

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА ИМЕНИ К.А. ТИМИРЯЗЕВА»

Военный учебный центр

Э.Н. Халилов, А.Ю. Фомин, С.Н. Гуцин, В.В. Карякин

**ОСОБЕННОСТИ УСТРОЙСТВА АГРЕГАТОВ
ТРАНСМИССИИ МНОГООСНОГО
КОЛЁСНОГО ШАССИ АВТОМОБИЛЯ МАЗ-537**

Учебное пособие

часть 2

Москва
2026

УДК 623.1/7:629.027:355.23 (075.8)

ББК 68.8:39.33 я 73

Г 98

Рецензент:

Н.Н. Пуляев – Российский государственный аграрный университет

Э.Н. Халилов, А.Ю. Фомин, С.Н. Гуцин, В.В. Карякин, Особенности устройства агрегатов трансмиссии многоосного колёсного шасси автомобиля МАЗ-537 (ВУС 853244): Учебное пособие/ Халилов Э.Н., Фомин А.Ю., Гуцин С.Н., Карякин В.В. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2026. 72 с.

В данном методическом пособии собран материал по устройству агрегатов трансмиссии автомобиля МАЗ-537 и их характеристики для теоретического и практического изучения особенностей устройства военной автомобильной техники.

Учебное пособие рекомендуется для студентов, обучающихся по ВУС-853244 «Ремонт и хранение многоосных автомобилей» в военном учебном центре, а также для преподавателей при подготовке к занятиям.

Материал собран из учебной литературы и дополнительных инструкций по устройству и эксплуатации автомобиля МАЗ-537. Это позволяет студентам, проходящим подготовку в военном учебном центре по автомобильным специальностям, глубоко и с наименьшими затратами времени изучить необходимый материал по данной теме.

Рекомендовано к изданию предметно-методической комиссией военного учебного центра (протокол № 6 от 10.02.2026 г.).

© Халилов Э.Н., Фомин А.Ю., Гуцин С.Н.,
Карякин В.В..
составители, 2026
© ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА
имени К.А. Тимирязева

Содержание

Введение.	4
1. Гидромеханическая коробка передач (ГМКП): назначение, общее устройство	5
2. Гидротрансформатор: устройство, принцип работы, режимы.....	9
3. Планетарная коробка передач: кинематическая схема, работа передач.	18
4. Гидравлическая система ГМКП и система охлаждения.	21
5. Насосы, фильтры и механизмы управления ГМКП	26
6. Механическая трансмиссия: демпферное соединение и повышающая передача.	34
7. Раздаточная коробка: устройство, привод, система управления.	38
8. Карданные валы и ведущие мосты.	44
9. Дифференциалы и колёсные планетарные передачи	53
10. Коробка отбора мощности, отопительная установка и вспомогательные системы	58
11. Контрольные вопросы	67
12. Библиографический список.	69

Введение

Трансмиссия тяжёлого колёсного шасси МАЗ-537 представляет собой уникальный для отечественного автомобилестроения комплекс гидромеханических и механических агрегатов, обеспечивающих реализацию крутящего момента мощностью 525 л.с. в условиях бездорожья при буксировке полуприцепов массой до 65–75 тонн. Если в первой части учебного пособия рассматривался силовой агрегат — двигатель Д-12А-525А и обеспечивающие его системы, то предметом изучения второй части является трансмиссия как совокупность механизмов, передающих энергию двигателя к ведущим колёсам и трансформирующих её в соответствии с условиями движения.

Конструкция трансмиссии МАЗ-537 принципиально отличается от трансмиссий автомобилей общего назначения. Разработчики СКБ-1 МАЗ под руководством Б.Л. Шапошника применили гидромеханическую передачу, включающую гидротрансформатор и планетарную коробку передач, что позволило: во-первых, исключить сцепление как отдельный агрегат; во-вторых, обеспечить бесступенчатое автоматическое изменение крутящего момента; в-третьих, существенно облегчить управление многоосной машиной массой свыше 21 тонны. Дополнительные агрегаты — согласующая передача («гитара»), раздаточная коробка, коробка отбора мощности, карданные валы, ведущие мосты с бортовыми планетарными передачами — образуют сложную кинематическую цепь, каждый элемент которой требует отдельного изучения.

Необходимо сделать терминологическое уточнение. В оглавлении настоящего пособия содержится ссылка на шасси МЗКТ-7930. Данное решение носит методический характер: современное шасси Минского завода колёсных тягачей является техническим преемником и концептуальным развитием МАЗ-537.

Цель настоящей части учебного пособия — сформировать у обучающихся системное представление о структуре, кинематике и особенностях эксплуатации трансмиссии многоосного шасси МАЗ-537. Задачи включают: изучение назначения и принципов работы гидротрансформатора, планетарной коробки передач, раздаточной коробки с дифференциалами различных типов, карданных передач, ведущих мостов с колёсными планетарными редукторами; анализ гидравлической системы управления трансмиссией; освоение методик поиска неисправностей и регламентных работ.

Изучение трансмиссии МАЗ-537 имеет не только историко-техническое, но и прикладное значение. Принципы построения гидромеханических передач, применённые на этом шасси, легли в основу трансмиссий последующих поколений многоосных тягачей КЗКТ и МЗКТ. Глубокое понимание конструктивных решений 1960-х годов является необходимой базой для квалифицированной эксплуатации и ремонта как сохранившегося парка машин семейства 537, так и современных образцов специальной колёсной техники.

ГИДРОМЕХАНИЧЕСКАЯ КОРОБКА ПЕРЕДАЧ (ГМКП), НАЗНАЧЕНИЕ И УСТРОЙСТВО

ГМКП (рис. 52) предназначена:

- для изменения крутящего момента на ведущих колесах и изменения скорости движения автомобиля в зависимости от дорожных условий;
- для осуществления заднего хода автомобиля при неизменном направлении вращения коленчатого вала двигателя;
- для отсоединения двигателя от силовой передачи при пуске двигателя и работе его на остановках.

Изменение крутящего момента на ведущих колесах, а также скорости движения автомобиля на дорогах различного состояния достигается бесступенчатым, автоматическим изменением передаточных отношений в гидротрансформаторе (гидравлическим путем) и в результате переключения передач в планетарной коробке (механическим путем). ГМКП приводится во вращение карданным валом от повышающей передачи и устанавливается на раме автомобиля на резиновых опорах. ГМКП, устанавливаемая на автомобиле, представляет собой единый агрегат и состоит из следующих основных узлов:

- гидротрансформатора;
- планетарной коробки передач;
- узлов гидравлической системы.

ГИДРОТРАНСФОРМАТОР, НАЗНАЧЕНИЕ И УСТРОЙСТВО

Гидротрансформатор предназначен для автоматического, бесступенчатого (плавного) изменения крутящего момента двигателя в определенных пределах в зависимости от изменяющихся дорожных условий.

Гидротрансформатор способствует увеличению срока службы двигателя и трансмиссии, уменьшает крутильные колебания двигателя и сглаживает удары, передающиеся от ведущих колес к двигателю, а также исключает остановку двигателя при перегрузках.

Гидротрансформатор представляет собой гидравлическую передачу, в которой энергия от ведущего вала к ведомому передается с помощью жидкости.

Гидротрансформатор состоит из следующих основных элементов: насосного колеса, турбинного колеса, двух реакторов, двух муфт свободного хода и фрикциона блокировки гидротрансформатора.

Насосное колесо 10 (рис. 53) является ведущим элементом гидротрансформатора. Насосное колесо соединено с ведущим валом 57 через кожух 9 и корпус 3 фрикциона блокировки. Колесо приводится во вращение от двигателя через повышающую передачу. На насосном колесе имеются лопасти, равномерно

расположенные по окружности. Форма лопаток способствует приданию потоку рабочей жидкости (масла) определенной скорости и направления.

Турбинное колесо 6 является ведомым элементом гидротрансформатора и приводится во вращение потоком рабочей жидкости, создаваемым насосным колесом. На турбинном колесе имеются равномерно расположенные лопатки, форма которых обеспечивает максимальное использование потока жидкости, передаваемой насосным колесом к турбинному.

При выходе из турбинного колеса поток рабочей жидкости меняет свое направление на обратное вращению насосного колеса.

Турбинное колесо через ступицу 1 соединено с турбинным (ведомым) валом 13, который является одновременно и ведущим валом планетарной коробки передач.

Реакторы 5 обеспечивают увеличение крутящего момента на турбинном валу вследствие воздействия лопаток реакторов на поток рабочей жидкости, выходящей из турбинного колеса.

На реакторах имеются лопатки, равномерно расположенные по окружности. Форма лопаток обеспечивает изменение направления потока рабочей жидкости, выходящей из турбинного колеса, на соответствующее направлению вращения насосного и турбинного колес.

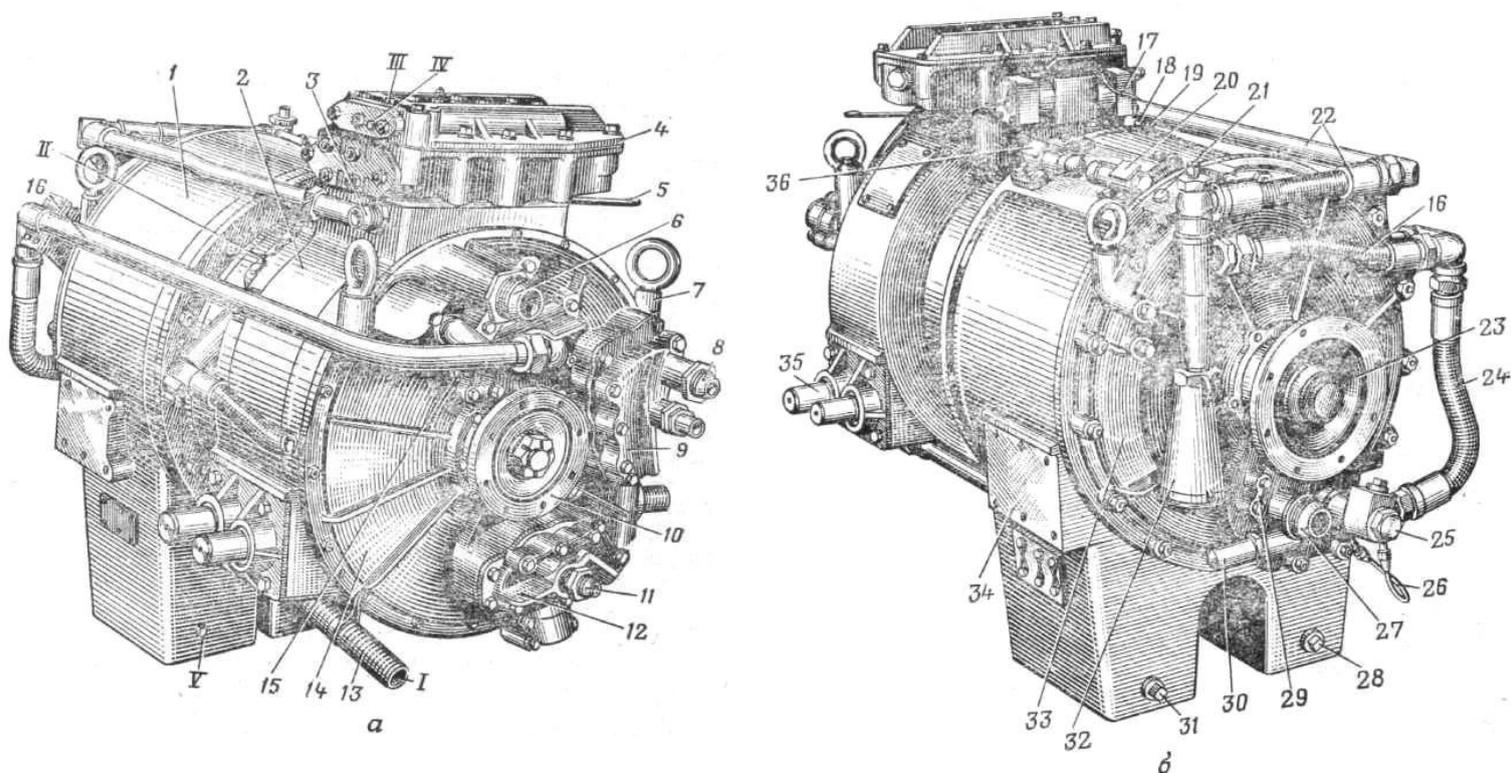


Рис. 52. Гидромеханическая коробка передач (ГМКП):

а — вид спереди; б — вид сзади; 1 — картер планетарной коробки передач; 2 — картер гидротрансформатора; 3 — штуцер сливного трубопровода, соединяющего механизм управления с баком; 4 — механизм управления ГМКП; 5 — рычаг привода механизма управления; 6 — штуцер всасывающего трубопровода, соединяющего бак с передним насосом; 7 — рым; 8 — штуцер всасывающего трубопровода от масляного радиатора; 9 — насос гидротрансформатора; 10 —

фланец ведущего вала ГМКП; 11—штуцер трубопровода от откачивающего насоса к радиатору планетарной коробки; 12 — откачивающий насос; 13 — трубопровод от картера гидротрансформатора к радиатору гидротрансформатора; 14 — передняя крышка гидротрансформатора; 15—передний насос; 16 — трубопровод от переднего насоса к фильтру «гидроциклон»; 17 — механизм блокировки гидротрансформатора; 18 — пробка канала второй передачи; 19—пробка канала третьей передачи; 20 — механизм плавного включения первой передачи; 21 — пробка канала первой передачи; 22 — трубопровод от фильтра «гидроциклон» к механизму управления; 23 — фланец ведомого вала ГМКП; 24 — трубопровод от переднего насоса к обратному клапану заднего насоса; 25 — обратный клапан заднего насоса; 26 — трубка от обратного клапана к клапану отключения заднего насоса; 27 — штуцер всасывающего трубопровода от бака к заднему насосу; 28 — место установки угольника слива пены из бака; 29 — задний насос ГМКП; 30 — клапан отключения заднего насоса; 31 — пробка сливного отверстия; 32 — фильтр «гидроциклон»; 33 — задняя крышка планетарной коробки передач; 34 — площадка крепления кронштейна опоры; 35 — кронштейн передней опоры ГМКП; 36 — механизм плавного включения передачи заднего хода.

Места подсоединения датчиков:

I — термометра гидротрансформатора; II — манометра гидротрансформатора; III — манометра главной масляной магистрали; IV — манометра системы смазки; V — термометра коробки передач

Каждый из реакторов соединяется с неподвижным картером 12 гидротрансформатора через муфту свободного хода.

Муфты свободного хода роликового типа допускают вращение реакторов в направлении вращения насосного и турбинного колес, но препятствуют их вращению в обратном направлении. Каждая муфта имеет наружную обойму 53, на внутренней поверхности которой имеются клиновые пазы, ролики 54 и пружинки, которые поджимают ролики к заклинивающей поверхности пазов наружных обоек.

Внутренняя обойма 11 для обеих муфт является общей деталью и присоединена болтами к ступице 52 реакторов, которая в свою очередь крепится к картеру гидротрансформатора. Наружные обоймы муфт свободного хода соединены с помощью винтов и шлицев с реакторами. Устройство муфты свободного хода показано на рис. 54.

Фрикцион блокировки гидротрансформатора состоит из корпуса 3 (рис. 53) фрикциона с уплотнительным кольцом, поршня 4 с уплотнительным кольцом, ведомого металлокерамического диска 7, ступицы 2 фрикциона, жестко соединенной с турбинным валом 13.

К корпусу фрикциона крепятся шестерня 56 привода насосов гидромеханической трансмиссии и ведущий вал 57.

Привод фрикциона гидравлический.

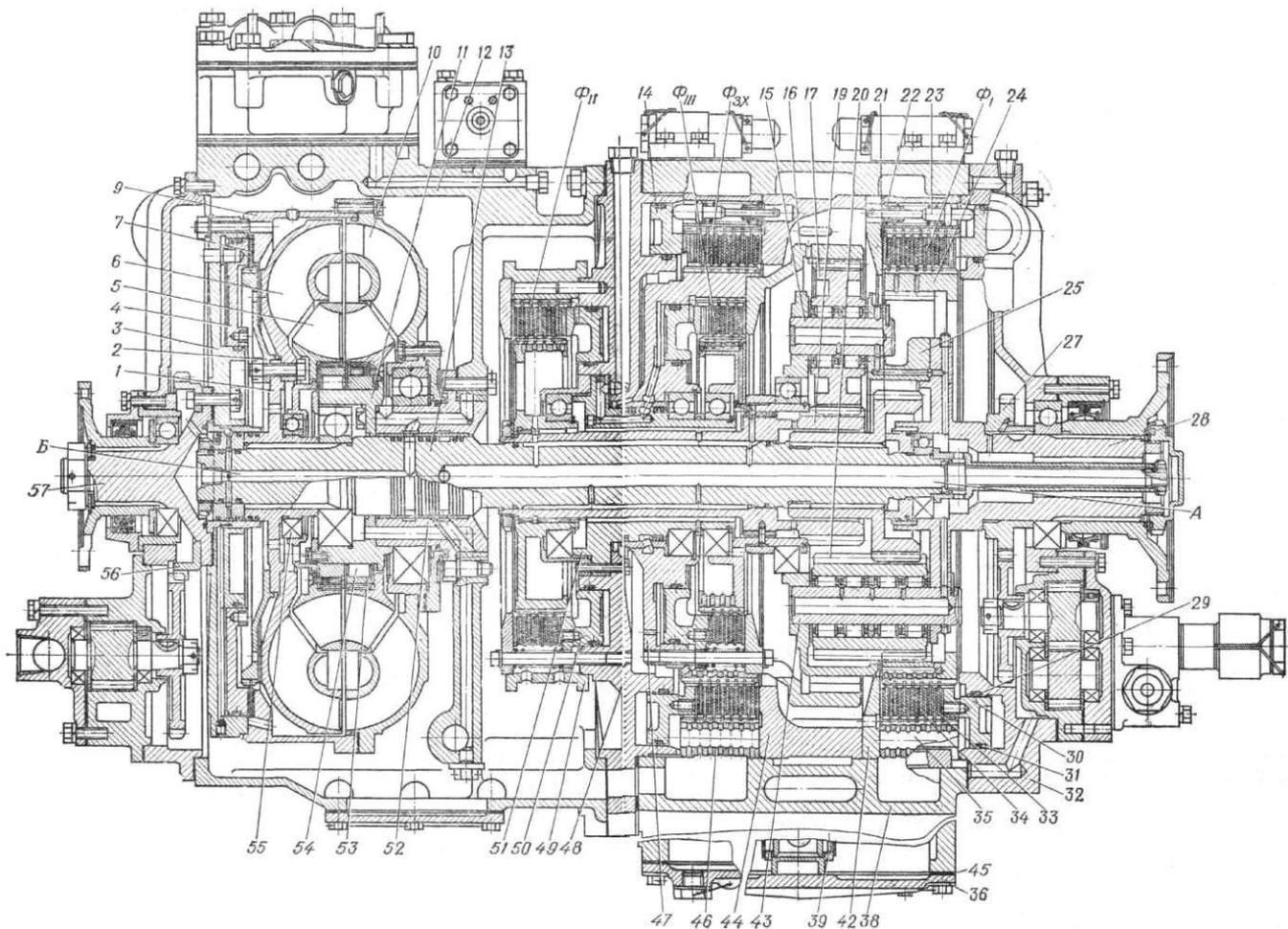


Рис. 53. Гидромеханическая коробка передач (ГМКП):

А — полость подвода смазки; Б — полость подвода рабочей жидкости к фрикциону блокировки; 1 — ступица турбинного колеса; 2 — ступица фрикциона блокировки гидротрансформатора; 3 — корпус фрикциона блокировки; 4 — поршень; 5 — реакторы; 6 — турбинное колесо; 7 — ведомый диск фрикциона блокировки гидротрансформатора; 9 — кожух гидротрансформатора; 10 — насосное колесо; 11 — внутренняя обойма муфты свободного хода; 12 — картер гидротрансформатора; 13 — турбинный вал; 14 — поршень фрикциона передачи заднего хода; 15 — ось сателлита первого планетарного ряда; 16 — коронная шестерня первого планетарного ряда; 17 — короткий сателлит первого планетарного ряда; 19 — солнечная шестерня первого планетарного ряда; 20 — длинный сателлит второго планетарного ряда; 21 — солнечная шестерня второго планетарного ряда; 22 — пружина; 23 — толкатель; 24 — коронная шестерня второго планетарного ряда; 25 — водило планетарных рядов; 27 — шестерня привода заднего насоса; 28 — ведомый вал ГМКП; 29, 31 — уплотнительные кольца бустера фрикциона первой передачи; 30 — поршень фрикциона первой передачи; 32 — задняя крышка планетарной коробки передач; 33 — ведущий диск фрикциона первой передачи; 34 — ведомый диск фрикциона первой передачи; 35 — венец первой передачи; 36 — нижняя крышка; 38 — картер планетарной коробки; 39 — корпус маслозаборника; 42 — крышка фрикциона первой передачи; 43 — ось сателлита второго планетарного ряда; 44 — крышка фрикциона передачи заднего хода; 45 — прокладка крышки; 46 — венец передачи заднего хода; 47 — корпус фрикциона третьей (прямой) передачи; 48 — промежуточный картер; 49 — венец второй передачи; 50 — поршень фрикциона второй передачи; 51 — опора подшипника корпуса фрикциона третьей (прямой) передачи; 52 — ступица реакторов гидротрансформатора; 53 — наружная обойма муфты свободного хода; 54 — ролики

муфты свободного хода; 55 — шарикоподшипник; 56 — шестерня привода насосов; 57 — ведущий вал;

Φ_I , Φ_{II} , Φ_{III} и $\Phi_{з.х.}$ — фрикционы первой, второй, третьей передач и передачи заднего хода

Пр и м е ч а н и е. Позиции 8, 18, 26, 37, 40 и 41 исключены в связи с изменением конструкции.

При включении фрикциона рабочая жидкость поступает по каналам в картере гидротрансформатора в полость Б турбинного вала и далее в бустер фрикциона блокировки.

Давление рабочей жидкости в бустере превосходит давление рабочей жидкости в полости гидротрансформатора и перемещает поршень фрикциона. Поршень фрикциона, перемещаясь, прижимает ведомый диск к упорному бурту кожуха гидротрансформатора, который соединен с насосным колесом; при этом турбинное и насосное колеса жестко соединяются между собой, обеспечивая передачу крутящего момента от двигателя к планетарной коробке передач.

Выключение фрикциона происходит при сбросе давления в полости фрикциона под действием давления рабочей жидкости, находящейся в полости гидротрансформатора; при этом жесткая связь насосного и турбинного колес ликвидируется.

Корпус 3 фрикциона, кожух 9 и насосное колесо 10 образуют герметичную полость, которая при работе гидротрансформатора всегда заполнена рабочей жидкостью под давлением.

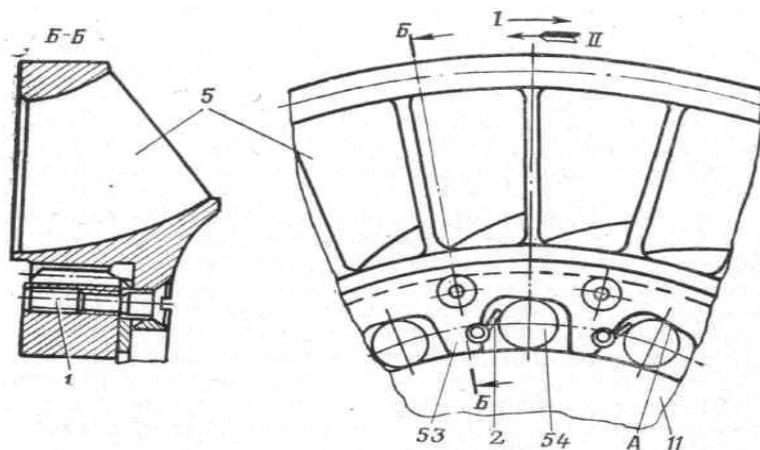


Рис. 54. Реактор и муфта свободного хода:

А — заклинивающая поверхность наружной обоймы; I — направление, в котором реактор может вращаться (муфта свободного хода расклинена); II — направление, в котором реактор не может вращаться (муфта свободного хода заклинена); 1 — винт крепления наружной обоймы к реактору; 2 — пружина; 5, 11, 53, 54 — см. на рис. 53

РАБОТА ГИДРОТРАНСФОРМАТОРА

Гидротрансформатор может работать на трех режимах: режиме трансформации момента, режиме гидромufты и режиме блокировки. Описание принципов работы гидротрансформатора на различных режимах приводится ниже.

Режим трансформации момента

На первой стадии работы гидротрансформатора оба реактора неподвижны и обеспечивают наибольшую разницу крутящего момента между ведущим и ведомым валами. Реакторы неподвижны потому, что рабочая жидкость, выходя из турбинного колеса, воздействует на лопатки реакторов так, что они должны вращаться в направлении, противоположном вращению насосного и турбинного колес. Но муфты свободного хода, на которых установлены реакторы, не позволяют реакторам вращаться в этом направлении. Реакторы изменяют направление потока рабочей жидкости, выходящей из турбинного колеса, в сторону вращения насосного колеса. Такое направление потока жидкости снижает потерю энергии при входе в насосное колесо, в то же время реакция потока со стороны реактора воздействует на турбинное колесо и увеличивает крутящий момент на турбинном (ведомом) валу.

На второй стадии работы гидротрансформатора первый реактор (передний) начинает свободно вращаться в потоке рабочей жидкости, как только снижается нагрузка на турбинном валу. При этом скорость вращения турбинного колеса увеличивается и рабочая жидкость, выходя из него, воздействует на лопатки первого реактора таким образом, что блокировка его на муфте свободного хода прекращается. Реактор начинает свободно вращаться в потоке рабочей жидкости в направлении вращения турбинного колеса. Степень увеличения крутящего момента уменьшается, скорость вращения турбинного колеса увеличивается, а скольжение гидротрансформатора уменьшается.

