

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА ИМЕНИ К.А. ТИМИРЯЗЕВА»

Военный учебный центр

С. Н. Гущин, М.Ю. Конкин, А. Ю. Фомин

УСТРОЙСТВО МЕХАНИЗМОВ УПРАВЛЕНИЯ АВТОМОБИЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

Методическое пособие

Москва
РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева
2023

УДК 355.23:623.1/.7 (075.8)

ББК 68.43:39.336 я 73

В 49

Гущин С. Н., Конкин М.Ю., Фомин А. Ю. Устройство механизмов управления автомобильной техники (ВУС 560200, 849256, 852256, 853244): Методические указания / Гущин С. Н., Конкин М.Ю., Фомин А. Ю. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2023. 31 с.

В данном методическом пособии обобщен широкий спектр материала для теоретического изучения основных положений по особенностям устройства военной автомобильной техники на сравнительном примере автомобилей КамаЗ-4310 и УРАЛ-4320-31.

Методическое пособие рекомендуется для студентов, обучающихся по ВУС 560200, 849256, 852256, 853244 в военной учебном центре, а также для преподавателей при подготовке к занятиям.

Материал собран из учебной литературы и дополнительных инструкций. Это позволяет студентам, проходящим подготовку на военной кафедре по автомобильным специальностям, глубоко и с наименьшими затратами времени изучить необходимый материал по данной теме.

Рекомендовано к изданию учебно-методической комиссией военного учебного центра (протокол № 1 от 10.03.2023 г.).

© Гущин С.Н., Конкин М.Ю.
Фомин А.Ю. составители, 2023
© ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА
им. К.А. Тимирязева

Содержание

Введение.....	4
1. Общее устройство рулевого управления автомобилей УРАЛ-4320-31 и КамАЗ-4310.....	5
2. Конструкция рулевого управления УРАЛ-4320-31.....	7
3. Конструкция рулевого управления КамАЗ-4310.....	8
4. Техническое обслуживание и неисправности рулевого управления.....	11
5. Общее устройство привода тормозов автомобилей КамАЗ-4310 и УРАЛ-4320-31.....	14
6. Техническое обслуживание тормозной системы.....	26
7. Библиографический список.....	30

Введение

Основное внимание в методическом пособии уделено вопросам назначения, и принципам действия автомобильных механизмов и систем. Конкретные конструкции механизмов и систем автомобилей семейства «Мустанг» и «Мотовоз», эксплуатируемых в Вооруженных Силах РФ, описаны в качестве примера поясняющего схемы, принцип действия и особенности устройства.

1. Общее устройство рулевого управления автомобиля

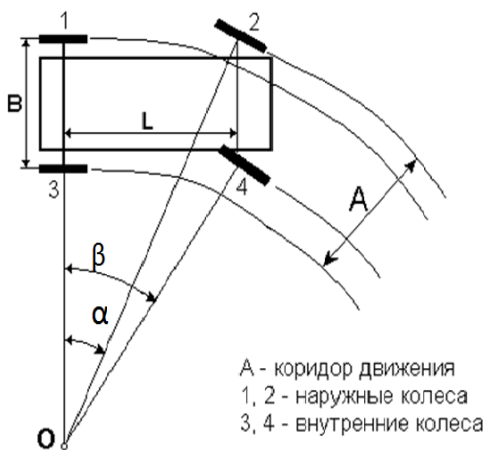
УРАЛ-4320-31 и КамАЗ-4310

Рулевое управление служит для обеспечения движения автомобиля по заданному водителем направлению путем поворота управляемых колес.

Рулевое управление состоит из следующих основных частей:

- рулевой колонки;
- рулевого механизма;
- рулевого привода;
- рулевого усилителя.

Схема поворота автомобиля

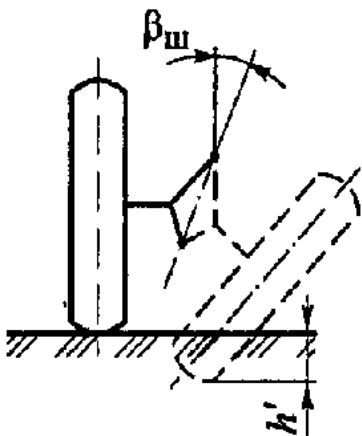


В – расстояние между центрами поворотных цапф
L – база автомобиля

$$\operatorname{ctg}\alpha - \operatorname{ctg}\beta = B/L$$

(чистое качение колес)

Стабилизация управляемых колес - это возможность сохранять устойчивость и прямолинейное движение автомобиля, а также возвращаться к нему после поворота автомобиля. Для стабилизации управляемых колес автомобиля их шкворни наклоняют в поперечных и продольных плоскостях.



Поперечный наклон шкворня

(весовая стабилизация) обеспечивает автоматический самовозврат колес к положению прямолинейного движения.

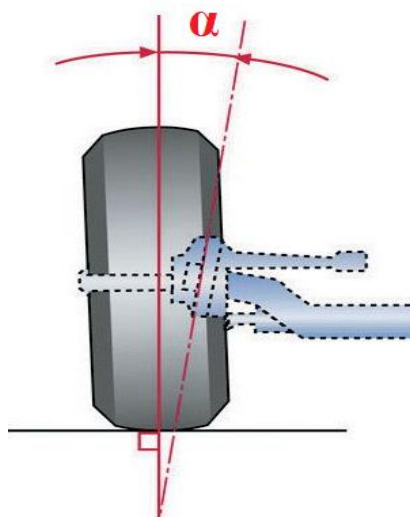
Поперечный наклон шкворня вызывает подъем центра тяжести автомобиля при повороте управляемых колес. Поворачиваемое колесо, опираясь на дорогу, вызывает соответствующий подъем передней оси центра тяжести автомобиля. Если отпустить рулевое колесо, то передняя часть автомобиля опустится вниз, и передние колеса возвращаются в положение, соответствующее прямолинейному движению. Стабилизирующий момент, действующий на управляемые колеса, с увеличением угла наклона шкворня и веса, приходящегося на переднюю ось, возрастает. На стабилизирующий момент, возникающий вследствие поперечного наклона шкворня, не влияют на скорость движения и качество дороги. Поперечный наклон шкворня ($6-10^\circ$) уменьшает плечо поворота колеса, снижая передачу ударных нагрузок, действующих на рулевое управление от дороги.



