пролитый на поверхность батарей, вытирать чистой ветошью, смоченной в растворе нашатырного спирта или 10-процентном растворе кальцинированной соды. Окислившиеся выводные штыри батарей и наконечники проводов очищать и смазывать техническим вазелином. Систематически проверять крепление батареи в гнезде, прочищать вентиляционные отверстия в пробках аккумуляторов. Для предупреждения порчи выводных штырей и образования трещин в мастике нельзя допускать натяжения проводов.

Через каждые 10—15 дней проверять степень разряженности батарей по плотности электролита, учитывая температурную поправку:

Температура электролита, °С	+45	+30	+15	0	—15	—30
Поправка к показанию ареометра	+0,02	+0,01	0,00	—0,01	—0,02	—0,03

После определения плотности электролита в аккумуляторной батарее определить разряженность ее по табл. 13 с учетом исходной плотности электролита полностью заряженной батареи.

Батарею, разряженную более чем на 25% зимой и более чем на 50% летом, снять с автомобиля и поставить на подзарядку.

Через каждые 10—15 дней проверять целостность бака, отсутствие трещин и просачивание электролита, уровень электролита в

https://truckmanualshub.com/

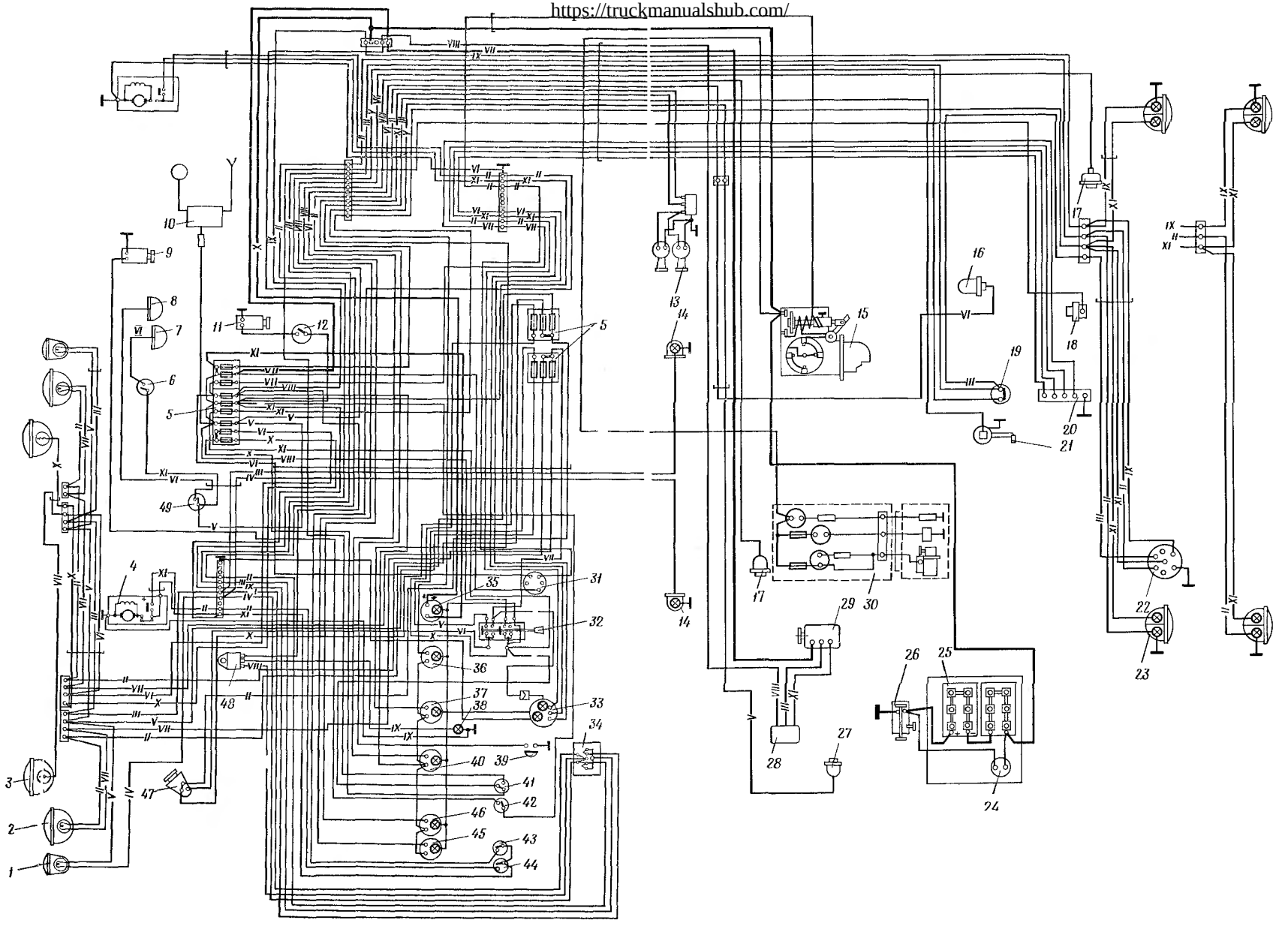


Рис. 108. Схема электрооборудования автомобилей МАЗ-500А и МАЗ-516:

1 — подфарник; *2* — фара; *3* — противотуманная фара; *4* — стеклоочиститель; *5* — блок предохранителей; *6* — включатель плафона освещения кабины; *7* — плафон освещения кабины; *8* — плафон освещения двигателя; *9* — электродвигатель вентилятора; *10* — радиоприемник; *11* — электродвигатель отопителя; *12* — включатель отопителя кабины; *13* — звуковые сигналы; *14* — боковой повторитель указателей поворотов; *15* — стартер; *16* — датчик указателя температуры воды; *17* — датчик указателя давления воздуха; *18* — подкузовной фонарь; *19* — включатель стоп-сигнала; *20* — датчик электрического спидометра; *21* — датчик указателя уровня топлива; *22* — штепсельная розетка; *23* — задний левый фонарь; *24* — штепсельная розетка переносной лампы; *25* — аккумуляторная батарея; *26* — включатель массы батарей; *27* — датчик указателя давления масла; *28* — регулятор напряжения; *29* — генератор; *30* — щиток управления подогревателем двигателя; *31* — замок-включатель; *32* — центральный переключатель света; *33* — спидометр; *34* — переключатель указателей поворота; *35* — амперметр; *36* — указатель давления масла; *37* — указатель уровня топлива; *38* — фонарь контрольной лампы указателей поворота; *39* — кнопка сигнала; *40* — указатель температуры воды; *41* — включатель противотуманных фар; *42* — включатель вентилятора обдува; *43* — включатель правого стеклоочистителя; *44* — включатель левого стеклоочистителя; *45* — указатель давления воздуха в тормозных камерах; *46* — указатель давления воздуха в пневмосистемах; *47* — ножной переключатель света; *48* — прерыватель указателей поворотов; *49* — включатель плафона освещения двигателя

https://truckmanualshub.com/

https://truckmanualshub.com/

Таблица 13

Плотность электролита, приведенная к температуре +15°С		
полностью заряженной батареи	батареи разряженной	
	на 25%	на 50%
1,310	1,270	1,230
1,290	1,250	1,210
1,270	1,230	1,190
1,250	1,210	1,170
1,230	1,190	1,150

Таблица 14

Климатический район	Время года	Плотность электролита, отнесенная к 15°С	
		заливаемого	в конце первого заряда
Районы с резко континентальным климатом с температурой зимой ниже минус 40°С	Зима Лето	1,290 1,250	1,310 1,270
Северные районы с температурой зимой до минус 40°С	Круглый год	1,270	1,290
Центральные районы с температурой зимой до минус 30°С	То же	1,250	1,270
Южные районы	»	1,230	1,250

каждом аккумуляторе (в батареях типа 6ТСТ-165 нормальный уровень электролита определяется нижним краем тубуса заливной горловины, а в батареях 6СТМ-128 уровень электролита должен быть на 15—20 *мм* выше предохранительного щитка, установленного над сепараторами) и доводить его до нормы доливкой дистиллированной водой. Доливать в аккумуляторы электролит воспрещается, за исключением тех случаев, когда точно известно, что его уровень понизился за счет выплескивания. В табл. 14 приведена плотность электролита в зависимости от климатического района.

2. ГЕНЕРАТОР

Устройство

На автомобиле установлен генератор переменного тока Г271 с реле-регулятором РР127.

Генератор Г271 (рис. 109) является трехфазной синхронной электрической машиной с электромагнитным возбуждением и встроенным выпрямительным блоком.

https://truckmanualshub.com/

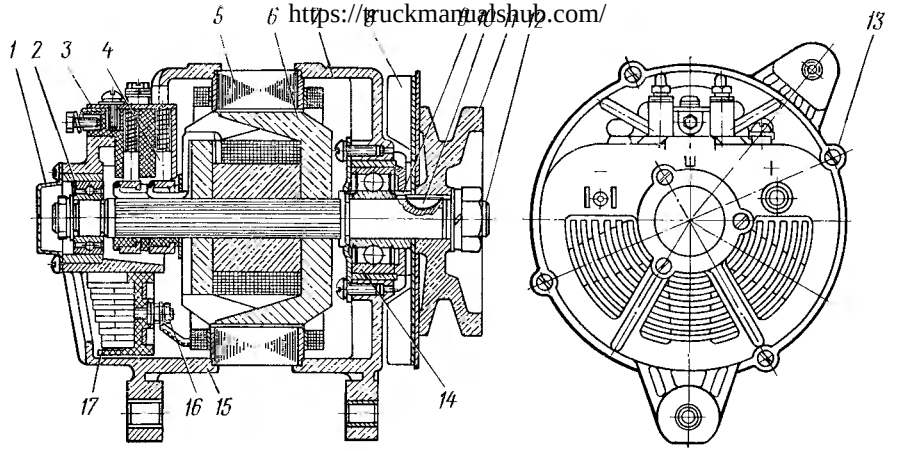


Рис. 109. Генератор Г271:

1 — крышка подшипника; *2* и *14* — шариковые подшипники; *3* — щеткодержатель; *4* — щетки; *5* — статор; *6* — ротор; *7* — крышка со стороны привода; *8* — вентилятор; *9* — упорная втулка; *10* — шпонка; *11* — шкив; *12* — гайка шкива; *13* — стяжные винты; *15* — крышка; *16* — выводной зажим выпрямительного блока; *17* — выпрямительный блок

Основные данные генератора

Номинальная мощность, *вт*	500
Номинальное напряжение, *в*	24
Номинальный выпрямительный ток, *а*	20
Ток самоограничения при 5000 *об/мин*, *а*	30±5
Начальные обороты возбуждения в холодном состоянии при напряжении 25 *в* и независимом возбуждении в минуту:	
при токе нагрузки, равном нулю	не более 1050
» » » 20 *а*	» 2100
Ток возбуждения, *а*	1,0±0,2
Усилие щеточных пружин, *Г*	180—260
Сопротивление обмотки возбуждения при 20°С, *ом*	24,4

Статор *5* набран из пластин, изготовленных из электротехнической стали, имеет изнутри 18 равномерно расположенных по окружности пазов, в которых помещена трехфазная, соединенная по схеме «звезда» обмотка. В каждой фазе имеется шесть непрерывно намотанных катушек, каждая катушка состоит из 20 витков провода ПЭВ-2 диаметром 1,16/1,27 *мм* (в числителе указан диаметр провода из меди, в знаменателе диаметр с изоляцией).

Ротор *6* состоит из катушки возбуждения, намотанной на стальную втулку, к торцам которой примыкают два клювообразных полюса, образующих 12-полюсную магнитную систему. Втулка и клювообразные полюсы ротора закреплены на валу посредством прессовой посадки. На вал напрессованы контактные кольца, к которым припаяны выводы обмотки возбуждения. Обмотка возбуждения намотана проводом ПЭВ-2 диаметром 0,51/0,53 *мм* и имеет 1490 витков.

https://truckmanualshub.com/

Крышка *15* со стороны контактных колец отлита из алюминиевого сплава; в крышке установлен шариковый подшипник *2* с двусторонним уплотнением типа 180502 (ГОСТ 8882—58). На крышке двумя винтами закреплен щеткодержатель *3*, в направляющих отверстиях которого находятся две щетки *4* прямоугольного сечения, изготовленные из материала марки М1. Внутри крышки укреплен выпрямительный блок *17* типа ВБГ-1.

На крышке расположены выводы «+», «Ш» и «—», которые служат для подсоединения проводов.

Крышка *7* со стороны привода отлита из алюминиевого сплава; в крышке установлен шариковый подшипник *14* с двусторонним уплотнением типа 180603 (ГОСТ 8882—58). Посадочное место под шариковый подшипник армировано стальной втулкой.

Крышка имеет два резьбовых отверстия, предназначенных для съема крышки с вала ротора при разборке генератора.

Техническое обслуживание

После пуска двигателя, когда батарея несколько разряжена стартером, проверить работу генераторов. На средних оборотах коленчатого вала двигателя генератор должен давать зарядный ток, величина которого уменьшается по мере восстановления степени заряда батареи. При исправной и полностью заряженной батарее (даже при отключении всех потребителей) отсутствие зарядного тока или малая сила зарядного тока не свидетельствуют о неисправности генератора.

При каждом ТО-1 проверять надежность крепления генератора к двигателю, крепление шкива генератора, натяжение ремня привода и подсоединение проводов к генератору и реле-регулятору.

При необходимости — очистить места присоединения проводов и подтянуть контактные части генератора и реле-регулятора. После первых 50 000 *км* пробега и в дальнейшем при каждом ТО-2 проделать следующее:

снять генератор с двигателя, очистить его от пыли и грязи (перед снятием генератора с двигателя во избежание коротких замыканий отключить массу от батареи при помощи включателя);

проверить высоту щеток, которая должна составлять 8 *мм* от пружины до основания щетки. Если износ щеток превышает 0,5 *мм* по диаметру, их следует заменить, разобрав генератор и проскочив контактные кольца. Минимально допустимый диаметр проточки контактных колец — 29,3 *мм*;

внимательно осмотреть шариковые подшипники и при обнаружении повреждений (заедании, ненормальном шуме) заменить их;

при сильном загрязнении выпрямительного блока очистить его от пыли и грязи продувкой сжатым воздухом.

https://truckmanualshub.com/

В процессе эксплуатации может возникнуть необходимость проверки работы генератора непосредственно на автомобиле или на стенде с приводом, позволяющим изменять число оборотов вала генератора от 0 до 5000 *об/мин*.

Для этого к выводному зажиму генератора «+» присоединяют нагрузочный реостат, амперметр и вольтметр, как показано на рис. 110. Обмотка возбуждения питается от источника постоянного тока (например, аккумуляторной батареи). На автомобиле регулятор отключается. Ток возбуждения при этом должен быть равен 1,00±0,2 *а*.

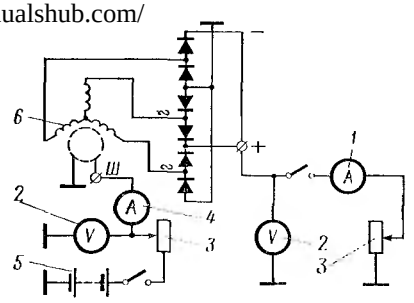


Рис. 110. Схема проверки генераторной установки:
1 — амперметр на 30 *а*; *2* — вольтметр на 30—40 *в*; *3* — реостат; *4* — амперметр на 3 *а*; *5* — аккумуляторная батарея; *6* — генератор

При проверке генератора обороты коленчатого вала двигателя на автомобиле или стенде требуется увеличивать, чтобы напряжение генератора не превышало 25 *в* во избежание пробоя кремниевых выпрямителей. Обороты вала генератора указаны выше — в основных данных.

Проверять работу генератора замыканием выводных зажимов «+», «—» и «Ш» на массу недопустимо.

При проверке генератора на автомобиле пересоединять провода и подключать для проверки приборы необходимо при отключенном выключателе массы.