Режим трансформации момента используется при трогании с места, разгоне, движении по тяжелым дорогам, движении с тяжелыми прицепами, преодолении подъемов и препятствий.

Режим гидромфты

Когда и второй (задний) реактор начинает свободно вращаться в потоке рабочей жидкости, гидротрансформатор превращается в гидромфту. Это означает, что скорость вращения турбинного колеса практически приближается к скорости вращения насосного колеса, а крутящие моменты на ведущем и ведомом валах равны между собой.

Гидротрансформатор автоматически переходит на режим гидромфты, когда по дорожным условиям не требуется увеличения крутящего момента на турбинном валу. Но как только турбинное колесо замедлит вращение в результате возрастания нагрузки на турбинном валу, реакторы (сначала один, а затем другой) заклиниваются на муфтах свободного хода, устанавливается режим трансформации момента, а скольжение гидротрансформатора увеличивается.

Режим блокировки гидротрансформатора

Даже тогда, когда гидротрансформатор работает как гидромуфта, наблюдается потеря мощности из-за проскальзывания турбинного колеса относительно насосного колеса. Чтобы избежать потери мощности, вызванной проскальзыванием, турбинное и насосное колеса блокируются жестко между собой с помощью фрикциона блокировки. При включенном фрикционе блокировки насосное и турбинное колеса блокируются и вращаются с одинаковой скоростью, а передача момента осуществляется чисто механическим путем. Блокировка гидротрансформатора осуществляется принудительно при движении автомобиля по хорошим дорогам.

Блокировать гидротрансформатор следует при движении на второй передаче на скорости свыше 25 км/ч, а на третьей передаче— свыше 45 км/ч (при высшей передаче в раздаточной коробке).

ПЛАНЕТАРНАЯ КОРОБКА ПЕРЕДАЧ, НАЗНАЧЕНИЕ И УСТРОЙСТВО

Планетарная коробка передач дополняет гидротрансформатор по диапазонам изменения крутящего момента.

Гидротрансформатор совместно с планетарной коробкой передач и гидравлическим управлением на различных передачах обеспечивает плавность изменения и необходимый диапазон крутящих моментов, подводимых к ведущим колесам, а также возможность работы двигателя с полным использованием его мощности на различных режимах движения. Кинематическая схема и схема работы планетарной коробки передач показаны на рис. 55. Планетарная коробка имеет три передачи вперед и одну назад.

Планетарные ряды. Изменение крутящего момента в планетарной коробке передач осуществляется в двух планетарных рядах. Каждый планетарный ряд состоит из солнечной шестерни, коронной шестерни и трех сателлитов.

В первый планетарный ряд входят: солнечная шестерня 19 (рис. 53), коронная шестерня 16 и три сателлита 17. Солнечная шестерня 19 первого планетарного ряда выполнена как одно целое с промежуточным валом. На шлицы большого диаметра промежуточного вала напрессована ступица фрикциона прямой передачи, а на шлицах хвостовика установлена ступица фрикциона промежуточной передачи.

Коронная шестерня 16 служит одновременно крышкой фрикциона прямой передачи (Φ_{III}) и крепится к корпусу 47 фрикциона.

Во второй планетарный ряд входят: солнечная шестерня 21 коронная шестерня 24 и три длинных сателлита 20, причем длинные сателлиты второго ряда находятся в постоянном зацеплении с сателлитами первого ряда.

Солнечная шестерня 21 второго планетарного ряда является ведущей шестерней планетарной коробки передач. Шестерня 21 после соединения гидротрансформатора с коробкой передач закрепляется на турбинном валу 13.

Коронная шестерня 24 занимает плавающее положение.

От значительного осевого перемещения она удерживается с одной стороны крышкой фрикциона 42, с другой стороны специальным буртом задней крышки 32.

Четвертый элемент планетарного ряда — водило 25 — является общим для обоих планетарных рядов. К нему крепится шестью призонными болтами ведомый вал 28 ГМКП.

Короткие оси 15 сателлитов первого ряда и длинные оси 43 сателлитов второго ряда смонтированы в водиле. Оси от проворачивания стопорятся пластинками, каждая из которых крепится двумя болтами.

Оси сателлитов пустотелые, в них выполнены отверстия для подвода смазки к подшипникам сателлитов.

Внутренняя поверхность сателлитов выполняет роль наружной обоймы подшипников, а оси сателлитов — внутренней обоймы.

Сателлиты первого и второго рядов установлены на специальных роликоподшипниках.

Каждый сателлит с осью и подшипниками составляет отдельный комплект, при разборке эту комплектность необходимо сохранять.

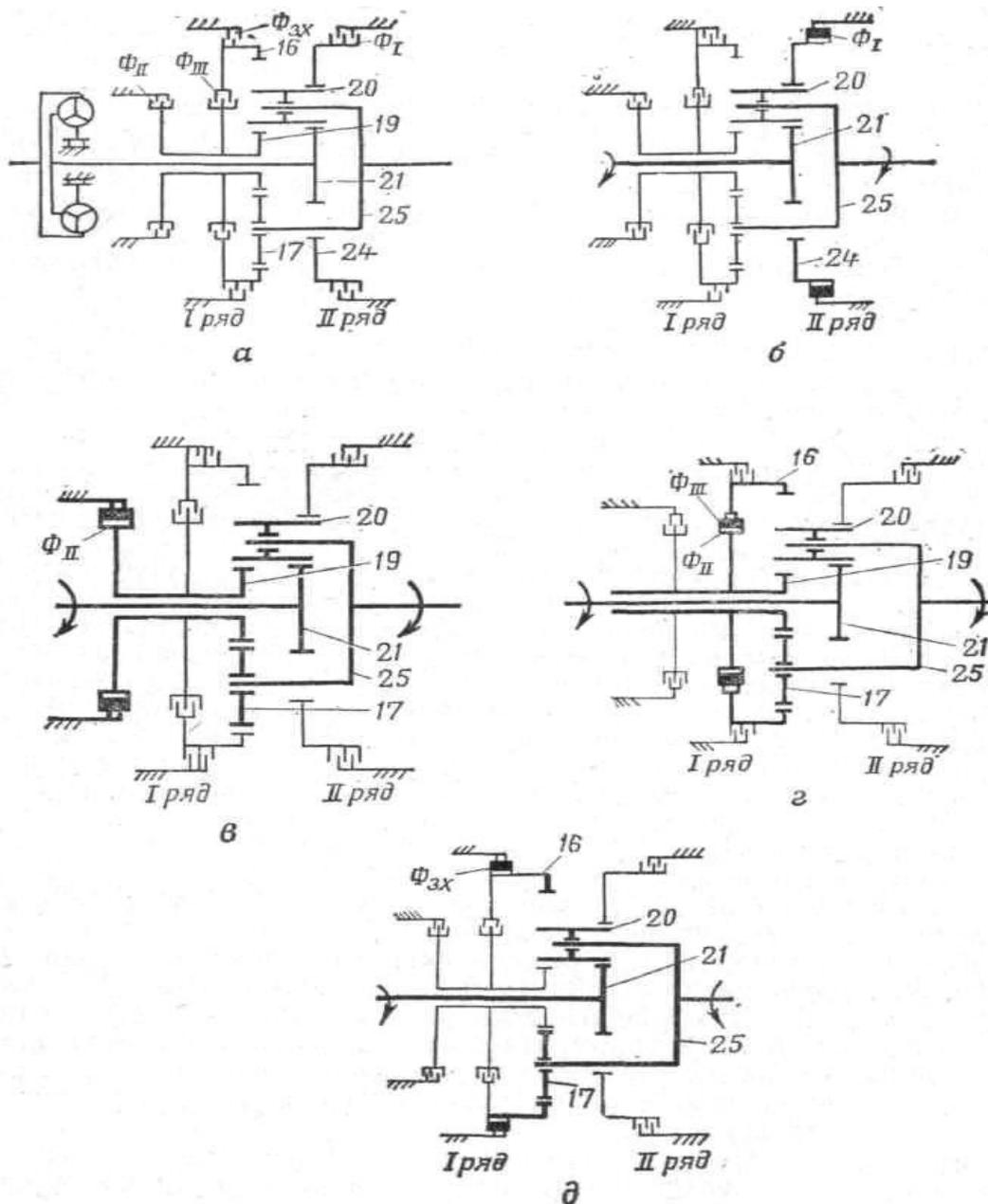


Рис. 55. Кинематическая схема (а) и схема работы планетарной коробки передач на передачах: б — на первой передаче; в — на второй передаче; г — на третьей передаче; д — на передаче заднего хода (обозначение позиций см. на рис. 53)

Фрикционы управления. Переключение передач осуществляется путем попеременного затормаживания элементов планетарных рядов фрикционами управления. На каждой передаче включается только один из четырех фрикционов, остальные — разомкнуты.

Все фрикционы работают в масле.

Фрикционы первой Φ_I , второй Φ_{II} передач и передачи заднего хода $\Phi_{з.х.}$ неподвижны, а фрикцион третьей передачи Φ_{III} вращающийся.

Управление фрикционами гидравлическое.

Все фрикционы по своей конструкции подобны и состоят из следующих основных элементов: корпуса фрикциона, поршня, ведущих и ведомых дисков, ступицы, венца и отжимных пружин.

Для примера рассмотрим устройство и работу фрикциона первой передачи.

Конструкция фрикциона Φ_1 аналогична конструкции фрикциона $\Phi_{з.х.}$, детали их одинаковы, за исключением крышек фрикционов.

Корпусом фрикциона первой передачи служит задняя крышка 32 планетарной коробки передач. Корпус фрикциона и поршень 30 образуют между собой полость, называемую бустером фрикциона. Бустер фрикциона уплотняется кольцами 29 и 31 из маслостойкой резины, одно из которых помещено в выточке поршня, а второе — в выточке корпуса фрикциона.

Бустер первой передачи соединен каналами в картере 12 гидротрансформатора, промежуточном картере 48, картере 38 коробки и в задней крышке 32 с механизмом управления.

Каналами соединены с механизмом управления также и бустеры остальных передач.

Фрикционы первой передачи и заднего хода имеют по 15 дисков, из которых семь дисков ведущих и восемь ведомых. Во всех фрикционах ведомые и ведущие диски укладываются через один, причем первым к поршню кладется ведомый стальной диск.

Ведущие диски 33 фрикциона с внутренними зубьями установлены на наружных шлицах коронной шестерни 24, являющейся ступицей фрикциона. Ведущие диски стальные с металлокерамическими поверхностями трения, на которых имеются канавки, способствующие быстрому удалению масла с поверхности дисков при включении фрикционов и уменьшению времени их пробуксовки.

Ведущие диски изготавливаются путем спекания металлокерамических накладок со стальным диском. Металлокерамические накладки изготавливаются из порошков на медной основе.

Металлокерамический состав обеспечивает большую износостойкость, высокий коэффициент трения в масле и противозадирность при скольжении металлокерамической поверхности по стальной.

Ведомые диски 34 фрикциона, стальные с наружными зубьями, устанавливаются на внутренних шлицах венца 35 первой передачи. Венец неподвижен и соединен с картером 38 планетарной коробки передач с помощью шпонки прямоугольного сечения.

В картере планетарной коробки имеются два диаметрально расположенных прямоугольных паза для шпонок.

На венцах 35 и 46 первой передачи и передачи заднего хода, крышках фрикционов 42 и 44 первой передачи и передачи заднего хода также имеются пазы для шпонок.

На первой передаче и передаче заднего хода шпонка воспринимает от венцов фрикциона реактивный момент и передает его на картер.

При включении фрикциона Φ_I рабочая жидкость подается под давлением в бустер фрикциона и перемещает поршень. Поршень, перемещаясь, сжимает пакет дисков, в результате чего коронная шестерня останавливается, обеспечивая получение первой передачи. При сжатии пакета дисков поршень одновременно через толкатели 23 сжимает пружины 22, которые при выключении фрикциона возвращают поршень в первоначальное положение.

Фрикцион второй передачи Φ_{II} имеет 11 дисков, из которых пять с металлокерамическими поверхностями и шесть — стальные.

Поршень 50 фрикциона второй передачи смонтирован в промежуточном картере 48; к последнему крепится венец 49 второй передачи и опора 51 подшипника корпуса фрикциона третьей передачи.

В промежуточный картер устанавливается также и поршень 14 фрикциона передачи заднего хода.

Рабочая жидкость под давлением подается к бустеру фрикциона второй передачи по каналам в промежуточном картере и картере гидротрансформатора.

Фрикцион третьей передачи Φ_{III} имеет девять дисков, из которых четыре с металлокерамическими поверхностями трения и пять — стальные.

Подвод рабочей жидкости от неподвижной опоры 51 подшипника корпуса фрикциона третьей передачи к вращающемуся корпусу 47 фрикциона третьей передачи, в котором установлен поршень, уплотняется лужеными чугунными кольцами со ступенчатым замком. Втулки под чугунные уплотнительные кольца покрыты пористым хромом. Слой пористого хрома благодаря канальчатым порам, заполненным маслом (рабочей жидкостью), и лужение чугунных уплотнительных колец улучшают прирабатываемость чугунных уплотнительных колец, а также увеличивают срок службы как колец, так и втулок.

На картере планетарной коробки крепятся механизмы плавности первой передачи и передачи заднего хода. На ведомом валу 28 на шпонке установлена шестерня 27 привода заднего насоса, а на задней крышке — задний насос.

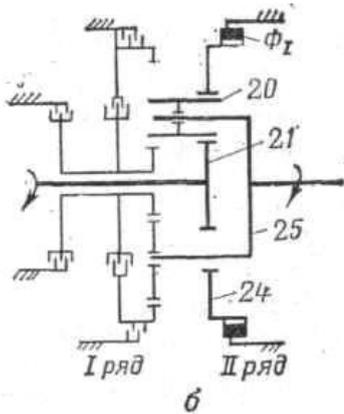
В двух отсеках нижней половины картера планетарной коробки установлены два маслозаборника откачивающего насоса.

Маслозаборник состоит из корпуса 39.

Нижние отсеки картера закрываются крышкой 36 с прокладкой 45. В отсеках имеются два сливных отверстия, одно из которых закрывается пробкой, к другому присоединяется пеноотводящий шланг от масляного бака ГМКП.

РАБОТА ПЛАНЕТАРНОЙ КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ НА РАЗЛИЧНЫХ ПЕРЕДАЧАХ

На первой передаче

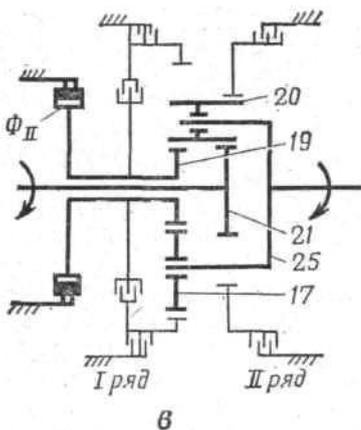


При включении первой передачи фрикцион Φ_I (рис. 53 и 55) тормозит коронную шестерню 24. Под нагрузкой работает только второй планетарный ряд. Солнечная шестерня 21 является ведущим, а водило 25 ведомым элементом.

Солнечная шестерня 21 вращает длинные сателлиты 20, которые, обегая заторможенную коронную шестерню 24, увлекают за собой водило. Водило вращается в том же направлении, что и солнечная шестерня, но с уменьшенной скоростью.

На первой передаче в коробке происходит наибольшее увеличение крутящего момента.

На второй передаче



На второй (промежуточной) передаче фрикцион Φ_{II} (рис. 53 и 55) тормозит солнечную шестерню 19. Под нагрузкой работают шестерни 19 и 21 и сателлиты 17 и 20 обоих планетарных рядов.

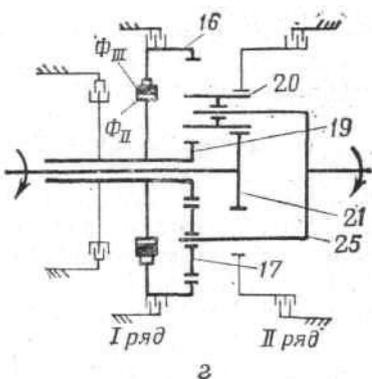
Ведущим элементом является солнечная шестерня 21, а ведомым — водило.

Солнечная шестерня 21 вращает длинные сателлиты 20, которые в свою очередь вращают короткие сателлиты 17.

Короткие сателлиты обегают заторможенную солнечную шестерню первого планетарного ряда 19 и увлекают за собой водило 25. Водило вращается в ту же сторону, что и солнечная шестерня, но с большей скоростью, чем на первой передаче.

На второй передаче в коробке обеспечивается увеличение крутящего момента, но в меньшей степени, чем на первой передаче.

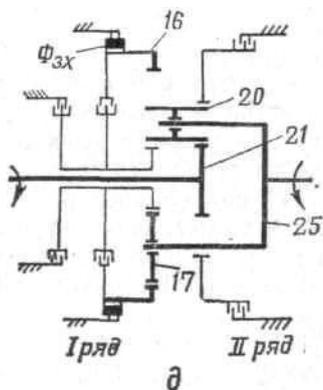
На третьей передаче



При включении третьей (прямой) передачи вращающийся фрикцион Φ_{III} (рис. 53 и 55) блокирует между собой солнечную 19 и коронную 16 шестерни, вследствие чего короткий сателлит 17 и находящийся с ним в постоянном зацеплении длинный сателлит 20 второго планетарного ряда лишены возможности вращаться. Таким

образом, первый и второй планетарные ряды оказываются заблокированными, и вся планетарная передача вращается как одно целое со скоростью ведущего вала. При этом в планетарной коробке передач крутящий момент не изменяется.

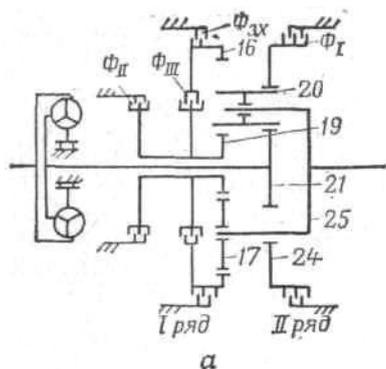
На передаче заднего хода



При включении передачи заднего хода фрикцион $\Phi_{з.х.}$ (рис. 53 и 55) останавливает коронную шестерню 16. Под нагрузкой работают шестерни 21 и 16 и сателлиты 20 и 17 обоих планетарных рядов. Солнечная шестерня 21 является ведущим элементом, а водило — ведомым.

Солнечная шестерня 21 вращает длинные сателлиты 20, которые в свою очередь вращают короткие сателлиты 17. Короткие сателлиты оббегают по заторможенной коронной шестерне 16 в сторону, обратную вращению солнечной шестерни 21, и увлекают за собой водило 25. Таким образом, при передаче заднего хода водило вращается в сторону, обратную вращению ведущего вала.

Нейтральное положение



При нейтральном положении в планетарной коробке передач все фрикционы разомкнуты и ни один из элементов планетарных рядов не заторможен; при этом отсутствует реактивный элемент, дающий возможность увеличить крутящий момент. В нейтральном положении планетарная коробка отсоединяет двигатель от трансмиссии автомобиля.

При трогании с места и при переключении передач выравнивание скоростей ведущих и ведомых элементов гидротрансмиссии происходит вследствие пробуксовки во фрикционах коробки передач, а также вследствие относительного проскальзывания насосного и турбинного колес гидротрансформатора.

СМАЗКА ПЛАНЕТАРНОЙ КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ

Смазка планетарной коробки передач принудительная, под давлением. Система смазки планетарной коробки передач является частью общей гидравлической системы ГМКП.

Смазка по каналам в картере гидротрансформатора поступает во внутреннюю полость А (рис. 53) турбинного и ведомого валов ГМКП, а оттуда по каналам — к роликам сателлитов, шестерням и другим вращающимся деталям.

Через сверления, имеющиеся в турбинном и ведомом валах, подаваемое на вращающиеся детали масло под действием центробежных сил направленными потоками поступает на смазку подшипников и фрикционов.

Шлицевые детали, на которые установлены ведомые и ведущие диски фрикционов, имеют специальные отверстия, обеспечивающие хорошую проточность масла через фрикционы.

Масло, подводимое к фрикционам, способствует хорошему отводу тепла, что предохраняет диски фрикционов от коробления. Проточное масло также очищает фрикционы от продуктов износа.

ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ СИСТЕМА

Гидравлическая система ГМКП служит для:

- переключения передач в планетарной коробке;
- блокировки гидротрансформатора;
- создания давления в четырех фрикционах планетарной коробки и фрикционе блокировки гидротрансформатора;
- наполнения полости гидротрансформатора рабочей жидкостью (приведения его в рабочее состояние) и обеспечения циркуляции жидкости (масла), отводящей тепло;
- обеспечения смазки рабочих деталей ГМКП и отвода тепла, выделяющегося при работе;
- плавного включения фрикционов планетарной коробки передач и фрикциона блокировки гидротрансформатора.

СХЕМА ГИДРАВЛИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

Схема гидравлической системы ГМКП показана на рис. 56.

Гидравлическая система включает в себя главную масляную магистраль I, магистраль питания гидротрансформатора II, магистраль смазки ГМКП III, магистраль откачки масла IV, магистраль заднего насоса V и систему блокировки гидротрансформатора.

Главная масляная магистраль I обеспечивает подвод масла к золотнику-селектору 12, который осуществляет переключение передач. Золотник-селектор связан системой рычагов и тяг с рукояткой переключения передач, установленной на рулевой колонке в кабине водителя.

Когда водитель устанавливает рукоятку переключения передач в то или иное положение, золотник-селектор открывает доступ маслу из главной магистрали к бустеру фрикциона соответствующей передачи, соединяя все остальные бустеры со сливной магистралью.

Давление масла, необходимое для включения фрикционов, обеспечивается золотником 15 гидропривода, который при возрастании давления выше необходимого сбрасывает масло в сливную магистраль. Пружина золотника отрегулирована так, что давление масла поддерживается в пределах 9—13 кгс/см² (по шкале прибора допускается 8—14 кгс/см²).

Масло в главную масляную магистраль поступает из переднего насоса 2, который забирает масло в баке 4 через сетчатый заборник и подает его в фильтр «гидроциклон» 23. В фильтре масло очищается, а затем поступает в механизм управления 13.

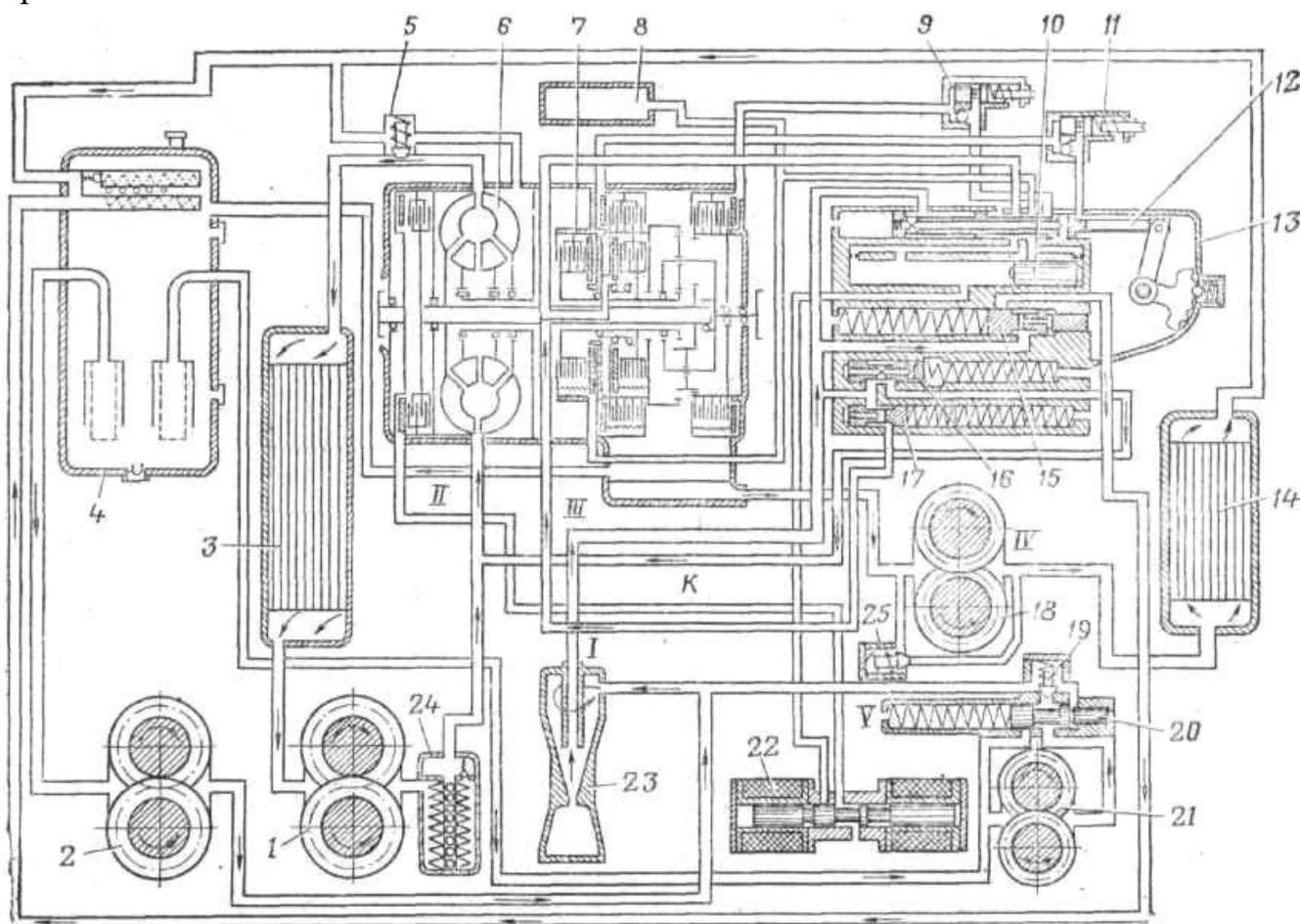


Рис. 56. Схема гидравлической системы гидромеханической коробки передач (ГМКП):

I — главная масляная магистраль; II — магистраль питания гидротрансформатора; III — магистраль смазки ГМКП; IV — магистраль откачки масла; V — магистраль заднего насоса; K — канал подпитки гидротрансформатора; 1 — насос гидротрансформатора; 2 — передний насос; 3 — радиатор гидротрансформатора; 4 — масляный бак; 5 — предохранительный клапан; 6 — гидротрансформатор; 7 — планетарная коробка передач; 8 — демпфер второй передачи; 9 — механизм плавного включения первой передачи; 10 — маятниковый золотник; 11 — механизм

плавного включения передачи заднего хода; 12— золотник-селектор; 13— механизм управления ГМКП; 14 — радиатор планетарной коробки передач; 15 — золотник гидропривода; 16 — золотник гидротрансформатора; 17 — золотник смазки; 18— откачивающий насос; 19 — обратный клапан заднего насоса; 20 — золотник отключения заднего насоса; 21 — задний насос; 22 — механизм блокировки гидротрансформатора; 23 — фильтр «гидроциклон»; 24 — масляный фильтр; 25 — обратный клапан откачивающего насоса

Магистраль питания гидротрансформатора II представляет собой замкнутый круг, в который последовательно включены насос 1 гидротрансформатора, гидротрансформатор 6, радиатор 3, фильтр 24 гидротрансформатора и предохранительный клапан 5.