Продольный наклон шкворня (скоростная стабилизация) обеспечивает сохранение прямолинейности движения колес при высоких скоростях.

Продольный наклон шкворня обычно выбирают таким, при котором нижний конец шкворня смещен вперед относительно вертикали, проходящей через его середину. Вследствие этого точка пересечения оси с дорогой расположена впереди центра контактной площадки колеса и дороги. При движении автомобиля его траектория движения часто имеет криволинейный характер, предопределяющий возникновение центробежной силы. Эта сила стремится сдвинуть автомобиль от центра поворота, чему препятствуют реакции дороги, приложенные в центре контактных площадок и направленные к центру поворота. Реакции управляемых колес, действуя на плече, созданном в результате наклона шкворня назад, стремятся вернуть управляемые колеса в положение, соответствующее прямолинейному движению. Стабилизирующий момент, действующий на управляемые колеса, в

результате наклона шкворней в продольной плоскости пропорционален квадрату скорости и называется скоростным стабилизирующим моментом. Угол наклона шкворня в продольной плоскости равен $1-3,5^\circ$ и в значительной степени связан с упругим стабилизирующим моментом пневматической шины.



Развал колес обеспечивает устойчивое положение колес на оси в случае износа подшипников или ослабления их затяжки.

2. Конструкция рулевого управления УРАЛ-4320-31

Вал рулевого управления – стальной, трубчатого сечения. Нижний конец вала опирается в картере на роликовый цилиндрический подшипник. На шлицы напрессован червяк и вместе с внутренней обоймой подшипника через распорную втулку стянут гайкой, накрученной на резьбу вала.

В сборе рулевой вал благодаря особенностям конструкции роликового подшипника имеет возможность осевого перемещения от крайнего нижнего до крайнего верхнего положения на величину 4,16-4,54мм (или от среднего положения на 2,08-2,27мм).

Для правильной установки сошки на торце вала нанесена метка, которая должна совмещаться с меткой на сошке. Выход вала из картера уплотняется манжетой (сальником), которая фиксируется в картере разрезным стопорным кольцом. У второго зуба сектора нанесена метка, которая при сборке рулевого механизма должна совмещаться с меткой на червяке.

Для предотвращения повышенного износа или заклинивания зацепления червяка с сектором между ними должен быть осевой зазор.

Величина зазора в среднем положении рулевого колеса (движение прямо) – 0,01-0,05мм, в крайних – 0,25-0,60мм.

Регулирование зазора осуществляется подбором толщины регулировочной шайбы боковой крышки рулевого механизма, устанавливая осевое перемещение вала сошки в среднем положении 0,01мм.

Отсутствие осевого перемещения не допускается. При правильной регулировке осевое перемещение в крайних положениях должно быть больше указанного. Необходимо помнить, что при разборке и регулировании механизма толщина уплотнительной прокладки под боковой крышкой должна оставаться 0,8мм.

Для исключения прогиба сектора под воздействием высоких нагрузок в боковой крышке устанавливается штифт. Зазор между штифтом и плоскостью сектора должен быть 0,37-0,67мм для нового рулевого механизма...

В процессе эксплуатации величина зазора меняется, но его отсутствие недопустимо из-за возможного заклинивания зацепления сектора с червяком.

Собранный и отрегулированный рулевой механизм должен обеспечивать свободное, без заеданий, вращение вала рулевого управления на любой угол в любую сторону.

3. Конструкция рулевого управления КамАЗ-4310

Угловой редуктор предназначен для передачи усилия от карданного вала на винт рулевого механизма под углом 90 и представляет собой пару конических шестерен с передаточным числом, равным 1.

Угловой редуктор крепится к корпусу рулевого механизма шпильками и состоит из:

- корпуса редуктора,
- корпуса ведущей шестерни,
- ведущей шестерни с валом,
- ведомой шестерни.

Вал с ведущей шестерней установлен в корпусе на двух шариковых подшипниках;

Ведомая шестерня установлена в корпусе редуктора на двух шариковых подшипниках, закрепленных гайкой со стопорной шайбой. Осевые усилия воспринимаются крышкой и упорным кольцом;

Ведомая шестерня соединяется с винтом рулевого механизма шлицами, что обеспечивает возможность его перемещения относительно шестерни;

Зацепление конических шестерен регулируется прокладками, установленными между корпусом ведущей шестерни и корпусом редуктора.

Картер рулевого механизма одновременно является цилиндром гидроусилителя, в котором перемещается поршень-рейка.

Для прокачки гидравлической системы в картер вворачивается перепускной клапан.

Гайка соединяется с поршень-рейкой двумя установочными винтами, которые после сборки закерниваются.

Для уменьшения трения винт вращается в гайке на шариках, размещенных в канавках винта и гайки.

Для обеспечения непрерывной циркуляции шариков в отверстие и паз гайки установлены два желоба, которые образуют обводной канал по которому шарики, выкатываясь из винтового канала, образованного нарезками винта и гайки, вновь поступают в него.

Зубчатый сектор с валом сошки установлен на бронзовой втулке, запрессованной в картер.