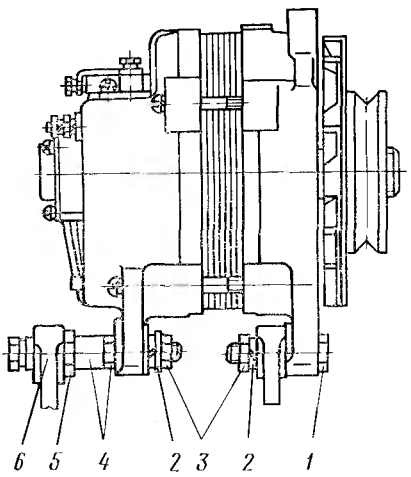


Рис. 111. Крепление генератора:
1 — болт; *2* — шайба пружинная; *3* — гайка; *4* — регулировочная втулка; *5* — контргайка; *6* — кронштейн крепления генератора

При установке генератора на автомобиль между кронштейном *6* (рис. 111) двигателя и лапами генератора не должно быть зазора.

При установке генератора и в процессе эксплуатации контролировать и регулировать натяжение ремня, так как слишком сильное натяжение ремня увеличивает нагрузку на подшипники и приводит к преждевременному их износу, а слабое натяжение ремня ухудшает зарядку аккумуляторных батарей и вызывает колебания величины тока, отдаваемого генератором. Правильно натянутый ремень привода генератора от усилия 3 *кГ*, приложенного к середине ветви ремня, должен иметь прогиб 10—15 *мм*.

https://truckmanualshub.com/

Натяжение ремня привода генератора регулируют перемещением генератора относительно оси его крепления. При регулировке натяжения ослабить болты крепления лап генератора и болт крепления планки генератора. После регулировки затянуть болт планки, болт крепления передней лапы генератора и контргайку болта крепления задней лапы генератора.

Ремонт

Порядок разборки генератора следующий:

отвернуть два винта крепления щеткодержателя *3* (см. рис. 109) к крышке и вынуть щеткодержатель;

отвернуть три винта крепления крышки *1* шарикового подшипника;

отвернуть четыре стяжных винта *13;*

снять крышку *15* со стороны контактных колец вместе со статором, при необходимости крышку снять съемником;

отсоединить фазные выводы обмотки статора от выводов выпрямительного блока;

отвернуть гайку *12* крепления шкива, предварительно зажав ротор в тисках за один из полюсов, или придерживая его гаечным ключом;

снять шкив *11;*

снять вентилятор *8,* выбить шпонку *10,* снять упорную втулку *9;*

с помощью съемника снять крышку *7* со стороны привода с вала ротора вместе с шариковым подшипником *14,* используя резьбовые отверстия в крышке.

Собирают генератор в обратном порядке.

Перед сборкой генератора проверить исправность выпрямительного блока *17* постоянным током напряжением 12—24 *в* согласно схеме, приведенной на рис. 112 (*А, Б*). Выпрямитель ВБГ-1 состоит из трех моноблоков. Каждый моноблок содержит два выпрямительных «р—n» перехода. Проверять следует каждый выпрямительный «р-n» переход.

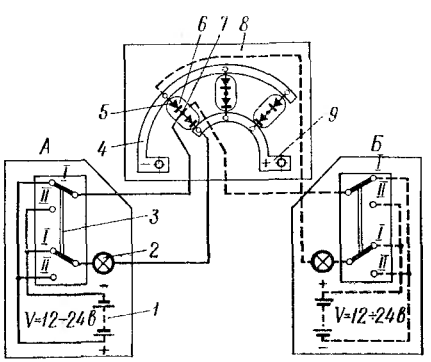


Рис. 112. Схема проверки выпрямительного блока:

1 — аккумуляторная батарея; *2* — контрольная лампа; *3* — сдвоенный переключатель; *4* — шина «минус» выпрямительного блока; *5* — «р—n» переход; *6* — моноблок выпрямительного блока с двумя переходами; *7* — средняя точка моноблока; *8* — выпрямительный блок; *9* — шина «плюс» выпрямительного блока

https://truckmanualshub.com/

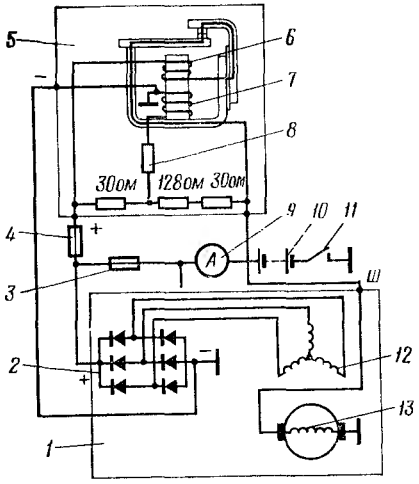


Рис. 113. Схема включения генератора и регулятора:

1 — генератор; *2* — выпрямительный блок генератора; *3* — плавкий предохранитель (30 *а*) в цепи заряда аккумуляторных батарей; *4* — плавкий предохранитель (6 *а*) в цепи возбуждения генератора; *5* — регулятор; *6* — выравнивающая обмотка регулятора напряжения; *7* — шунтовая обмотка регулятора напряжения; *8* — дополнительные резисторы; *9* — амперметр; *10* — аккумуляторные батареи; *11* — включатель массы; *12* — статор генератора; *13* — обмотка возбуждения генератора

Для проверки выпрямительных «р—п» переходов, соединенных с плюсовой шиной выпрямительного блока, собирают схему, показанную на рис. 112, *А*, а для проверки «р—п» переходов, соединенных с минусовой шиной выпрямительного блока, — на рис. 112, *Б*.

Выпрямительный переход «р—п» исправен, если контрольная лампа *2* горит в положении *I* переключателя *3* и гаснет в положении *II*. При пробое «р—п» перехода лампочка горит в обоих положениях переключателя, при обрыве «р—п» перехода лампочка не горит в обоих положениях.

Проверка «р—п» переходов напряжением от сети переменного тока не допускается.

3. РЕГУЛЯТОР НАПРЯЖЕНИЯ

Устройство

Регулятор РР127 служит для поддержания постоянного напряжения в сети электрооборудования автомобиля и предназначен для совместной работы с генератором переменного тока Г271 (рис. 113).

Регулятор РР127 представляет собой контактно-вибрационный регулятор напряжения, поддерживающий напряжение генератора в заданных пределах. Для включения в систему генератор имеет зажимы «+», «Ш» и «—».

Основные данные

Напряжение, поддерживаемое регулятором напряжения при 20°С, *в*	27,4—30,2

https://truckmanualshub.com/

Сила тока нагрузки, при котором проверяют регулируемое напряжение, *а*	10
Скорость вращения якоря генератора, при которой проверяют регулируемое напряжение, *об/мин*	2500
Зазор между контактами при упоре диамагнитного штифта в сердечник, *мм*	0,25—0,35
Зазор между серьгой якоря и ярмом регулятора, *мм*	0,2—0,35

Техническое обслуживание

При каждом ТО-2 проверять затяжку винтов выводов регулятора, состояние проводки от регулятора к генератору, обратив особое внимание на надежность соединения проводов между зажимами «Ш» и «—» генератора и регулятора.

Периодически проверять электрические параметры регулятора и при необходимости регулировать. Первую проверку регулятора проводить при первом ТО-2, а в дальнейшем через одно ТО-2 или при обнаружении неправильной зарядки аккумуляторной батареи.

Реле-регулятор рекомендуется проверять на стенде, но можно и непосредственно на автомобиле при рабочем (вертикальном) положении регулятора (зажимами «Ш» влево). При этом регулятор должен охладиться до окружающей температуры.

Для проверки регулятора необходимы следующие измерительные приборы:

вольтметр постоянного тока со шкалой 35—50 *в* класса точности 0,5 (допускается пользоваться прибором класса точности не ниже 1);

амперметр постоянного тока со шкалой 30 *а* класса точности не ниже 1;

тахометр (или счетчик оборотов с секундомером) со шкалой до 3000 *об/мин;*

нагрузочный реостат на силу тока 20—30 *а.*

Для проверки регулятора на стенде собирают схему согласно рис. 114. Силу тока нагрузки устанавливают при помощи реостата и фиксируют по показанию амперметра.

При проверке на автомобиле вольтметр включают между зажимами «+» и «массой» регулятора. Требуемая нагрузка достигается одновременным включением света фар, отопителя, стеклоочистителей, задних фонарей и т. д. После пуска двигателя аккумуляторную батарею отключают с помощью включателя массы.

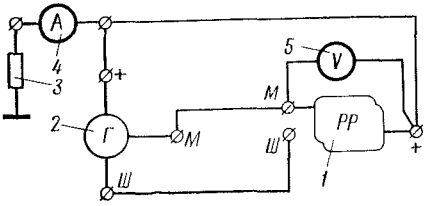


Рис. 114. Схема проверки регулируемого напряжения на стенде:
1 — реле-регулятор; *2* — генератор; *3* — реостат; *4* — амперметр; *5* — вольтметр

https://truckmanualshub.com/

Регулируемое напряжение (на стенде и автомобиле) проверяют при скорости вращения ротора генератора 2500 *об/мин.*

Значение регулируемого напряжения определяют по показанию вольтметра. Напряжение, поддерживаемое регулятором, регулируют при повышенном значении — ослаблением, а в случае заниженного значения — увеличением натяжения спиральной пружины якорька путем подгибки хвостовика-угольника. Регулируют регулятор в том случае, если регулируемое напряжение выходит более чем на 0,5 *в* за верхний или нижний пределы, указанные выше. При регулировке регулятора следует максимально приблизиться к среднему значению регулируемого напряжения 29 *в*. Хвостовик угольника при этом подгибать приспособлением или круглогубцами, не применяя для этой цели отвертки. После регулировки проверить величину поддерживаемого регулятором напряжения с закрытым кожухом.

При пуске двигателя от постороннего источника энергии тщательно следить за правильным подключением соединительных проводов: зажим «+» источника должен соединяться с зажимом «+», а зажим «—» с зажимом «—» аккумуляторных батарей, установленных на автомобиле; неправильное подключение проводов приводит к сгоранию плавкого предохранителя в цепи заряда, а при установке предохранителя большего сечения — к отказу в работе выпрямительного блока генератора и разрушению изоляции жгутов проводов.

В цепи заряда должен устанавливаться предохранитель на 30 *а* с диаметром проволоки 0,43 *мм*, а в цепи возбуждения — на 6 *а* диаметром проволоки 0,2 *мм*. Установка предохранителей других сечений категорически запрещается.

4. СТАРТЕР

Устройство

Стартер (рис. 115) представляет собой электродвигатель постоянного тока с тяговым электромагнитным реле включения и выполнен заодно с приводом для введения шестерни в зацепление с зубчатым венцом маховика.

Основные данные стартера

Тип	СТ103
Максимальное напряжение, *в*	24
Номинальная мощность, *л. с.*	9,5
Сила тока холостого хода при напряжении 24 *в*, *а*, не более	110
Сила тока при тормозном моменте 6 *кГм*, *а*, не более	825
Напряжение включения тягового реле, *в*, не более	18
Усилие щеточных пружин, *кГ*	1,25—1,75

https://truckmanualshub.com/

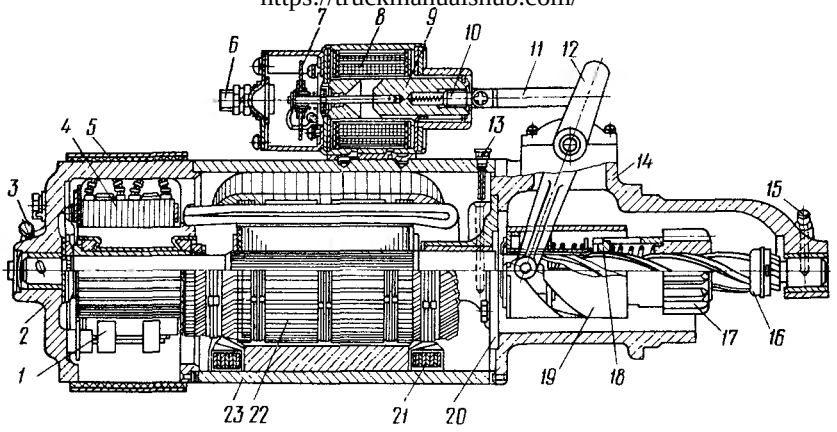


Рис. 115. Стартер СТ103:

1 — нажимная пружина щетки; *2* — задняя крышка; *3* — масленка заднего подшипника; *4* — щетка; *5* — защитный кожух коллектора и щеток; *6* — контактный болт; *7* — контактный диск реле; *8* — обмотки реле; *9* — якорь реле; *10* — регулировочный винт якоря; *11* — соединительная пластина; *12* — нажимный рычаг; *13* — масленка среднего подшипника; *14* — передняя крышка; *15* — масленка переднего подшипника; *16* — упорное кольцо; *17* — шестерня привода; *18* — барабан механизма привода; *19* — стакан; *20* — промежуточный фланец; *21* — обмотка возбуждения; *22* — якорь стартера; *23* — корпус

Техническое обслуживание

При ТО-1 проверить затяжку и при необходимости подтянуть болты стяжных хомутов стартера.

При втором техническом обслуживании дополнительно проверить затяжку стяжных болтов стартера и при необходимости их подтянуть; проверить плотность и чистоту присоединений наконечников проводов к зажимам стартера и аккумуляторной батареи.

После гарантийного пробега автомобиля и в дальнейшем через каждое четвертое ТО-2 дополнительно к операциям, выполняемым при ТО-1 и ТО-2, проделать следующее:

снять стартер с двигателя;

снять со стартера защитную ленту, проверить состояние щеточно-коллекторного узла. Рабочая поверхность коллектора должна быть гладкой и не иметь значительного подгара. При загрязнении или значительном подгаре протереть ее чистой тряпочкой, смоченной в бензине. Если грязь или подгар не устраняются, то коллектор зачистить мелкой стеклянной шкуркой. Если и при этом подгар не будет удален, то стартер разобрать и коллектор проточить на станке. Поднять поочередно все восемь пружин щеткодержателей и проверить плавность их перемещения. Щетки должны свободно и без заеданий перемещаться в щеткодержателях и не долж-

https://truckmanualshub.com/
ны иметь большого износа. При заедании щетку необходимо вынуть, очистить от грязи и снова установить на место. Щетки с износом до высоты 14 *мм* следует заменить. Проверить затяжку винтов, крепящих наконечники щеточных канатиков к щеткодержателям и, если затяжка ослабла, то винты следует подтянуть;

проверить состояние контактной системы реле стартера. Очистить внутреннюю поверхность реле стартера от пыли и грязи. Убедиться в свободной (с качкой) посадке контактного диска на штоке якоря реле. Осмотреть рабочую поверхность контактных болтов и диска. При значительном подгаре их следует зачистить, снять неровности, вызванные подгаром, не нарушая при этом параллельности контактной поверхности. При значительном износе контактные болты повернуть на 180°, а контактный диск перевернуть на другую сторону;

проверить надежность крепления реле к корпусу стартера, при необходимости подтянуть крепежные болты и вновь законтрить их замковыми шайбами;

продуть стартер сухим сжатым воздухом и закрыть защитной лентой щеточно-коллекторный узел;

проверить регулировку реле стартера, для чего к выводному зажиму обмоток реле подвести напряжение «+», а к массе стартера «—» аккумуляторной батареи. Для контроля замыкания контактов между выводом «+» аккумуляторной батареи и выводным болтом реле стартера (отсоединенным от «+» аккумуляторной батареи) подсоединить 24-вольтовую лампочку. Между шестерней *17* (см. рис. 115) и упорным кольцом *16* на валу стартера ставят поочередно прокладки толщиной 16 и 11,7 *мм*. Реле стартера включается на номинальное напряжение 24 *в*, а шестерня прижимается к прокладке. При прокладке толщиной 16 *мм* контакты реле не должны замыкаться, лампочка не должна гореть. При прокладке толщиной 11,7 *мм* контакты должны замкнуться, а лампочка загореться. Если установлено несоответствие регулировки реле приведенным выше данным, подрегулировать реле, повернув винт *10*, ввернутый в якорь *9* реле и соединенный двумя пластинами *11* с рычагом *12*. При позднем замыкании контактов реле (лампочка не загорается при прокладке 11,7 *мм*) несколько вывернуть регулировочный винт из якоря реле, а при раннем замыкании (лампочка горит при прокладке 16 *мм*) глубже ввернуть регулировочный винт;

проверить легкость перемещения привода по шлицам вала якоря. При затрудненном перемещении привода шлицы вала якоря очистить от грязи и смазать консистентной смазкой;

добавить в масленки стартера по 10—15 капель масла для двигателя.