При работе гидротрансформатора в результате относительной пробуксовки насосного и турбинного колес резко повышается температура масла, что может привести к нарушению теплового режима.

Для отвода тепла насос гидротрансформатора прокачивает масло через радиатор, обеспечивает тепловой режим в пределах 90—125°C.

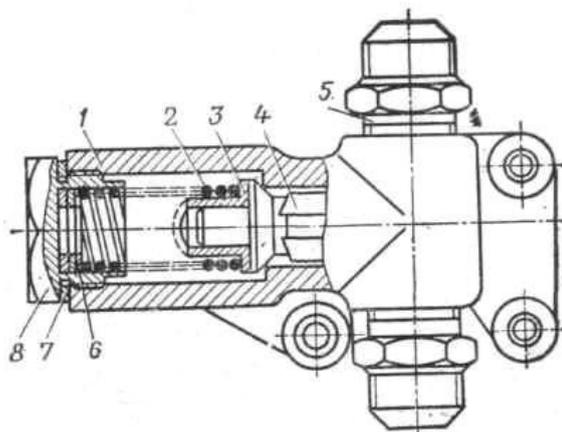


Рис. 57. Предохранительный клапан радиатора гидротрансформатора:
 1 — корпус предохранительного клапана; 2 — пружина;
 3 — втулка; 4 — клапан; 5 — штуцер; 6 — шайба;
 7 — прокладка; 8 — болт

Во избежание выхода из строя радиатора гидротрансформатора в магистрали между гидротрансформатором и радиатором установлен предохранительный клапан 4 (рис. 57), пружина 2 которого отрегулирована на давление 4,5—5 кгс/см².

В магистрали питания гидротрансформатора неизбежна утечка масла через уплотнительные кольца, подшипники насоса и т. п. Утечка компенсируется подачей масла в магистраль по каналу *K* (рис. 56).

Необходимое давление масла в магистрали питания гидротрансформатора обеспечивается золотником гидротрансформатора, пружина которого отрегулирована на давление 3—4 кгс/см².

Работа золотника схематически показана на рис. 58.

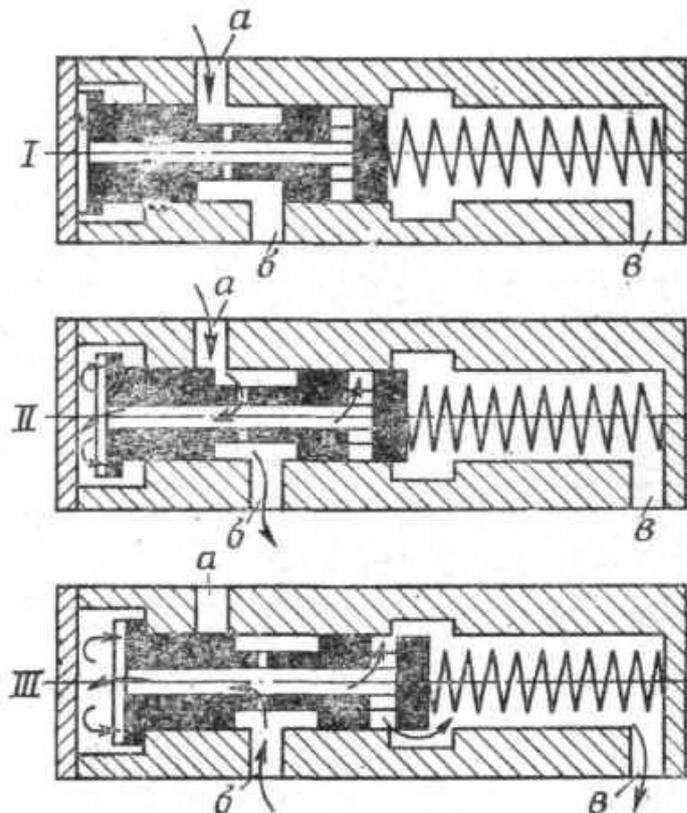


Рис. 58. Работа золотника гидротрансформатора:

I — положение золотника в момент пуска двигателя; II — положение золотника при нормальной работе ГМКП; III — положение золотника в момент блокировки гидротрансформатора

В момент пуска двигателя, когда в магистрали питания гидротрансформатора нет давления, золотник расположен, как показано на рис. 58 (положение I). При возрастании давления в канале б выше необходимого золотник, преодолевая усилие пружины, передвигается вправо, перекрывая подводящий канал а (положение II).

При блокировке гидротрансформатора давление в магистрали питания может повыситься вследствие дополнительного давления, создаваемого блокировочным поршнем в круге циркуляции.

Для предотвращения чрезмерного возрастания давления на золотнике гидротрансформатора предусмотрена специальная шейка с отверстиями. При возрастании давления в момент блокировки золотник движется до положения совпадения сливной шейки с канавкой в корпусе. Некоторое количество масла сливается через отверстия в канавку, и давление понижается до установленной нормы (положение III).

Магистраль смазки ГМКП III предназначена для смазки трущихся поверхностей деталей и своевременного отвода тепла в целях обеспечения надежной и долговечной ее работы. Масло в магистраль подается под давлением и подводится по системе каналов внутри ГМКП ко всем местам, нуждающимся в смазке.

Необходимое давление в магистрали поддерживается золотником 17 (рис. 56) смазки, который включен в подводящую магистраль. Пружина золотника отрегулирована на давление 1—1,5 кгс/см².

Магистраль откачки IV отводит масло из поддона ГМКП, обеспечивая работу ее в условиях «сухого» картера. Откачивающий насос 18 забирает масло в поддоне и подает его в масляный радиатор 14. Охлажденное масло поступает в фильтр бака, а затем в бак 4. Эта система обеспечивает нормальный тепловой режим планетарной коробки передач, соответствующий температуре масла 60—95°С.

В магистраль откачки включен клапан ограничения давления, который срабатывает при давлении 3,8—4,6 кгс/см². Клапан исключает возможность выхода из строя радиатора планетарной коробки передач из-за повышения давления в магистрали откачки, возникающего при резком нажатии на педаль подачи топлива в момент пуска двигателя.

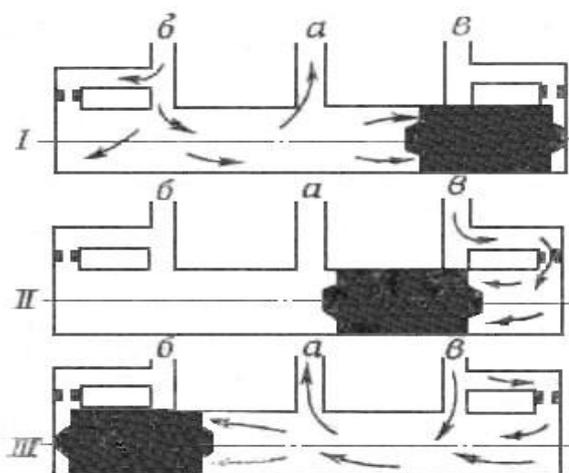
Клапан ограничения давления установлен в крышке откачивающего насоса.

Магистраль заднего насоса V предназначена для обеспечения маслом ГМКП при пуске двигателя буксировкой другим автомобилем, а также для подпитки главной масляной магистрали в случае падения давления.

Задний насос 21, питающий магистраль, приводится в действие от шестерни, установленной на выходном валу ГМКП.

Масло, нагнетаемое задним насосом, поступает в главную масляную магистраль через золотник 20 отключения заднего насоса и обратный клапан 19.

После пуска двигателя начинает работать передний насос 2. Давление в главной магистрали возрастает, и золотник 20 соединяет нагнетающую магистраль заднего насоса со всасывающей. При этом обратный клапан 19 закрывается, задний масляный насос отключается от главной магистрали.



Система блокировки гидротрансформатора состоит из маятникового золотника и механизма блокировки.

М а я т н и к о в ы й з о л о т н и к 10 позволяет переключать передачи при заблокированном гидротрансформаторе. В момент переключения передач маятниковый золотник автоматически разблокировывает гидротрансформатор на 2—3 с, а затем снова блокировывает его. Золотник расположен в центральном канале механизма управления. Работа маятникового золотника схематически показана на рис. 59.

Рис. 59. Схема работы маятникового золотника:

I — положение золотника при включенной третьей передаче; II — промежуточное положение золотника в момент перехода с третьей передачи на вторую; III — положение золотника при включенной второй передаче

С правой стороны к полости золотника подходят два канала, соединенные с бустером фрикциона второй передачи, причем один канал соединен с полостью золотника через жиклер (канал *в*).

С левой стороны к полости золотника подходят два канала, аналогичные по конструкции, но соединенные с бустером фрикциона третьей передачи (канал *б*). В центре полости маятникового золотника берет начало магистраль, подводящая масло к механизму блокировки гидротрансформатора (канал *а*).

При включенной третьей передаче маятниковый золотник находится в правом крайнем положении *I*. При блокировке гидротрансформатора положение маятникового золотника не меняется.

При переключении коробки передач с третьей передачи на вторую при заблокированном гидротрансформаторе с выключением фрикциона третьей передачи одновременно выключается и фрикцион блокировки, так как подвод масла к механизму блокировки соединяется со сливным каналом.

Одновременно с включением фрикциона второй передачи к маятниковому золотнику через жиклер подводится масло под давлением (положение *II*). Требуется 2—3 с, чтобы масло, пройдя через жиклер, передвинуло маятниковый золотник в левое крайнее положение, подключив таким образом магистраль блокировки гидротрансформатора (положение *III*).

При переключении коробки передач со второй передачи на третью маятниковый золотник работает точно так же, но передвигается он в крайнее правое положение.

Механизм блокировки 22 (рис. 56) предназначен для включения фрикциона блокировки гидротрансформатора.

Механизм блокировки электромагнитного типа, в корпусе его расположены золотник и с обеих сторон электромагнитные катушки, подключенные в электрическую систему автомобиля. Электрическая схема механизма блокировки гидротрансформатора (рис. 60) обеспечивает автоматическое его разблокирование при торможении автомобиля.

Чтобы заблокировать гидротрансформатор, водителю необходимо нажать на кнопку 1 блокировки. При нажатии кнопки 1 в катушку 6 блокировки поступает «включающий» ток силой до 2 А.

Он проходит через верхние замкнутые контакты кнопки 1, нормально замкнутые контакты электромагнитного реле 10 и предохранитель. Под действием электромагнитной силы «включающего» тока золотник механизма блокировки

передвигается влево, соединяя главную магистраль с бустером фрикциона блокировки. Одновременно включается контрольная лампа 9 блокировки через контактное устройство 7.

Когда водитель отпускает кнопку 1, в катушку 6 блокировки через резистор 8, нижние замкнутые контакты кнопки 2, замкнутые контакты реле и предохранитель поступает «удерживающий» ток силой до 0,6 А. При отпущенных кнопках «удерживающий» ток через резистор поступает и в катушку разблокирования.

Под действием электромагнитной силы «удерживающего» тока золотник механизма блокировки остается на месте.

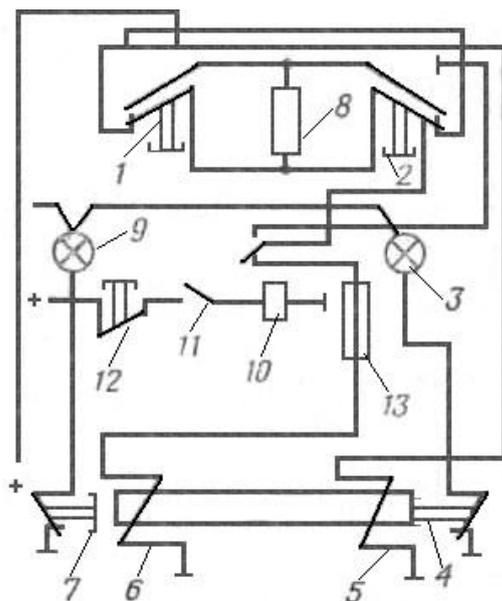


Рис. 60. Электрическая схема механизма блокировки гидротрансформатора:

- 1 — кнопка блокировки; 2 — кнопка разблокировки; 3 — контрольная лампа разблокировки; 4 — контактное устройство разблокировки; 5 — катушка разблокировки; 6 — катушка блокировки; 7 — контактное устройство блокировки; 8 — резистор; 9 — контрольная лампа блокировки; 10 — электромагнитное реле; 11 — выключатель автоматической разблокировки; 12 — выключатель сигнала торможения; 13 — предохранитель

Чтобы разблокировать гидротрансформатор, необходимо нажать кнопку 2 разблокировки. При нажатии кнопки ток через верхние замкнутые контакты кнопки 2 поступает в катушку 5 и вызывает перемещение золотника в правое положение, при этом перекрывается главная магистраль, а бустер фрикциона блокировки соединяется со сливным отверстием. Одновременно включается контрольная лампа 3 разблокировки через контактное устройство 4.

Когда водитель отпускает кнопку 2, в катушки механизма блокировки через резистор 8 и нижние замкнутые контактов кнопок 1 и 2 поступает «удерживающий» ток силой 0,6 А. Под действием электромагнитной силы «удерживающего» тока золотник механизма блокировки остается на месте.

Автоматическое разблокирование гидротрансформатора

На автомобиле установлена система автоматической разблокировки гидротрансформатора при торможении. Она включает в себя реле РЭС-9, которое отключает катушку «Заблокирован» механизма блокировки при нажатии на тормозную педаль. Для обеспечения работоспособности автоматической разблокировки ее выключатель на панели приборов должен находиться во включенном положении и отключаться только на спусках при торможении автомобилем двигателем.

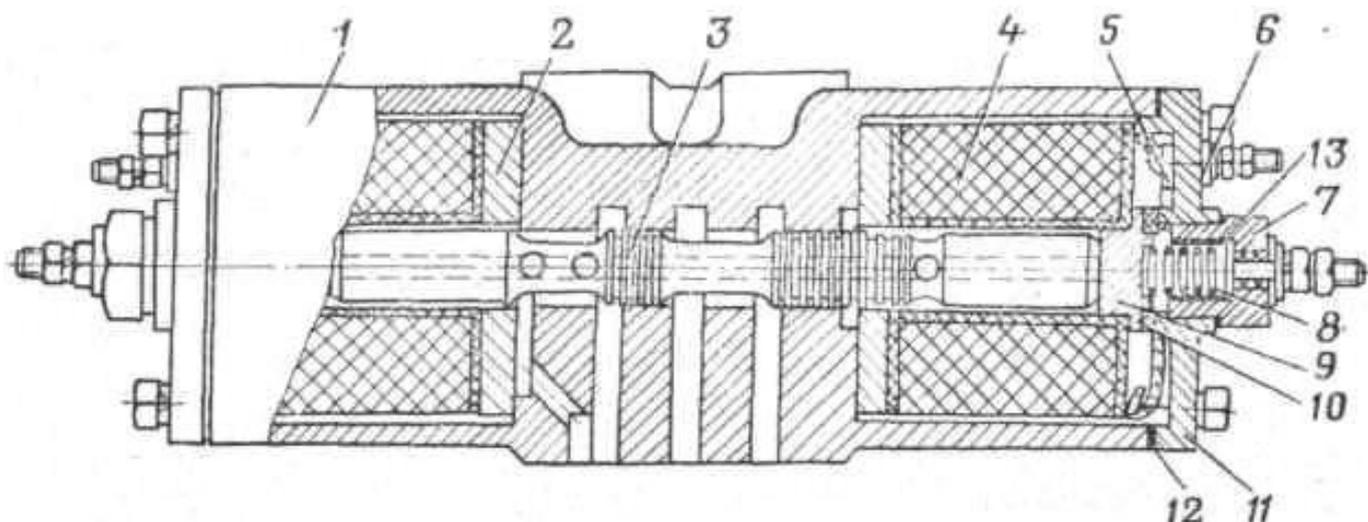
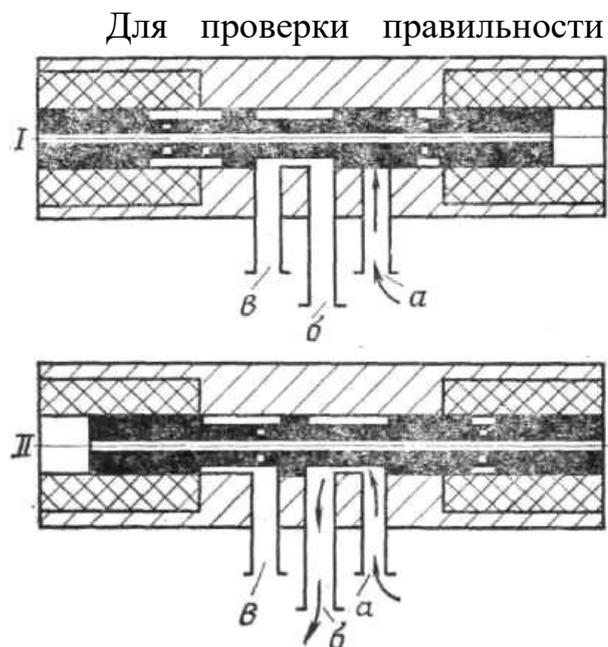


Рис. 61. Устройство механизма блокировки гидротрансформатора:

1 — корпус механизма блокировки; 2 — экран; 3 — золотник; 4 — катушка блокировки; 5 — изоляционная втулка; 6 — промежуточная шайба; 7 — контакт блокировки; 8 — пружина контактов; 9 — ограничитель; 10 — изоляционное кольцо; 11 — крышка; 12 — прокладка; 13 — изоляционная трубка

Автоматическая разблокировка работает следующим образом: при включенном выключателе 11 и нажатии на педаль тормоза включается выключатель сигнала торможения 12 и ток поступает на катушку реле 10. Реле срабатывает, контакты реле переключаются и ток поступает в катушку 5 разблокировки через нижние замкнутые контакты кнопок 1 и 2. Золотник передвигается в положение «разблокировано».



Для проверки правильности включения автоматической разблокировки следует создать давление воздуха в системе не менее 1 кгс/см^2 , заблокировать гидротрансформатор и нажать на педаль тормоза. Гидротрансформатор должен разблокироваться.

Устройство и работа механизма блокировки гидротрансформатора показаны на рис. 61 и 62.

Рис. 62. Работа механизма блокировки:

а — канал подвода главного давления; б — канал подвода главного давления в бустер блокировки гидротрансформатора; в — канал слива; I — положение, когда гидротрансформатор разблокирован; II — положение, когда гидротрансформатор заблокирован

СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

Система охлаждения ГМКП предназначена для поддержания нормального теплового режима работы всех ее сборочных единиц при любых условиях движения.

Система (рис. 56) состоит из двух независимых частей: магистрали охлаждения гидротрансформатора и магистрали охлаждения планетарной коробки.

В обе магистрали включены шестеренные насосы, обеспечивающие циркуляцию масла по магистрали.

Масловоздушные радиаторы системы охлаждения гидромеханической трансмиссии установлены на шасси с правой стороны двигателя и выполнены в одном блоке с правой секцией водяного радиатора двигателя. Секция масляного радиатора планетарной коробки расположена в средней части блока, секция радиатора гидротрансформатора — в задней части блока.

Поток воздуха, нагнетаемый вентилятором через радиаторы, отнимает у трубок, по которым протекает нагретое масло, и у припаянных к ним пластин тепло и рассеивает его в атмосферу, тем самым обеспечивая охлаждение радиаторов.

Магистраль охлаждения гидротрансформатора представляет собой замкнутый круг циркуляции масла: шестеренный насос 1 — фильтр 24 — гидротрансформатор 6 — предохранительный клапан 5 — радиатор 3 гидротрансформатора — шестеренный насос /.

Магистраль охлаждения планетарной коробки состоит из откачивающего насоса 18 и радиатора 14 планетарной коробки. Откачивающий насос забирает из картера планетарной коробки отработанное масло и прокачивает его через радиатор и фильтр в масляный бак 4 ГМКП.

Система охлаждения обеспечивает нормальный тепловой режим ГМКП, соответствующий температурам масла:

в гидротрансформаторе — 90 — 125°С;

в планетарной коробке — 60 — 95°С.

НАСОСЫ

Насосы ГМКП предназначены для обеспечения рабочей жидкостью (маслом) гидротрансформатора и планетарной коробки передач при их работе. Передний насос, насос гидротрансформатора и откачивающий насос размещены на передней крышке гидротрансформатора и приводятся в действие от шестерни, установленной

на ведущем валу гидромеханической трансмиссии. Задний насос размещен на задней крышке планетарной коробки передач и приводится в действие от шестерни, установленной на ведомом валу ГМКП.

Насос гидротрансформатора (рис. 63) служит для прокачки масла через гидротрансформатор в целях отвода тепла, образующегося при его работе, создания в гидротрансформаторе избыточного давления, обеспечивающего устойчивую передачу мощности на всех режимах работы гидротрансформатора.

В корпусе 3 насоса и крышке 1 на роликоподшипниках 11 установлены ведущая шестерня 7 и две ведомые шестерни 5. На хвостовике ведущей шестерни установлена на шпонке 8 шестерня 6 привода, которая зафиксирована гайкой 9 и шплинтом 10.

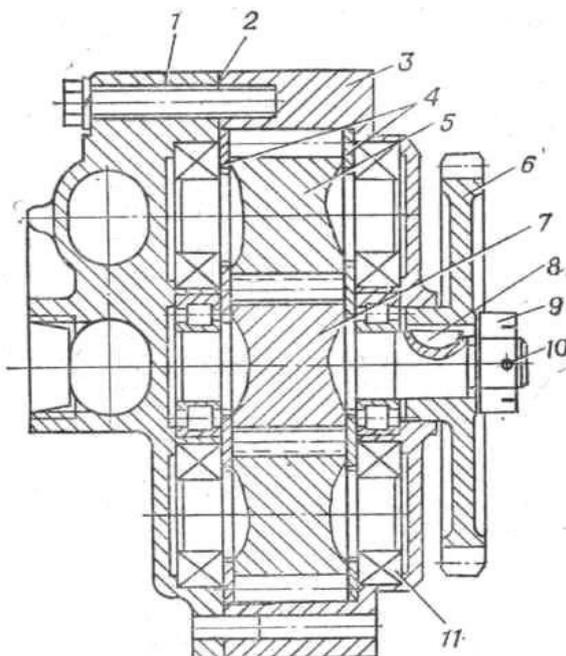


Рис. 63. Насос гидротрансформатора:

1 — крышка; 2, 4 — прокладки; 3 — корпус; 5 — ведомая шестерня; 6 — шестерня привода; 7 — ведущая шестерня; 8 — шпонка; 9 — гайка; 10 — шплинт; 11 — роликоподшипник

Для уменьшения внутренних утечек в насосе между шестернями и корпусом, с одной стороны, и между шестернями и крышкой, с другой, установлены две стальные шлифованные прокладки 4.

Для устранения внешних утечек из насоса между крышкой и корпусом установлена прокладка 2 из полотняной калки.

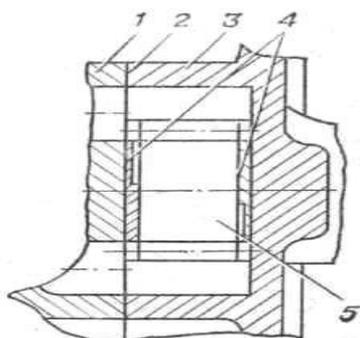


Рис. 64. Совмещение фрезеровок в прокладках с фрезеровками в корпусе и отверстиями в крышке (обозначение позиций см. на рис. 63)

Крышка насоса центрируется на корпусе с помощью двух штифтов и крепится к нему болтами с пружинными шайбами.