Зубья поршень-рейки и сектора имеют переменную по длине толщину, что позволяет регулировать зазор в зацеплении посредством осевого перемещения вала сошки.

Назначение и конструкция рулевого привода

Рулевой привод предназначен для передачи воздействия (усилия) от рулевого механизма к управляемым колесам.

Основными частями рулевого привода являются:

- сошка;

- два рычага рулевого привода;
- продольная рулевая тяга;
- поперечная рулевая тяга.

Назначение, характеристика и устройство рулевого механизма

Рулевой механизм предназначен для увеличения усилия, прикладываемого водителем к рулевому колесу, передачи его на рулевой привод и повышения точности управления автомобилем.

Рулевой механизм – винтореечный (винт-гайка, рейка-сектор).

Крепится болтами к кронштейну левой рессоры.

Усилитель рулевого привода служит для создания дополнительного силового воздействия, способствующего повороту управляемых колес, смягчения боковых ударов и толчков, передаваемых от управляемых колес на рулевое колесо.

На автомобилях, как правило, применяется гидравлический рулевой усилитель, который состоит:

- источник энергии (насос гидрообъемного типа);
- привод насоса-распределителя (золотниковый с реактивными плунжерами и центрирующими пружинами);
- исполнительного механизма (силовой цилиндр).

Насос-лопастного типа, двойного действия (за один оборот вала насоса совершается 2 полных цикла всасывания и 2 нагнетания). Привод КамАЗ-4310 - шестеренчатый, УРАЛ-4320-31 – клиноременная передача.

Работа усилителя рулевого управления.

Винт вращается в подшипниках задней крышки рулевого механизма. К корпусу клапана управления подведены два шланга от насоса гидроусилителя: шланг высокого давления, по которому подводится масло от насоса, и шланг

низкого давления, по которому масло возвращается в насос. При вращении винта в ту или иную сторону вследствие сопротивления, возникающего при повороте колес, создается сила, стремящаяся сдвинуть его в осевом направлении в соответствующую сторону. Если эта сила превышает усилие предварительного сжатия пружин, то винт перемещается и смещает золотник. При этом одна полость цилиндра гидроусилителя сообщается с линией давления, а другая со сливом. Масло, поступающее из насоса в цилиндр, давит на поршень-рейку, создавая дополнительное усилие на секторе вала сошки рулевого управления, и способствует повороту колес. Давление в рабочей полости цилиндра увеличивается с повышением сопротивления повороту колес. Одновременно увеличивается и давление под реактивными плунжерами. Винт и золотник стремятся вернуться в среднее положение под действием пружин и реактивных плунжеров. При прекращении поворота рулевого колеса, поступающее в цилиндр масло действует на поршень-рейку с винтом, сдвигая золотник к среднему положению, что вызывает уменьшение давления в цилиндре до необходимого для удержания колес в повернутом положении и прекращает движение поршня, а, следовательно, и поворот колес.

4. Техническое обслуживание и неисправности рулевого управления

а) для регулировки свободного хода (люфта) рулевого колеса необходимо:

- на холостом ходу двигателя (600-1200 мин⁻¹) установить прямо управляемые колеса;

- покачать рулевое колесо в обе стороны до начала поворота управляемых колес.

Свободный ход не должен превышать 25⁰, а для новых автомобилей 15⁰

Осевое перемещение рулевого колеса не допускается.

Увеличенный свободный ход может быть следствием износа деталей и повышенных зазоров, поэтому при его наличии необходимо определить, за счет какого узла (узлов) он образовался.

б) Проверку регулировок рулевого механизма необходимо проводить в следующем порядке:

- отсоединить продольную тягу рулевого управления;
- измерить динамометром, прикрепленным к ободу рулевого колеса усилие на ободу при трех положениях

Первое: - рулевое колесо повернуто более чем на два оборота от среднего положения, усилие на ободу рулевого колеса должно быть 0,55-1,35 кгс.

Второе: - рулевое колесо повернуто на $\frac{3}{4}$ - 1 оборот от среднего положения и усилие не должно превышать 2,30 кгс.

Третье: - рулевое колесо проходит среднее положение, усилие на ободу – 0,80-1,25 кгс.

Полученный замер во втором положении не должен превышать 2,80 кгс. Если при измерении усилий в этих положениях они не соответствуют указанным выше значениям, то следует отрегулировать рулевой механизм.

Регулировку надо начинать с установления значения усилия по третьему положению при помощи вращения регулировочного винта, при этом не требуется разборка рулевого механизма.

При вращении винта по ходу часовой стрелки усилие будет увеличиваться, а при вращении против хода стрелки уменьшаться.

в) Порядок смены масла в гидроусилителе:

Для слива масла необходимо:

- повернуть рулевое колесо влево до упора;
- открыть сливное отверстие (вывернуть пробку с магнитом из картера рулевого механизма).

Слив масла считается законченным, если прекратилась течь масла из сливного отверстия картера рулевого механизма.

Промыть систему гидроусилителя для чего:

- удалить из бачка насоса гидроусилителя остаток грязного масла;
- залить в бачок насоса через воронку с двойной сеткой 1 л свежего масла и слить это масло через сливное отверстие картера рулевого механизма, поворачивая при этом рулевое колесо от упора до упора.

Для заправки свежим маслом необходимо:

- завернуть пробку в картер рулевого механизма;
 - при поворнутом до упора влево рулевым колесе заливать свежее масло в бачок до появления масла под сеткой заливного фильтра;
 - вращая рулевое колесо от упора до упора, и не прикладывая усилия на упорах, доливать масло до тех пор, пока в систему будет залито не менее 2,5 л масла;
 - пустить двигатель, долить масло при работе двигателя в режиме холостого хода, вращать рулевое колесо от упора до упора удерживая 2-3 с при усилнии около 10 кгс;
 - остановить двигатель, установить крышку бачка;
 - присоединить продольную тягу и смазать шарнир (Литол – 24).
- г) Регулировка ремня насоса гидроусилителя УРАЛ-4320-31 – прогиб ремня при усилнии 4 кгс 7-13 мм.
- д) Регулировка схождения управляемых колес – УРАЛ-4320-31 – 1-3 мм, КамАЗ-4350 – 1-2 мм.