Если при осмотре будет установлено, что в стартер попала грязь или дизельное топливо, то стартер разобрать, очистить все детали от грязи, дизельного топлива и вновь собрать (разборка разрешается только после 30 000 *км* пробега).

https://truckmanuals.hub.com/

Устройство

Автомобили МАЗ снабжены оригинальной системой освещения и световой сигнализации (рис. 116). В систему введены центральный переключатель *14* света и переключатель *5* указателей поворотов.

Переключатель *14* имеет три положения: *Н, I* и *II*.

Н — все выключено.

При положении *I* водитель, пользуясь ножным переключателем *16* света, может переключать освещение с ближнего света на подфарник (включены между собой контакты 2 и 6 и независимо от них 1 и 3 переключателя *14*).

При положении *II* водитель, пользуясь ножным переключателем света, может переключать освещение с ближнего света на дальний (включены между собой контакты 5 и 6 и независимо от них 1 и 3).

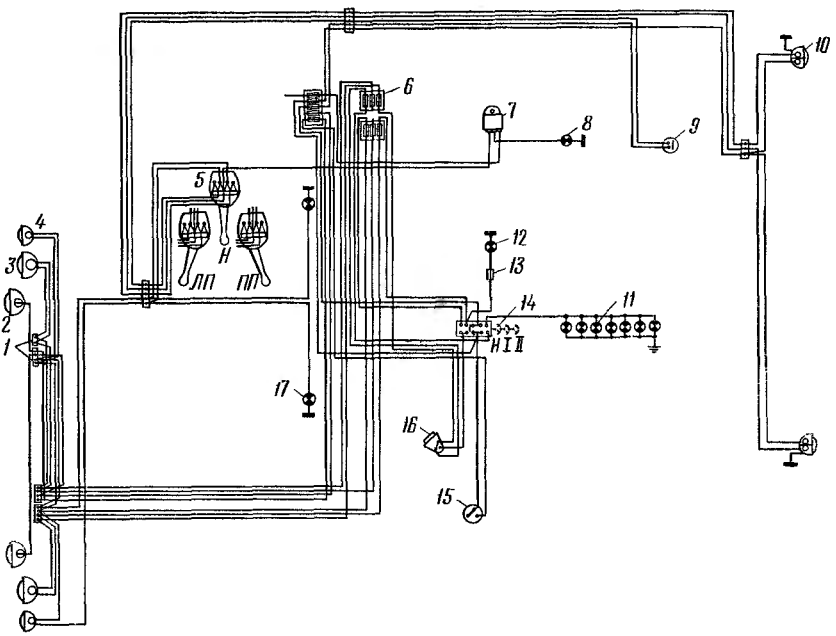


Рис. 116. Схема освещения и световой сигнализации:

1 — соединительная панель; *2* — противотуманная фара; *3* — фара; *4* — подфарник; *5* — переключатель указателей поворотов; *6* — блок предохранителей; *7* — прерыватель указателей поворотов; *8* — контрольная лампа поворотов; *9* — включатель сигнала торможения; *10* — фонарь задний; *11* — лампа освещения приборов; *12* — контрольная лампа дальнего света; *13* — соединительная муфта; *14* — центральный переключатель света; *15* — включатель противотуманных фар; *16* — ножной переключатель света; *17* — боковой повторитель указателей поворотов;

Н — нейтраль; *I* — первое положение; *II* — второе положение; *ЛП* — левый поворот включен; *ПП* — правый поворот включен

https://truckmanualshub.com/
Кроме того, встроенный в переключатель *14* реостат позволяет регулировать интенсивность света ламп *11* освещения шкал приборов путем поворота рукоятки переключателя. При повороте рукоятки по часовой стрелке яркость света увеличивается, против часовой стрелки уменьшается. Лампы освещения шкал приборов включаются только при включении внешнего освещения.

Особенностью схемы световой сигнализации является наличие переключателя *5,* позволяющего использовать лампы стоп-сигнала в заднем фонаре одновременно в качестве ламп задних указателей поворотов.

Переключатель имеет устройство, автоматически выключающее лампы указателей поворотов при выходе автомобиля из поворота. Переключатель имеет три положения: *Н* — нейтральное, *ПП* — правый поворот, *ЛП* — левый поворот.

В положении *Н* соединены между собой контакты 3, 4 и 5 переключателя *5*. При этом обе верхние лампы задних фонарей работают как лампы стоп-сигнала, если нажать педаль тормоза.

В положении *ПП* включены между собой контакты 1, 4 и 6 и независимо от них контакты 3 и 5. При этом включается передняя правая лампа указателя поворота и задняя верхняя лампа правого заднего фонаря, который начинает мигать вследствие наличия в цепи прерывателя *7*. Верхняя лампа левого заднего фонаря в этом случае будет загораться, как стоп-сигнал, если нажать на педаль тормоза.

В положении *ЛП* включены между собой контакты 3 и 4 и независимо от них контакты 2, 6 и 5. При этом включается передняя левая лампа указателя поворота и задняя верхняя лампа левого заднего фонаря, которые начинают мигать. Верхняя лампа правого заднего фонаря в этом случае будет загораться как стоп-сигнал, если нажать на педаль тормоза.

Стекла задних фонарей автомобиля выполнены таким образом, что являются одновременно отражателями. Они светятся при попадании на них света фар движущегося сзади автомобиля.

С целью повышения безопасности движения каждая из нитей ближнего и дальнего света ламп головных фар и каждая лампа противотуманных фар защищены отдельными плавкими предохранителями, что позволяет, даже в случае внезапных коротких замыканий в цепи, одной из фар сохранить достаточную освещенность дорожного полотна.

Для повышения безопасности при обгоне и маневрировании на автомобиле установлены боковые повторители указателей поворотов.

Регулировка света фар

Направление пучка света головных фар регулируют винтами, находящимися под декоративным ободком фары. При повороте этих винтов отверткой оптический элемент фары перемещается

https://truckmanualshub.com/

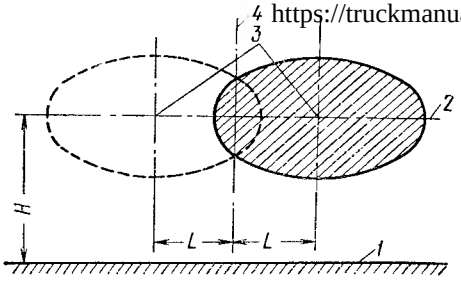


Рис. 117. Разметка экрана для регулировки фар:
1 — уровень пола; *2* — линия центров фар; *3* — центры пятен света от левой и правой фар; *4* — ось автомобиля

вверх-вниз, а также влево-вправо. Противотуманные фары регулируют путем ослабления гайки крепления фары и поворотом корпуса фары вверх-вниз, влево-вправо.

При регулировке фар автомобиль должен находиться на ровной площадке перпендикулярно экрану. Расстояние между фарами автомобиля и экраном должно быть равно 7,5 *м*. Свет фар регулируется так, чтобы центр световых пятен располагался на экране, как показано на рис. 117. Значение величины *H* для регулировки головных и противотуманных фар соответственно равно 1000 и 390 *мм*, а значение величины *L* — 815 и 750 *мм*.

6. КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

На автомобиле установлены контрольно-измерительные логометрические приборы магнитоэлектрического типа: указатель температуры воды, указатель уровня топлива, указатели давления воздуха и указатель давления масла, спидометр.

Указатель температуры воды состоит из корпуса, в котором смонтирован пластмассовый каркас, несущий на себе обмотки *К1*, *К2* и *К3* (рис. 118, *а*). Между обмотками помещена ось, на которую насажен постоянный дисковый магнит *4* и стрелка прибора. В одном углу каркаса запрессован постоянный магнит *3*. При отсутствии тока в цепи взаимодействуют поля магнитов *4* и *3* и располагают стрелку в крайнем левом положении. При включении тока последний проходит последовательно соединенные обмотки *К2* и *К3* и резистор $R_{тк}$ (сопротивление температурной компенсации). Одновременно ток проходит по катушке *К1* и через нее по полупроводниковому резистору *R*, установленному в корпусе датчика *1* указателя *2* температуры. Полупроводниковый резистор датчика изменяет свое сопротивление в зависимости от температуры и тем самым регулирует силу тока в цепи катушки *К1*. Так как в катушках *К2* и *К3* сила тока не изменяется, то положение стрелки прибора зависит от взаимодействия постоянных магнитных полей катушек *К2* и *К3* с полем катушки *К1*, изменяющим свою величину. Результирующее поле всех катушек устанавливает дисковый магнит *4*, связанный со стрелкой, в соответствующее положение.

https://truckmanualshub.com/

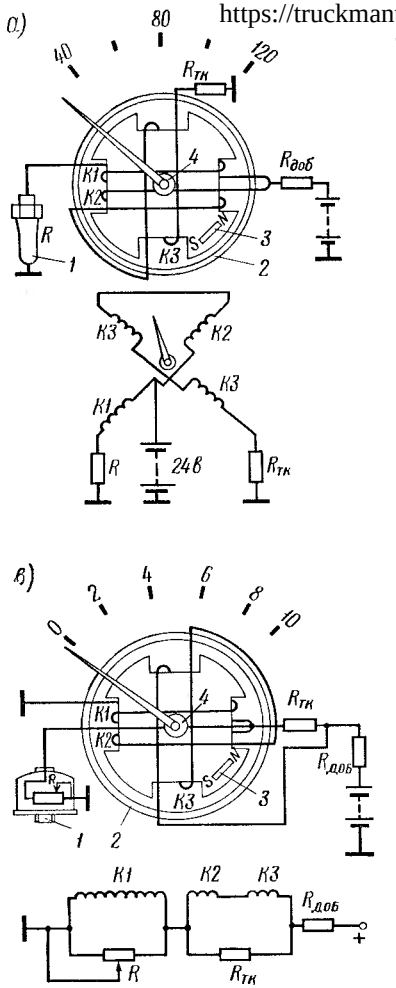


Рис. 118. Схемы указателей:
а — температуры воды; *б* — уровня топлива; *в* — давления воздуха и масла;
1 — датчик; *2* — указатель; *3* — постоянный магнит; *4* — постоянный дисковый магнит

Указатель уровня топлива устроен и работает аналогично указателю температуры воды (рис. 118, *б*) с той лишь разницей, что вместо полупроводникового резистора в датчик встроен реостат, изменяющий свое сопротивление в зависимости от положения поплавка датчика в баке.

Кроме того, в цепь катушки *К1* введен дополнительный резистор $R_{доб}$, предназначенный для ограничения силы тока в катушке при выключенном реостате датчика, что предотвращает перегрев изоляции обмотки катушки.

Указатель давления воздуха в системе тормозов. На автомобиле установлены два одинаковых и независимых друг от друга указателя, выполненные по схеме, изображенной на рис. 118, *в*.

https://truckmanualshub.com/

В зависимости от давления воздуха мембрана датчика прогибается, воздействуя на реостат и изменяя величину его сопротивления R. В остальном работа указателей не отличается от работы разобранных выше приборов.

Один из указателей показывает давление в воздушных баллонах автомобиля, другой — непосредственно в тормозных камерах при нажатии на педаль тормоза.

Указатель давления масла в двигателе. Прибор выполнен по схеме, показанной на рис. 118, *в*, и работает аналогично указателю давления воздуха.

Спидометр. На автомобилях МАЗ установлен электрический спидометр (рис. 119), который отличается от других наличием электрического привода вместо гибкого троса.

На ведомый вал коробки передач насажена трехзаходная червячная шестерня *8*, которая входит в зацепление с червячком *9*, выполненным как одно целое с валиком. На хвостовике валика

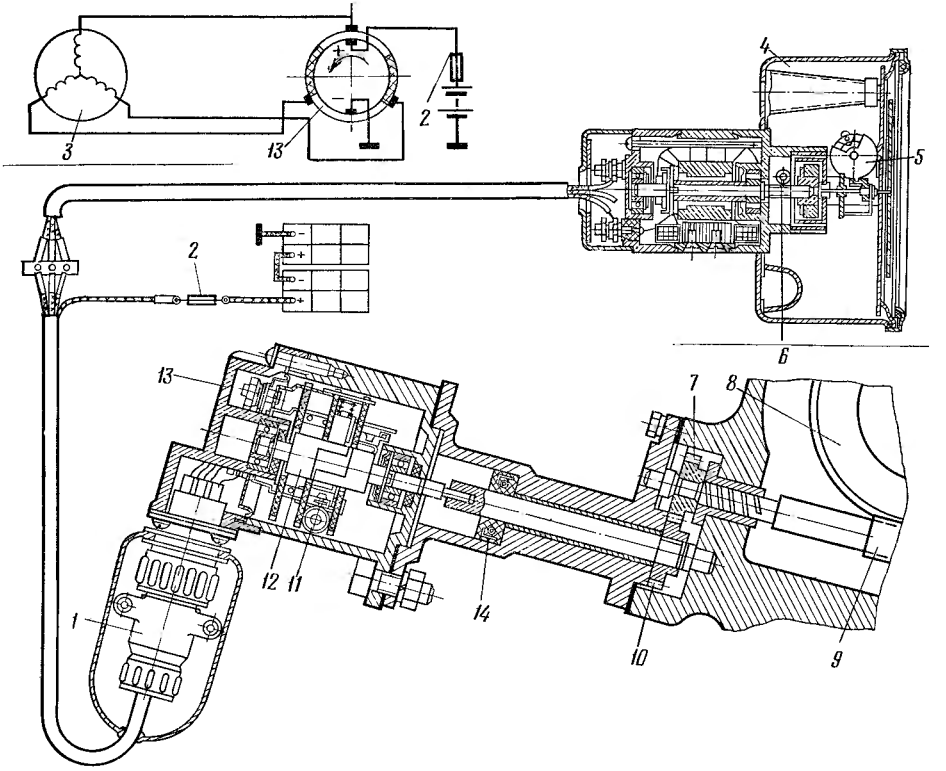


Рис. 119. Схема подключения спидометра:

1 — штепсельный разъем; *2* — предохранитель на 2 *а*; *3* — электродвигатель спидометра; *4* — спидометр; *5* — счетный узел; *6* — червячная передача; *7* — ведущая цилиндрическая шестерня; *8* — ведущая червячная шестерня; *9* — червяк; *10* — ведомая цилиндрическая шестерня; *11* — искрогасящее сопротивление; *12* — коллектор; *13* — датчик спидометра; *14* — сальник

https://truckmanualshub.com/
насажена прямозубая цилиндрическая шестерня *7*, находящаяся в зацеплении с шестерней *10* привода датчика спидометра. Эти шестерни являются сменными и в зависимости от общего передаточного числа заднего моста и типа шин могут иметь разное количество зубьев.

Привод спидометра оснащен датчиком *13* типа МЭ-302В герметизированного исполнения с закрытой штепсельной вилкой. Датчик представляет собой коммутирующий прибор, преобразующий постоянный ток в пульсирующий ток переменной частоты.

Частота пульсирующего тока зависит от скорости вращения коллектора (якоря) датчика.

Ведомый валик спидометра приводит во вращение коллектор *12* датчика. Коллектор установлен внутри датчика на двух шариковых подшипниках. На траверсах в датчике смонтировано пять электрощеток, которые прижимаются к коллектору пружинами. Ток со щеток поступает в штепсельный разъем *1* и по проводам к электродвигателю *3* спидометра. Для защиты от грязи штепсельный разъем снабжен резиновым кожухом, надетым одной стороной на хлорвиниловую трубку провода, а другой на гайку.

Указатель спидометра представляет собой прибор, скомпонованный как одно целое с электродвигателем. Внутри двигателя установлены три катушки возбуждения, между которыми вращается на двух шариковых подшипниках постоянный магнит.

Катушки возбуждения соединены с контактами и через них с системой датчика. Постоянный магнит заканчивается осью, на которую насажен другой постоянный магнит, вращающий через воздушный промежуток катушку, вместе с которой вращается стрелка прибора. Внутри прибора имеется червячная передача *6* от вала магнита к счетному узлу *5*. Кроме того, в корпусе имеется гнездо для установки лампы подсветки шкалы приборов и гнездо с синим светофильтром для установки контрольной лампы «Дальний свет».