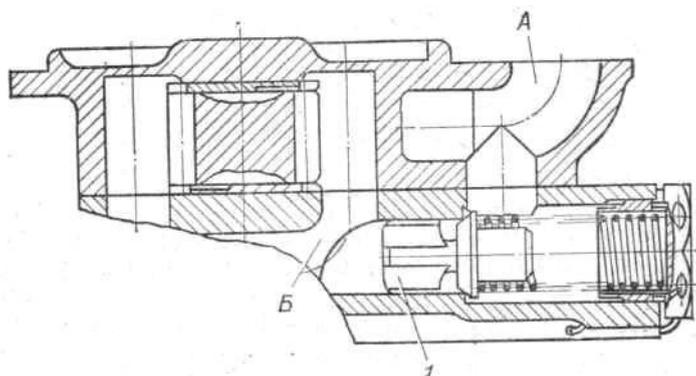


Рис. 65. Откачивающий насос с обратным клапаном: А — полость всасывания; Б — полость нагнетания; 1 — обратный клапан

Всасывающее и нагнетательное отверстия находятся на крышке насоса.

При сборке насоса необходимо совмещать имеющиеся на торцовых прокладках 4 (рис. 64) фрезеровки с фрезеровками в корпусе 3 и отверстием в крышке 1 (как на рисунке). Фрезеровки служат для разгрузки подшипников от радиальных усилий.

Передний насос служит для подачи масла в бустеры планетарной коробки при включении передач, для смазки трущихся поверхностей деталей и для восполнения утечек в магистрали, обслуживаемой насосом гидротрансформатора. Передний насос взаимозаменяем с насосом гидротрансформатора.

Откачивающий насос (рис. 65) служит для откачки масла из нижней части картера планетарной коробки в масляный бак. Конструкция откачивающего насоса аналогична конструкции насоса гидротрансформатора. Отличие состоит в том, что всасывающее отверстие находится в корпусе насоса, нагнетательное — в крышке насоса. Кроме того, в крышке насоса помещен предохранительный клапан ограничения давления масла в магистрали от откачивающего насоса к радиатору.

При сборке насоса необходимо совмещать имеющиеся на торцовых прокладках 4 (рис. 64) фрезеровки с фрезеровками в корпусе 3 и отверстием в крышке 1 так же, как при сборке насоса гидротрансформатора.

Задний насос (рис. 66) служит для подачи масла в ГМКП и смазки ее при буксировке автомобиля, а также для совместной работы с передним насосом в случае падения давления.

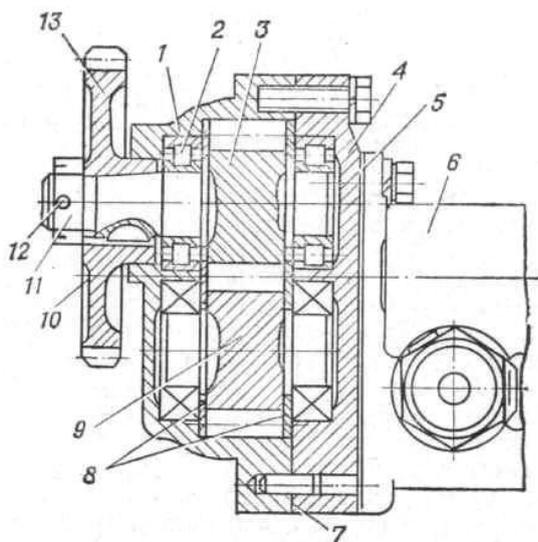


Рис. 66. Задний насос ГМКП:

1 — корпус насоса; 2 — роликподшипник; 3 — ведущая шестерня; 4 — крышка насоса; 5 — картонная прокладка; 6 — клапан отключения заднего насоса; 7 — полотняная прокладка; 8 — прокладки (стальные); 9 — ведомая шестерня; 10 — шпонка; 11 — гайка; 12 — шплинт; 13 — шестерня привода

В корпусе 1 и крышке 4 на роликподшипниках 2 установлены ведущая 3 и ведомая 9 шестерни. На хвостовике ведущей шестерни установлена на шпонке 10 шестерня 13 привода, которая зафиксирована гайкой 11 и шплинтом 12.

Для уменьшения внутренних утечек в насосе между шестернями и корпусом, с одной стороны, и между шестернями и крышкой, с другой, установлены две стальные шлифованные прокладки 8.

При сборке заднего насоса необходимо совмещать имеющиеся на торцовых прокладках 8 фрезеровки с фрезеровками в корпусе 1 и фрезеровками в крышке 4 так же, как при сборке насоса гидротрансформатора.

Для устранения внешних утечек из насоса между крышкой и корпусом установлена прокладка 7 из полотняной калки.

Крышка 4 центрируется на корпусе насоса с помощью двух штифтов и крепится к нему болтами с пружинными шайбами. На крышку насоса устанавливается клапан 6 отключения заднего насоса; место соединения уплотняется картонной прокладкой 5.

Задний насос крепится к задней крышке планетарной коробки болтами с пружинными шайбами. Всасывающее и нагнетательное отверстия находятся в корпусе клапана отключения заднего насоса.

ФИЛЬТР «ГИДРОЦИКЛОН»

В гидравлической системе ГМКП на линии между насосами и механизмом управления установлен фильтр «гидроциклон» (рис. 67), представляющий собой аппарат инерционного типа, предназначенный для очистки циркулирующего в гидравлической системе масла от механических примесей. Масло поступает из переднего и заднего насосов через входной патрубок 2 в корпус 1 фильтра по касательной к внутренней поверхности корпуса.

Механические частицы вследствие центробежных сил отбрасываются к стенке корпуса фильтра и, скользя вдоль гладкой поверхности по спирали, осаждаются в бункере 5. Масло выходит из фильтра через выходной патрубок 3 и поступает в механизм управления.

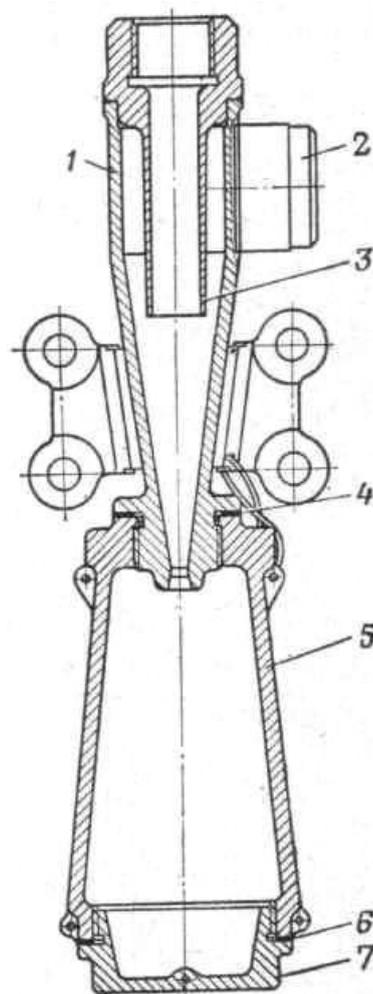


Рис. 67. Фильтр «гидроциклон»:

1 — корпус фильтра; 2 — входной патрубок; 3 — выходной патрубок; 4, 6 — прокладки; 5 — бункер; 7 — крышка бункера. Снизу бункер закрывается резьбовой крышкой 7, между бункером и крышкой установлена прокладка 6.

МЕХАНИЗМЫ ПЛАВНОГО ВКЛЮЧЕНИЯ И ВОЗДУШНЫЙ ДЕМПФЕР

Механизмы плавного включения

Для обеспечения плавного трогания автомобиля с места, а также для безударного переключения передач на ГМКП устанавливаются специальные механизмы для плавного включения фрикционов. На магистралях, соединяющих механизм управления ГМКП с бустерами первой передачи и передачи заднего хода, последовательно установлены клапаны плавного включения.

На магистрали включения второй передачи параллельно бустеру установлен воздушный демпфер 8 (рис. 56).

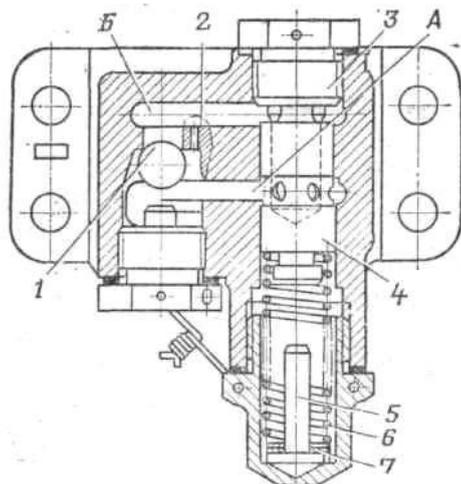
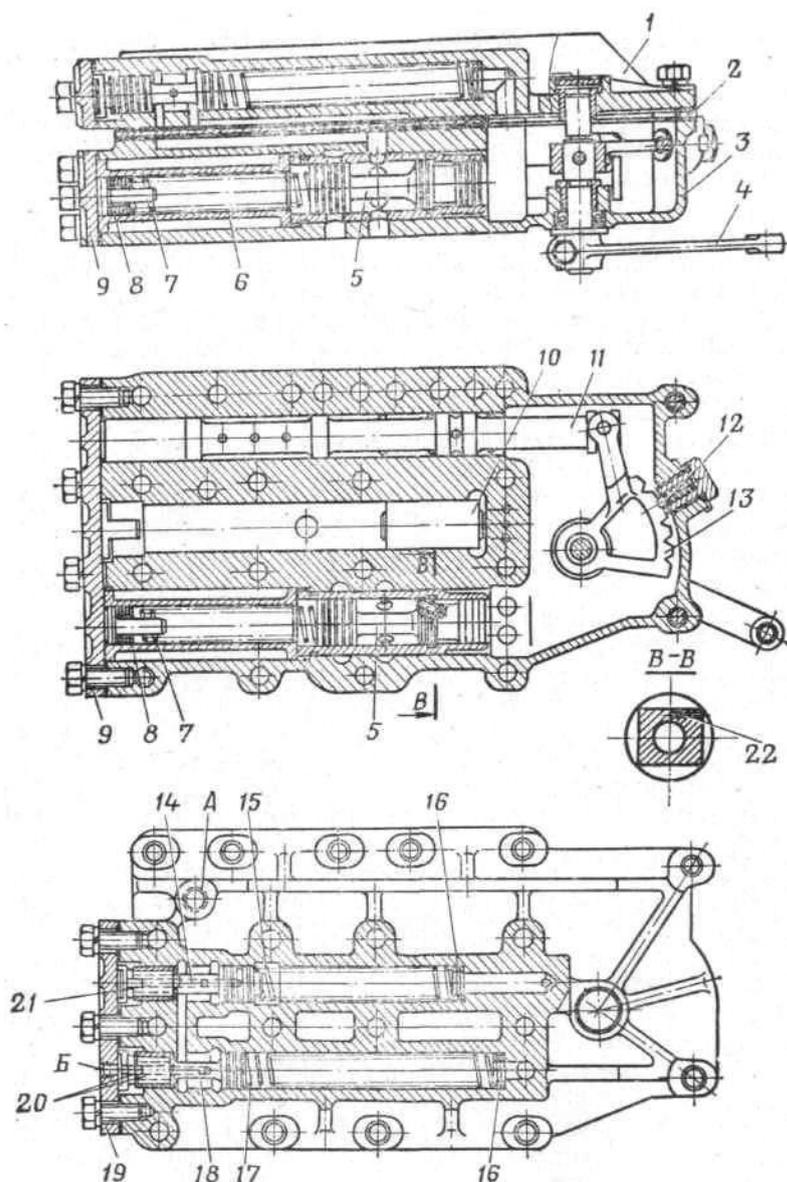


Рис. 68. Механизм плавного включения:
А и Б — полости; 1 — шарик; 2 — жиклер; 3 — пробка; 4 — золотник;
5 — упор; 6 — пружина; 7 — шайба регулировочная

Клапаны плавного включения первой передачи и передачи заднего хода одинаковые по конструкции и отличаются только корпусами.

Работа клапана. При включении передачи масло поступает в полость А (рис. 68),



прижимает шарик 1 обратного клапана к посадочному гнезду и перекрывает отверстие, соединяющее полости *A* и *B*.

Масло в полость *B*, а из нее в бустер фрикциона поступает через отверстия в золотнике 4 и жиклер 2. При этом золотник пружиной 6 отжат до упора в торец пробки 3 и остается в этом положении до тех пор, пока происходит заполнение маслом бустера и выбор зазоров между фрикционами и дисками.

При увеличении давления в полости *B* примерно до $1,04 \text{ кгс/см}^2$ золотник 4 начинает перемещаться, сжимая пружину 6. При достижении в полости *B* давления около $1,58 \text{ кгс/см}^2$ полностью перекроются отверстия в золотнике, соединяющие полости *A* и *B*, после чего масло в бустер поступает только через жиклер 2, обеспечивая плавное нарастание давления, сжимающего пакет фрикционных дисков включаемого фрикциона. Золотник клапана продолжает перемещаться и при давлении около $2,4 \text{ кгс/см}^2$ останавливается, дойдя до упора 5.

При выключении передачи полость *A* соединяется со сливом и масло из полости *B*, отжав шарик, через отверстие быстро сливается из бустера фрикциона, после того как давление в полости *B* станет ниже $1,04 \text{ кгс/см}^2$, золотник 4 возвратится в исходное положение. Клапан плавности при установке на ГМКП в процессе эксплуатации не требует регулировок.

Рис. 69. Механизм управления ГМКП:

A — резьбовое отверстие для датчика манометра бустеров фрикционов коробки передач;
B — резьбовое отверстие для датчика манометра системы смазки; 1 — крышка механизма;
2 — промежуточная крышка; 3 — корпус механизма; 4 — рычаг привода; 5 — золотник гидропривода; 6 — направляющая втулка; 7 — пружина золотника гидропривода; 8 — регулировочная шайба; 9 — боковая крышка; 10 — маятниковый золотник; 11 — золотник-селектор;
12 — шарик-фиксатор; 13 — рычажок переключающего устройства; 14 — золотник гидротрансформатора; 15 — пружина золотника гидротрансформатора; 16 — регулировочная шайба; 17 — пружина золотника смазки; 18 — золотник смазки; 19 — верхняя боковая крышка; 20 — жиклер золотника смазки; 21 — жиклер золотника гидротрансформатора;
22 — жиклер золотника главного давления

При переводе рычага переключения передач из нейтрального положения в положение первой передачи или передачи заднего хода (600 об/мин двигателя) и температуре масла в планетарной коробке передач не ниже 20°C время до начала движения автомобиля на горизонтальном участке дороги с твердым покрытием обеспечивается в пределах 1,7—2,5 с, а время до полного нарастания давления в бустере 2,5—3 с при ускорении $0,2\text{—}0,6 \text{ м/с}^2$.

Воздушный демпфер представляет цилиндрический сосуд, вертикально расположенный на кронштейне механизма управления ГМКП. При включении второй передачи масло поступает одновременно в бустер и цилиндр демпфера. За счет сжатия воздуха, заключенного в демпфере, происходит плавное нарастание давления в бустере.

МЕХАНИЗМ УПРАВЛЕНИЯ ГМКП

Назначение и устройство механизма

Механизм управления ГМКП состоит из двух частей: корпуса 3 и крышки 1 (рис. 69). В корпусе механизма размещены золотник 5 гидропривода, маятниковый золотник 10 и переключающее устройство, состоящее из рычага 4 привода, рычажка 13 и золотника-селектора 11. При повороте рукоятки переключения передач, расположенной на рулевой колонке, поворачивается через систему тяг и рычаг 4 привода, соединенный рычажком 13 с золотником-селектором 11. Шарик-фиксатор 12 обеспечивает совпадение подводящего канала золотника-селектора с каналами первой, второй и третьей передач и передачи заднего хода, расположенными в корпусе 3 механизма.

Пружина 7 золотника 5 гидропривода расположена в направляющей втулке 6, которая установлена между втулкой золотника гидропривода и боковой крышкой 9. Затяжка пружины 7 регулируется изменением количества регулировочных шайб 8, вставляемых в направляющую втулку 6.

В крышке 1 механизма управления находятся золотник 14 гидротрансформатора с пружиной 15 и золотник 18 смазки с пружиной 17. Затяжка обеих пружин регулируется изменением количества регулировочных шайб 16. Золотники 14 и 18 постоянно поджимаются пружинами к верхней боковой крышке 19. Для изоляции масляных каналов, расположенных в крышке 1, от каналов в корпусе 3 механизма между ними установлена промежуточная крышка 2.

Жиклеры 20, 21 служат для уменьшения вибрации давления масла в системе для золотников трансформатора и смазки. Жиклер 22 в золотнике главного давления служит для обеспечения работы самого золотника, поддерживающего рабочее давление в главной масляной магистрали.

МАСЛЯНЫЙ БАК ГМКП

Масляный бак ГМКП (рис. 70) установлен на правой стороне рамы автомобиля. На передней стенке в корпусе 1 бака крепится сетчатый заборник 7 переднего масляного насоса, а на задней — сетчатый заборник 10 заднего масляного насоса. Фильтры обоих заборников одинаковы. На передней стенке бака сверху установлен масляный фильтр.

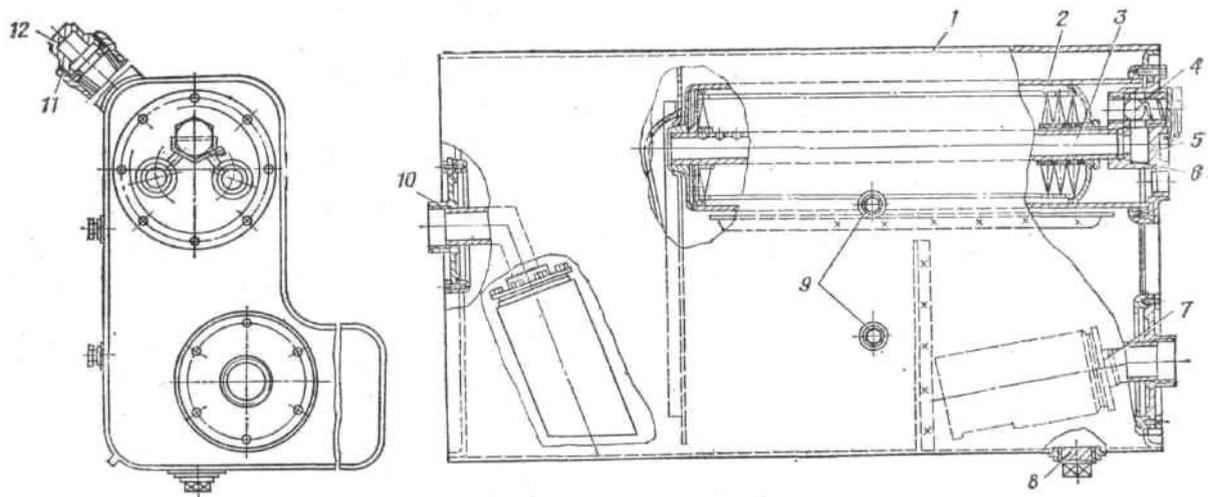


Рис. 70. Масляный бак ГМКП:

1 — корпус бака; 2—кожух фильтра; 3 — фильтрующий элемент в сборе; 4 — перепускной клапан; 5 — крышка фильтра; 6 — резиновое кольцо; 7 — заборник переднего насоса; 8—пробка сливного отверстия; 9 — пробки контрольных отверстий; 10 — заборник заднего насоса; 11 — заливная горловина; 12 — пробка заливной горловины

Масляный фильтр состоит из кожуха 2, фильтрующего элемента 3 и крышки 5 с перепускным клапаном 4. На центральном полом стержне 2 (рис. 71) установлен пакет фильтрующих секций 5 (каркасные латунные сетки), стянутых на стержне гайкой.

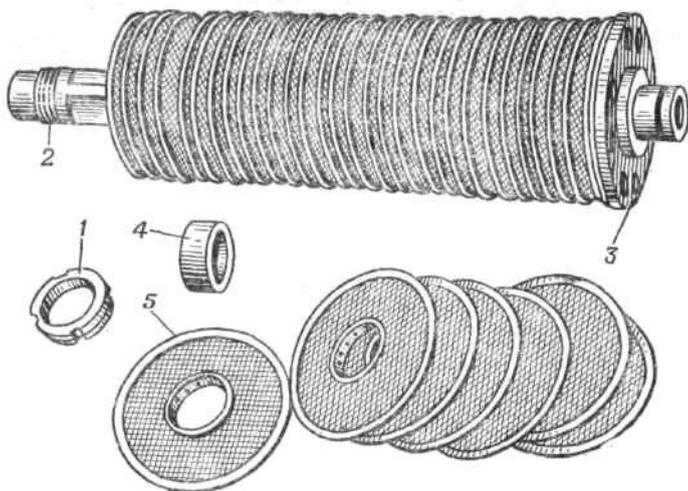


Рис. 71. Детали фильтра бака ГМКП:
1 — гайка; 2 — центральный стержень; 3 — направляющий диск; 4 — распорная втулка; 5 — секция фильтра

На крышке фильтра имеются два отверстия, через которые масло сливается в бак от откачивающего насоса и механизма управления. При возрастании давления в фильтре в результате загрязнения фильтрующего элемента перепускной клапан открывается и перепускает масло по внутренней полости центрального стержня в бак, минуя фильтрующий элемент. На наружной вертикальной стенке бака имеются два отверстия, закрытые пробками 9 (рис. 70), для контроля за уровнем масла в баке. В днище бака установлены две пробки 8, закрывающие отверстия для слива масла из бака.

Масляный фильтр гидротрансформатора (рис. 72) устанавливается на кронштейне топливных баков (сзади, с правой стороны). Фильтр включен в магистраль питания гидротрансформатора последовательно. Масло от насоса гидротрансформатора поступает в кожух фильтра и, пройдя через фильтрующие элементы, поступает к каналу, ведущему в гидротрансформатор.

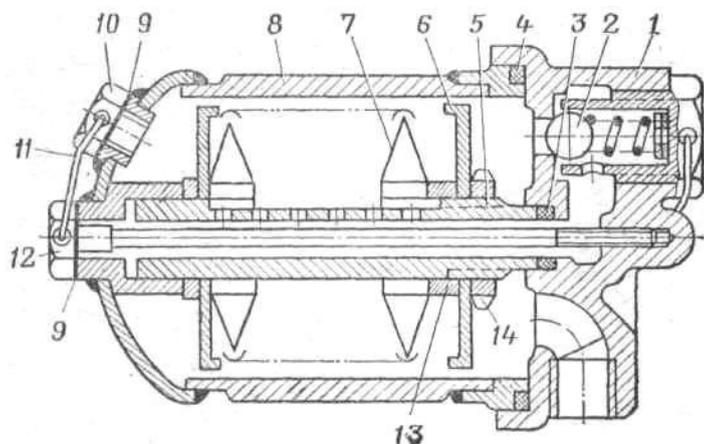


Рис. 72. Масляный фильтр гидротрансформатора:
 1 — крышка фильтра; 2 — перепускной клапан; 3, 4 — уплотнительные кольца; 5 — центральный стержень фильтра; 6 — направляющий диск; 7 — секция фильтрующего элемента; 8 — кожух фильтра; 9 — прокладка; 10 — пробка; 11 — шплинт; 12 — болт; 13 — распорная втулка; 14 — гайка

Масляный фильтр состоит из кожуха 8, секции 7 фильтрующего элемента, крышки 1 с перепускным клапаном 2.

На центральном полом стержне 5 установлен пакет фильтрующих секций 7 (каркасные латунные сетки), стянутых на стержне гайкой. Центральный болт 12 соединяет все детали фильтра вместе.

МЕХАНИЧЕСКАЯ ТРАНСМИССИЯ

Механическая трансмиссия состоит из следующих основных узлов:

- демпферного соединения;
- повышающей передачи;
- раздаточной коробки;
- карданных валов трансмиссии;
- ведущих мостов.

ДЕМПФЕРНОЕ СОЕДИНЕНИЕ

Демпферное соединение (рис. 73) служит для предохранения повышающей передачи и карданного вала привода гидротрансформатора от нагрузок, вызываемых крутильными колебаниями, возникающими вследствие неравномерности вращения коленчатого вала двигателя.