Возможные неисправные в работе рулевого управления и способы их устранения

Неисправность	Причина	Способ устранения
Автомобиль не держит дорогу	Повышенный свободный ход рулевого колеса Недостаточное натяжение ремня привода насоса Недостаточный уровень масла в бачке насоса Наличие воздуха или воды в системе (пена в бачке, масло мутное) Чрезмерный натяг в зубчатом зацеплении	См раздел «Проверка свободного хода рулевого колеса» Подтянуть ремень Долить масло Удалить воздух (см. подр. смену масла) Отрегулировать винтом (см. «Проверка и регулировка рулевого

	рулевого механизма. Неисправность насоса	механизма» Проверить насос
Повышенный шум при работе насоса	Недостаточный уровень масла в бачке насоса Недостаточное натяжение ремня привода насоса	Долить масло Подтянуть ремень

5. Общее устройство привода тормозов автомобилей КамАЗ-4310 и УРАЛ-4320-

31

Автомобили КамАЗ-4350 и УРАЛ-4320-31 оборудованы рабочим, стояночным, запасным (аварийным) и вспомогательным тормозами. Кроме того, автомобиль КамАЗ-4350 оснащен приводом аварийного растормаживания, обеспечивающим возможность движения автомобиля при автоматическом его торможении из-за утечки сжатого воздуха, аварийной сигнализацией и контрольными приборами, позволяющими следить за работой пневмопривода.

Автомобили оборудованы также тормозными приборами для подключения тормозной системы прицепа, как с однопроводным пневматическим приводом тормозных механизмов, так и с двухпроводным приводом.

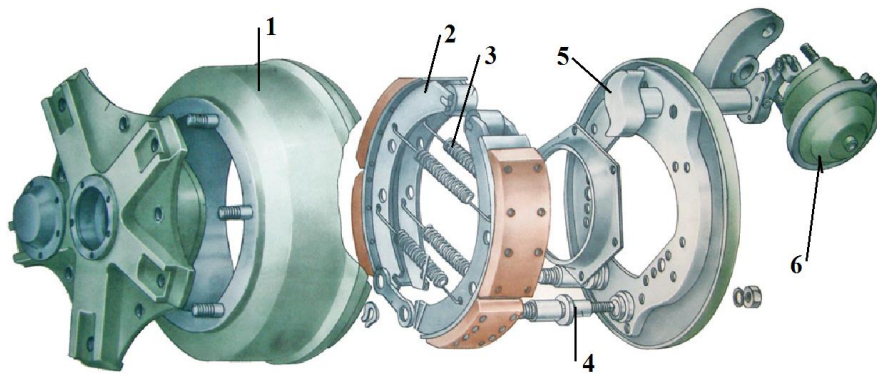
Тормозная система включает в себя:

- тормозной механизм
- тормозной привод

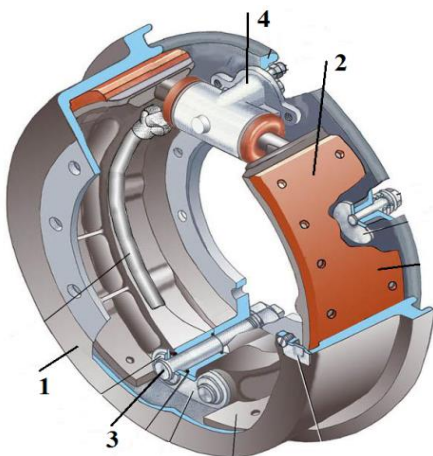
Тормозной механизм служит для торможения вращающихся колес автомобиля.

Тормозной привод обеспечивает включение и выключение тормозных механизмов с требуемой эффективностью (**КамАЗ-4350** – пневматический, **УРАЛ-4320-31** – пневмогидравлический)

Тормозной механизм КамАЗ-4310



- 1 – тормозной барабан;
- 2 – колодки с накладками;
- 3 – стяжные пружины;
- 4 – ось колодки;
- 5 – разжимной кулак;
- 6 – тормозная камера с регулировочным рычагом.



- 1 – тормозной барабан
- 2 – колодки с накладками
- 3 – ось колодок
- 4 – колесный цилиндр

КамАЗ-4350 имеет следующие тормоза:

- рабочий;
- стояночный;
- запасной;
- вспомогательный.

Кроме того, имеется система аварийного растормаживания.

Рабочий тормоз служит для уменьшения скорости вплоть до полной остановки.

Стояночный тормоз служит для удержания стоящего автомобиля на месте.

Запасной тормоз служит для снижения скорости или остановки при выходе из строя рабочего тормоза.

Вспомогательный (горный) тормоз служит для уменьшения нагруженности тормозных механизмов колес.

Система аварийного растормаживания служит для растормаживания пружинных энергоаккумуляторов.

Питающая часть тормозного привода состоит:

- компрессор;
- регулятор давления;
- предохранитель от замерзания конденсата (КамАЗ-4350);
- влагомаслоотделитель (УРАЛ-4320-31)

Наименование	КамАЗ-4350	УРАЛ-4320-31
Компрессор служит для создания сжатого воздуха		
	Тип – поршневой, двухцилиндровый, одноступенчатого сжатия. Система охлаждения и смазки компрессора подключена к соответствующим системам двигателя.	
	Установлен в развале блока цилиндров двигателя и крепится на переднем торце картера маховика двигателя. Привод шестеренчатый от блока распределительных шестерен.	Установлен спереди двигателя, привод в действие - клиноременная передача с регулировкой натяжения ремня (прогиб ремня 4-8 мм, регулируется с помощью болта-натяжителя)

Регулятор давления предназначен для автоматического поддержания давления в системе пневматического привода тормозов в пределах 620-750 кПа (6,2-7,5 кгс/см²) и предохранения пневмосистемы от повышения давления более 1000-1350 кПа (10,0-13,5 кгс/см²) при несрабатывании регулятора.