Система электроспидометра питается от аккумуляторных батарей и защищена предохранителем на 2 *а*.

ГЛАВА 8

КАБИНА

Устройство

Кабина автомобилей МАЗ — цельнометаллическая, трехместная для транспортных автомобилей и двухместная для самосвалов. Удобное расположение органов управления в кабине, большая площадь остекления, рационально подобранные цвета внутрен-

https://truckmanualshub.com/

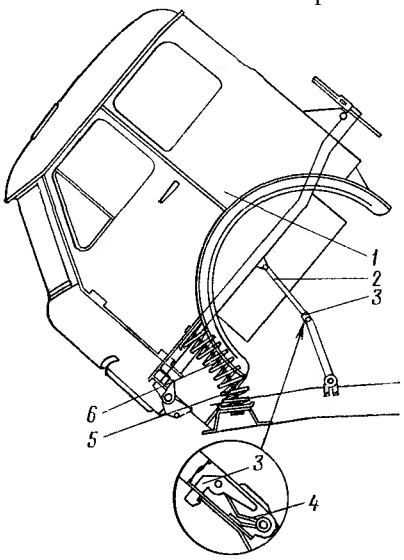


Рис. 120. Положение упора-ограничителя при опрокинутой кабине:
1 — кабина; *2* — упор-ограничитель; *3* — защелка; *4* — пружина защелки; *5* — пружина опрокидывания; *6* — страховой трос

ней обивки и удобные сиденья создают хорошие условия для работы водителя на автомобилях большой грузоподъемности.

В кабине транспортных автомобилей, кроме водителя, могут свободно располагаться два пассажира.

Для отдыха водителя во время длительных рейсов за спинками сидений оборудовано спальное место.

Для автомобилей, занятых на междугородных перевозках со сменным водителем, кабины дополнительно (по требованию заказчика) могут оборудоваться подвесным спальным местом.

Обслуживание двигателя и его систем, рулевого управления и других узлов и агрегатов, расположенных под кабиной, обеспечивается путем опрокидывания ее на угол 45° на передних опорных шарнирах (рис. 120).

При опрокидывании кабины ее сила тяжести уравновешивается пружинами *5*.

Крепление кабины

На передней поперечной балке основания кабины имеются два литых кронштейна, которые входят в проушины двух других кронштейнов, прикрепленных к передним концам продольных балок рамы. Кронштейны сочленяются с помощью оси, установленной в резиновых армированных втулках.

Задняя опора в виде изогнутой трубчатой балки через кронштейны крепится на раме автомобиля. На балке закреплены две резиновые подушки, которые ограничивают боковое раскачивание кабины в движении автомобиля.

В средней части на балке закреплена обойма, состоящая из двух пластин и оси.

Новый запорный механизм (рис. 121) в виде отдельного узла закрепляется на задней балке каркаса кабины. Он состоит из двух пластин *11*, называемых щеками, размещенных между ними захвата *9* и кулачка *10*. Кулачок находится под постоянным воздействием двух пружин *8*. Замыкание запорного механизма осуществляется автоматически без участия водителя при опускании кабины. Опускаясь вместе с кабиной, запорный механизм пазами

https://truckmanualshub.com

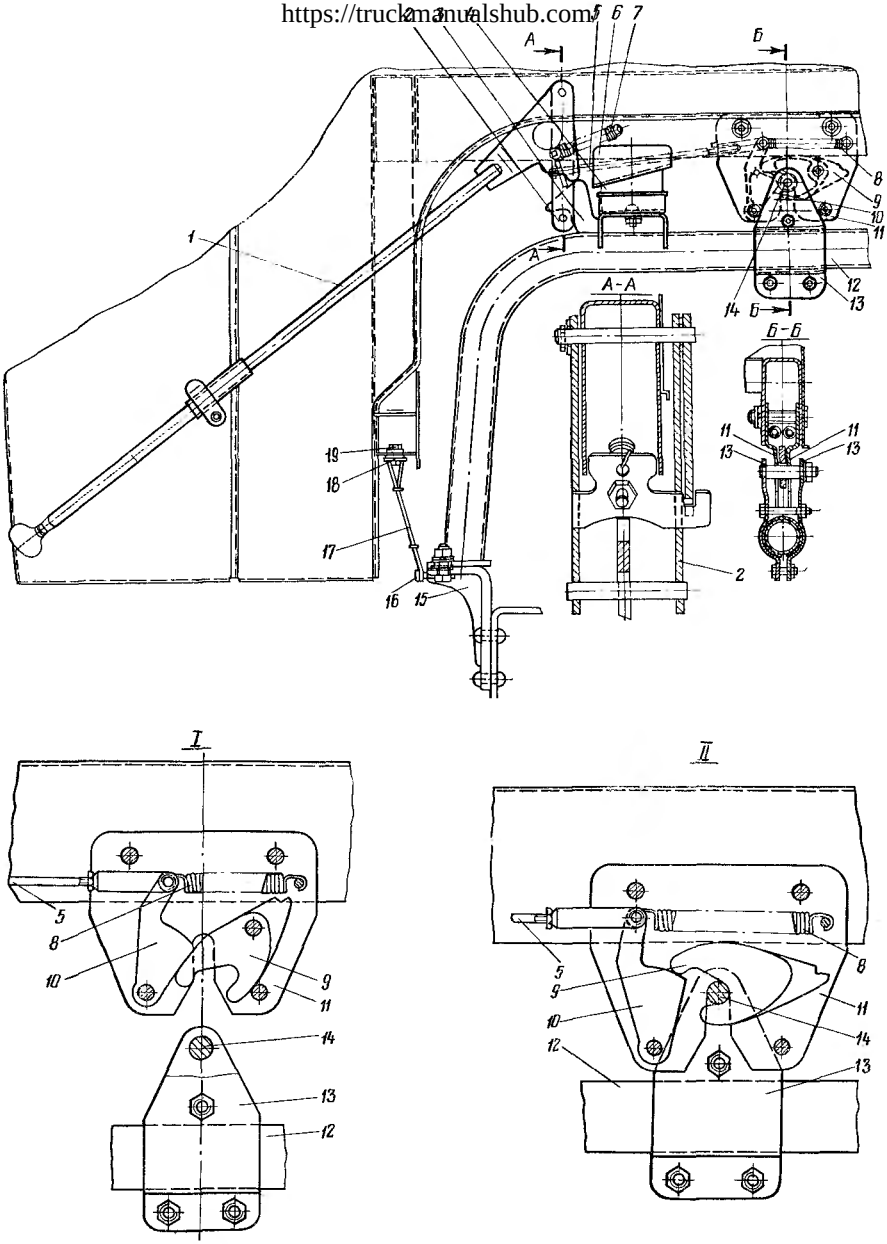


Рис. 121. Запорный механизм кабины:

1 — рукоятка; *2* — ограничитель; *3, 6* и *15* — кронштейны; *4* — резиновая подушка; *5* — тяга, *7* — пружина страхового устройства; *8* — пружина; *9* — захват; *10* — кулачок; *11* — пластина; *12* — балка; *13* — обойма; *14* — ось; *16* — штырь, *17* — трос, *18* — зажим; *19* — болтовое соединение; *I* — положение «открыто»; *II* — положение «закрыто»

https://truckmanualshub.com/
в пластинах *11* входит в контакт с осью *14*, находящейся в неподвижном положении на раме автомобиля. При этом происходит взаимное перемещение захвата *9* и кулачка *10* из положения «открыто» (рис. 121, *а*) в положение «закрыто» (рис. 121, *б*). Перемещение выполняется под воздействием оси *14*.

Кабина опускается до тех пор, пока ось *14* не упрется в конце паза в пластине механизма. В этот момент кулачок *10* под действием пружин *8* поворачивается и в новом положении подпирает захват *9*, препятствуя открытию механизма.

Для открытия механизма необходимо принудительно вернуть кулачок *10* в первоначальное положение и освободить захват *9*. Это выполняется через систему привода при перемещении рукоятки *1* из нижнего положения вверх. Перемещение рукоятки вызывает поворачивание ограничителя *2*, который находится с ней на общей оси. Поворот ограничителя *2* вызывает перемещение тяги *5*, которая в свою очередь поворачивает кулачок *10*. Таким путем освобождается захват и механизм открывается.

Теперь кабина может свободно перемещаться, поворачиваясь на передних шарнирах. Следует иметь в виду, что ограничитель *2*, кроме функций привода, вместе с кронштейном *3* и пружиной *7* выполняет роль страхового устройства. Ограничитель *2* и кронштейн *3* препятствуют самопроизвольному опрокидыванию кабины на случай поломки основного запорного механизма.

Кроме основного страхового устройства, предусмотрено и дублирующее, представляющее собой трос *17*, прикрепленный к балке кабины через зажим *18* посредством болтового соединения *19*. Петля троса надевается на штырь *16*, приваренный к кронштейну *15*. Перед открыванием кабины трос необходимо снять со штыря.

В опрокинутом состоянии положение кабины фиксируется упором-ограничителем *2* (см. рис. 120) *складывающейся конструкции* с защелкой *3*. Для уравновешивания кабины служат две пружины *5*, которые установлены между первой поперечиной рамы и основанием кабины. Концы пружины свободно надеты на чашки, а для предупреждения выскакивания частей пружины в случае ее поломки имеется страховой трос *6*, наличие которого в эксплуатации обязательно.

Оборудование кабины

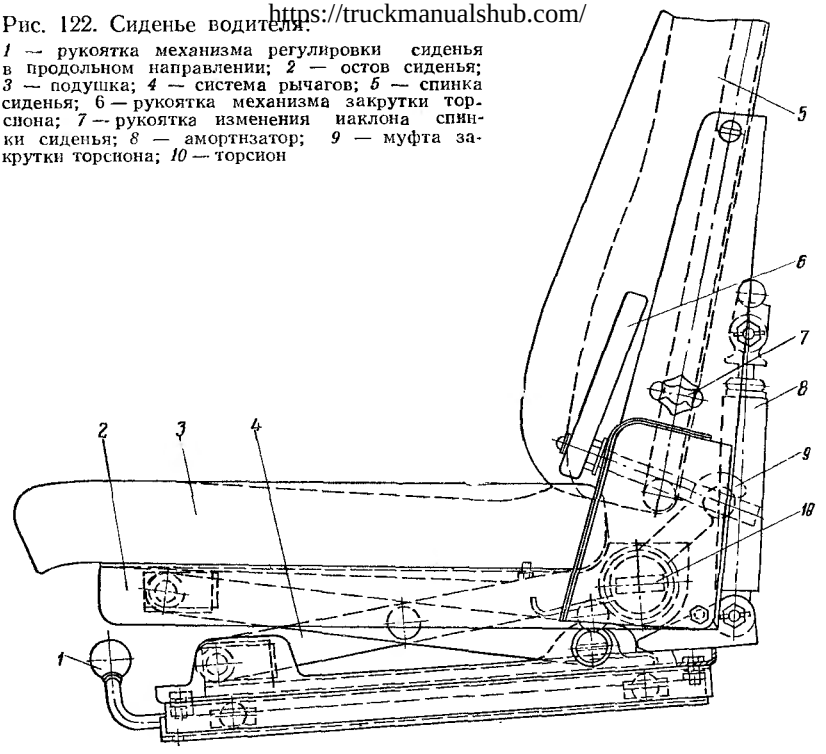
Сиденья и спальные принадлежности. Кабины транспортных автомобилей оборудованы тремя сиденьями. В качестве амортизирующих элементов в подушках и спинках сидений применена формованная губчатая резина и резиновые ремни; поверх формованной губки наложен технический войлок. Спинки и подушки обшиты паровлагонепроницаемым кожзаменителем — автополом.

Сиденье водителя и боковое сиденье пассажира — подрессоренного типа, с наличием гидравлического амортизатора (рис. 122).

https://truckmanualshub.com/

Рис. 122. Сиденье водителя:

1 — рукоятка механизма регулировки сиденья в продольном направлении; *2* — остов сиденья; *3* — подушка; *4* — система рычагов; *5* — спинка сиденья; 6 — рукоятка механизма закрутки торсиона; *7* — рукоятка изменения наклона спинки сиденья; *8* — амортизатор; *9* — муфта закрутки торсиона; *10* — торсион



Характерным отличием конструкции является наличие механизма подрессоривания, который включает пластинчатый торсион *10* и телескопический гидроамортизатор *8*.

Закруткой торсиона *10* через систему рычагов *4* обеспечивается подпружинивание остова *2* сиденья и закрепленных на нем подушки *3* и спинки *5*.

Колебания и резкие толчки, передаваемые на кабину во время движения автомобиля, смягчаются торсионом и гасятся за счет трения в рычажном механизме и гидроамортизаторе.

В конструкции предусмотрена возможность изменения упругих качеств системы подрессоривания в зависимости от веса водителя. Это достигается путем увеличения или уменьшения закрутки торсиона, которая выполняется с помощью рукоятки *6*. Вращение рукоятки по часовой стрелке обеспечивает закрутку торсиона, что вызывает увеличение упругих свойств сиденья, и, наоборот, при вращении рукоятки против часовой стрелки происходит уменьшение упругости.

Следует иметь в виду, что только при правильном подборе упругости сиденья в зависимости от веса водителя достигается максимальный эффект комфорта.

https://truckmanualshub.com/

Правильность регулировки проверяется субъективно водителем при движении автомобиля.

Сиденье водителя имеет механизм салазкового типа на шариках для регулировки в продольном направлении. Положение сиденья фиксируется при помощи ручки, расположенной слева от подушки. По высоте сиденье регулируется перестановкой крепежных болтов в соответствующие отверстия в подставке. Оптимальный угол наклона спинки сиденья устанавливается перемещением фиксирующей рукоятки, расположенной на левой стороне нижней части спинки.

Боковое сиденье пассажира в транспортных автомобилях имеет удлиненную спинку, которая может откидываться и фиксироваться в удобном для езды положении. Сиденье имеет подлокотники, что в сочетании с откидной спинкой создает хорошие условия для отдыха пассажиров или водителя-сменщика. Кроме того, в кабине этих автомобилей установлено дополнительное полумягкое сиденье для пассажира.

Для отдыха водителей в кабине имеется специальное место за спинками сидений, оборудованное мягким матрацем, и подвесной гамак (по требованию заказчика), который удобно и легко монтируется на передних и задних стойках дверного проема над сиденьями.

Система отопления (рис. 123) включает в себя отопитель *1*, водоподводящие *5* и отводящие *10* шланги и детали арматуры (краник, тройники, крепящие скобки и т. п.).

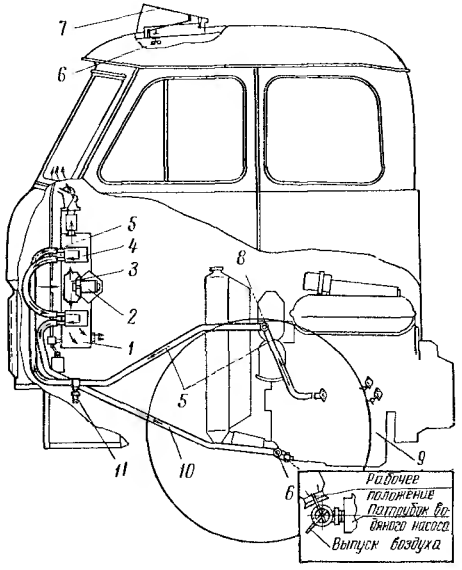


Рис. 123. Схема системы отопления и вентиляции кабины и обдува ветрового стекла

Теплоносителем для отопителя служит жидкость системы охлаждения двигателя. Вентилятор *3* приводится в действие электродвигателем *2*, сблокированным с ним на одной оси. Горячая охлаждающая жидкость для отопителя забирается от правого водоотводящего трубопровода двигателя и по шлангам *5* подается в верхний радиатор *4*, который последовательно соединен шлангом с нижним радиатором. Отводящий шланг *10* соединяет нижний радиатор с подводящим патрубком водяного насоса двигателя. В самой нижней точке подводящего шланга *5* установлен сливной кран *11* для

https://truckmanualshub.com/
слива охлаждающей жидкости из системы подводящих шлангов в случае длительных стоянок при неработающем двигателе (во избежание замерзания).