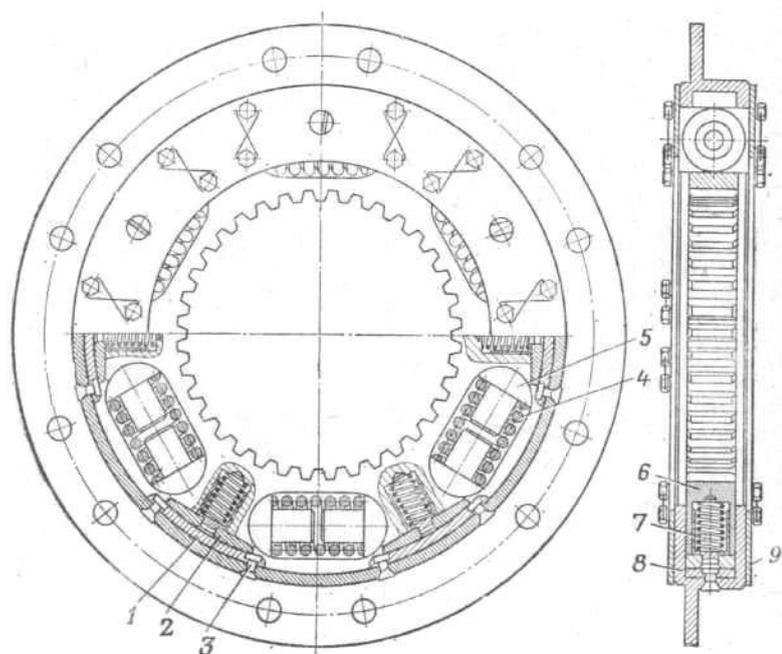


Рис. 73. Демпферное соединение:
 1 — фрикционная накладка; 2 —
 чугунная накладка; 3 — заклепка; 4 —
 пружина сухарей; 5 — сухарь
 демпфера; 6 — внутренняя обойма;
 7 — пружина накладки; 8 — наружная
 обойма; 9 — ограничитель сухарей

Демпферное соединение состоит из наружной 8 и внутренней 6 обойм. К наружной обойме прикрепаны латунными заклепками 3 шесть фрикционных накладок 1. На внутренней обойме закреплены шесть

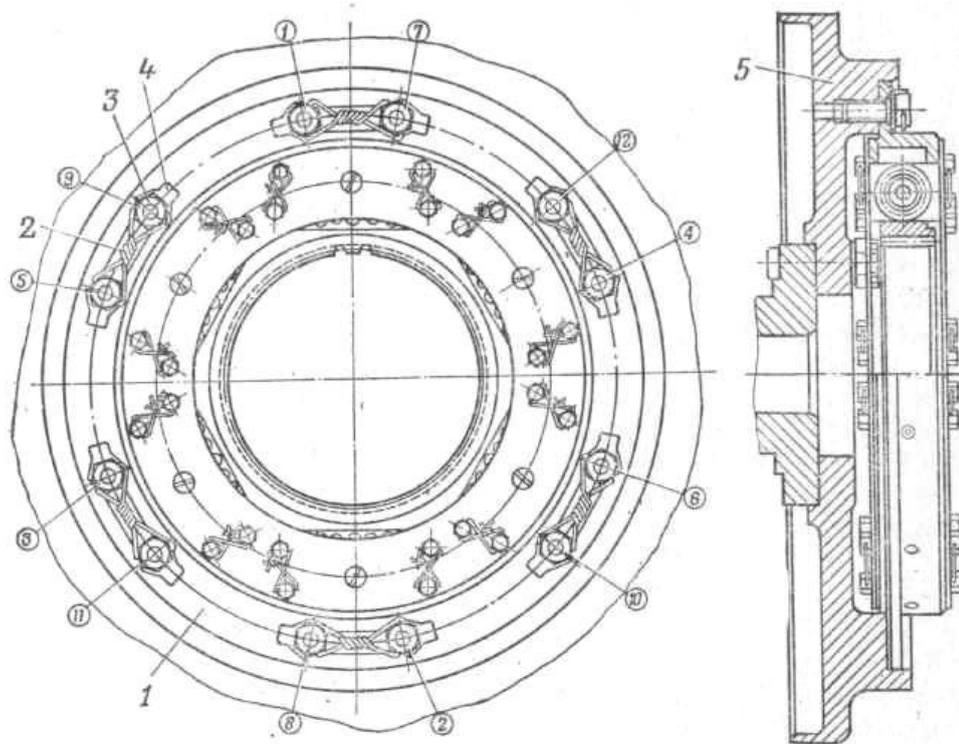
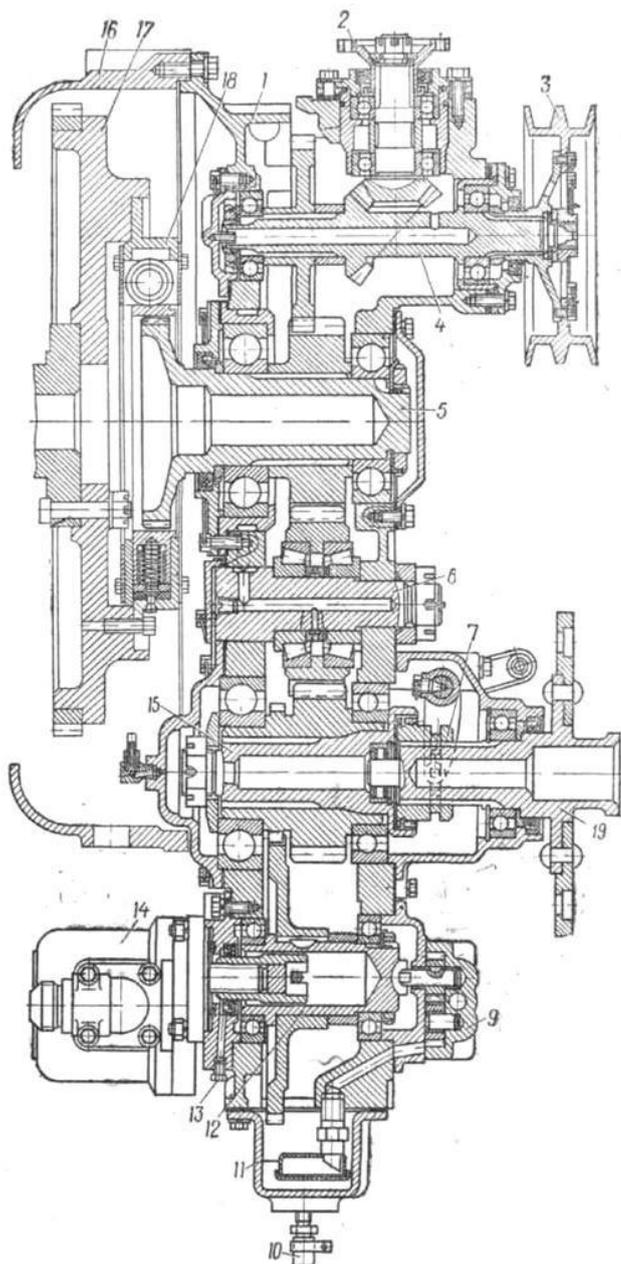


Рис. 74. Установка
 демпферного соединения:
 1 — демпферное
 соединение;
 2 — шплинт;
 3 — болт;
 4 — стопорная пластина;
 5 — маховик.



Цифры в кружках – порядок затяжки болтов чугунных накладок 2, которые постоянно прижимаются пружинами 7 к фрикционным накладкам. Перемещение одной обоймы относительно другой происходит при сжатии пружин 4, надетых на сухари 5. Сжатие этих пружин ограничивается соприкосновением сухарей.

Перемещение сухарей в осевом направлении ограничивается двумя ограничителями, которые крепятся к наружной обойме болтами.

Демпферное соединение крепится к маховику 5 (рис. 74) двигателя болтами с последующим стопорением пластиной и шплинтовкой проволокой. Порядок затяжки болтов показан на рис. 74.

ПОВЫШАЮЩАЯ ПЕРЕДАЧА, НАЗНАЧЕНИЕ И УСТРОЙСТВО

Повышающая передача предназначена для увеличения частоты вращения, передаваемой от двигателя ведущему валу ГМКП в целях обеспечения необходимых условий для совместной работы двигателя с гидротрансформатором

Рис. 75. Повышающая передача:

- 1 — картер; 2 — фланец привода карданного вала вентиляторов; 3 — шкив привода компрессора; 4 — верхний вал; 5 — первичный вал; 6 — промежуточный вал; 7 — муфта отключения ГМКП; 9 — масляный насос; 10 — сливной шланг; 11 — поддон; 12 — вал привода насосов; 13 — пробка; 14 — насос усилителя рулевого управления; 15 — нижний вал; 16 — кожух маховика двигателя; 17 — маховик двигателя; 18 — демпферное соединение; 19 — вал механизма отключения ГМКП.

Примечание. Поз. 8 и 20 исключены в связи с конструктивным изменением.

Повышающая передача (рис. 75) представляет собой редуктор с цилиндрическими косозубыми шестернями. Картер повышающей передачи крепится болтами к кожуху маховика двигателя.

В картере 1 установлен первичный 5, промежуточный 6 и нижний 15 валы, а также верхний вал 4 для привода вентиляторов и компрессоров и вал 12 привода насоса 14 усилителя рулевого- управления и насоса 9 смазки повышающей передачи. Все валы, за исключением промежуточного, вращаются на шарикоподшипниках. Промежуточный вал неподвижен. На нем на конических подшипниках вращается шестерня промежуточного вала. От верхнего вала через конические шестерни передается вращение двум фланцам 2 привода карданного вала вентиляторов: одному — для привода правого вентилятора, другому — для привода левого вентилятора. На хвостовике вала 4 установлен шкив для привода компрессоров.

Первичный вал повышающей передачи соединен с коленчатым валом двигателя через демпферное соединение.

Смазка деталей повышающей передачи принудительная и обеспечивается насосом 9. Она подводится к основным деталям повышающей передачи через систему сверленных каналов в картере и валах. Часть деталей смазывается путем разбрызгивания смазки, стекающей сверху и захватываемой шестерней из масляного поддона 11. В масляном поддоне установлен сетчатый заборник насоса. Масло в повышающую передачу заливается через заливное отверстие в картере с правой стороны до верхней метки на маслоизмерительном стержне. Для слива масла к поддону подсоединяется шланг, закрываемый пробкой. Шланг закреплен на левой боковине рамы. Для определения утечки масла из насоса рулевого управления служит пробка 13.

Для облегчения пуска двигателя в зимних условиях ГМКП отсоединяется от повышающей передачи муфтой 7, которая фиксируется в крайних положениях шариковым фиксатором. Рычаг привода муфты расположен на картере повышающей передачи. Чтобы отсоединить последнюю от ГМКП, нужно переместить рукоятку вперед по ходу автомобиля. После пуска и прогрева двигатель заглушить, а рычаг вернуть в положение включения ГМКП. Отключение повышающей передачи от ГМКП дает возможность при работающем двигателе (при неисправной ГМКП или ходовой части) обеспечить работу тормозов и рулевого управления при буксировке автомобиля.

Доступ к заливному отверстию повышающей передачи возможен из моторного отсека.

РАЗДАТОЧНАЯ КОРОБКА, НАЗНАЧЕНИЕ И УСТРОЙСТВО

Раздаточная коробка служит для передачи крутящего момента от планетарной коробки передач к редукторам мостов автомобиля через два выходных вала.

Она крепится к раме автомобиля двумя кронштейнами с резиновыми кольцами и реактивной штангой. Раздаточная коробка представляет собой трехвальный редуктор с цилиндрическими косозубыми шестернями и имеет две передачи — прямую и понижающую. Валы раздаточной коробки смонтированы в литом картере 11 (рис. 76) с отъемной крышкой 14 и вращаются на шарико- и роликоподшипниках. Шестерни верхнего вала 10 установлены на роликах. На шлицах верхнего вала установлена муфта 12 переключения передач. Муфта перемещается с помощью вилки 13, передвигаемой пневматическим переключателем 8.

На заднем конце верхнего (первичного) вала 10 установлена шестерня 15 привода коробки отбора мощности.

На нижнем валу 4 раздаточной коробки смонтирован конический дифференциал 2, обеспечивающий дифференциальную связь между передними и задними редукторами через соответствующие выходные валы и механизм блокировки дифференциала.

При разблокированном дифференциале раздаточная коробка обеспечивает передачу на передние и задние редукторы мостов равных крутящих моментов (при неравных скоростях вращения выходных концов нижнего вала), зависящих от состояния дороги и степени накачки шин.

При блокировке дифференциала оба конца нижнего вала вращаются как одно целое со скоростью ведомой шестерни дифференциала 18. Дифференциал блокируется перемещением муфты 3 до соединения ее с чашкой дифференциала посредством эвольвентных шлицев. Муфта перемещается с помощью пневматического выключателя блокировки, установленного на раздаточной коробке с правой стороны.

К картеру 6 привода передних мостов прикреплен суппорт 5 стояночного тормоза, являющийся одновременно опорой подвески раздаточной коробки на раме. Задняя крышка 19 служит второй опорой подвески раздаточной коробки.

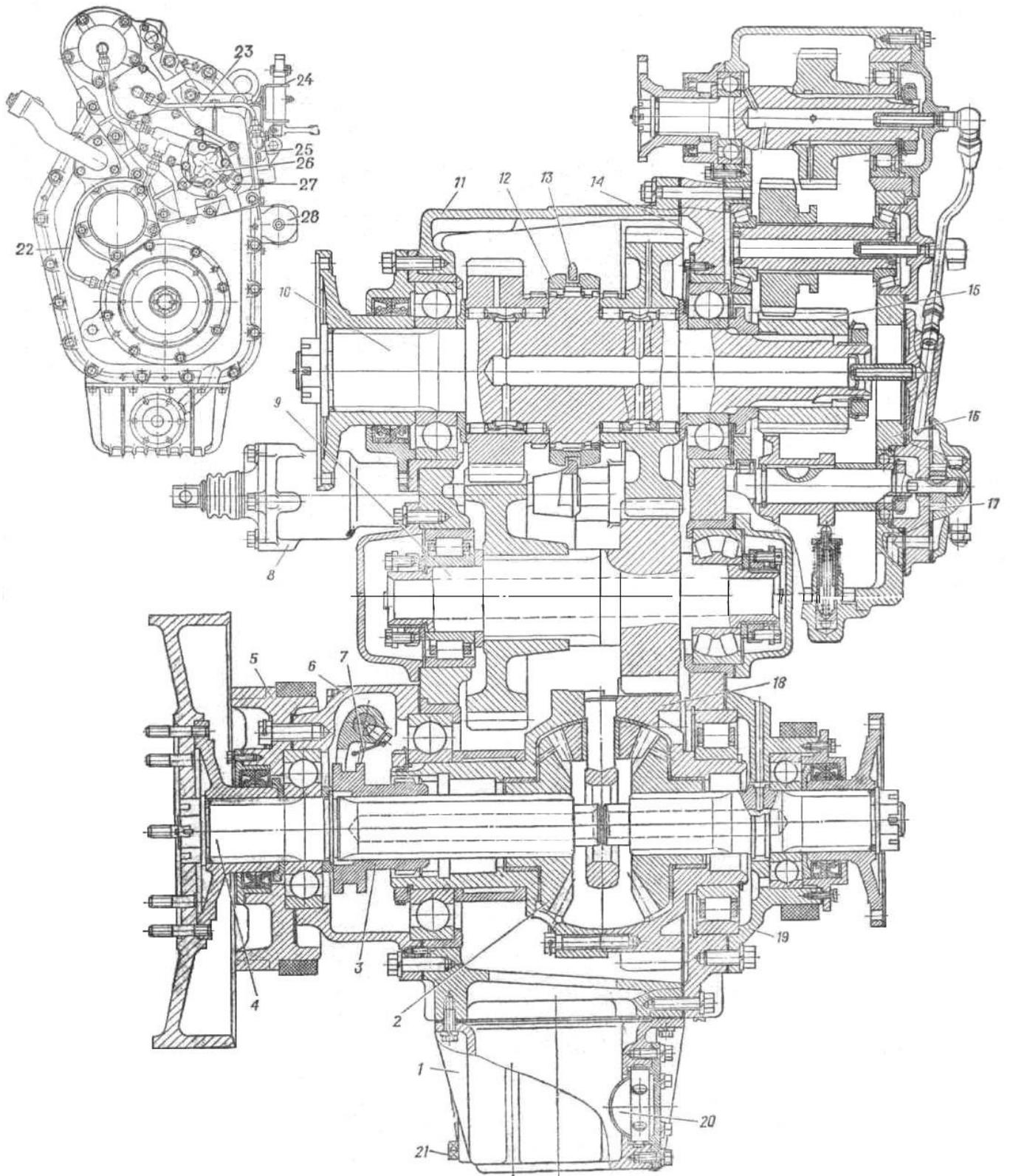


Рис. 76. Раздаточная коробка:

1 — поддон; 2 — дифференциал в сборе; 3 — муфта блокировки дифференциала; 4 — нижний вал; 5 — суппорт стояночного тормоза; 6 — картер привода передних мостов; 7, 13 —вилки; 8 — пневмопереключатель; 9 — промежуточный вал; 10 — верхний вал; 11 — картер раздаточной коробки; 12 — муфта переключения передач; 14 — крышка картера; 15 — шестерня привода коробки отбора мощности; 16 — картер коробки отбора мощности; 17 — масляный насос; 18 — ведомая шестерня дифференциала; 19 — крышка привода задних мостов в сборе; 20 — фильтр; 21 — пробка сливного отверстия; 22 — маслопровод от шестеренчатого насоса к дифференциалу

раздаточной коробки; 23 — маслопровод от плунжерного насоса к промежуточному валу коробки отбора мощности; 24 — кронштейн механизма управления коробкой отбора мощности с рычагами в сборе; 25 — плунжерный насос; 26 — шестеренный насос; 27 — ниппель; 28 — пневматический включатель блокировки дифференциала

Смазка роликов шестерен верхнего вала принудительная и осуществляется с помощью шестеренного масляного насоса 17, установленного на пробке отбора мощности, через каналы в крышке картера коробки отбора мощности и в верхнем валу раздаточной коробки. Масло засасывается в насос из масляной ванны поддона раздаточной коробки через фильтр 20. От насоса обеспечивается также принудительная смазка дифференциала через специальную трубку, подсоединенную к задней крышке 19, и каналы в нижнем валу.

Шестерни и подшипники раздаточной коробки смазываются маслом, стекающим сверху после смазки роликов и шестерен верхнего вала, а также разбрызгиванием масла, находящегося в картере.

УПРАВЛЕНИЕ РАЗДАТОЧНОЙ КОРОБКОЙ

Управление раздаточной коробкой пневматическое. К механизмам управления относятся кран управления, пневматический переключатель передач, пневматический включатель блокировки дифференциала и трубопроводы.

Кран управления (рис. 77) предназначен для впуска и выпуска сжатого воздуха из переключателя передач и выключателя блокировки дифференциала раздаточной коробки. Установлен он на рулевой колонке с левой стороны.

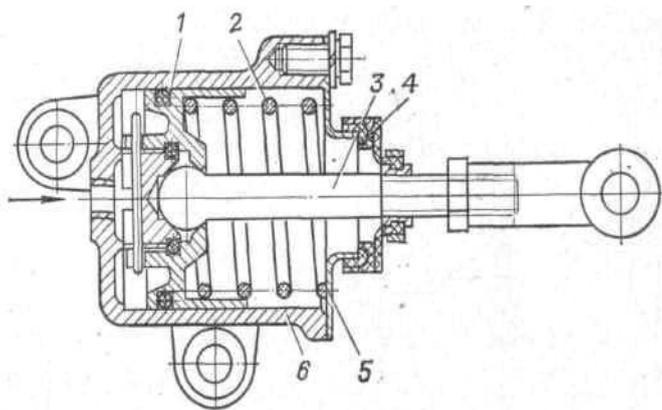


Рис. 77. Кран управления:

- 1 — пружина; 2 — нижняя крышка; 3 — распределительная шайба; 4 — уплотнительное кольцо; 5, — втулка; 6 — корпус крана; 7 — фиксирующая шайба; 8 — верхняя крышка; 9 — стержень; 10 — рукоятка крана; 11 — стопорный винт;
- 12 — штифт; 13 — шарик-фиксатор; 14 — пружина шарика-фиксатора

В корпусе 6 крана имеется ряд воздухоподводящих отверстий, выходящих на нижнюю шлифованную поверхность корпуса. Верхняя и нижняя части корпуса закрыты крышками 8 и 2, прикрепленными к корпусу винтами. Под нижней крышкой установлено резиновое уплотнительное кольцо 4. В нижней части корпуса размещена распределительная шайба 3 с канавками, которая прижимается к корпусу пружиной 1.

Шайба притерта к нижней части корпуса и надевается на квадратный конец стержня 9 в определенном положении. На гранях стержня между корпусом и

верхней крышкой устанавливается фиксирующая шайба 7, которая фиксируется от перемещений вдоль оси стержня с помощью штифта 12. В фиксирующей шайбе имеются четыре отверстия, соответствующие четырем положениям рукоятки крана, в которые входит шарик-фиксатор 13, расположенный вместе с пружиной 14 в отверстиях корпуса. Рукоятка 10 крана устанавливается на верхнем конце стержня на гранях также в определенном положении и фиксируется с помощью винта 11.

К крану подводятся воздухопроводы от воздушных баллонов тормозной системы, переключателя передач раздаточной коробки и выключателя блокировки дифференциала.

При различных поворотах рукоятки крана поворачивается также и распределительная шайба, которая имеющимися в ней канавками соединяет между собой те или иные отверстия, обеспечивая подачу сжатого воздуха из баллонов тормозной системы к переключателю передач или выключателю блокировки дифференциала.

Рукоятка крана имеет четыре положения:

В — включена прямая (высшая) передача;

О — нейтральное;

Н — включена понижающая передача;

Н— Бл. — включена понижающая передача и заблокирован дифференциал раздаточной коробки.

Пневматический переключатель передач (рис. 78) смонтирован на раздаточной коробке спереди.

В корпусе 4 переключателя помещен поршень 3 с уплотнительными кольцами. Поршень закреплен на штоке 6, соединенном свилкой переключения передач. На штоке также установлены поршни 5 нейтрального положения переключателя с уплотнительными внутренними и наружными кольцами и распорная пружина. Корпус переключателя закрывается крышкой 2. На крышку и свободный конец удлинителя штока надевается защитный чехол 1.

При всех Положениях рукоятки крана сжатый воздух всегда поступает в полость между поршнями нейтрального положения. При нейтральном положении сжатый воздух, находящийся в полости между поршнями нейтрального положения, раздвигает их, устанавливая шток 6 и поршень 3 в среднее положение. При этом шток 6 ставитвилку 13 (рис. 76) и муфту 12 также в нейтральное положение.

При положении рукоятки крана на прямой передаче полость А (рис. 78) соединена с атмосферой, а в полость Б поступает сжатый воздух и передвигает поршень со штоком внутрь пневмопереключателя, включая в раздаточной коробке прямую передачу. Поршень при этом перемещается за счет разности усилий, возникающих в полости Б и в полости между поршнями нейтрального положения.

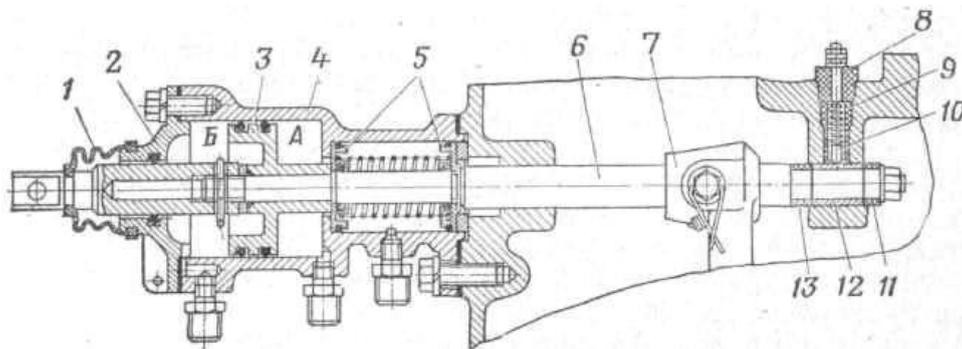


Рис. 77. Кран управления:

1 — пружина; 2 — нижняя крышка; 3 — распределительная шайба; 4 — уплотнительное кольцо; 5 — втулка; 6 — корпус крана; 7 — фиксирующая шайба; 8 — верхняя крышка; 9 — стержень; 10 — рукоятка крана; 11 — стопорный винт; 12 — штифт; 13 — шарик-фиксатор; 14 — пружина шарика-фиксатора

При положении рукоятки крана на понижающей передаче полость *Б* соединена с атмосферой, а в полость *А* поступает сжатый воздух, который передвигает поршень со штоком вперед по ходу автомобиля, обеспечивая включение понижающей передачи в раздаточной коробке.

Пневматический выключатель блокировки дифференциала (рис. 79) состоит из корпуса 6, в котором помещается поршень 1 с уплотнительными кольцами, возвратной пружины 2, крышки 5 корпуса, штока 3 и защитного резинового чехла 4.

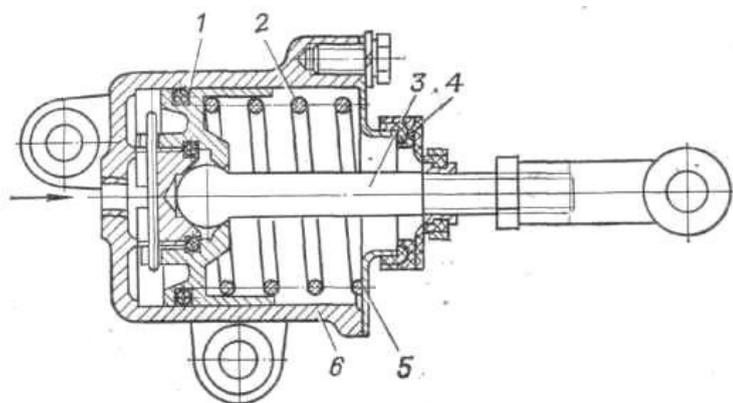


Рис. 79. Пневматический выключатель блокировки дифференциала:

1 — поршень выключателя; 2 — возвратная пружина поршня; 3 — шток выключателя; 4 — защитный резиновый чехол; 5 — крышка корпуса; 6 — корпус выключателя

Выключатель блокировки дифференциала установлен на раздаточной коробке с правой стороны. При положении рукоятки крана управления Н—Бл. (включена понижающая передача и заблокирован дифференциал раздаточной коробки) сжатый воздух поступает в корпус выключателя блокировки дифференциала и перемещает поршень со штоком вправо (вперед по ходу автомобиля). Шток, перемещаясь, воздействует на вилку 7 (рис. 76), которая передвигает муфту 3 до сцепления ее с чашкой дифференциала. При блокировке дифференциала оба конца нижнего вала вращаются как одно целое со скоростью шестерни 18. При выключении блокировки дифференциала поршень 1 (рис. 79) выключателя возвращается в исходное положение возвратной пружиной 2.

РУЧНОЙ (ДУБЛИРУЮЩИЙ) ПРИВОД ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ ПЕРЕДАЧ РАЗДАТОЧНОЙ КОРОБКИ

Ручной привод предназначен для переключения передач в раздаточной коробке только в случаях неисправности пневматического переключателя или крана управления.

Рычаг ручного привода (рис. 80) расположен на правом лонжероне рамы у раздаточной коробки.