Тип - поршневой.

	<p>Предохранитель от замерзания конденсата предназначен для предотвращения замерзания конденсата в трубопроводах и приборах пневматического тормозного привода. Рабочая жидкость – этиловый спирт, включение при температуре ниже +5.</p>	<p>Влагомаслоотделитель служит для выделения из сжатого воздуха конденсата и автоматического удаления его из питающей части привода.</p>
--	--	---

Тройной защитный клапан предназначен для:

- разделения сжатого воздуха на три контура;
- автоматического отключения одного из контуров при его повреждении или нарушения герметичности;
- сохранения сжатого воздуха во всех контурах в случае повреждения или нарушения герметичности питающей магистрали;
- питания дополнительного контура от первого и второго контуров (до тех пор, пока давление в них не снизится до заданного уровня).

Тип – диафрагменно-поршневой. Установлен изнутри левого лонжерона рамы автомобиля.

Привод рабочего тормоза.

Рабочая тормозная система (РТС) состоит из:

- тормозных механизмов колес;
- тормозного привода.

Тормозной привод предназначен для управления тормозными механизмами всех колес.

Тип - пневматический, двухконтурный:

I контур управляет тормозными механизмами колес переднего моста,

II контур управляет тормозными механизмами колес задней тележки.

Рабочая тормозная система (РТС) автомобиля КамАЗ-4350.

Двухсекционный тормозной кран предназначен для управления тормозными механизмами РТС (I и II контурами).

Тип - поршневой, двухсекционный с механическим приводом. Верхняя секция - управляет тормозными механизмами колес задней тележки (контур II), нижняя секция - тормозными механизмами передних колес (контур I). Установлен с внутренней стороны левого лонжерона рамы.

Тормозная камера предназначена для преобразования энергии сжатого воздуха в работу по приведению в действие тормозного механизма автомобиля.

Тип – диафрагменная.

Особенности устройства рабочей тормозной системы автомобиля УРАЛ-4320-31.

Смешанный (пневмогидравлический) привод тормозов состоит:

- пневматические усилители тормозов с главными тормозными цилиндрами;
- регулятор тормозных сил.

Пневматические усилители тормозов с главными тормозными цилиндрами установлены под кабиной: первый — на левом лонжероне, второй — на кронштейне топливного бака. При нажатии на тормозную педаль открывается клапан в

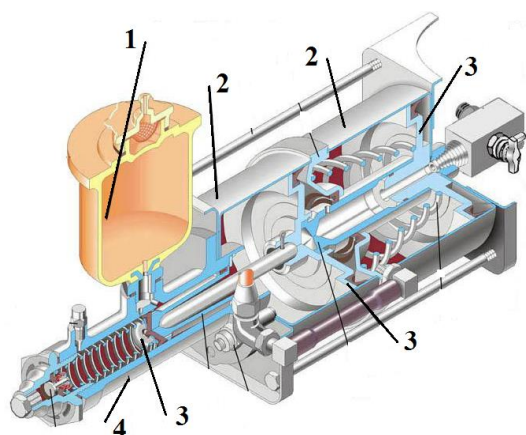
тормозном кране и воздух поступает по трубопроводу под поршни и пневматического усилителя.

Под давлением воздуха шток с поршнями перемещается и через толкатель действует на поршень главного тормозного цилиндра, который вытесняет жидкость в тормозную магистраль.

При оттормаживании воздух из пневматического усилителя через тормозной кран выходит в атмосферу.

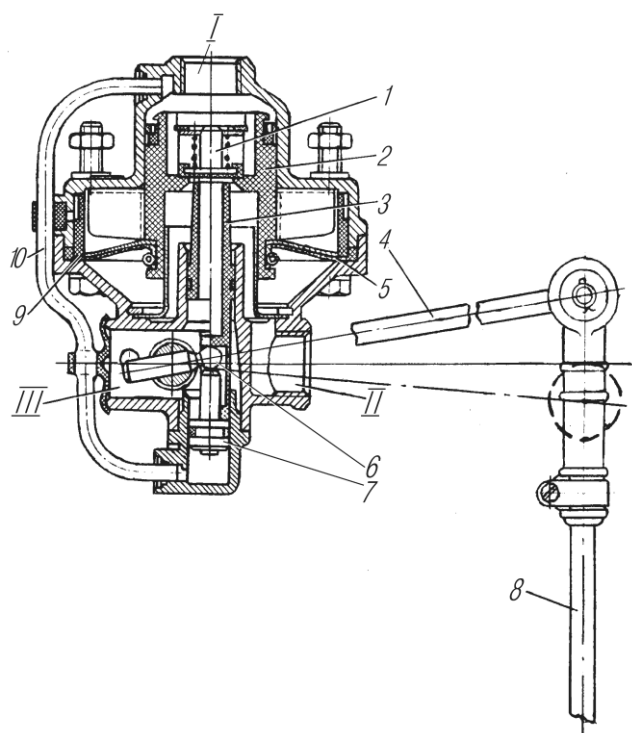
Поршни главного тормозного цилиндра и пневматического усилителя под действием пружин возвращаются в исходное положение.