При включении отопителя соблюдать следующий порядок. При минусовых температурах окружающего воздуха перед заливкой охлаждающей жидкости в систему охлаждения двигателя краны *8* на правом водоотводящем трубопроводе двигателя *9* и подводящем патрубке водяного насоса должны быть перекрыты. Таким образом, система отопления окажется закрытой для доступа непрогретой жидкости. Открывать запорные краны можно только при работающем двигателе после того, как температура жидкости в двигателе достигнет не менее 75°С. При этом открыть пробку радиатора, увеличить число оборотов коленчатого вала двигателя до 1000—1200 в минуту и дать ему проработать на этом режиме в течение не менее 3 *мин.* Эти условия выполнять обязательно, так как в противном случае охлаждающая жидкость в системе отопления может замерзнуть из-за воздушных пробок в системе, образующихся при пуске отопителя.

Первым следует открывать кран подводящего шланга отопителя на водоотводящем трубопроводе двигателя. После пуска отопителя долить жидкость в радиатор двигателя, закрыть пробку и лишь затем включить электродвигатель отопителя и привести автомобиль в движение. При сливе жидкости из системы охлаждения двигателя открыть сливной кран *11* для слива воды из подводящего шланга *5*; после этого кабину опустить во избежание замерзания воды в промежуточном соединительном шланге отопителя.

В отдельных случаях, когда нет уверенности в полном сливе жидкости из системы отопления, ее рекомендуется дополнительно продуть воздухом.

Зимой следует применять жидкости, замерзающие при низкой температуре, например жидкость марки 40 и 65 (ГОСТ 159—52). Для успешной работы отопителя следить за исправным состоянием термостатов двигателя, пробки радиатора и не допускать пробуксовывания ремня водяного насоса. Зимой при кратковременных остановках число оборотов холостого хода двигателя поддерживать не менее 800—1000 в минуту.

Система вентиляции кабины включает люки *7* в крышке кабины, поворотные и опускные стекла дверей кабины, вентиляторы отопителя, а также дополнительный вентилятор, который устанавливается по требованию заказчика. Вентиляционные люки в крышке открываются при вращении рукояток *6*.

Принадлежности кабины. Для обзора дороги сзади и погрузочных площадок с обеих сторон кабины установлены наружные зеркала. Положение зеркал регулируется.

Для очистки ветровых стекол имеются два электрических стеклоочистителя. В кабине установлены два противосолнечных козырька. К принадлежностям, создающим удобство работы, отно-

сятся подлокотники в сочетании с перемычкой, поручни на передних стойках, вешалки для одежды, вещевой ящик, вмонтированный в панель приборов, и инструментальный (сзади водительского сиденья) ящик для мелкого инструмента и запасных частей, коврики пола, плафон освещения и т. п. На транспортных автомобилях по требованию заказчика может быть установлен двухдиапазонный широковещательный радиоприемник.

https://truckmanualshub.com/

Двери кабины имеют опускные и поворотные стекла-форточки. Подъем стекол дверей и надежная их фиксация в поднятом положении осуществляются двухрычажным стеклоподъемником. Стеклоподъемники имеют тормозной механизм барабанного типа с пружиной. Двери оборудованы замками, открывающимися как снаружи, так и изнутри кабины. Левая дверь может быть заперта снаружи ключом. Расположение органов управления автомобилем и контрольно-измерительных приборов приведено на рис. 124.

Антикоррозионная защита и термошумоизоляция кузова. В целях продления срока службы кабина в сборе с дверьми подвергается стойкой антикоррозионной обработке — бондаризации с последующей грунтовкой всех поверхностей методом окунания.

Для увеличения стойкости антикоррозионного покрытия и предохранения его от механических повреждений, а также для создания термошумоизоляции нижняя часть надколесной арки кабины и внутренние поверхности крыльев покрыты ровным слоем мастики № 580 методом пульверизации.

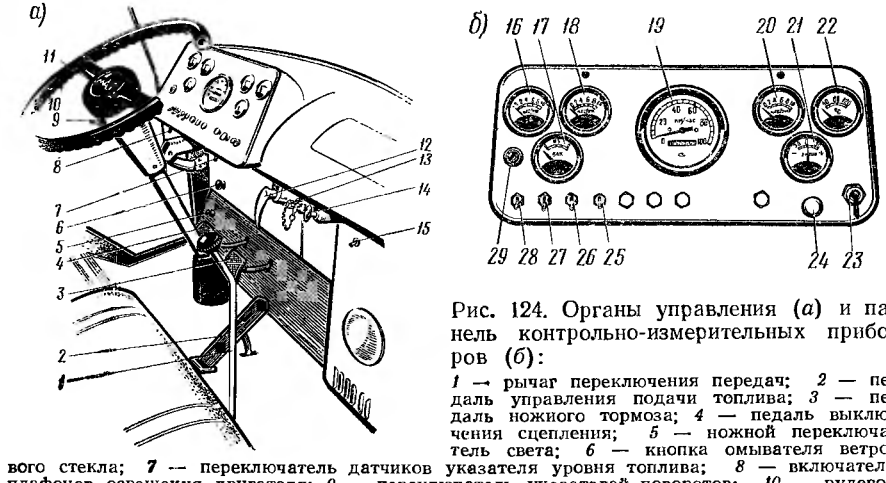


Рис. 124. Органы управления (*а*) и панель контрольно-измерительных приборов (*б*):

1 — рычаг переключения передач; *2* — педаль управления подачи топлива; *3* — педаль ножного тормоза; *4* — педаль выключения сцепления; *5* — ножной переключатель света; *6* — кнопка омывателя ветрового стекла; *7* — переключатель датчиков указателя уровня топлива; *8* — включатель плафонов освещения двигателя; *9* — переключатель указателей поворотов; *10* — рулевое колесо; *11* — кнопка звукового сигнала; *12* — рукоятка ручного тормоза; *13* — кольцо цепочки управления шторкой радиатора; *14* — рукоятка останова двигателя и включения моторного тормоза; *15* — включатель отопителя кабины; *16* — указатель давления воздуха в тормозных камерах; *17* — указатель уровня топлнва; *18* — указатель давления в воздушных баллонах; *19* — спидометр; *20* — указатель давления масла; *21* — амперметр для контроля зарядки батарей; *22* — указатель температуры охлаждающей жидкости; *23* — включатель электрнческих цепей и стартера; *24* — центральный переключатель света; *25* — включатель противотуманных фар; *26* — включатель вентилятора кабины; *27* и *28* — включатели стеклоочистителей; *29* — фонарь контрольной лампы указателей поворота

https://traktorshub.com/

Аналогичным образом покрыты щиток передней части автомобиля, пол кабины, внутренние поверхности наружных панелей двери, внутренние поверхности панелей боковин и крыши.

Для улучшения термошумоизоляции щиток передней части автомобиля и пол кабины под ковриком, а также вертикальная и горизонтальная панели спального места оклеены вафельным картоном. На внутренней части кожуха двигателя в целях резкого снижения шума в кабине наклеен полиуретановый поропласт толщиной 25 *мм*.

На наружной части кожуха двигателя и на надколесные арки наклеены чехлы из автобима.

Техническое обслуживание

В процессе эксплуатации автомобиля и обслуживания кабины соблюдать следующее:

не оставлять открытыми двери кабины при ее опрокидывании (неприкрытая дверь при опрокидывании кабины может самопроизвольно открыться, что влечет за собой поломку осей петель двери и обрыв ограничителя открывания);

следить за уплотнением дверных проемов. Резиновые уплотнители при закрытых дверях должны плотно прилегать к проему и не иметь разрывов. В случае отрыва уплотнитель приклеивать клеем № 88Н, предварительно очистив и обезжирив склеиваемые поверхности авиационным бензином. На склеиваемые поверхности наносить клей в два слоя. Второй слой наносят через 10—12 *мин* после первого. Двери после проклеивания уплотнителей некоторое время не следует закрывать во избежание нарушения пленки клея и отставания уплотнителей (примерно 8—12 *ч*). Систематически следить за креплением дверей к стойкам и при ослаблении крепления подтягивать болтовые соединения петель дверей;

при поднятой кабине с целью соблюдения техники безопасности фиксировать положение упора-ограничителя *2* (см. рис. 120) защелкой;

пружины опрокидывания кабины в гаражных условиях снимать и устанавливать при помощи приспособления, соблюдая при этом условия безопасности работы.

Долговечность деталей запорного механизма во многом зависит от правильного положения резиновых подушек (см. рис. 121) на балке задней опоры кабины. В случае нарушения плотного прилегания резиновых подушек *4* к кронштейнам *3* в результате износа необходимо ослабить их крепление и, перемещая подушки в соответствующие стороны, восстановить нужное положение, после чего опять затянуть крепление. Рекомендуется ось *14* периодически смазывать смазкой УТВ.

https://truckmanualshub.com/
Обойма *13* должна располагаться в средней части балки *12*, точно посредине между опорами подушек *4*. Если возникает необходимость сместить обойму, чтобы обеспечить правильное сочленение с запорным механизмом, то это необходимо выполнять перемещением балки *12* на кронштейнах рамы.

Положение обоймы на балке должно быть таким, чтобы при опускании кабины не происходило задевание пластин *11* механизма за пластины обоймы, а в опущенном положении обеспечивался гарантированный зазор не менее 1 *мм* между пластиной *11* и одной из пластин обоймы *13* и параллельность между ними в пределах 1 *мм* на участке 45 *мм*.

В процессе эксплуатации необходимо следить за исправностью запорного механизма, его привода и страхового устройства. Обслуживание сводится к периодической подтяжке крепления, проверке шплинтования деталей, работоспособности пружин механизма и ограничителя.

Следует своевременно выполнять необходимый ремонт или замену деталей механизма и страхового устройства при значительном их износе.

Необходимо обращать особое внимание на надежность затяжки болтового соединения *19* (в месте крепления троса к балке кабины), гарантирующего надежность работы дублирующего страхового устройства.

Ремонт

Наиболее частыми неисправностями кабины и оперения являются трещины, царапины, вмятины, повреждение краски, износ обивки и повреждение арматуры.

Устранение вмятин и царапин. Вмятины и глубокие царапины на металлических панелях кабины и деталях оперения устраняют правкой.

Вмятины, не имеющие резких перегибов и вытяжки металла, устраняют при помощи поддержек и деревянных или резиновых молотков. Глубокие царапины и вмятины устраняют выколоткой с последующей рихтовкой поврежденной поверхности. Выколоткой восстанавливают первоначальную форму детали, а рихтовкой окончательно выравнивают поверхность.

Мелкие неровности, которые не поддаются рихтовке, выравнивают, заполняя их припоями или порошковой пластмассой. При использовании припоя ремонтируемый участок тщательно зачищают и облуживают паяльной пастой (не рекомендуется применять соляную кислоту), после чего наносят припой (ПОС-18, ПОС-30 или др.). Затем опаянный участок выравнивают рашпилем для зачистки поверхностей и шлифуют наждачной бумагой, подготавливая для последующей грунтовки и окраски.

При применении пластмассы поврежденный участок обрабатывают крупнозернистой шкуркой для получения шероховатой

https://truckmanuals.ru.com/
поверхности, затем наносят термостойкую пластмассу ТПЧ-37 до заполнения всех неровностей, одновременно уплотняя незастывший слой пластмассы стальным валком. Пластмассу наносят с помощью установки для газопламенного напыления (УПН-4У или УПН-6У). Выровненную поверхность после затвердения пластмассы зачищают и шлифуют.

Значительные трещины и пробоины на панелях кабин после выравнивания заваривают, используя металлические подкладки. Для выполнения сварочных работ применяют газовую сварку, устанавливая горелку с наконечником № 1 при работе с металлом толщиной до 1 *мм* и с наконечником № 2 при работе с металлом толщиной 1—3 *мм*.

Окраска кабины. Кабину и оперение автомобилей окрашивают высококачественными меламиноалкидными эмалями МЛ-12 горячей сушки.

Основными цветами, принятыми на заводе, являются бирюзовый (МЛ-12 № 29), голубой (МЛ-12 № 40) и коралловый (МЛ-12 № 95).

Кузова автомобилей окрашивают соответствующими эмалями МЧ-145.

При тщательном уходе за автомобилем и умелой езде, исключающей механические повреждения окрашенных поверхностей кабины и кузова, они длительное время сохраняют прочность и хороший вид окраски.

Уход заключается в своевременной мойке автомобиля, а также наблюдении за появляющимися очагами коррозии и в своевременном их устранении.

Автомобиль следует мыть сразу после поездки, пока не засохла грязь. Засохшую грязь надо смывать осторожно. Соскабливание или оттирание грязи приводит к порче краски. Не рекомендуется мыть автомобиль при температуре ниже 0°С или выезжать с мокрым кузовом, так как при замерзании воды могут появиться трещины на краске. Не рекомендуется также автомобиль мыть горячей водой, от которой разрушается краска.

Устранение повреждений краски. При эксплуатации автомобилей на отдельных окрашенных участках вследствие механических повреждений или других причин появляются нарушения краски в виде царапин, отслаивания эмалевой пленки, сколов и т. п. Указанные повреждения способствуют появлению коррозионных очагов и ухудшают внешний вид автомобиля. Появившиеся повреждения пленки (особенно с разрушением пленки до металла) рекомендуется устранять как можно быстрее.

На поврежденных участках предварительно выравнивают вмятины и царапины, удаляют очаги коррозии путем зачистки и ручного шлифования, сглаживая закраины наждачной шкуркой (№ 60, 80 или 100). Отшлифованную поверхность промывают водой, протирают чистой ветошью и дают ей высохнуть. После суш-

https://truckmanualshub.com/
ки на указанную поверхность наносят слой глифталевого грунта № 138 или водорастворимого грунта и сушат в течение 1 *ч* при температуре 80—90°С. При наличии неровностей поврежденный участок шпатлюют быстросохнущей алкидностирольной шпатлевкой № АС-395-1 или нитрошпатлевкой АШ-30. Шпатлевку наносят металлическим гибким шпателем или резиновым бруском. Высушенный зашпатлеванный участок шлифуют водоупорной шкуркой № 280—320 с водой, протирают насухо и сушат на воздухе.

Подготовленную поверхность окрашивают в два слоя синтетической эмалью МЛ-12 соответствующего цвета, предварительно подобрав оттенок эмали под цвет поверхности кабины путем добавления эмалей других цветов. Чтобы избежать резкого выделения границы подкрашиваемого участка, необходимо уменьшить попадание на нее эмали, а также следует тотчас после подкраски до применения горячей сушки покрыть опыленную поверхность растворителем, состоящим из смеси ксилона или сольвента со скипидаром в соотношении 7:1. После проведения указанных операций необходима искусственная сушка в течение 1 *ч* при температуре 120—130°С.

Хорошие результаты дает подкраска с применением краскораспылителя; поэтому для нанесения лакокрасочных материалов рекомендуется применять краскораспыливающий пистолет, питаемый сжатым воздухом. При нанесении лакокрасочных материалов методом распыления сжатый воздух должен быть очищен от примесей воды и минеральных масел, так как минеральное масло, попав на краску, способствует отслаиванию пленки и образованию пятен, а вода вызывает побеление пленки и образование пузырей.

Окрасочные работы выполнять в помещении с температурой не ниже 17°С и относительной влажностью воздуха не более 70%. Не допускается наличие пыли, так как пыль, осаждаясь на пленке, портит ее внешний вид и снижает прочность. Пользуясь краскораспылителем, следует избегать попадания краски на места, сохранившие хорошую окраску, стекла и резиновые уплотнители стекол и дверей, хромированные детали и т. п. С этой целью места, прилегающие к участку подкраски, закрывают бумагой, картоном или фанерой. Для закрепления бумаги применяют клейкую или изоляционную ленту или медицинский пластырь. Хромированные детали можно покрывать тонким слоем технического вазелина или солидола.