Для переключения передач раздаточной коробки ручным приводом необходимо:

- вынуть штырь 3;
- соединить вилку 7 со штоком пневматического переключателя с помощью пальца 6 (при этом во избежание повреждения пневматического переключателя категорически запрещается поворачивать выступающий конец его штока);
- включить нужную передачу с помощью ключа гаек колес, имеющегося в комплекте шоферского инструмента: понижающую—вперед по ходу движения (положение III), прямую—назад по ходу движения (положение II), нейтральное положение — среднее положение (положение I);
- вставить штырь 3 в совмещенное отверстие рычага 2 и кронштейна 1.

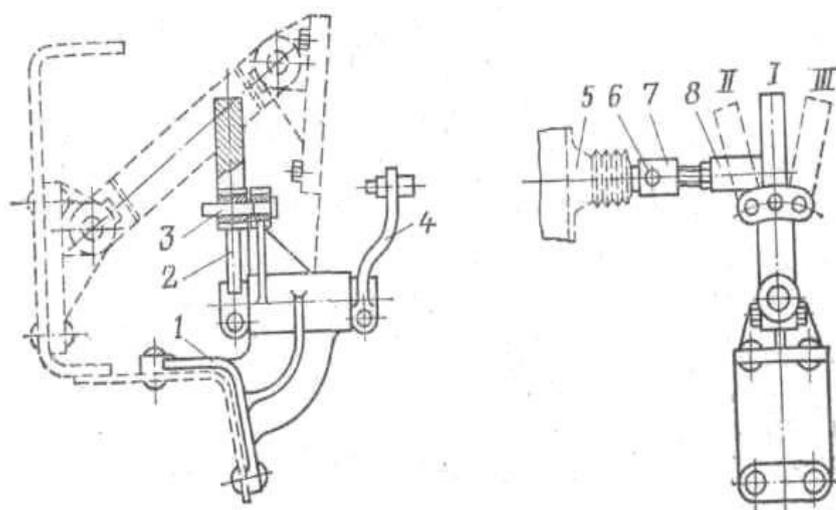


Рис. 80. Ручной (дублирующий) привод переключения передач раздаточной коробки:

- I — нейтральное положение; II — прямая передача; III — понижающая передача; 1 — кронштейн;
- 2 — рычаг; 3 — быстросъемный штырь; 4 — рычаг привода; 5 — чехол; 6 — палец; 7 —вилка; 8 — соединительная вилка

После устранения неисправностей в пневматической системе переключения передач раздаточной коробки необходимо:

- разъединить вилку 7 со штоком пневматического переключателя;
- вставить палец 6 в проушину вилки 8, зашплинтовать его;
- вилку 7 привязать проволокой к рычагу 4 привода.

КОНТАКТНОЕ УСТРОЙСТВО КОНТРОЛЬНОЙ ЛАМПЫ РАЗДАТОЧНОЙ КОРОБКИ

Контактное устройство установлено на штоке 6 (рис. 78) вилки переключения передач. При нейтральном положении в раздаточной коробке контакт 10 соприкасается с контактной втулкой 12 штока переключения передач, при этом контрольная лампа горит, указывая, что в раздаточной коробке не включена передача.

При перемещении штока 6 до соприкосновения контакта 10 с изолирующим кольцом 11 (понижающая передача) или с изолирующим кольцом 13 (прямая передача) электрическая цепь разомкнута, контрольная лампа при этом не горит, указывая, что в раздаточной коробке включена одна из передач.

КАРДАНЫЕ ВАЛЫ СИЛОВОЙ ПЕРЕДАЧИ

УСТРОЙСТВО И НАЗНАЧЕНИЕ КАРДАНЫХ ВАЛОВ

Карданные валы передают крутящий момент от повышающей передачи через агрегат ГМКП и через раздаточную коробку к тележкам мостов автомобиля.

Карданный вал привода гидротрансформатора (рис. 81) состоит из двух шарниров.

Задний шарнир (к гидротрансформатору) обычной конструкции с крестовиной на игольчатых подшипниках.

Передний шарнир (к повышающей передаче) выполнен на резиновых втулках.

Вилка 7 заднего шарнира выполнена в виде вала со шлицевым концом, на котором устанавливается скользящий фланец 4, являющийся деталью переднего шарнира. Вилка 7 соединяется с фланцем 5 с помощью крестовины, установленной на игольчатых подшипниках 6 с дополнительным торцовым уплотнением. Смазка закладывается при сборке: в полость подшипника 4—4,5 и в полость каждого шипа крестовины 3,5—4 г.

Подшипники уплотнены вмонтированными в них каркасными сальниками. На резьбовой конец скользящего фланца наворачивается обойма с войлочным кольцом, предохраняющая шлицевое соединение от попадания в него пыли и грязи.

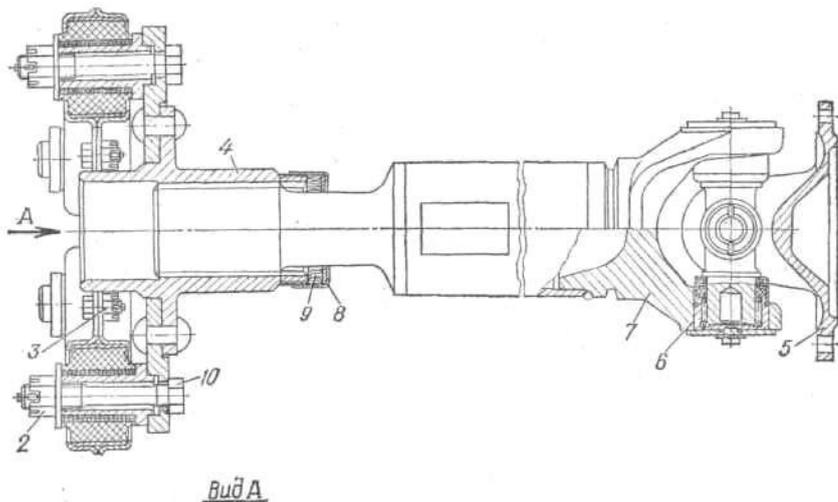
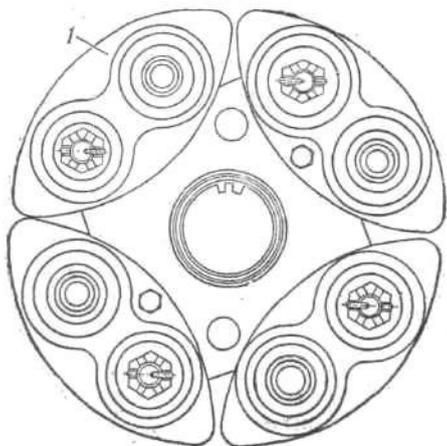


Рис. 81. Карданный вал привода гидротрансформатора:
 1 — обойма переднего шарнира в сборе; 2 — гайка; 3 — болт с гайкой; 4 — скользящий фланец; 5 — фланец заднего шарнира; 6 — подшипник; 7 — вилка заднего шарнира; 8 — обойма; 9 — сальник; 10 — болт



Передний шарнир состоит из четырех обойм 1, в каждой обойме заделано по две резиновые втулки. Половинки обойм соединены между собой с помощью болтов 3, гаек и шплинтов. Одна резиновая втулка каждой

обоймы соединяется с помощью болта, гайки и шплинта со скользящим фланцем, другая — с помощью втулки, болта и шплинта с пластиной фланца повышающей передачи. Передний шарнир карданного вала центральным отверстием скользящего фланца центрируется по сферической поверхности фланца повышающей передачи.

Благодаря наличию резинового шарнирного соединения в карданном валу смягчаются ударные нагрузки при резком изменении числа оборотов двигателя, чем предохраняются от перегрузки шестерни повышающей передачи.

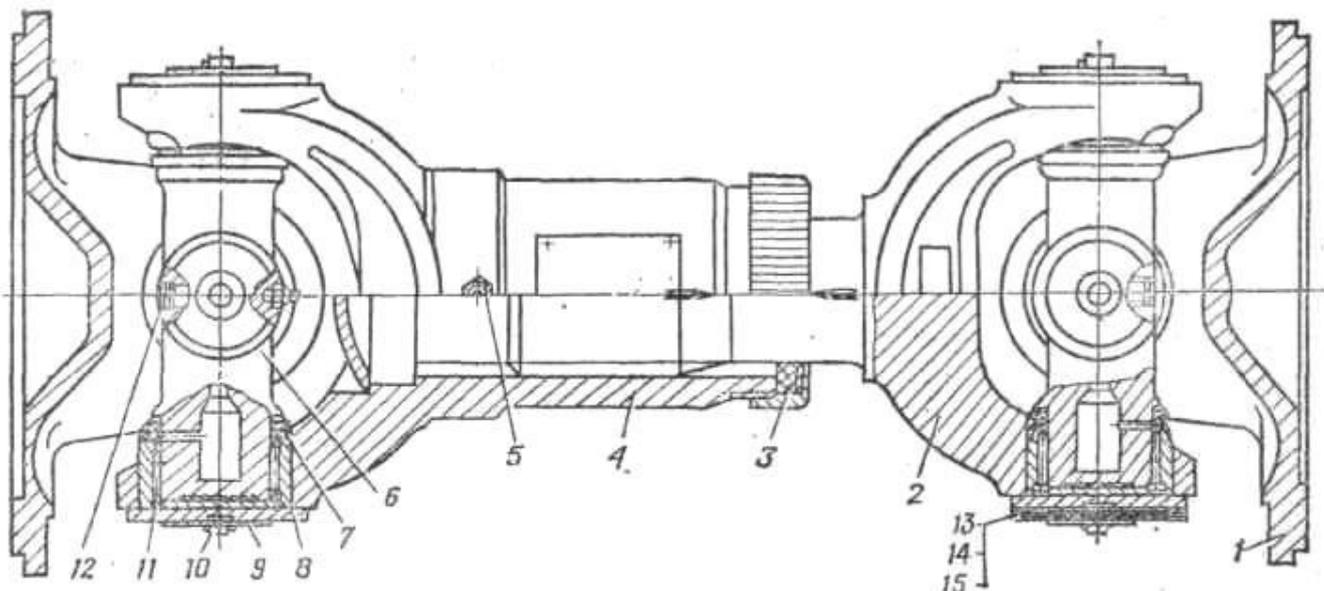


Рис. 82. Промежуточный карданный вал с крестовинами и фланцами в сборе:

1 — фланец-вилка; 2 — вилка карданного вала; 3 — сальник (войлочный); 4 — вилка скользящая в сборе; 5 — масленка; 6 — крестовина в сборе; 7 — уплотнение торцовое защитное; 8 — крышка; 9 — стопорная пластина; 10 — болт; 11 — игольчатый подшипник в сборе; 12 — предохранительный клапан; 13, 14, 15 — дополнительные балансировочные пластины

Промежуточный карданный вал, устанавливаемый между планетарной коробкой и раздаточной коробкой, обычной конструкции и состоит из двух шарниров с крестовинами, установленными на игольчатых подшипниках с дополнительными торцовыми уплотнениями. Карданный вал имеет скользящее шлицевое соединение, которое предохраняется от попадания пыли войлочным сальником, установленным на резьбе хвостовика скользящей вилки.

Под болты крепления крышек 8 (рис. 82) на одну из проушин вилки при балансировке карданного вала устанавливаются дополнительные балансировочные пластины 13, 14 и 15 общей толщиной не более 3 мм.

Карданные валы от раздаточной коробки к мостам и межмостовые (рис. 83). Карданные валы по конструкции аналогичны промежуточному валу, за исключением присоединения их к фланцам мостов с помощью корпусов игольчатых подшипников.

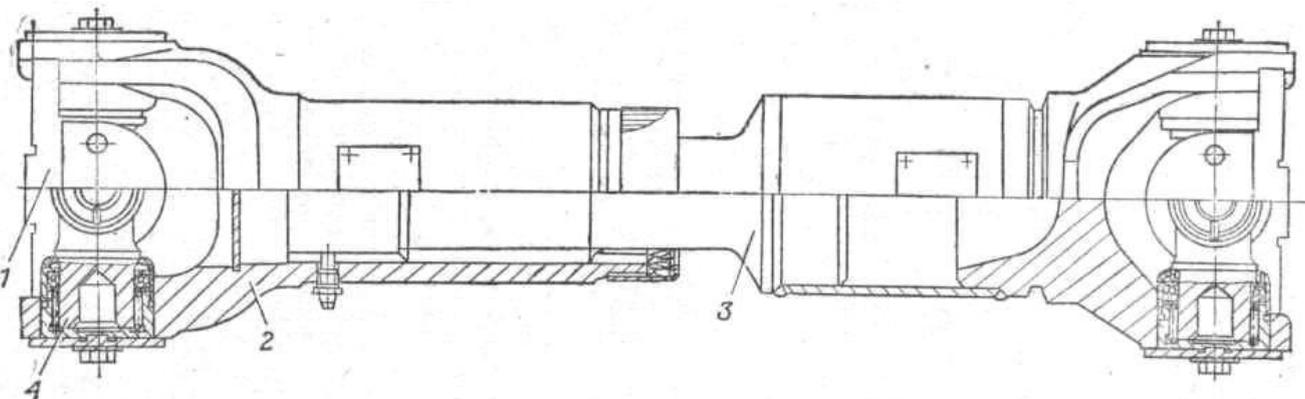


Рис. 83. Вал карданный межмостовой в сборе:

1 — корпус подшипника в сборе; 2 — вилка скользящая; 3 — карданный вал; 4 — крестовина карданного вала

В карданных валах межмостовых и привода гидротрансформатора крестовины не имеют масленок и предохранительных клапанов.

На скользящих вилках карданных валов имеются масленки.

Промежуточный карданный вал и карданные валы от раздаточной коробки к мостам динамически отбалансированы. После балансировки на трубе (валу) и скользящей вилке ставятся совмещающиеся метки. При разборке и последующей сборке карданов необходимо совмещать указанные метки, в противном случае балансировка будет нарушена, что может привести к появлению вибраций и послужить причиной поломки карданных валов.

ВЕДУЩИЕ МОСТЫ

Мост автомобиля состоит из центрального редуктора, двух полуосевых карданов и двух колесных планетарных передач (рис. 84 и 85).

Первый и второй мосты образуют переднюю тележку, третий и четвертый — заднюю тележку автомобиля. Второй передний и второй задний центральные редукторы (рис. 87, 88) являются проходными. От них крутящий момент передается через карданные валы в центральные редукторы переднего и первого заднего мостов,

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ РЕДУКТОР

Центральный редуктор передает крутящий момент от раздаточной коробки на колеса ведущего моста.

Центральные редукторы ведущих мостов установлены в раме по продольной оси автомобиля. Каждый редуктор крепится к раме на трех опорах с резиновыми кольцами 4 и 7 (рис. 86), 20 и 32 (рис. 87). Боковые кронштейны опор редуктора крепятся болтами к кронштейну верхней (трубчатой) поперечины рамы, передний кронштейн — к раме на заклепках. Крышки опор редуктора крепятся к боковым и переднему кронштейнам болтами.

Центральный редуктор представляет собой пару конических шестерен со спиральными зубьями ведущей 3 (рис. 86) и ведомой 8 и межколесный дифференциал 9, смонтированных на конических роликоподшипниках в картерах 2 и 3 (рис. 87) главной передачи. Полуоси 6 (рис. 86) зафиксированы от продольного смещения радиальными шарикоподшипниками.

В переднем проходном редукторе дополнительно установлена пара цилиндрических шестерен 10 и 22 (рис. 87) с межосевым дифференциалом 24 типа муфты свободного хода на конических подшипниках в промежуточном 23 и крайнем 21 картерах, соединенных с картером 3 главной передачи с помощью шпилек и гаек.

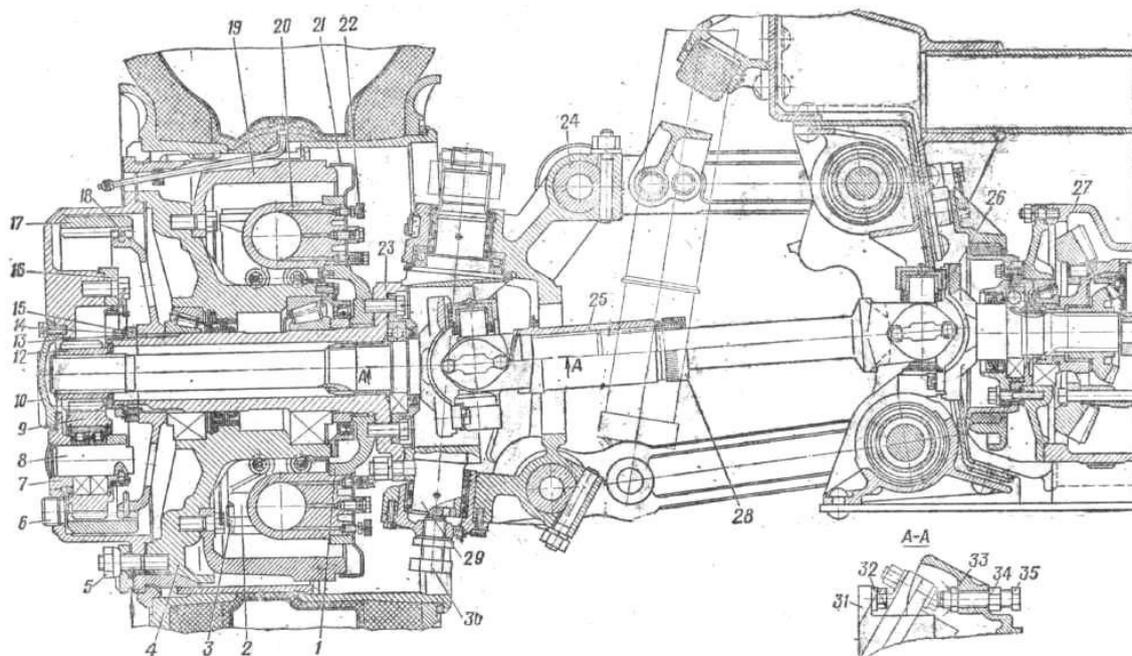


Рис. 84. Передний ведущий мост:

1 — суппорт колесного тормоза; 2 — тормозная колодка; 3 — ось колодки; 4 — ступица колеса; 5, 15, 33 — гайки; 6 — пробка сливного отверстия; 7 — наружное водило колесной передачи; 8 — ось сателлита; 9 — сателлит; 10 — крышка наружного водила; 12 — солнечная шестерня колесной передачи; 13 — контргайка; 14 — стопорная шайба; 16 — внутреннее водило колесной передачи; 17 — коронная шестерня колесной передачи; 18 — кожух колесной передачи; 19 — тормозной барабан; 20 — колесный тормозной цилиндр; 21 — защитный диск колесного тормоза; 22 — клапан колесного тормозного цилиндра; 23 — цапфа поворотного кулака; 24 — опора поворотного кулака; 25 — полуосевой кардан; 26 — полуось центрального редуктора; 27 — центральный редуктор; 28 — полуось; 29 — поворотный кулак; 30, 35 — упорные болты; 31 — опора поворотного кулака; 32 — упор; 34 — контргайка.

Примечание. Поз. 11 исключена ввиду конструктивного изменения.

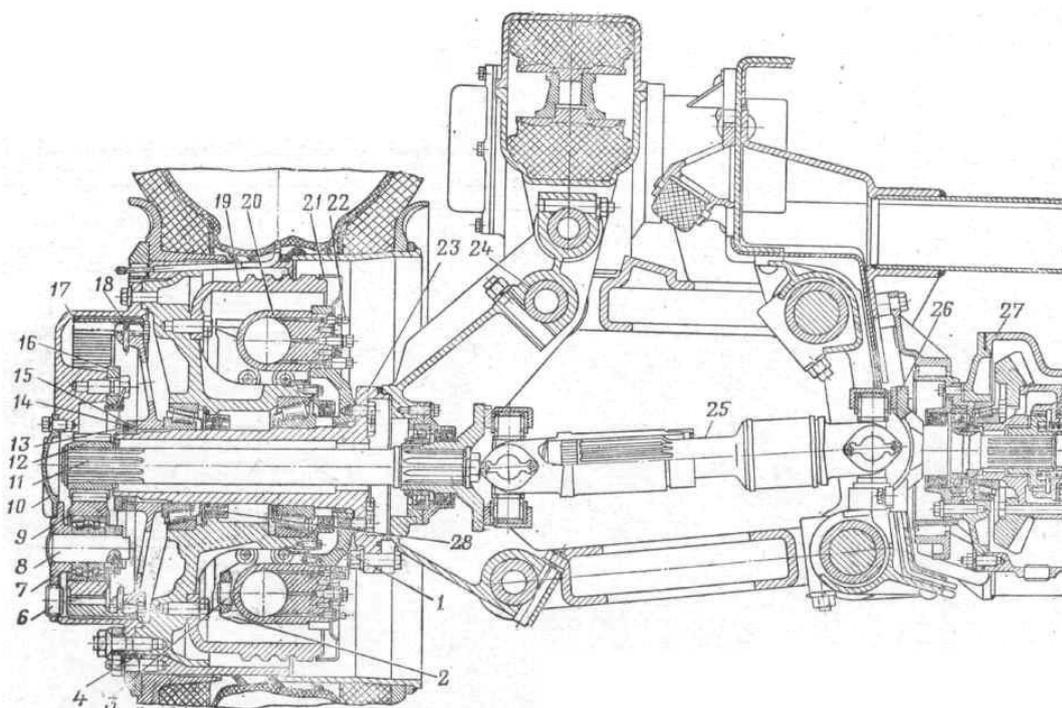


Рис. 85. Задний ведущий мост:

1 — суппорт колесного тормоза; 2 — тормозная колодка; 3 — ось колодки; 4 — ступица колеса; 6 — пробка сливного отверстия; 7 — наружное водило колесной передачи; 8 — ось сателлита; 9 — сателлит; 10 — крышка наружного водила; 11 — наружная полуось; 12 — солнечная шестерня колесной передачи; 13 — контргайка; 14 — стопорная шайба; 15 — гайка; 16 — внутреннее водило колесной передачи; 17 — коронная шестерня колесной передачи; 18 — кожух колесной передачи; 19 — тормозной барабан; 20 — колесный тормозной цилиндр; 21 — защитный диск колесного тормоза; 22 — клапан колесного тормозного цилиндра; 23 — цапфа колеса; 24 — стойка подвески; 25 — полуосевой кардан; 26 — полуось центрального редуктора; 27 — центральный редуктор; 28 — сальник

Примечание. Поз. 5 исключена в связи с изменением конструкции.

Ведущая цилиндрическая шестерня 10 проходного редуктора приводится во вращение карданным валом от фланца раздаточной коробки.

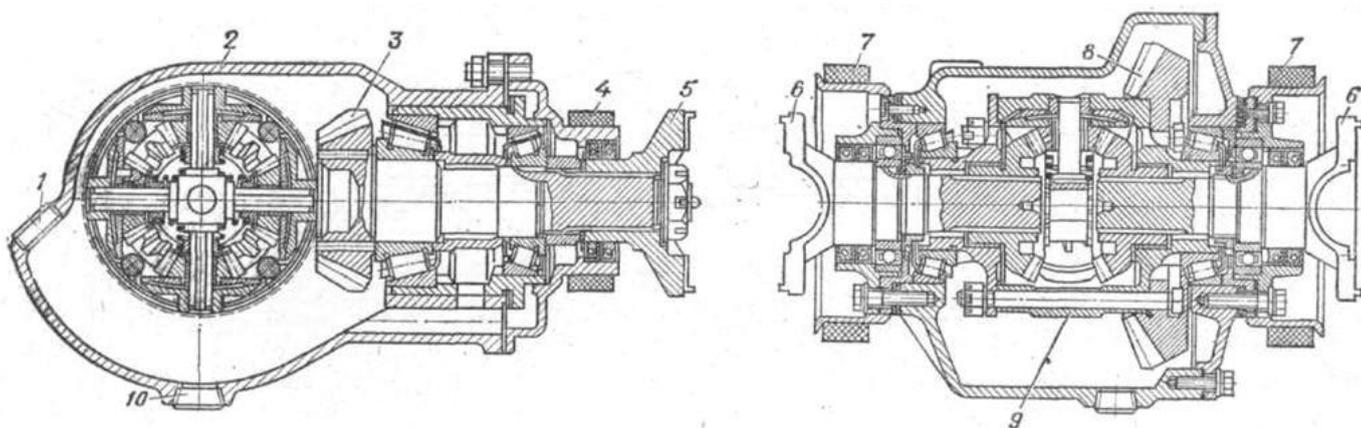


Рис. 86. Центральный редуктор первого переднего моста:

1 — пробка заливного отверстия; 2 — картер главной передачи; 3 — ведущая коническая шестерня; 4 — резиновое кольцо опоры подвески редуктора; 5 — фланец привода ведущей конической шестерни; 6 — полуось; 7 — резиновое кольцо боковой опоры подвески редуктора; 8 — ведомая коническая шестерня; 9 — межколесный дифференциал; 10 — пробка сливного отверстия

От ведущей цилиндрической шестерни 10 редуктора через ведомую цилиндрическую шестерню 22 и межосевой дифференциал 24 осуществляется привод ведущей конической шестерни 4 редуктора.

В заднем проходном редукторе вместо межосевого дифференциала установлена межосевая чашка 11 (рис. 88), она служит для связи третьего и четвертого центральных редукторов.

Крутящий момент от ведомой цилиндрической шестерни 13 передается через корпус межосевой чашки 11 на ведущую муфту 3. От ведущей муфты крутящий момент через эвольвентные шлицы передается на полуосевые шестерни 5, унифицированные с полуосевыми шестернями межосевого дифференциала. Одна из полуосевых шестерен через шлицевое соединение передает усилие на ведущую коническую шестерню 6, а другая — на вал привода ведущей конической шестерни центрального редуктора первого заднего моста. Полуосевые шестерни постоянно прижимаются к корпусу чашки пружиной 4.

Межколесные дифференциалы в задних редукторах зубчатые типа муфты свободного хода, в передних редукторах — конические с шайбами повышенного трения.