Обратный клапан создает в гидравлической системе тормозного привода избыточное давление 50-120 кПа (0,5-1,2 кгс/см²), обеспечивающее выбиранье зазора в тормозном механизме и герметичность привода.



- 1 – бачок
- 2 – пневмоцилиндры
- 3 – поршни
- 4 – главный тормозной цилиндр

Регулятор тормозных сил установлен на пятой поперечине рамы и механически связан с задним мостом упругим элементом. Регулятор тормозных сил автоматически регулирует давление сжатого воздуха, подводимого к исполнительным механизмам заднего моста (пневмоусилитель заднего моста) в зависимости от осевой нагрузки.



- 1-клапан;
- 2-поршень;
- 3-толкатель;
- 4-рычаг (положение для ненагруженного автомобиля);
- 5-мембрана;
- 6-цапфа шаровая;
- 7-поршень фиксирующий;
- 8-тяги регулировочная;
- 9-кольцо с неподвижными ребрами;
- 10-трубка соединительная;
- I-вход от тормозного крана;
- II-выход к пневмоусилителю;
- III-атмосферный выход

Стояночная тормозная система (СТС) автомобиля КамАЗ-4350.

Предназначена для удержания автомобиля неподвижно относительно дороги на подъемах и уклонах во время стоянки.

Тип привода - пневматический с пружинными энергоаккумуляторами.

Стояночная тормозная система состоит из:

- тормозных механизмов задних колес;
- тормозного привода.

Примечание. В качестве тормозных механизмов используются четыре тормозных механизма задних колес РТС.

Включает в себя:

- кран управления (для управления впуском и выпуском воздуха в цилиндрах);
- ускорительный клапан (для уменьшения времени срабатывания привода);
- двухмагистральный клапан (для обеспечения возможности управления одним механизмом);

- пружинный энергоаккумулятор (для привода в действие тормозных механизмов колес задней тележки).

Действие крана управления СТС

При горизонтальном положении рукоятки тормозного крана сжатый воздух из ресиверов подводится к вводу I. Под действием пружины шток с седлом находится в крайнем нижнем положении, а клапан под действием пружины прижат к седлу, разобщая при этом полость А с атмосферным выводом II.

Сжатый воздух через боковое отверстие в следящем поршне поступает в полость А, а оттуда через кольцевую щель между седлом и верхним отверстием в поршне попадает в полость В и по каналу корпуса проходит к выводу III, а от него в магистраль управления пружинными энергоаккумуляторами. Автомобиль при этом расторможен.

При перемещении рукоятки тормозного крана в вертикальное (фиксированное) положение поворачивается вместе с крышкой направляющий колпак, который скользя по винтовым поверхностям кольца поднимается вверх, увлекая за собой шток с седлом. Седло отрывается от клапана, так как клапан под действием пружины упирается в поршень, разобщая при этом полость А с полостью В. Вследствие этого прекращается поступление сжатого воздуха от ввода I к выводу III, а сжатый воздух из магистрали управления пружинными энергоаккумуляторами полностью выходит через открытое отверстие клапана в атмосферу (вывод II).

Действие двухмагистрального перепускного клапана

При растормаживании автомобиля с помощью крана управления СТС сжатый воздух из ресиверов СТС через ускорительный клапан подается к выводу, прижимая мембрану к седлу и далее через вывод поступает в цилиндры пружинных энергоаккумуляторов.

При растормаживании автомобиля с помощью крана аварийного растормаживания сжатый воздух подводится к выводу и мембрана прижимается к седлу.

Действие пружинного энергоаккумулятора

При выключенной СТС воздух подается в цилиндр энергоаккумулятора под поршень ,который поднимаясь, сжимает силовую пружину. Одновременно с поршнем поднимается и толкатель , который освобождает диафрагму и шток тормозной камеры, что приводит к растормаживанию механизма.

При включенной СТС сжатый воздух из полости под поршнем выпускается в атмосферу и силовая пружина, перемещая поршень через толкатель воздействует на диафрагму и шток тормозной камеры. Шток через регулировочный рычаг поворачивает разжимной кулак и колодки тормозного механизма прижимаются к тормозному барабану, автомобиль затормаживается.

Действие стояночной тормозной системы

При включении крана (рукоятку установить в фиксированное вертикальное положение) сжатый воздух из управляющей магистрали ускорительного клапана выходит в атмосферу. Одновременно через атмосферный вывод ускорительного клапана выпускается воздух из цилиндров пружинных энергоаккумуляторов. Пружины, разжимаясь, приводят в действие тормозные механизмы заднего и среднего мостов. Одновременно тормозной кран включает клапан управление тормозами прицепа с двухпроводным приводом.

При выключении крана (рукоятку установить в горизонтальное положение) воздух из ресиверов проходит через кран управления СТС в управляющую магистраль ускорительного клапана, который пропускает сжатый воздух из ресиверов через двухмагистральный клапан, минуя тормозной кран, в пружинные

энергоаккумуляторы. При этом силовые пружины сжимаются и автомобиль растормаживается.

Особенности устройства стояночной тормозной системы автомобиля

УРАЛ-4320-31.

Привод стояночного тормоза механический. Управление осуществляется рычагом, расположенным справа от сиденья водителя. Стояночный тормоз барабанного типа с двумя колодками, с самоусилением.

Действие стояночной тормозной системы:

При торможении усилие передается от регулировочного рычага через рычаг, серьгу на разжимной рычаг. При вращении тормозного барабана по часовой стрелке приводное усилие передается от рычага через штангу к правой колодке. Колодка отходит от опорного пальца и прижимается к тормозному барабану. При этом колодка, вследствие трения, захватывается барабаном, смещается в сторону вращения и через регулировочное устройство прижимает левую колодку к опорному пальцу и барабану. При вращении тормозного барабана против часовой стрелки рычаг, опираясь на штангу, передает приводное усилие к левой колодке. Колодка отходит от опорного пальца и прижимается к тормозному барабану. Колодка, вследствие трения, захватывается барабаном, смещается в сторону вращения и через регулировочное устройство прижимает правую колодку к опорному пальцу и барабану энергоаккумуляторами на колесах автомобиля.