Вследствие тяжелых условий при эксплуатации защитные поверхности надколесных кожухов быстро разрушаются. Для защиты кожухов от коррозии их следует периодически промазывать битумными мастиками № 579, 580 и 112, предварительно промыв и хорошо просушив поверхности. Мастику № 579 наносят на поверхность вручную (рукавицей), а мастику № 580 и 112 — распылителем или кистью.

https://truckmanualshub.com/

ГЛАВА 9.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА АВТОМОБИЛЕЙ

1. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЗАДНЯЯ ОСЬ АВТОМОБИЛЯ МАЗ-516

Одним из экономически целесообразных способов повышения грузоподъемности автомобиля является создание трехосного автомобиля с задней дополнительной неведущей поддерживающей осью на базе двухосного автомобиля. Такой автомобиль в сравнении с автомобилем с двумя ведущими мостами дешевле в производстве, имеет большую грузоподъемность при одном и том же полном весе, меньший расход топлива.

Устройство дополнительной задней оси показано на рис. 125.

Обслуживание дополнительной оси заключается в периодической проверке состояния всех болтовых соединений и их подтяжке, в случае необходимости проверке затяжки подшипников ступиц колес и смазке оси согласно карте смазки.

Затяжку подшипников ступиц колес проверять при вывешенном колесе. Тугое вращение колеса возможно не только при чрезмерной затяжке, но и при трении тормозных колодок о барабан.

Если подтверждается чрезмерная затяжка колес или при его покачивании ощущается увеличенный зазор, то отрегулировать подшипники ступицы, для чего:

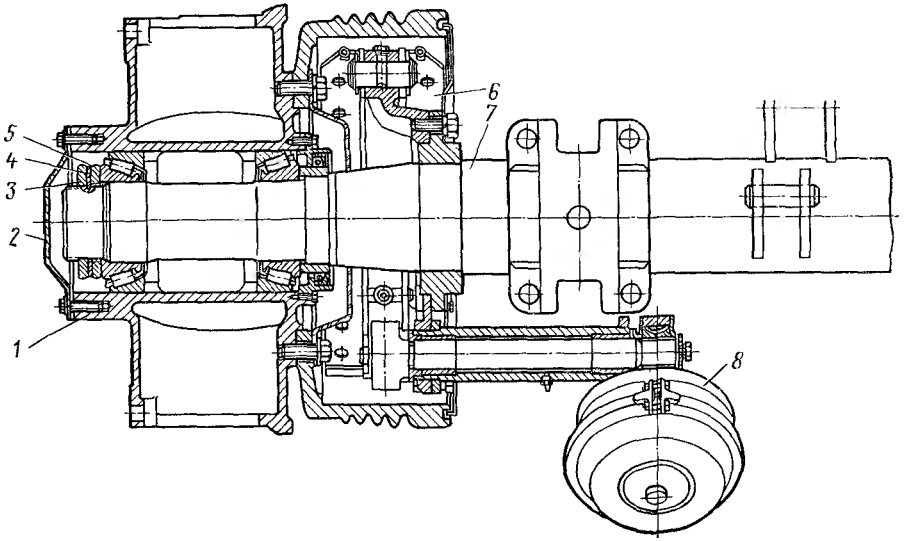


Рис. 125. Дополнительная задняя ось:

1 — ступица колеса с тормозным барабаном; *2* — крышка ступицы; *3* — контргайка; *4* — замковая шайба; *5* — гайка подшипника ступицы колеса; *6* — тормоз в сборе; *7* — балка оси в сборе; *8* — тормозная камера

вывесить ось; https://truckmanualshub.com/

снять крышку *2*, ослабить гайку *5* подшипника ступицы и, поворачивая колесо, проверить легкость его вращения. В случае тугого вращения снять ступицу *1* и выяснить, не вызвано ли это заеданием сальника или повреждением подшипника;

поворачивая колесо, затянуть гайку подшипника до тугого вращения колеса. Для этого необходимо приложить усилие примерно 30 *кГ* к ключу с воротком длиной 500 *мм;*

отвернуть гайку подшипника примерно на 30°. После этого колесо должно вращаться свободно, но без заметного осевого зазора;

установить замковую шайбу *4* и, если усик ее не совпадает с прорезью гайки, необходимо повернуть гайку в ближайшую сторону до совпадения, а затем поставить и затянуть контргайку *3;*

после регулировки затяжки подшипников ступиц проверить степень нагрева ступиц при движении автомобиля. Температура ступиц не должна превышать 60—70°С (рука выдерживает длительное прикосновение).

Если нагрев значителен — жжет руку при длительном прикосновении к ступице, то на период приработки можно допустить некоторое увеличение зазора в подшипниках, для чего отвернуть гайку еще на одну прорезь. Дальнейшее увеличение зазора в подшипнике недопустимо, так как это может привести к преждевременному износу или разрушению подшипника.

2. МЕХАНИЗМ ДЛЯ ВЫВЕШИВАНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОСИ АВТОМОБИЛЯ МАЗ-516

Устройство и работа

Автомобиль МАЗ-516 оборудован механизмом для вывешивания дополнительной оси при движении без груза, благодаря чему уменьшается сопротивление качению, износ шин, расход топлива, улучшается плавность хода, увеличивается сцепной вес.

Механизм состоит из гидравлического устройства (рис. 126) с пневматическим управлением и механического устройства для крепления дополнительной оси в вывешенном состоянии. Цилиндр подъемного механизма показан на рис. 127.

Механизм вывешивания дополнительной оси работает следующим образом.

Движение автомобиля с опущенной дополнительной осью. При движении груженого автомобиля дополнительная ось опущена и воспринимает заданную для нее нагрузку.

Пневматическая система управления вывешивающим механизмом в этом случае соединена через кран *1* (см. рис. 126) с атмосферой, вследствие чего клапан *23* под действием пружины *21* находится в крайнем правом положении, а золотник *17* под действием пружины — в среднем нейтральном положении.

https://truckmanualshub.com/

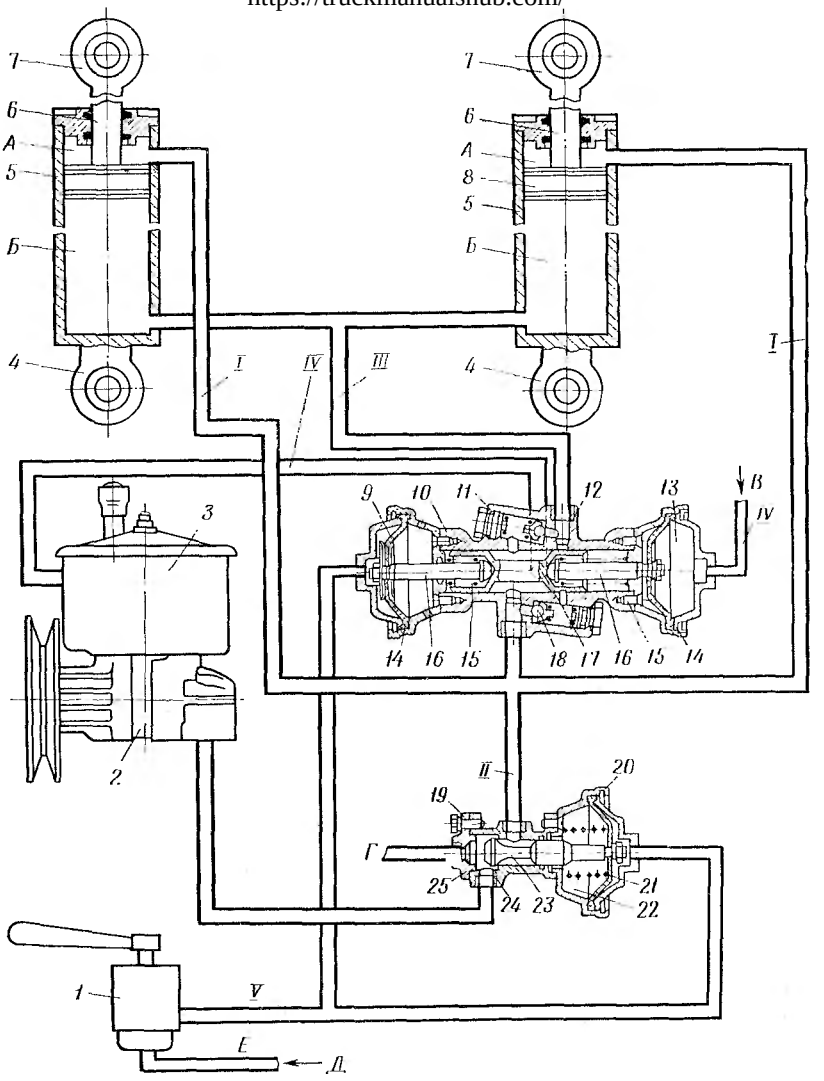


Рис. 126. Схема механизма для вывешивания дополнительной оси:

1 — кран; *2* — насос; *3* — бачок насоса; *4* — головка; *5* — цилиндр; *6* и *16* — штоки; *7* — головка штока; *8* — поршень; *9*, *13* и *22* — пневматические камеры; *10* и *24* — корпуса; *11* и *17* — золотники; *12*, *18* и *23* — клапаны; *14* и *20* — диафрагмы; *15* и *21* — пружины; *19* — разобщительный клапан; *25* — крышка;

А — рабочая полость; *Б* — блокирующая полость; *В* — от рабочей тормозной магистрали; *Г* — в гидроусилитель; *Д* — воздух;
I, *II*, *III*, *IV*, *V* — трубопроводы

https://truckmanualshub.com/

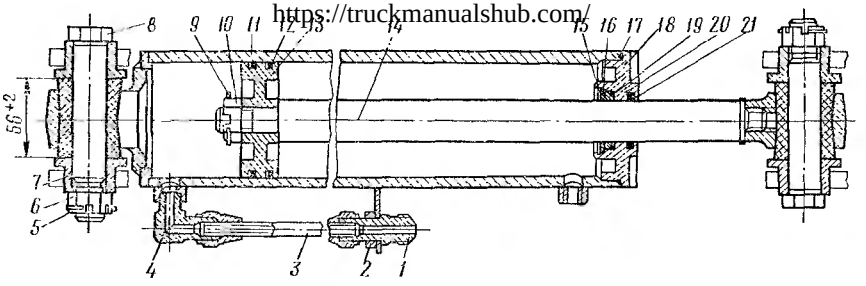


Рис. 127. Цилиндр механизма для вывешивания дополнительной оси:
1 — ниппель; *2, 6* и *10* — гайки; *3* — трубка; *4* — угольник; *5* и *9* — шплинты; *7* — втулка; *8* — палец; *11* — труба цилиндра; *12* — уплотнительное кольцо; *13* — поршень; *14* — шток; *15* — упорное кольцо; *16* — шайба; *17* и *19* — уплотнительные кольца; *18* — крышка; *20* — манжета; *21* — защитное кольцо

В этом случае гидросистема вывешивающего устройства отключена от насоса *2* и последний работает на гидросистему усилителя рулевого управления.

Рабочие *А* и блокирующие *Б* полости цилиндров *5* соединены между собой через трубопроводы *I* и *II*, золотник *11* и трубопровод *III*, что позволяет цилиндрам *5*, связанным с дополнительной осью, перемещаться, преодолевая гидравлическое сопротивление системы, и способствовать гашению колебаний подвески дополнительной оси.

При торможении автомобиля воздух из тормозной магистрали по трубопроводу *IV* поступает в пневматическую систему золотника *11* и, воздействуя на диафрагму *14*, перемещает золотник *17* в левое крайнее положение. В результате этого жидкость запирается в блокирующих полостях *Б* цилиндров и таким образом создается жесткая связь между дополнительной осью и рамой, препятствуя отрыву оси от дороги.

При возникновении в полостях *Б* давления выше допустимого открывается клапан *12*, предохраняя дополнительную ось от перегрузок.

Вывешивание и опускание дополнительной оси. При движении автомобиля без нагрузки дополнительная ось может быть вывешена.

Для этого рукоятку крана *1* устанавливают в правое положение, соответствующее впуску сжатого воздуха в пневматическую систему управления вывешивающим механизмом.

При этом воздух по трубопроводу *V* поступит одновременно в пневматические камеры *9* и *22*. Сжимая пружину *21*, клапан *23* переместится в крайнее положение, в результате чего гидросистема усилителя перекрывается и насос *2* переключается на нагнетание в гидросистему вывешивающего механизма. Одновременно диафрагма *14* камеры *9* через посредство штока *16* переместит золотник *17* в крайнее правое положение, в результате чего прекращается сообщение трубопровода *II* с трубопроводами *III* и *IV*.

https://truckmanualshub.com/

Масло в этом случае будет поступать из насоса *2* по трубопроводу *I* в рабочие полости *А* цилиндров, а из полостей *Б* масло вытесняется поршнями *8* и по трубопроводу *III* через золотник *11* и трубопровод *IV* сливается в бачок *3* насоса.

Вследствие этого цилиндры *5* перемещаются по штокам *6* вверх, поднимая связанную с ними дополнительную ось к раме автомобиля. По окончании подъема давление в рабочих полостях цилиндров *5* ограничивается клапаном *18*.

В поднятом положении ось фиксируется крюками *4* и *10* (рис. 128). Для этого тягу *12* потянуть на себя и, повернув ось против часовой стрелки на 90°, отпустить. После этого включить гидравлическое устройство (повернуть рукоятку крана в левое положение).

При опускании вывешенной дополнительной оси включить вывешивающее устройство (повернуть рукоятку крана в правое положение), потянув тягу *12* на себя и повернув ее по часовой стрелке так, чтобы она фиксировалась упором относительно кронштейна *13*, а затем включить вывешивающее устройство.

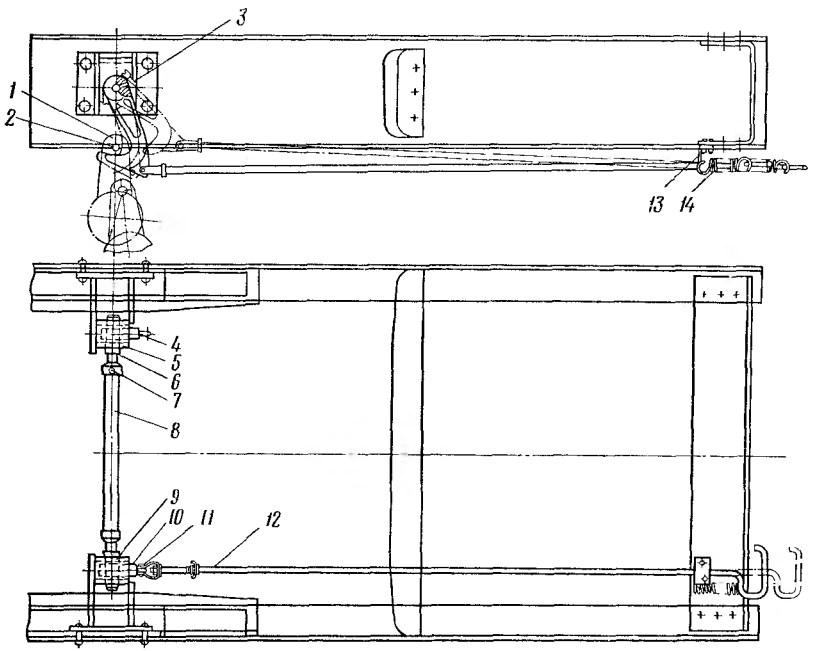


Рис. 128. Устройство для крепления дополнительной оси в вывешенном состоянии:

1 — нижний кронштейн крюка; *2* — нижняя ось крюка; *3* — стопорный болт; *4* и *10* — крюки; *5* и *9* — кронштейны крюка; *6* — верхняя ось крюка; *7* и *11* — пальцы; *8* — соединительная труба; *12* — тяга; *13* — кронштейн тяги; *14* — пружина

https://truckmanualshub.com/

В процессе эксплуатации автомобиля следить за креплением крюков цилиндров вывешивающего устройства и других деталей механизма, а также за герметичностью всех соединений.

Масло менять 2 раза в год (при сезонном обслуживании) совместно со сменой масла в гидроусилителе.

Для слива масла из цилиндров необходимо вывесить дополнительную ось, отсоединить верхний и нижний шланги цилиндров и слить масло.

При заливке свежего масла обеспечить полное удаление воздуха из системы. Для этого необходимо:

прокачать систему гидроусилителя рулевого управления;

доливая масло в бачок гидроусилителя, включить вывешивающее устройство при малых оборотах коленчатого двигателя;

при наличии воздуха повторить прокачку системы гидроусилителя.