Верхние подшипники ведущей шестерни проходных редукторов смазываются маслом, поступающим от плунжерных насосов 25 (рис. 87) и 10 (рис. 88), установленных на нижней части картера центрального редуктора. Шестерни и остальные подшипники редукторов смазываются разбрызгиванием.

В картере главной передачи центрального редуктора имеются два отверстия, закрытые пробками 1 и 10 (рис. 86), 26 и 27 (рис. 87), 8 и 9 (рис. 88): одно — для заправки смазки, другое — для слива. Отверстие для слива смазки, закрытое пробкой, имеется также на промежуточном картере. На боковой стенке промежуточного картера предусмотрено контрольное отверстие.

На картере центрального редуктора второго моста (рис. 87) установлена промежуточная опора 2 карданного вала привода редуктора от раздаточной коробки. Задний конец вала 5 установлен в корпусе опоры на бочкообразном цилиндрическом подшипнике. С обеих сторон подшипника находятся сальники. Для заправки смазки внизу на корпусе опоры имеется масленка. Для контроля за количеством заправляемой смазки сбоку на корпусе опоры имеется контрольное отверстие, в которое завернут предохранительный клапан.

На втором конце вала 5 на шлицах установлена зубчатая муфта 7, с помощью которой вал соединяется с зубчатым фланцем 8 ведущей цилиндрической шестерни 10. Для фиксации продольного положения зубчатой муфты на валу между муфтой и зубчатым фланцем установлена пружина 6. Для заправки смазки в зубчатое соединение на муфте имеется масленка. Для предохранения от вытекания смазки установлены резиновое кольцо 9 и защитный чехол.

На переднем торце крайнего картера 21 установлен привод спидометра. Привод спидометра представляет собой шестеренную передачу планетарного типа.

Солнечная (ведущая) шестерня 13 привода спидометра приводится во вращение от ведущей цилиндрической шестерни 10 редуктора, в торце которой выполнен продолговатый фрезерованный паз, куда входит хвостовик солнечной шестерни со штифтом.

Солнечная шестерня приводит во вращение сателлит 11, который установлен на оси, закрепленной во внутреннем 18 и наружном 16 водилах. Солнечная шестерня в водилах и сателлит на оси установлены на подшипниках скольжения.

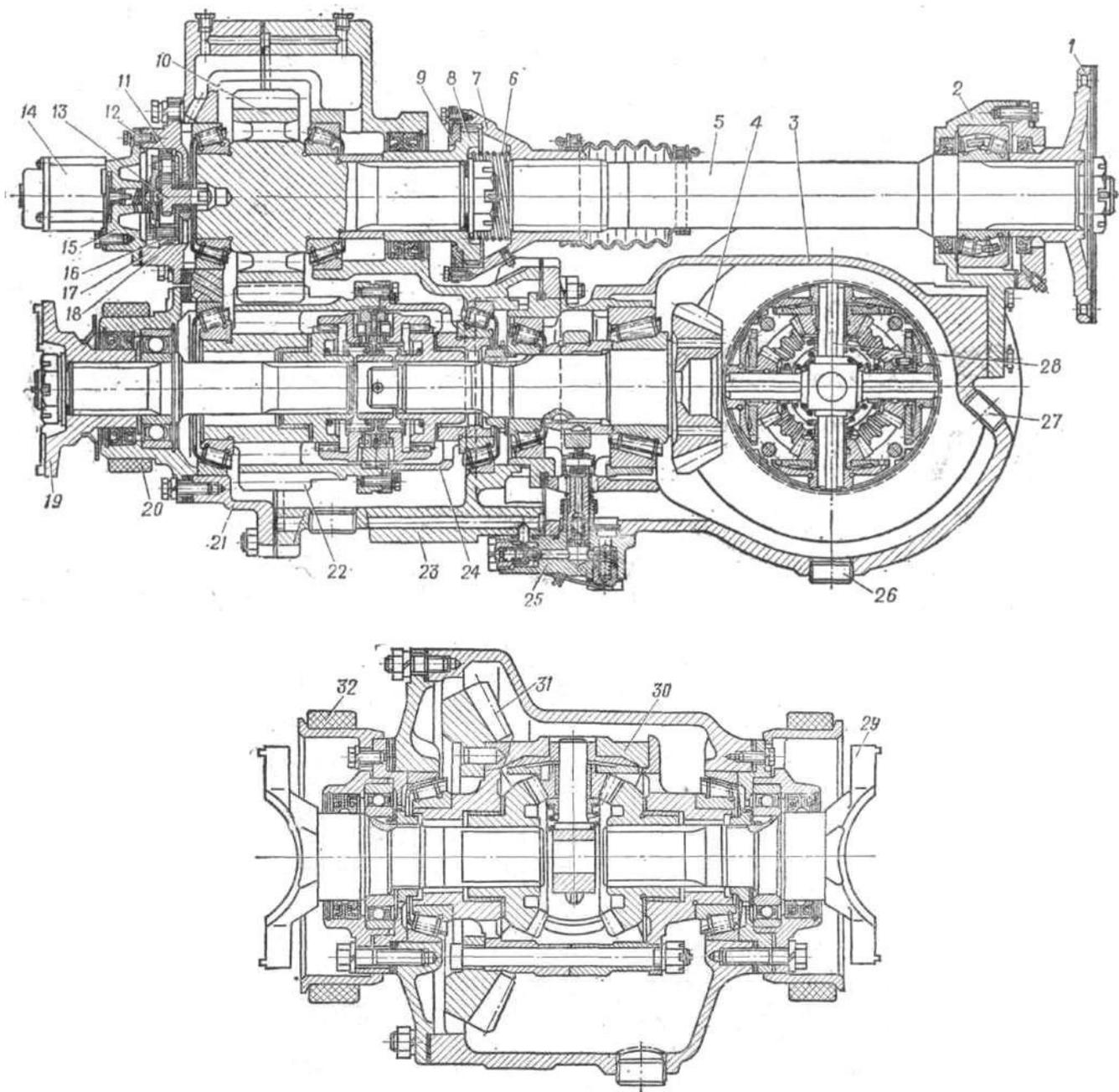


Рис. 87. Центральный редуктор второго переднего моста:

1 — фланец карданного вала; 2 — промежуточная опора; 3 — картер главной передачи; 4 — ведущая коническая шестерня; 5 — вал промежуточной опоры; 6 — пружина; 7 — зубчатая муфта; 8 — зубчатый фланец; 9 — уплотнительное кольцо (резиновое); 10 — ведущая цилиндрическая шестерня; 11 — сателлит; 12 — болт; 13 — ведущая шестерня; 14 — датчик спидометра; 15 — фланец коронной шестерни; 16 — наружное водило; 17 — коронная шестерня; 18 — внутреннее водило; 19 — фланец привода ведущей конической шестерни переднего центрального редуктора; 20 — резиновое кольцо передней подвески редуктора; 21 — крайний картер; 22 — ведомая цилиндрическая шестерня; 23 — промежуточный картер; 24 — межосевой дифференциал; 25 — масляный (плунжерный) насос; 26 — пробка сливного отверстия; 27 — пробка заливного отверстия; 28 — крестовина; 29 — полуось; 30 — межколесный дифференциал; 31 — ведомая коническая шестерня; 32 — резиновое кольцо боковой опоры подвески редуктора

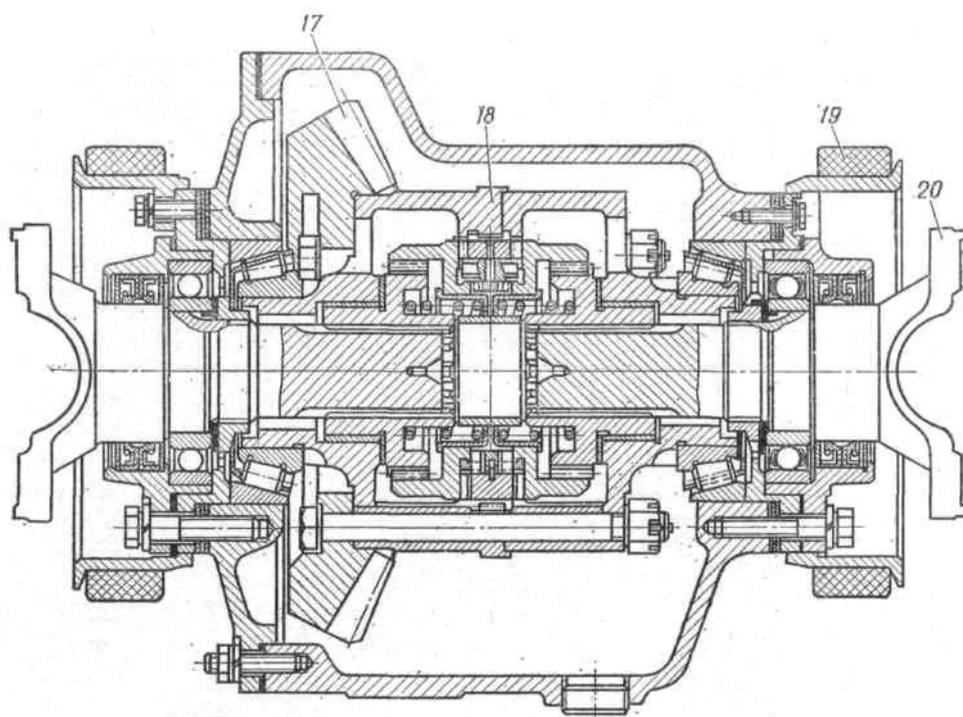
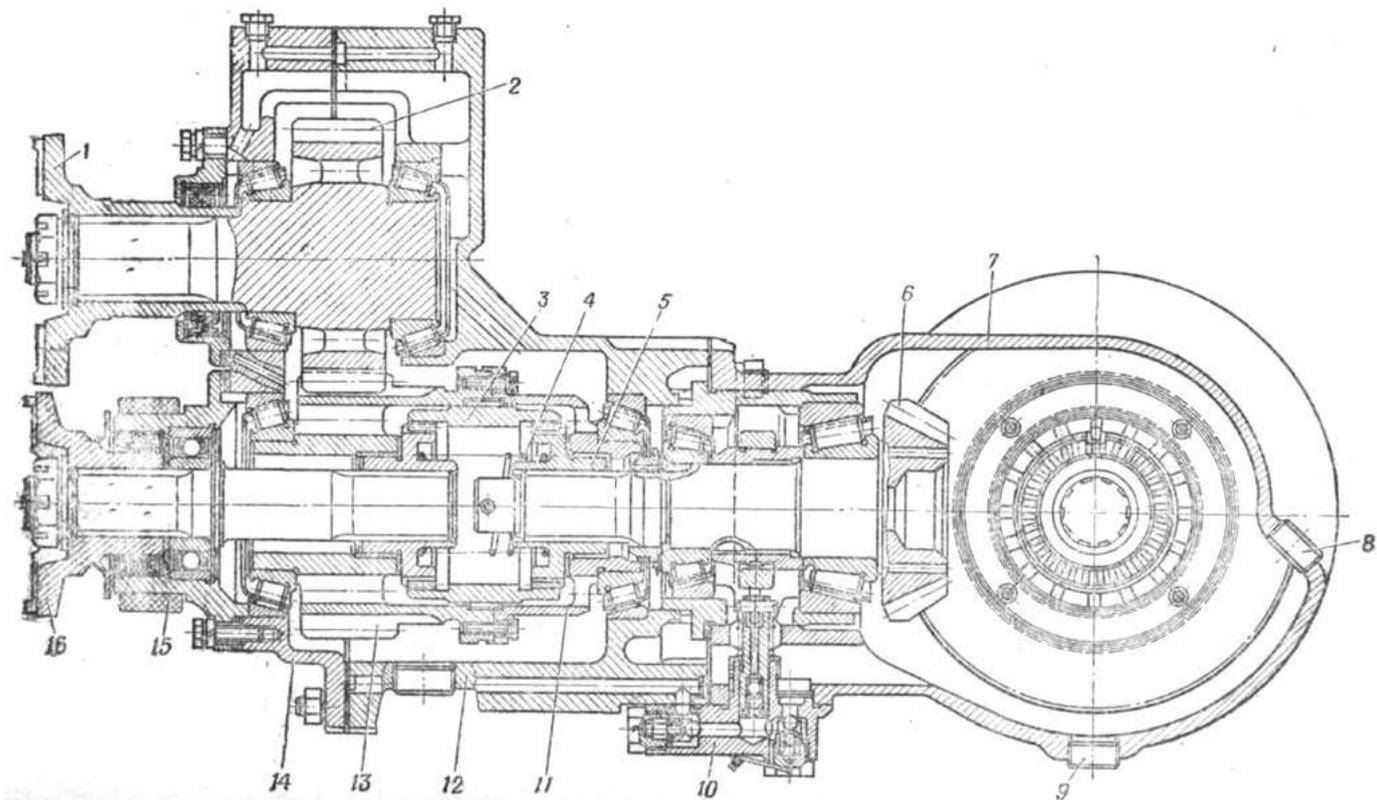


Рис. 88. Центральный редуктор второго заднего моста:

1 — фланец привода ведущей цилиндрической шестерни; 2 — ведущая цилиндрическая шестерня; 3 — ведущая муфта; 4 — пружина; 5 — полуосевая шестерня; 6 — ведущая коническая шестерня; 7 — картер главной передачи; 8 — пробка заливного отверстия; 9 — пробка сливного отверстия; 10 — масляный (плунжерный) насос; 11 — межосевая чашка; 12 — промежуточный картер; 13 — ведомая цилиндрическая шестерня; 14 — крайний картер; 15 — резиновое кольцо передней опоры подвески редуктора; 16 — фланец привода ведущей конической шестерни центрального

редуктора первого заднего моста; 17 — ведомая коническая шестерня; 18 — межколесный дифференциал; 19 — резиновое кольцо боковой опоры подвески редуктора; 20 — полуось

Сателлит обкатывается по неподвижной коронной шестерне 17 внутреннего зацепления, прикрепленной болтами к картеру 21.

От хвостовика наружного водила вращения передается к датчику 14 спидометра.

Шестерни и втулки привода спидометра смазываются разбрызгиванием.

МЕЖКОЛЕСНЫЙ ДИФФЕРЕНЦИАЛ ПЕРЕДНИХ ЦЕНТРАЛЬНЫХ РЕДУКТОРОВ

Дифференциал передних центральных редукторов автомобиля относится к дифференциалам повышенного трения. Крутящий момент от ведомой конической шестерни 1 (рис. 89) передается через корпус 8 дифференциала на крестовину 4. Работает этот дифференциал так же, как и обычный конический, однако он дает большее перераспределение крутящего момента на полуосях. Происходит это вследствие значительного увеличения среднего диаметра опорных шайб 2, сателлитов 3 и наличия пружин 7, постоянно поджимающих сателлиты к неподвижным относительно корпуса дифференциала вкладышам 5. Осевое усилие на сателлите, возникающее в результате зацепления его с полуосявыми шестернями 6, суммируется с усилием пружины, и на поверхностях опорной шайбы возникает повышенный момент трения. Если одно колесо попадает на скользкую дорогу или лед, а второе колесо находится на хорошей дороге, то на последнем колесе будет возникать крутящий момент, равный крутящему моменту колеса, стоящего на скользкой дороге, плюс момент трения, возникающий внутри дифференциала. Это обстоятельство способствует повышению проходимости автомобиля.

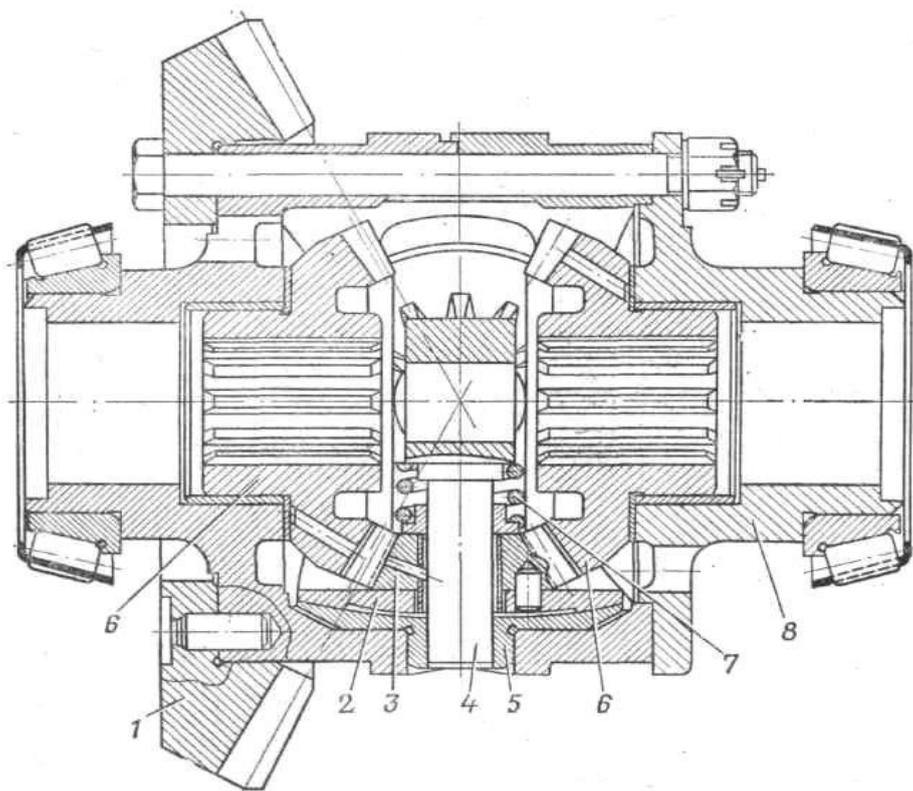


Рис. 89. Межколесный дифференциал передних центральных редукторов:

1 — ведомая коническая шестерня; 2 — опорная шайба; 3 — сателлит; 4 — крестовина; 5 — вкладыш; 6 — полуосевая шестерня; 7 — пружина; 8 — корпус дифференциала

Каждая пружина сателлитов сжата под усилием 170 кгс, поэтому в целях безопасности разбирать и собирать дифференциал повышенного трения необходимо в специальном приспособлении.

МЕЖКОЛЕСНЫЙ ДИФФЕРЕНЦИАЛ ЗАДНИХ ЦЕНТРАЛЬНЫХ РЕДУКТОРОВ

Устройство самоблокирующегося дифференциала

Дифференциал задних центральных редукторов автомобиля относится к самоблокирующимся дифференциалам, работающим по принципу муфты свободного хода.

Крутящий момент от ведомой конической шестерни 1 (рис. 90) передается через корпус 3 дифференциала на ведущую муфту 4.

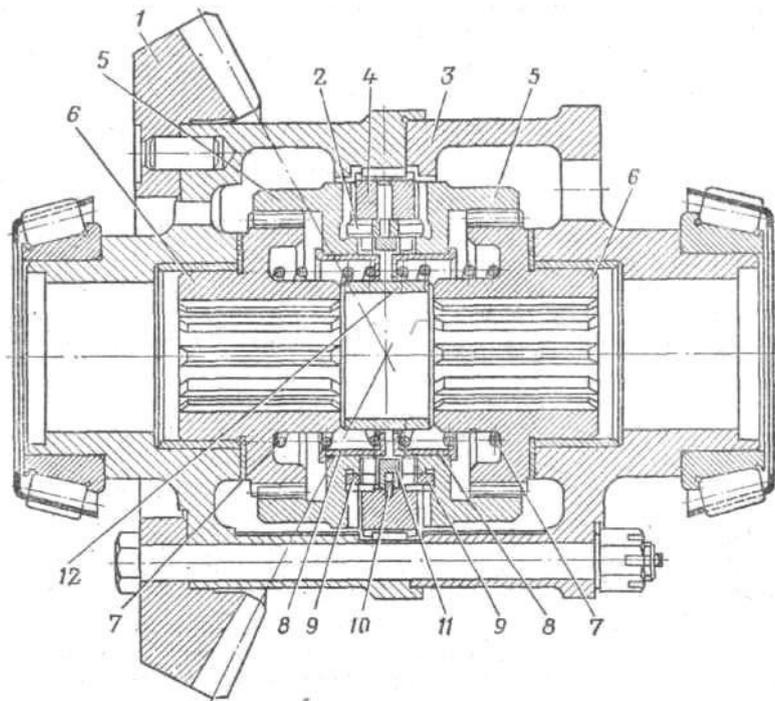


Рис. 90. Межколесный дифференциал задних центральных редукторов:

1—ведомая коническая шестерня; 2 — шпонка; 3 — корпус дифференциала; 4 — ведущая муфта; 5 — полумуфта; 6 — полуосевая шестерня; 7 — пружина; 8 — стакан пружины; 9 — разрезное распорное кольцо; 10 — стопорное кольцо; 11— центральное кольцо; 12 — дистанционная втулка

Ведущая муфта имеет ряд прямоугольных зубьев, расположенных и в наружном, и во внутреннем рядах. Наружный ряд зубьев полумуфты силовой; зубья крутящий момент от ведущей муфты передается на две полумуфты 5, на торце которых имеется по два ряда зубьев — наружный и внутренний. Наружный ряд зубьев полумуфты силовой; зубья этого ряда зацепляются с аналогичными зубьями ведущей муфты. Внутренний ряд зубьев полумуфты имеет специальный профиль: эти зубья служат для отключения полумуфты от ведущей муфты. На наружном диаметре внутреннего ряда зубьев полумуфты установлено разрезное кольцо 9, обеспечивающее бесшумную работу дифференциала. От каждой полумуфты крутящий момент через эвольвентные шлицы передается на полуосевую шестерню 6 и полуось автомобиля. Внутри ведущей муфты установлено центральное кольцо 11, которое удерживается от осевого перемещения стопорным кольцом 10.

На обоих торцах центрального кольца имеются расположенные одни против других зубья специального профиля. Во впадины между этими зубьями входят зубья внутреннего ряда полумуфт, а также зубья разрезных колец. Зубья центрального кольца, взаимодействуя с зубьями полумуфты, в определенных условиях способствуют выведению полумуфты 5 из зацепления с ведущей муфтой 4.

Шпонка 2, установленная в ведущей муфте, препятствует проворачиванию разрезного кольца 9, которое удерживает полумуфту в отключенном положении.

Полумуфты постоянно поджимаются к ведущей муфте с помощью спиральных пружин 7, опирающихся крайними витками на полуосевые шестерни и на полумуфты через стаканы 8. Между полуосевыми шестернями установлена дистанционная втулка 12, предохраняющая от смещения полуосевые шестерни при установке полуосей.

РАБОТА САМОБЛОКИРУЮЩЕГОСЯ ДИФФЕРЕНЦИАЛА

При движении автомобиля по прямой ровной дороге дифференциал не работает: заблокированы все детали дифференциала и полуоси вращаются как одно целое со скоростью ведомой конической шестерни.

При движении по бездорожью раздельное вращение колес (одного моста) исключено, оба колеса принудительно вращаются с одинаковыми оборотами, чем увеличивается общая тяга и улучшается проходимость автомобиля.

При повороте автомобиля забегающее колесо стремится вращаться быстрее ведомой конической шестерни и ведущей муфты. При этом полумуфта забегающего колеса, опираясь своими профильными зубьями на зубья центрального кольца, отходит от ведущей муфты и выключается. Разрезное распорное кольцо, находящееся на полумуфте, вращается вместе с ней до тех пор, пока не упрется краем выреза в шпонку, сидящую в ведущей муфте. В этот момент торцы зубьев разрезного распорного кольца установятся против торцов зубьев центрального кольца и будут удерживать полумуфту от включения. На протяжении всего поворота забегающая полумуфта будет выключена и не будет передавать на полуось крутящего момента. Усилие будет передаваться только на полумуфту, соединенную с ведущей муфтой.

При повороте на скользких дорогах полумуфта забегающего колеса может не отключаться. Поворот при этом происходит вследствие проскальзывания отстающего колеса.

При выходе автомобиля из поворота скорость вращения забегающей полумуфты выравнивается со скоростью отстающей полумуфты. Разрезное распорное кольцо при этом несколько отходит назад, зубья его сходят с зубьев центрального кольца и полумуфта под действием сжатой пружины входит в зацепление с ведущей муфтой. При движении автомобиля по инерции с поворотом отключаться будет не забегающая муфта, а отстающая, так как в этом случае ведущим элементом будет не корпус дифференциала, а забегающее колесо.

При движении автомобиля назад по прямой дифференциал работает так же, как и при движении- вперед, но в этом случае прижаты противоположные боковые стороны ведущих зубьев ведущей муфты и полумуфты.

Работа дифференциала на поворотах при движении автомобиля назад не отличается от работы дифференциала на поворотах при движении вперед.

МЕЖОСЕВОЙ ДИФФЕРЕНЦИАЛ ПЕРЕДНЕГО ПРОХОДНОГО РЕДУКТОРА

Межосевой дифференциал центрального редуктора предназначен для дифференциальной связи между редукторами. Межосевой дифференциал свободного хода такой же, как и межколесный дифференциал задних редукторов, но отличается от него только корпусом дифференциала.

ПРИВОД КОЛЕСНЫХ ПЕРЕДАЧ

Привод ведущей шестерни колесных передач управляемых колес осуществляется от полуоси 26 (рис. 84) центральных редукторов полуосевым карданом 25 и полуосью 31. Полуосевые карданы открытого типа с крестовинами на игольчатых подшипниках. На крестовинах и скользящей вилке полуосевых карданов установлены масленки для заправки смазки.

Привод ведущей шестерни колесных передач задних колес осуществляется от полуосей 26 (рис. 85) центральных редукторов полуосевым карданом 25 и наружной полуосью 11. За внутренним подшипником ступиц всех колес установлен сальник, предотвращающий проникновение смазки в колесные тормоза из полости внутреннего подшипника.