Аварийная тормозная система автомобиля УРАЛ-4320-31.

Функции аварийной тормозной системы выполняет один из контуров рабочей тормозной системы. При выходе из строя одного из контуров аварийная тормозная система обеспечивает торможение автомобиля с достаточной эффективностью.

Вспомогательная тормозная система (КамаЗ-4350, УРАЛ-4320-31)

Вспомогательный тормоз компрессионного типа предназначен для снижения скорости автомобиля на затяжных спусках. Торможение осуществляют созданием противодействия в выпускных газопроводах двигателя при перекрывании их заслонками.

Примечание. Пользуйтесь ВТС при движении на затяжных спусках во избежание перегрева тормозных механизмов колес, а также по скользким и обледенелым дорогам во избежание заноса и складывания автопоезда.

Система аварийной сигнализации и контроля (КамАЗ-4350, УРАЛ-4320-31)

Данная система состоит из двух частей:

- световой и звуковой сигнализации о работе тормозных систем их приводов. В ресиверах привода установлены датчики падения давления, которые при недостаточном давлении в ресиверах замыкают цепи сигнализаторов, расположенных на панели щитка приборов, а также цепь звукового сигнала (зуммера). Кроме того, имеется выключатель сигнала торможения, который замыкает цепь электрических ламп сигнала торможения при срабатывании любой тормозной системы, кроме вспомогательной;

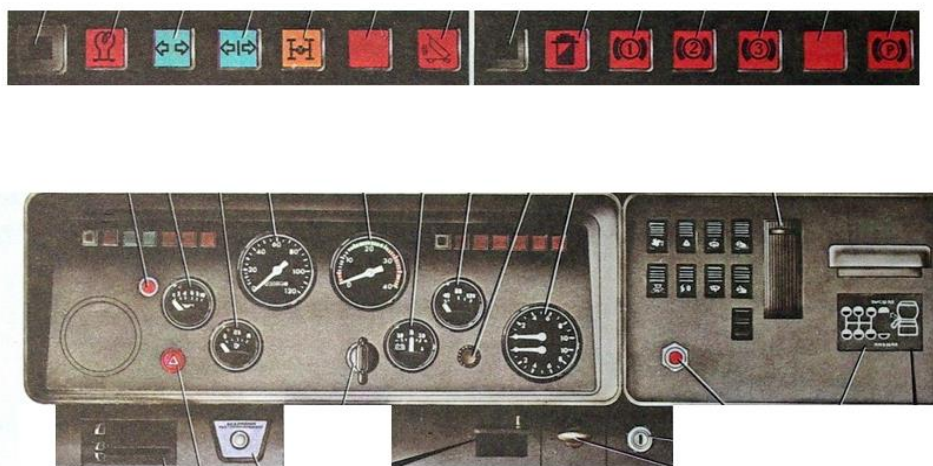
клапанов контрольных выводов, по которым проводится диагностика технического состояния тормозного пневмопривода, а также при необходимости отбирается сжатый воздух из пневмосистемы.

Тормозной привод прицепа

Предназначен для торможения прицепа в зависимости от торможения автомобиля-тягача. Тормозной привод тормозной системы прицепа может быть оборудован по однопроводной или двухпроводной схеме.

Прицеп, оборудованный по однопроводной схеме, соединен с автомобилем-тягачом одной магистралью, по которой подводится сжатый воздух к пневматическим приборам прицепа и одновременно осуществляет управление процессам торможения. Однопроводный тормозной привод обеспечивает эффективность торможения при частом пользовании тормозами (особенно на затяжных спусках), что существенно влияет на безопасность движения автопоезда.

Прицеп, оборудованный двухпроводным тормозным приводом, значительно повышает безопасность движения автопоезда, так как одна магистраль постоянно пополняет запас сжатого воздуха в ресиверах прицепа, а другая - управляет процессом торможения.



Двухпроводный тормозной привод прицепа предназначен для передачи энергии от тормозной системы автомобиля-тягача к тормозам прицепа и управления ими в процессе торможения.

- 1 - клапан управления тормозами прицепа с двухпроводным приводом;
- 2 - одинарный защитный клапан;
- 3 - разобщительные краны;
- 4 - соединительные головки типа "Палм".

Однопроводной тормозной привод прицепа предназначен для передачи энергии от тормозной системы автомобиля-тягача к тормозам прицепа и управления

ими в процессе торможения.

1 - кран управления тормозами прицепа с однопроводным приводом;

2 - разобщительный кран;

3 - соединительная головка типа "А".

6. Техническое обслуживание тормозной системы

Ежедневное техническое обслуживание (ЕТО)

При эксплуатации автомобиля необходимо:

- следить за состоянием трубопроводов и шлангов пневмопривода, не допуская их перекручивания и контактов с острыми кромками других деталей;
- по окончании работы сливать конденсат из ресиверов при номинальном давлении воздуха в системе.

Примечание. Повышенное содержание масла в конденсате указывает на неисправность компрессора.

- при температуре воздуха $+5^{\circ}\text{C}$ и ниже залить спирт в предохранитель от замерзания и менять его с периодичностью один раз в неделю для предохранителя вместимостью 0,2 л и один раз в месяц для предохранителя вместимостью 1 л.

Примечание. При замерзании конденсата в ресиверах прогреть их горячей водой или теплым воздухом. Запрещается пользоваться для прогрева открытым пламенем.

Первое техническое обслуживание (ТО-1).