Уровень масла в бачке насоса гидроусилителя проверяют при опущенной дополнительной оси после удаления воздуха в системе.

Клапаны *12* и *18* (см. рис. 126) золотника имеют заводскую регулировку, поэтому во избежание серьезных поломок регулировка этих клапанов в эксплуатации запрещается.

3. СЕДЕЛЬНО-СЦЕПНОЕ УСТРОЙСТВО АВТОМОБИЛЯ-ТЯГАЧА МАЗ-504А

Устройство

Седельное устройство (рис. 129) состоит из следующих основных частей: нижней плиты *1,* седла *18,* балансира *6,* обеспечивающего их шарнирное соединение, и запорного устройства. Нижняя плита седельного устройства, представляющая собой массивную стальную отливку, двумя продольными фланцами через подставку соединяется с рамой тягача. В центре плиты сделаны две опорные бобышки, поддерживаемые жесткими литыми ребрами. Бобышки расточены соосно и являются опорами для оси *10* балансира седла. К боковым площадкам плиты привернуты на болтах буфера *3* балансира, ограничивающие его боковое качание.

Балансир седельного устройства также отлит из стали и имеет развитое сечение в средней части для размещения оси балансира. Вынесенные концы балансира заканчиваются бобышками, обработанными под опоры для оси *2* седла. Оси балансира и седла располагаются в двух взаимно перпендикулярных плоскостях. Чтобы оси не пересекались, они сдвинуты по высоте: ось балансира расположена ниже оси седла.

Между осями седла и балансира установлен сухарь *8.* Посредине оси балансира сделана лыска. Сухарь имеет снизу плоскость, которой он опирается на лыску оси балансира, а сверху перпендикулярно лыске — цилиндрическую выемку, на которую

https://truckmanualshub.com/

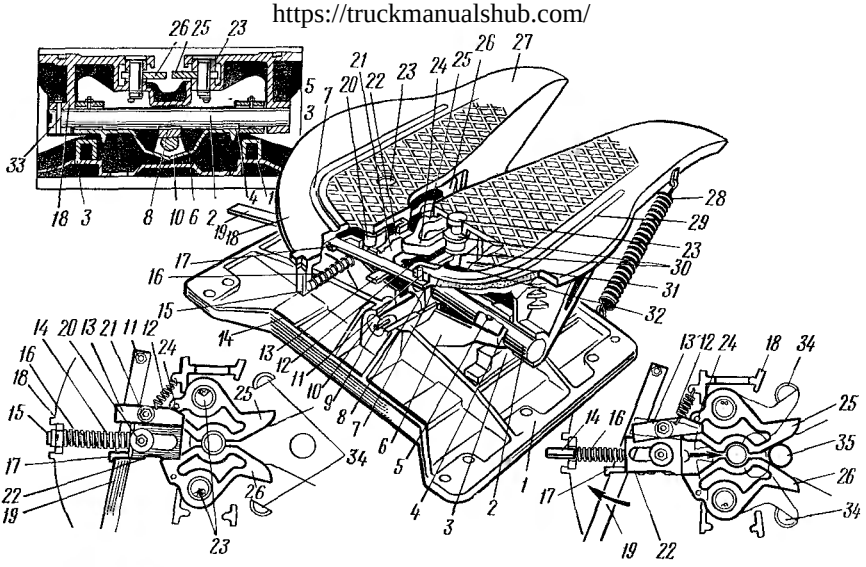


Рис. 129. Седельное устройство:

1 — нижняя плита седельного устройства; *2* — ось седла; *3* — буфер балансира; *4* — втулка оси седла; *5, 7, 9* и *32* — масленки; *6* — балансир седла; *8* — сухарь оси балансира седла; *10* — ось балансира седла; *11* — ось рукоятки замка захватов; *12* — пружина защелки замка захватов; *13* — защелка замка захватов; *14* — шток запорного кулака; *15* — предохранительная планка замка; *16* — пружина запорного кулака; *17* — скоба запорного кулака; *18* — седло для посадки днища полуприцепа; *19* — рукоятка замка захватов; *20* — направляющая шпилька; *21* — шпилька-ось защелки замка захватов; *22* — запорный кулак; *23* — палец захвата седельного устройства; *24* — штифт захвата; *25* — левый захват; *26* — правый захват; *27* — салазки седла; *28* — оттяжная пружина; *29* — смазочная канавка плиты седла; *30* — регулировочная шайба; *31* — канал подачи смазки; *33* — стопорный болт оси; *34* — упоры захватов; *35* — шкворень полуприцепа

опирается ось седла. Лыска на сухаре и оси балансира препятствует вращению оси в балансире. Эта ось может поворачиваться только в своих опорах и нижней плите седельного устройства. Сверху сухарь ограничивает прогиб оси седла.

Седло отлито из стали. Верхняя плоскость его по краям несколько выступает над внутренней частью. Эта плоскость механически обработана и является опорной поверхностью для переднего конца рамы полуприцепа. Удлиненная наклонная задняя часть седла раздваивается и служит направляющей для рамы полуприцепа при сцепке с тягачом. В нижней части седла по краям сделаны массивные литые бобышки, отверстия в которых являются опорой для выступающей из балансира оси седла. Седло может поворачиваться на оси балансира в поперечной плоскости автомобиля, а на оси седла — в его продольной плоскости.

Седельное устройство подобной конструкции (с двумя степенями свободы) разгружает рамы тягача и полуприцепа от деформаций кручения, которые могут в них возникать при движении по дороге с неровностями.

Для сцепки с седлом тягача полуприцеп оборудован опорной плитой и шкворнем. Запорное устройство предназначено для

https://truckmanualshub.com/
обеспечения надежной сцепки тягача и полуприцепа при движении, а также для облегчения расцепки тягача и полуприцепа. Оно смонтировано на нижней части седла.

В приливах седла между бобышками установлены захваты *25* и *26* сложной конфигурации. Захваты закреплены на седле с помощью пальцев *23,* установленных в бобышки седла и проходящих через отверстия в захватах. Пальцевое соединение обусловливает возможность поворота захвата относительно пальца. Концы захватов расходятся, образуя зев, а в средней части почти замыкаются в цилиндрическое отверстие, которое охватывает шкворень полуприцепа.

При транспортировке полуприцепа захваты должны надежно удерживать шкворень полуприцепа от перемещения в горизонтальной и вертикальной плоскостях. Вертикальному перемещению шкворня относительно седла препятствует цилиндрическая проточка на шкворне, в которую входят захваты. От горизонтальных перемещений захваты фиксируются запорным кулаком *22* сцепного механизма седла, входящим в передний зев, образуемый захватами, и препятствующим их повороту относительно пальцев и, следовательно, самооткрыванию захватов.

Запорный кулак поджимается к захватам пружиной *16,* надетой на шток *14.*

При расцепке седельного устройства поворачивают вперед конец рукоятки *19* замка захватов, которая осью *11* соединена с седлом. Рукоятка с помощью скобы *17* перемещает вперед запорный кулак, сжимая пружину. Перемещение запорного кулака направляется шпилькой *20,* установленной в овальном отверстии кулака. Отведенный в крайнее переднее положение запорный кулак за выступ удерживается защелкой *13* замка захватов. Защелка представляет собой пластину, закрепленную на шпильке-оси *21,* резьбовой конец которой ввернут в седло.

Защелка пружиной *12* постоянно притягивается к штифту *24* захвата.

При расцепке автомобиль отъезжает от полуприцепа, шкворень разводит губки запорных кулаков и выходит из зацепления с ними. При этом штифт захвата нажимает на скос защелки, которая провертывается на оси и выходит из зацепления с выступом запорного кулака. Под действием усилия пружины кулак перемещается назад до упора в торцы повернувшихся на осях захватов.

Такое положение деталей запорного механизма сохраняется до очередной сцепки.

При сцепке тягач, перемещаясь назад, вводит в соприкосновение со шкворнем полуприцепа задние губки захватов. Шкворень раздвигает губки, поворачивающиеся на осях. Средняя цилиндрическая часть захватов запирает шкворень, а запорный кулак под воздействием усилия пружины входит между передними губками захватов, препятствуя саморасцепке. Дублирующим приспособле-

https://truckmanualshub.com/
нием против саморасцепки является предохранительная планка *15,* препятствующая выходу штока запорного кулака.

Ось планки расположена на ее краю, поэтому после сцепки планка занимает вертикальное положение, отклонение от которого ограничивает приливы в седле.

Когда тягач работает без полуприцепа, задние концы седла под действием усилия оттяжных пружин опираются на штампосварные направляющие седельного устройства, прикрепленные к раме.

Сцепка и расцепка автопоезда

При сцепке тягача с полуприцепом необходимо, чтобы опорная плита со шкворнем полуприцепа находилась от поверхности земли на одном уровне с седлом тягача или располагалась ниже его не более чем на 100 *мм.* Полуприцеп при этом должен быть заторможен стояночным тормозом.

Сцепку рекомендуется проводить в следующем порядке:

повернуть в сторону предохранитель саморасцепки замка, расположенный в передней части седла;

перевести рычаг замка седельного устройства тягача в крайнее положение, обеспечив тем самым открывание замка;

подвести тягач задним ходом на малой скорости к полуприцепу так, чтобы шкворень полуприцепа вошел в замок седельного устройства. После этого убедиться, что рычаг замка перешел в крайнее заднее положение, что необходимо для надежной сцепки;

поднять катки в транспортное положение и закрепить штырями;

подсоединить к штепсельным розеткам тягача и полуприцепа соединительный кабель;

подсоединить к соединительной головке полуприцепа соединительный шланг пневматического привода тормозов;

открыть краны пневматического привода тормозов на тягаче и полуприцепе;

отпустить стояночный тормоз на полуприцепе;

продвинуть автопоезд на некоторое расстояние, убедиться в исправности сцепки и исправной работе полуприцепа и проверить работу электрических приборов полуприцепа.

Перед отцепкой тягача от полуприцепа необходимо выбрать ровное место для стоянки полуприцепа. Порядок расцепки следующий:

поставить прицеп на стояночный тормоз;

отпустить до отказа и закрепить катки опорного устройства полуприцепа, подложив под них деревянные подкладки;

закрыть разобщительный кран пневматической системы на тягаче;

установить рукоятку крана ручного управления ножным тормозом полуприцепа в положение оттормаживания;

отсоединить соединительный шланг пневматического привода

https://truckmanualshub.com/
тормозов от соединительной головки полуприцепа. Соединительную головку закрыть крышкой;

снять соединительный кабель и уложить его в инструментальный ящик;

повернуть в сторону предохранитель саморасцепки в передней части седла на тягаче;

переместить в крайнее переднее положение рычаг замка соединительного устройства;

включить первую передачу и медленно, без рывков, выехать тягачом вперед.

Техническое обслуживание

Через 1000 *км* пробега автопоезда очистить от грязи и осмотреть детали седельно-сцепного устройства, проверить работу сцепного механизма и смазать его.

Периодически подтягивать болты крепления седельного устройства к раме автомобиля. Нельзя допускать перегрузки седельного устройства, так как это вызывает погнутость осей.

При износе поверхностей захватов, охватывающих шкворень полуприцепа, до 2,5 *мм* их заменить новыми; допускается исправление наваркой.

Поврежденные и деформированные детали сцепного механизма своевременно исправлять или заменять новыми, так как в противном случае произойдет разъединение тягача с полуприцепом во время движения.

ГЛАВА 10.

ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

1. ТОПЛИВО

Для двигателя ЯМЗ-236 рекомендуется применять малосернистое дизельное топливо по ГОСТ 4749—49. Допускается работа двигателей на сернистом дизельном топливе по ГОСТ 305—62 при обязательном применении дизельного масла с присадками, указанными в разделе «Масла и смазки».

Марки применяемых топлив в зависимости от температуры окружающего воздуха следующие:

Выше 0°С	ДЛ	*или*	Л
От 0°С до —30°С	ДЗ	»	З
Ниже —30°С	ДА	»	А

Очень важным моментом в обеспечении надежной работы дизельных двигателей является надежная организация хранения

https://truckmanualshub.com/
топлива. Опыт эксплуатации показывает, что большинство неисправностей системы питания происходит из-за наличия в топливе механических примесей и воды.

Известно, что эффективным средством удаления из топлива механических примесей и воды является его длительное хранение. Установлено, что 10-дневный отстой позволяет почти полностью освободить топливо от указанных примесей, которые осаждаются на дно резервуара.

Для предохранения топлива от попадания в него нежелательных примесей при заправке автомобилей рекомендуется широко использовать в автохозяйствах заправочные станции с раздаточными колонками.

При отсутствии заправочных станций тара для хранения топлива должна быть исправной и герметичной, а заправочный инвентарь (ручные насосы, ведра, воронки, фильтры и т. п.) совершенно чистым и сухим.

2. МАСЛА И СМАЗКИ

Масла для двигателей. Сорта масел, применяемых для двигателя, зависят от температуры окружающего воздуха.

При работе двигателя летом (при температуре воздуха выше +5°С) рекомендуется применять моторное масло М10В по ТУ 38-1-210—68, моторное масло М12В по МРТУ 12Н-3—62 или моторное масло М12 по МРТУ 38-1-182—65, изготовленное на базе масла ДС-11, с присадками: 5% ВНИИНП-370+2% ПМО+ +0,5% ЛЗ-23к+0,005% ПМС-200А. Кроме того, летом допускается применять дизельное масло ДС-11 (М10Б) по ГОСТ 8581—63 с присадками: 6% ВНИИНП-360+0,003% ПМС-200А.

Зимой (при температуре воздуха ниже +5°С) применять дизельное масло ДС-8 (М8В) по ГОСТ 8581—63 с присадками: 5% ВНИИНП-370+2% ПМС+0,5% ЛЗ-23к+0,005% ПМС-200А+ +1% В-167.

Кроме указанного, зимой допускается применять дизельное масло ДС-8 (М8Б) по ГОСТ 8581—63 с присадками: 6% ВНИИНП-360+1% АзНИИ-ЦИАТИМ-1+0,003% ПМС-200А.

При эксплуатации двигателей на малосернистом дизельном топливе по ГОСТ 4749—49, кроме указанных выше масел, допускается применять:

летом — дизельное масло ДС-11 (М10Б) по ГОСТ 8581—63 с присадками: 5% ЦИАТИМ-339+0,003% ПМС-200А; дизельное масло Дп-11 по ГОСТ 5304—54 с присадкой 3% ЦИАТИМ-339;

зимой — дизельное масло ДС-8 (М8Б) по ГОСТ 8581—63 с присадками: 5% ЦИАТИМ-339+1% АзНИИ-ЦИАТИМ-1; дизельное масло Дп-8 по ГОСТ 5304—54 с присадкой 3% ЦИАТИМ-339.

https://truckmanualshub.com/

Таблица 15

Наименование точек	Количество точек	Наименование смазки	Периодичность смазки		Указание по проведению смазки
			ТО-1	ТО-2	
Подшипники водяного насоса	1	Смазка 1-13 (ГОСТ 1631-61) или смазка ЦИАТИМ-201 (ГОСТ 6267-59)	×	×	Смазать через пресс-масленку до появления смазки из верхнего контрольного отверстия
Выжимной подшипник сцепления и вал вилки выключения сцепления	3	То же	×	×	Смазать через пресс-масленку, сделав шприцем 3—4 качка
Валик привода выключения сцепления	2	Солидол УС-1 (ГОСТ 1033-51), пресс-солидол С или солидол С (ГОСТ 4366-64)	×	×	То же
Механизм управления подачи топлива	5	То же	×	×	Смазать через пресс-масленку, сделав шприцем 4—5 качков
Промежуточный механизм управления коробкой передач	4	»	×	×	То же
Шарниры тяг управления коробкой передач	6	Дизельное масло	×	×	Смазать 3—4 каплями
Игольчатые подшипники карданного вала	2	Масло ТАп-15в (МРТУ 38-185—65) или смазка ЛЗ-158 (МРТУ 12Н№139—64)	×	×	Смазать через пресс-масленку до появления смазки из контрольного клапана; при работе автомобиля по грязным и пыльным дорогам подшипники смазывать через 500 *км* пробега
Верхний подшипник вала рулевой колонки	1	Смазка 1-13 (ГОСТ 1631—61)	×	×	Смазать через пресс-масленку, сделав шприцем 4—5 качков
Шарниры поперечной рулевой тяги	2	Смазка УС-1 (ГОСТ 1033—51)	×	×	Смазать через пресс-масленку до выдавливания свежей смазки
Продольная рулевая тяга	1	То же	×	×	То же
Шкворни поворотных цапф	4	»	×	×	»
Валы разжимных кулаков	4	Смазка УС-1 (ГОСТ 1033—51), пресс-солидол С или солидол С (ГОСТ 4366—64)	×	×	Смазать через пресс-масленку
Пальцы передних и задних рессор	4	То же	×	×	Смазать пальцы рессор через пресс-мас-

https://truckmanualshub.com/

Наименование точек	Количество точек	Наименование смазки	Периодичность смазки		Указание по проведению смазки
			ТО-1	ТО-2	
					ленку при работе автомобиля в нормальных условиях. При работе на грязных и пыльных дорогах смазывать ежедневно
Втулка тормозной педали	1	Смазка УС-1 или пресс-солидол С, или солидол С	×	×	Смазать через пресс-масленку, сделав шприцем 3—4 качка
Валик привода ножных тормозов	2	То же	×	×	То же
Втулка педали выключения сцепления	1	»	×	×	»
Двуплечий рычаг привода сцепления	1	»	×	×	»
Валик промежуточного рычага ножного тормоза	1	»	×	×	»
Валик промежуточного рычага ручного тормоза	1	»	×	×	»
Разжимный кулак ручного тормоза	1	»	×	×	»
Буксирный прибор	2	»	×	×	Смазать через пресс-масленку при работе автомобиля с прицепом
Шаровые пальцы гидроусилителя рулевого управления	1	Смазка УС-1 (ГОСТ 1033—51)	×	×	Смазать через пресс-масленку до появления свежей смазки из зазоров
Опорно-сцепное устройство (МАЗ-504А)	8	Смазка УС-1 (ГОСТ-1033 — 51) или пресс-солидол С (ГОСТ 4366—64)	×	×	То же
Масляный поддон двигателя	1	Летом: моторное масло М10В (ТУ-38-1-210—68); моторное масло М12В (МРТУ 12Н-3—62); моторное масло М12В (МРТУ-38-1-182—65). Зимой: масло ДС-8 (ГОСТ 8581—63)	×	×	Сменить масло. Сливать масло следует при прогретом двигателе
Воздушный фильтр двигателя	1	Масло, применяемое для двигателя	×	×	Промыть фильтрующие элементы и масляную ванну воздушного фильтра в дизельном топливе или бензине. Заполнить

https://truckmanualshub.com/

Наименование точек	Количество точек	Наименование смазки	Периодичность смазки		Указание по проведению смазки
			ТО-1	ТО-2	
Картер коробки передач	1	Масло ТС-14,5 (ТУ 38-1-173—68). Заменители*: летом МК-22 (ГОСТ 1013—49); зимой МК-14 (ГОСТ 1013—49) или МТ-16п (ГОСТ 6360—58) всесезонное		××	масляную ванну чистым маслом до уровня, указанного на корпусе фильтра. При работе автомобиля в условиях сильной запыленности воздуха промывать фильтры и менять масло через день Проверить уровень масла и, если необходимо, долить до уровня контрольного отверстия. Сменить масло, для чего: слить масло в горячем состоянии через оба сливных отверстия; снять крышку заборника масляного насоса, очистить и промыть сетку и магнит заборника масляного насоса, после этого крышку установить на место так, чтобы не перекрыть масляную магистраль крышкой или ее прокладкой; промыть коробку передач веретенным маслом, залив 2,5—3 *л* его в картер и установив рычаг переключения передач в нейтральное положение, пустить двигатель на 7—8 *мин*, после чего остановить его, слить масло и залить свежее до уровня контрольного отверстия. Промывать керосином или дизельным топливом запрещается
Шлицы карданного вала	1	Смазка жировая 1-13 (ГОСТ 1631—61)	×	×	Смазать до выдавливания свежей смазки из контрольного отверстия

* При использовании заменителей масло заменять при каждом ТО-2.

https://truckmanualshub.com/

Наименование точек	Количество точек	Наименование смазки	Периодичность смазки		Указание по проведению смазки
			ТО-1	ТО-2	
Картер главной передачи заднего моста	1	Масло ТАп 15в (МРТУ 38-1-185—65)	×		Проверить уровень масла и, если требуется, довести до уровня заливного отверстия.
				××	Слить отработавшее масло и промыть картер. Залить чистое масло до уровня заливного отверстия
Картер колесной передачи заднего моста	2	То же	×		Проверить уровень масла и, если требуется, довести до уровня нижнего края отверстия под малую крышку.
				××	Слить отработавшее масло и промыть картер. Залить чистое масло до уровня нижнего края отверстия под малую крышку
Игольчатые подшипники крестовины рулевого управления	1	Масло ЛЗ-158 (МРТУ 12Н № 139—64)			Смазку закладывать при разборке карданного сочленения
Шарниры тяг педали управления подачи топлива и механизма постоянной подачи топлива	13	Масло, применяемое для двигателя		×	Смазать 3—4 каплями из масленки
Гидроусилитель рулевого управления	1	Летом: масло индустриальное 20 (веретенное 3). Зимой: масло индустриальное 12 (веретенное 2) (ГОСТ 1707—51)		×	Проверить уровень масла в бачке насоса, который должен быть на 10—15 *мм* ниже верхней кромки бачка
				2 раза в год	Сменить масло
Петли дверей кабины	4	Смазка УС-1 (ГОСТ 1033—51), пресс-солидол С или солидол С (ГОСТ 4366—64)		×	Смазать через пресс-масленку, сделав шприцем 3—4 качка
Подшипники ступиц передних колес	2	Смазка жировая 1-13 (ГОСТ 1631—61)		××	Сменить смазку, наполнив ступицу свежей смазкой наполовину емкости при обязательной набивке смазкой подшипников
Подшипник натяжного шкива	1	Смазка жировая 1-13 (ГОСТ 1631—61) или смазка		×	Заполнять смазкой через пресс-масленку

https://truckmanualshub.com/

Продолжение табл. 15

Наименование точек	Количество точек	Наименование смазки	Периодичность смазки ТО-1	Периодичность смазки ТО-2	Указание по проведению смазки
привода компрессора и вентилятора		ЦИАТИМ-201 (ГОСТ 6267—59)			
Механизм постоянной подачи топлива	3	Дизельное		×	Залить 2—3 капли в каждую точку
Картер рулевого механизма	1	Масло МТ-16 п (ГОСТ 6360—58)		×	Проверить уровень масла и, если требуется, долить до уровня контрольной пробки
			2 раза в год		Сменить масло с промывкой картера
Трос останова двигателя и включения моторного тормоза		Смазка ЦИАТИМ-201 (ГОСТ 6267—59)	То же		Разобрать, промыть и полностью наполнить оболочку смазкой
Трос привода шторки	1	То же		»	То же
Трос привода ручного тормоза	2	АУ (ГОСТ 1642—50) до —40°С и АМГ-10 (ГОСТ 6794—53) ниже —40°С		»	Смазать передний трос заливкой масла в оболочку, отвернув его от кожуха рукоятки; задний трос снять с автомобиля, промыть в дизельном топливе и смазать погружением его в масляную ванну
Подшипники стартера	3	Масло, применяемое для двигателя		»	Снять стартер с автомобиля. Залить 10—15 капель масла в масленки (смазываются задний, передний и средний подшипники)
Червячные пары регулировочных рычагов колесных тормозов	4	Смазка УС-1 (ГОСТ 1033—51), пресс-солидол С или солидол С (ГОСТ 4366—64)		»	Смазать через пресс-масленку до выдавливания свежей смазки
Картеры топливного насоса и регулятора	2	Масло, применяемое для двигателя	1 раз в год и при каждом снятии насоса		Сменить масло
Шлицевое соединение рулевой колонки	1	Смазка УС-1 (ГОСТ 1033—51), пресс-солидол С или солидол С (ГОСТ 4366—64)	2 раза в год		Снять рулевую колонку и наполнить полость смазкой
Шестерня привода датчика спидометра	2	Смазка ЦИАТИМ-201 (ГОСТ 6267—59)	То же		Заложить в полость сменных шестерен крышки подшипника ведомого вала свежую смазку

https://truckmanualshub.com/

Продолжение табл. 15

Наименование точек	Количество точек	Наименование смазки	Периодичность смазки ТО-1	Периодичность смазки ТО-2	Указание по проведению смазки
Ведомый валик привода датчика спидометра		Смазка ЦИАТИМ-201 (ГОСТ 6267—59)	—		Покрыть тонким слоем смазки при разборке
Телескопические амортизаторы	2	Масло веретенное АУ (ГОСТ 1642—50) или смесь масла: 50% трансформаторного (ГОСТ 982—56) и 50% турбинного 22 (турбинного Л) (ГОСТ 32—53)	2 раза в год		Сменить масло, для чего необходимо: снять амортизаторы, поставить вертикально и закрепить нижней проушиной в тисках, затем поднять шток в верхнее положение, отвернуть гайку резервуара и вынуть шток с поршнем; слить отработавшую жидкость и снова установить амортизатор в верхнее положение. Залить в рабочую полость цилиндра 850 $см^3$ масла; собрать амортизатор и установить на автомобиль
Листы передних и задних рессор	4	Смазка графитная УСсА (ГОСТ 3333—55) или смесь из 30% солидола, 40% нигрола и 30% графита	При разборке		Покрыть листы тонким слоем смазки в местах соприкосновения между собой
Передний подшипник ведущего вала коробки передач	1	Смазка УТ-2 (ГОСТ 1957—52) или ЦИАТИМ-201 (ГОСТ 6267—59)	То же		Промыть и наполнить свежей смазкой

Примечание. В карте смазки приняты следующие обозначения: × — проводить при каждом техническом обслуживании; ×× — проводить через одно техническое обслуживание.

Применение других сортов масел запрещается, так как это вызывает повышенный износ деталей, закоксовывание поршневых колец, образование нагара на днищах поршней и коррозионное разрушение подшипников.

При получении масла от снабжающих организаций необходимо требовать на него паспорт, удостоверяющий этот сорт, так как определить сорт масла даже по анализу довольно трудно. Полученное масло хранить в герметически закрытой таре. При розливе в малые сосуды и заправке двигателей маслом пользоваться только чистой посудой. При этом желательно применение маслораздаточной колонки.

https://truckmanualshub.com/

Масла для смазки отдельных агрегатов применять в соответствии с табл. 15.

Консистентные смазки:

смазка универсальная, тугоплавкая, водостойкая УТВ (смазка 1-13 жировая), ГОСТ 1631—61;

консталин — смазка универсальная, тугоплавкая, УТ-2, ГОСТ 1957—52;

мазь графитная УСсА, ГОСТ 3333—55; допускается заменитель, состоящий из 30% универсальной смазки (солидола), ГОСТ 1033—51, 40% трансмиссионного масла (нигрола), ГОСТ 542—50, и 30% графита, ГОСТ 8295—57.

Технический вазелин — смазка универсальная, низкоплавкая, ГОСТ 782—59; консистентная смазка ЦИАТИМ-201, ГОСТ 6267—59; консистентная смазка ЛЗ-158 (ВТУ ТНЗ № 100—61); смазка универсальная УС-1, ГОСТ 1033—51.

3. РАБОЧИЕ ЖИДКОСТИ

Жидкость для амортизаторов. В качестве рабочей жидкости для амортизатора применяют веретенное масло АУ, ГОСТ 1642—50, или его заменитель, состоящий из 50% турбинного масла 22, ГОСТ 32—53, и 50% трансформаторного масла, ГОСТ 982-56. В зимний период — индустриальное масло марки 12, ГОСТ 1707-61, трансформаторное масло, ГОСТ 982-56.

Жидкость для гидравлического домкрата. В гидравлический домкрат заливать смесь из 40% индустриального и 60% трансформаторного масла. В летний период индустриальное масло марки 20, ГОСТ 1707—51, трансформаторное масло, ГОСТ 982—56.

Жидкость для подъемного механизма и гидроусилителя рулевого управления. В качестве рабочей жидкости для подъемного механизма и гидроусилителя рулевого управления применять индустриальное масло, ГОСТ 1707—51, марки 20 летом и марки 12 зимой.

Охлаждающая жидкость. В качестве охлаждающей жидкости для системы охлаждения применять чистую мягкую воду или жидкость, замерзающую при низкой температуре.

Рекомендуется применять мягкую воду, которая дает наименьшее количество отложений на поверхности рубашки охлаждения и радиатора. При использовании жесткой воды ее необходимо смягчить.

Зимой применять жидкости, замерзающие при низкой температуре, например жидкость (смесь воды и этиленгликоля) марки 40 или 65, ГОСТ 159—52.

https://truckmanualshub.com/

ОГЛАВЛЕНИЕ

Глава 1. **Общие сведения** 3

1. Особенности конструкции 3
2. Техническая характеристика автомобилей 6

Глава 2. **Двигатель** 12

1. Блок цилиндров и кривошипно-шатунный механизм 13
2. Механизм газораспределения 20
3. Определение технического состояния кривошипно-шатунного и газораспределительного механизмов 27
4. Ремонт кривошипно-шатунного и газораспределительного механизмов . 28
5. Система смазки 39
6. Система охлаждения 46
7. Система питания 54
8. Подвеска силового агрегата 92
9. Пусковой подогреватель 93

Глава 3. **Трансмиссия** 96

1. Сцепление 96
2. Коробка передач и ее привод 106
3. Карданная передача 120
4. Задний мост 124

Глава 4. **Ходовая часть** 144

1. Рама и буксирный прибор 144
2. Рессорная подвеска 148
3. Амортизаторы 153
4. Передняя ось и рулевые тяги 161
5. Колеса и шины 168

Глава 5. **Рулевое управление** 176

1. Рулевой механизм 176
2. Рулевая колонка 179
3. Гидроусилитель 181

Глава 6. **Тормоза** 190

1. Ножной тормоз 190
2. Ручной тормоз 195
3. Моторный тормоз 198
4. Пневматическая система привода тормозов 200
5. Компрессор 200
6. Предохранительный клапан и регулятор давления. 204
7. Тормозной кран 206
8. Тормозные камеры и соединительная головка 210
9. Разобщительный кран и кран отбора воздуха 212

https://truckmanualshub.com/

10. Общие указания по обслуживанию пневматической системы привода тормозов 213

Глава 7. **Электрооборудование** 214

1. Аккумуляторные батареи 215
2. Генератор 218
3. Регулятор напряжения 223
4. Стартер 225
5. Освещение и световая сигнализация 228
6. Контрольно-измерительные приборы 230

Глава 8. **Кабина** 233

Глава 9. **Дополнительные устройства автомобилей** 245

1. Дополнительная задняя ось автомобиля МАЗ-516 245
2. Механизм для вывешивания дополнительной оси автомобиля МАЗ-516 . 246
3. Седельно-сцепное устройство автомобиля-тягача МАЗ-504 А . . . 250

Глава 10. **Эксплуатационные материалы** 254

1. Топливо 254
2. Масла и смазки 255
3. Рабочие жидкости 262

Михаил Степанович Высоцкий
Лев Хацкелевич Гилелес
Александр Захарович Шаповалов
Семен Григорьевич Херсонский
Иван Францевич Демидович

АВТОМОБИЛИ МАЗ-500А, МАЗ-504А, МАЗ-516

Редактор **Б. Б. Соловьев**
Технический редактор **Р. А. Иванова**
Корректоры **Т. Н. Никольская, С. Н. Пафомова**

Сдано в набор 5/IV 1973 г. Подписано в печать 19/XI 1973 г.
Бумага 60×90¹/₁₆, тип. № 2. Печ. л. 16,5. Уч.-изд. л. 19,36.
Тираж 25 000 экз Т-15643. Изд. № 1-3-1/14 № 5259. Зак. тнп. 2941. Цена 1 р. 21 к.

Издательство «Транспорт» — Москва, Б-174, Басманный туп., 6а

г. Куйбышев, пр. Карла Маркса, 201. Типография изд-ва «Волжская коммуна».