Регулирование хода штоков тормозных камер:

Ход штока тормозной камеры должен быть 20 мм. Регулировка осуществляется вращением оси червяка II регулировочного рычага. При этом тормозной барабан должен вращаться свободно, не касаясь колодок. Необходимо, чтобы шток правых и

левых камер на каждом мосту имели по возможности одинаковый ход (разница не более 2-3 мм) для получения одинаковой эффективности торможения правых и левых колес. Вал разжимного кулака и ось червяка регулировочного рычага смазываются смазкой Литол-24.

Второе техническое обслуживание (ТО-2).

Регулирование положения тормозной педали относительно пола:

Полный ход тормозной педали (рис.14) должен быть не менее 100-130 мм, из них 20-30 мм - свободный ход. При полном нажатии педаль не должна доходить до пола кабины на 10-30 мм. Ход педали замеряется линейкой на расстоянии (215 ± 5) мм от оси ее вращения.

За окончание свободного хода принимается момент начала выдвижения штоков тормозных камер или момент загорания фонарей стоп-сигнала. Ход педали регулируется изменением длины тяги регулировочной вилкой.

При полном ходе педали ход рычага двухсекционного тормозного крана должен быть 31,1 - 38,1 мм.

Проверка работоспособности пневматического привода тормозной системы.

Проверка заключается в определении давления воздуха на выходе по контурам с помощью контрольных манометров и приборов в кабине водителя (двухстрелочный манометр и блок сигнализаторов тормозной системы). Проверять следует по клапанам контрольных выводов, установленных во всех контурах пневмопривода и соединительных головок типа "Палм" и типа "А".

Последовательность проверки работоспособности тормозного пневмопривода:

- заполнить пневмосистему воздухом до срабатывания регулятора давления.

При этом давление во всех контурах тормозного привода и соединительной головки

типа "Палм" должно находиться в пределах 620 - 750 кПа (6,2 - 7,5 кгс/см²), а в соединительной головке типа "А" - 480 - 520 кПа (4,8 - 5,2 кгс/см²). Сигнальные лампы блока сигнализаторов тормозной системы должны погаснуть при достижении давления в контурах 450-550 кПа (4,5 - 5,5 кгс/см²). Одновременно прекращает работу звуковой сигнализатор (зуммер);

- нажать полностью тормозную педаль. Давление по двухстрелочному манометру в кабине водителя должно резко снизиться, но не более чем на 50 кПа (0,5 кгс/см²), штоки тормозных камер должны выдвинуться. При этом давление в клапане контрольного вывода I контура должно быть равно показанию верхней шкалы двухстрелочного манометра в кабине водителя. Давление в клапане контрольного вывода II контура должно быть равным показанию нижней шкалы двухстрелочного манометра, давление в соединительной головке 36 типа "Палм" - равным 620-750 кПа (6,2-7,5 кгс/см²), в соединительной головке типа "А" - упасть до 0;

- установить рукоятку привода крана стояночного тормоза в горизонтальное положение. Давление в клапане контрольного вывода контура III должно быть равным давлению в клапане контрольного вывода ресивера и находиться в пределах 620 - 750 кПа (6,2-7,5 кгс/см²), давление в соединительной головке типа "Палм" - равным 0, в соединительной головке 37 типа "А" - в пределах 480-520 кПа (4,9-5,2 кгс/см²);

- установить рукоятку привода крана стояночного тормоза в вертикальное (фиксированное) положение. На блоке сигнализаторов тормозной системы должен загореться сигнализатор стояночного тормоза в мигающем режиме, штоки тормозных камер механизмов среднего и заднего мостов должны выдвинуться, давление в клапане контрольного вывода и в соединительной головке типа "А" должно упасть до 0, а в соединительной головке типа "Палм" должно быть равным 620-750 кПа (6,2-7,5 кгс/см²);

- при положении рукоятки крана в вертикальном (фиксированном) положении нажать кнопку крана аварийного растормаживания. Давление в клапане контрольного вывода должно быть равным показанию нижней шкалы

двухстрелочного манометра в кабине водителя. Штоки тормозных камер механизмов среднего и заднего мостов должны вернуться в исходное положение;

- отпустить кнопку крана аварийного растормаживания. Давление в клапане контрольного вывода должно упасть до 0, контрольная лампа должна погаснуть;

- нажать кнопку крана вспомогательного тормоза. Штоки пневмоцилиндров управления заслонками вспомогательного тормоза и пневмоцилиндра выключения подачи топлива должны выдвинуться.

В процессе проверки работоспособности пневматического тормозного привода при снижении давления в контурах до 450-550 кПа (4,5-5,5 кгс/см²) должен включиться зуммер и должны загореться сигнализаторы соответствующих контуров на щитке приборов в кабине.

7. Библиографический список

1. Тур Е. Я. И др. Устройство автомобиля М., Машиностроение, 1990г.
2. Вишняков Н. Н. и др. Автомобиль (основы конструкции). М., 1986г.
3. Васильченко В. Ф. Военные автомобили (конструкция и расчет), издание ОАО «РДП», 1997г.
4. Михайловский Е. В. Устройство автомобиля. М., Машиностроение, 1985.
5. Автомобиль УРАЛ-4320 и его модификации.
6. Автомобиль КамАЗ-6х6, 1985г.

Методическое издание

Составители:

**Гущин Сергей Николаевич
Конкин Михаил Юрьевич
Фомин Александр Юрьевич**

Устройство механизмов управления автомобильной техники

Методическое пособие

Ответственный редактор Е.Е. Рытова
Подписано для размещения в Электронно-библиотечной системе
РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева
Оригинал-макет подготовлен Издательством РГАУ-МСХА
127550, Москва, Тимирязевская ул., 44 Тел. 8 (499) 977-40-64