КОЛЕСНАЯ ПЕРЕДАЧА

Колесные передачи — планетарного типа с прямоугольными цилиндрическими шестернями, расположены в наружной части ступиц колес. Ведущие (солнечные) шестерни 12 (рис. 84 и 85) колесной передачи приводят во вращение три сателлита 9, которые сидят на осях 8, закрепленных во внутренних водилах 16 и наружных водилах 7. Сателлиты обкатываются по неподвижным коронным шестерням 17 внутреннего зацепления, которые установлены на кожухи 18 колесной передачи, сидящие неподвижно на шлицах цапф 23 поворотного кулака или колеса.

Наружное водило является ведущим элементом ступицы колеса. Наружное водило прикреплено к ступице болтами. Шестерни и подшипники колесной передачи смазываются разбрызгиванием. Для слива смазки в наружном водиле имеются отверстия, закрытые пробками 6. Смазка в колесную передачу заправляется при снятой крышке 10 наружного водила 7.

КОРОБКА ОТБОРА МОЩНОСТИ, НАЗНАЧЕНИЕ И УСТРОЙСТВО

Коробка отбора мощности (рис. 127) установлена на раздаточной коробке и служит для отбора мощности.

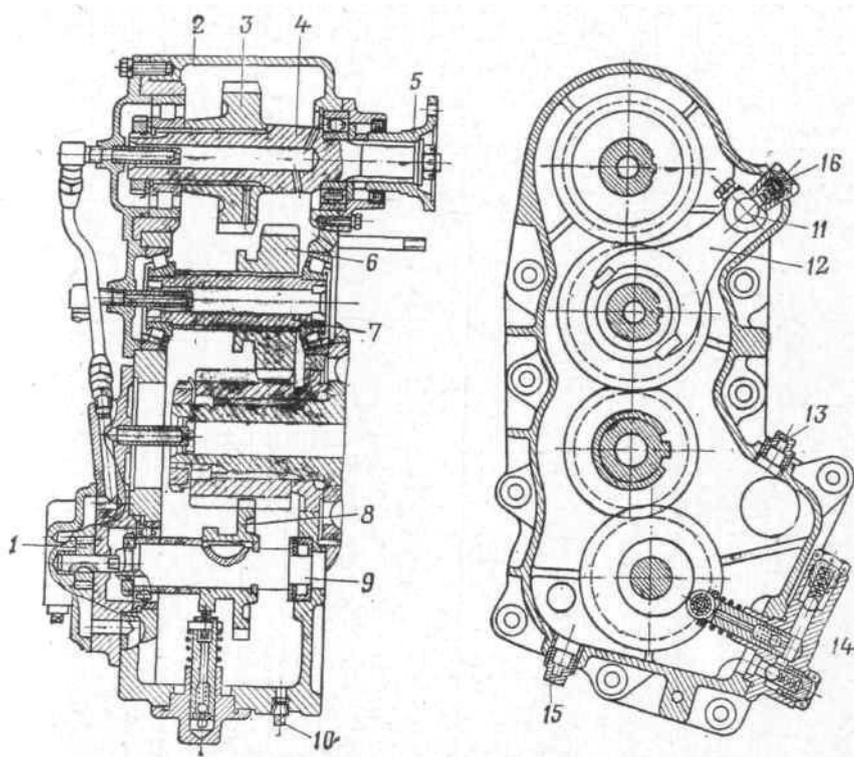


Рис. 127. Коробка отбора мощности:

1—шестеренный насос; 2 — картер; 3 — шестерня привода; 4 — вал привода; 5 — фланец; 6 — шестерня промежуточного вала; 7 — промежуточный вал; 8 — шестерня вала привода насосов; 9 — вал привода насосов; 10— пробка контрольного отверстия; 11 — шток вилки переключения; 12— вилка переключения; 13 — пробка заливного отверстия; 14 — плунжерный насос; 15 — пробка сливного отверстия; 16 — фиксатор штока

В картере 2 коробки находятся вал 4 привода с шестерней 3, промежуточный вал 7 с шестерней 6 и вал 9 привода насосов с шестерней 8.

Шестерня 3 установлена на валу привода на шлицах. На выходном конце этого вала расположен фланец 5 привода.

Промежуточный вал вращается в двух конических подшипниках. На шлицах вала установлена подвижная промежуточная шестерня, находящаяся в постоянном зацеплении с шестерней первичного вала раздаточной коробки. При включении коробки отбора мощности подвижная шестерня перемещаетсявилкой 12, установленной на штоке 11. Шток вилки фиксируется в двух положениях шариковым фиксатором.

Вал привода насосов вращается в двух подшипниках — шариковом и роликовом цилиндрическом. Шестерня 8 установлена на валу привода насосов на

сегментной шпонке и находится в постоянном зацеплении с шестерней первичного вала раздаточной коробки.

На торце вала 9 имеется паз, в который входит хвостовик ведущей шестерни шестеренного масляного насоса 1.

На коробке отбора мощности установлен дополнительно плунжерный насос 14, который приводится в действие от эксцентрика, выполненного как одно целое с шестерней 8 вала привода насосов.

Система смазки коробки отбора мощности комбинированная и объединена с системой смазки раздаточной коробки.

Шестеренный насос обеспечивает принудительную смазку деталей первичного вала раздаточной коробки и деталей ее дифференциала.

Шестеренный насос также подает принудительно смазку к деталям вала 4 привода коробки отбора мощности.

Плунжерный насос 14 обеспечивает принудительную смазку подшипников промежуточного вала 7 коробки отбора мощности. Смазка из плунжерного насоса к промежуточному валу поступает по трубке.

Смазка остальных трущихся деталей коробки отбора мощности и раздаточной коробки обеспечивается разбрызгиванием и стекающей сверху смазкой.

В картере коробки отбора мощности поддерживается определенный уровень смазки. Лишняя смазка через отверстие в картере сливается в картер раздаточной коробки.

В картере коробки отбора мощности имеются три отверстия: для заливки смазки, для слива ее и контрольное, закрываемые пробками 13, 15 и 10.

Внутренние полости картера коробки отбора мощности и раздаточной коробки соединены трубопроводом с общей системой вентиляции агрегатов, в результате чего в картерах поддерживается атмосферное давление. Трубопровод системы вентиляции подсоединяется к угольнику, установленному на картере со стороны свободного конца штока вилки включения.

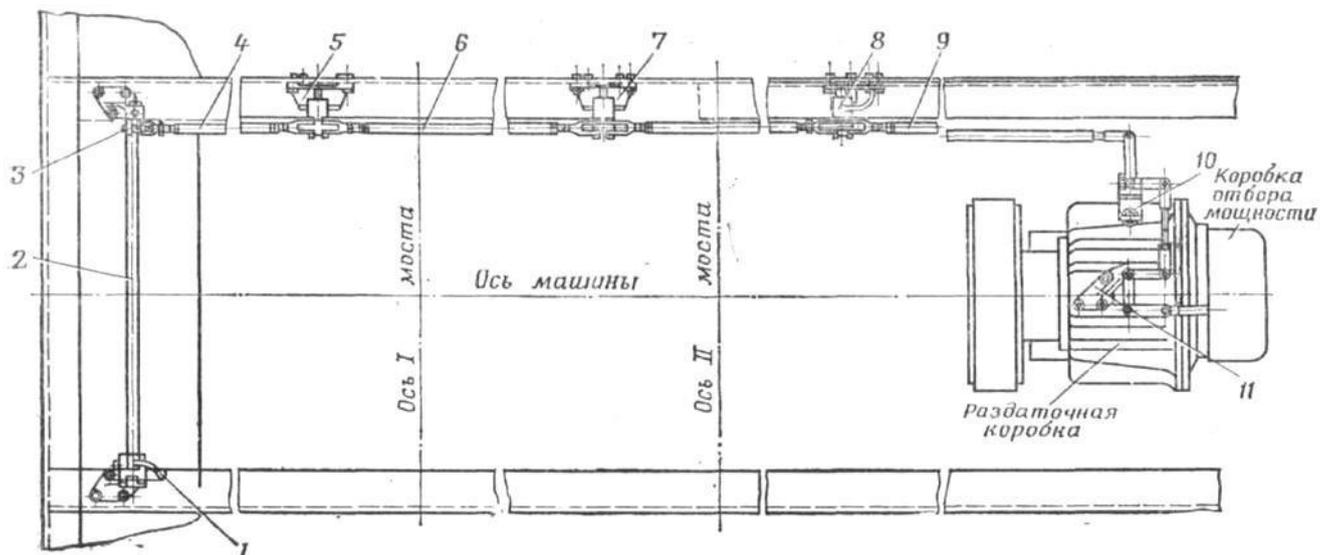


Рис. 128. Установка привода управления коробкой отбора мощности:

1, 3 — рычаги; 2; — валик; 4, 6, 9 — тяги; 5, 7, 8 — кронштейны; 10, 11 — кронштейны с рычагами

Управление коробкой отбора мощности осуществляется из кабины с помощью рычага 1 (рис. 128), валика 2, рычага 3 и системы тяг и кронштейнов с рычагами в сборе. Из них три кронштейна (5, 7 и 8) с рычагами установлены на вертикальной полке правого лонжерона рамы, а два 10, 11- на раздаточной коробке в сборе. Рычаг управления в кабине фиксируется замком (откидывающейся петлей).

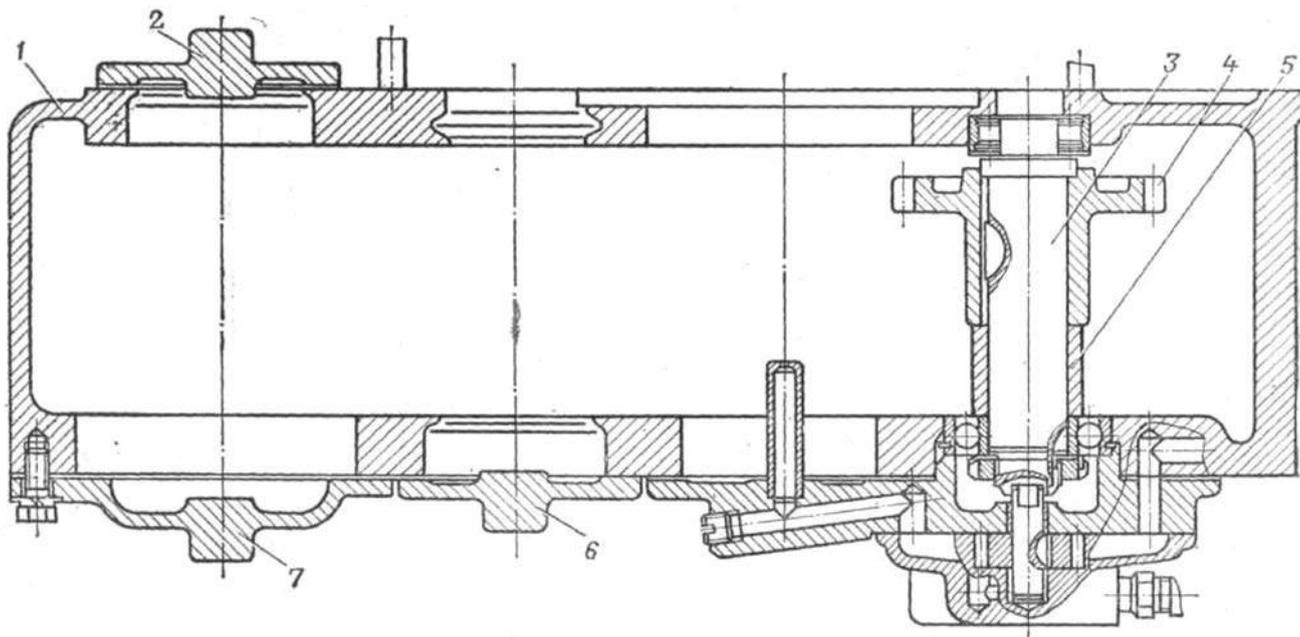


Рис. 129. Коробка привода насоса:

1 — картер; 2, 6, 7 — крышки; 3 — вал привода шестеренного насоса; 4 — шестерня; 5 — распорная втулка

На автомобиле МАЗ -537 и модификациях МАЗ-537Е, МАЗ-537В, МАЗ-537П вместо коробки отбора мощности устанавливается картер привода насоса (рис. 129) с валом 3 привода масляного насоса и шестерни 4.

ОТОПИТЕЛЬНАЯ УСТАНОВКА НЕЗАВИСИМОГО ДЕЙСТВИЯ

Отопительная установка (рис. 130) работает независимо от двигателя автомобиля.

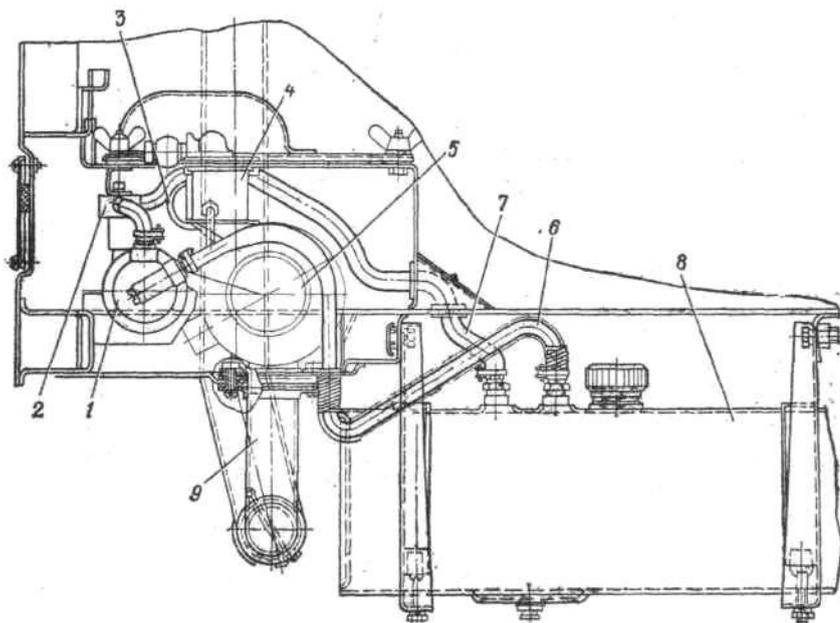
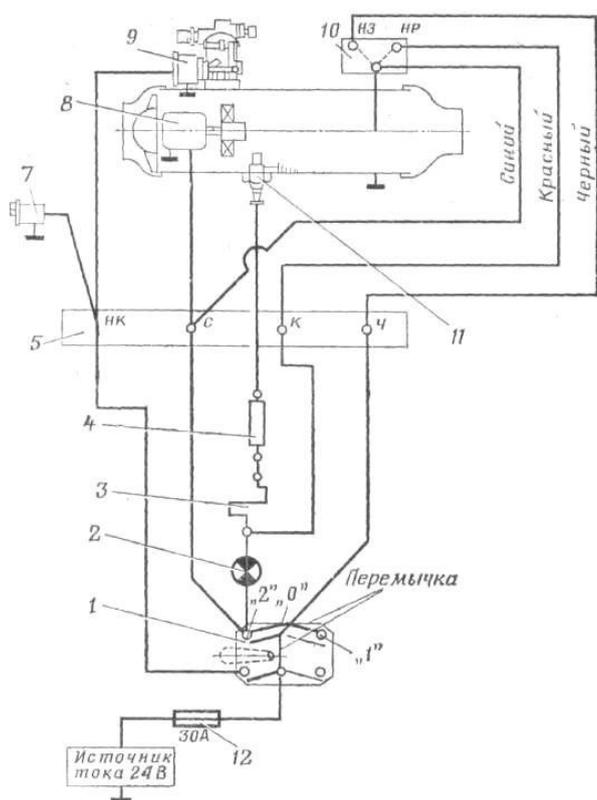


Рис. 130. Отопительная установка кабины:

1 — электромагнитный топливный насос; 2 — отстойник; 3 — электромагнитный клапан; 4 — регулятор подачи топлива; 5 — отопитель; 6 — питательный топливопровод; 7 — сливной топливопровод; 8 — топливный бак; 9 — удлинитель выпускной трубы

Она состоит из теплообменника, закрытого кожухом, внутри которого размещен электродвигатель с вентилятором и нагнетателем, электромагнитного топливного насоса 1, электромагнитного клапана 3 подачи топлива, регулятора 4 подачи топлива свечи накаливания и топливного бака 8.



РАБОТА ОТОПИТЕЛЬНОЙ УСТАНОВКИ

Во время работы отопительной установки должна быть снята крышка на передней и боковой панелях кабины и открыта крышка патрубка выхода нагретого воздуха.

Рис. 131. Электрическая схема отопительной установки 0-15Г на 24 В:

1 — переключатель 2ППН-45; 2 — сигнальная лампа с арматурой в сборе; 3 — контрольная спираль; 4 — сопротивление 0,65 Ом; 5 — четырехклеммовая панель; 7 — бензонасос; 8 — электродвигатель МЭ-208; 9 — катушка клапана; 10 — температурный переключатель; 11 — свеча накаливания СР 65А; 12 — блок защиты БЗ-30А.

Примечание. Поз. 6 исключена в связи с изменением конструкции.

Отопительная установка приводится в действие переключателем, расположенным на панели приборов. Переключатель 1 (рис. 131) имеет три положения: 1 — пуск, 2 — работа и 0 — нейтральное положение.

При включении переключателя в положение 1 на 15—30 с происходит разогрев свечи 11, включается и начинает работать электродвигатель 8, который приводит в действие осевой вентилятор 10 (рис. 132) подачи подогретого воздуха и центробежный нагнетатель 13 воздуха в камеру 3 горения.

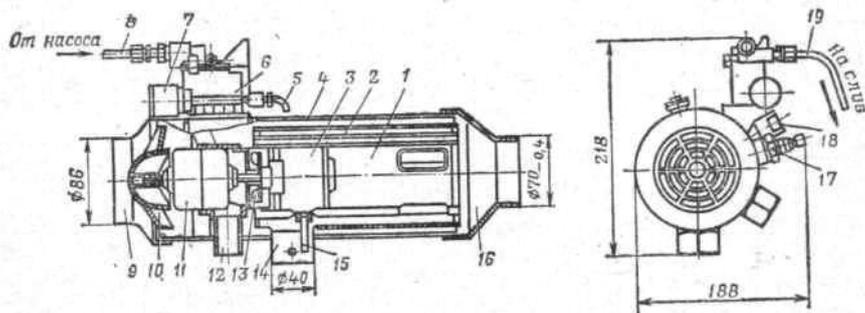


Рис. 132. Схема отопительной установки:

1 — камера догорания; 2 — теплообменник; 3 — камера горения; 4 — кожух; 5 — питательный бензопровод; 6 — регулятор подачи бензина; 7 — электромагнитный клапан; 8 — подводящий бензопровод; 9 — патрубок забора холодного воздуха; 10 — вентилятор; 11 — электродвигатель; 12 — впускной патрубок; 13 — нагнетатель воздуха; 14 — выпускной патрубок; 15 — дренажная трубка; 16 — патрубок выхода нагретого воздуха; 17 — свеча накаливания; 18 — температурный переключатель; 19 — отводящий бензопровод

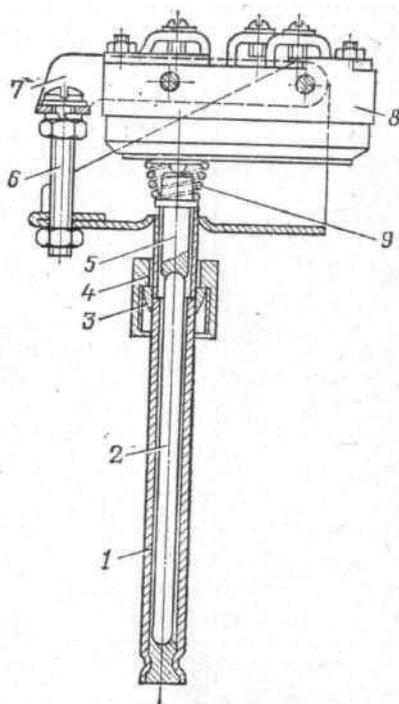
При включении переключателя в положение 2 продолжает работать электродвигатель и нагревается свеча накаливания. Одновременно начинает работать электромагнитный бензонасос.

Насос подает топливо из бака через отстойник и бензопровод, открытый электромагнитный клапан 7 к поплавковой камере регулятора 6, откуда при открытом электромагнитном клапане через жиклер регулятора и питательную трубку в камеру горения, в которой, смешиваясь с воздухом, зажигается свечой накаливания.

После начала горения под действием температуры проходящих газов срабатывает температурный переключатель (рис. 134) и выключает свечу, на панели приборов загорается контрольная лампочка. Дальнейшее непрерывное горение поддерживается автоматически.

Рис. 134. Температурный переключатель:

1 — трубка переключателя в сборе; 2 — стержень переключателя; 3 — ниппель; 4 — накидная гайка; 5 — шток; 6 — регулировочный винт; 7 — скоба держателя; 8 — переключатель; 9 — пружина



Топливо, сгорая, нагревает теплообменник 2 (рис. 132). Холодный воздух, нагнетаемый вентилятором 10, проходя по кольцевым каналам теплообменника, нагревается и поступает в кабину через патрубок 16.

Для выключения отопительной установки переключатель на панели приборов нужно поставить в положение 0 — выключено, при этом отключаются и прекращают работу электромагнитный клапан и электромагнитный насос, тогда как электродвигатель продолжает работать, за счет чего осуществляется

продувка камеры сгорания от паров бензина, остатков газа и охлаждается теплообменник. Контрольная лампа продолжает гореть.

При понижении температуры подозреваемого воздуха срабатывает температурный переключатель 18, выключается электродвигатель, гаснет контрольная лампочка. Температура срабатывания переключателя должна превышать температуру окружающего воздуха не менее чем на 15°C.

Повторно включать отопитель при горячей контрольной лампе запрещается.

В случае отказа в пуске отопителя в течение не более 3 мин необходимо выключить отопитель и проверить исправность свечи накаливания и ее электрическую цепь, подачу топлива и продуть камеру сгорания сжатым воздухом через патрубок 12.

Электромагнитный бензонасос (рис. 133) предназначен для подвода топлива из бака в регулятор отопительной установки. Бензонасос — в 24-В исполнении. Возможна установка бензонасоса в 12-В исполнении, в этом случае последовательно с бензонасосом подключается сопротивление 5 Ом. Бензонасос имеет якорь, непосредственно прикрепленный к диафрагме, приводимо в действие электромагнитом. Насос снабжен механическим прерывателем, который приводится в действие через шпильку движением якоря, зазор между якорем и сердечником 3,2 мм.

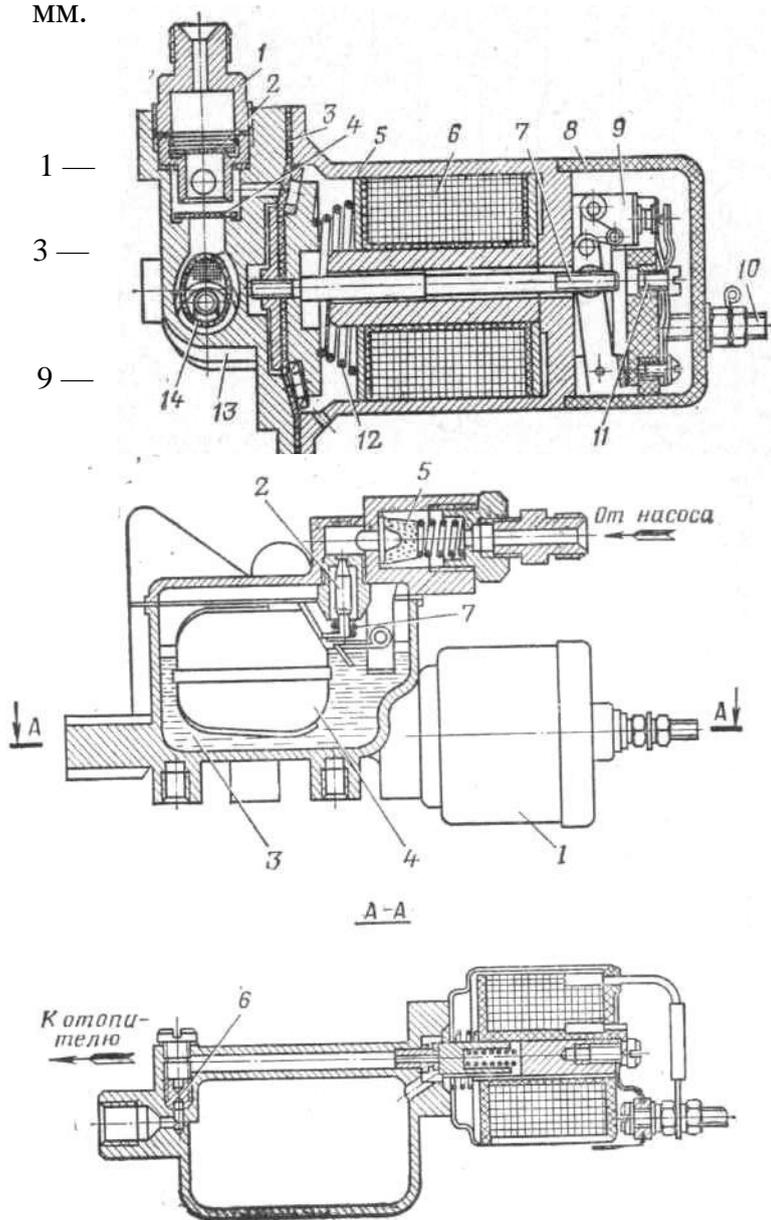


Рис. 133. Электромагнитный бензонасос: 1 — выходной штуцер; 2 — нагнетательный клапан; 3 — диафрагма; 4 — впускной клапан; 5 — корпус; 6 — катушка с сердечником; 7 — шток; 8 — крышка контактной системы; 9 — контактная система; 10 — клеммный винт; 11 — регулировочный винт; 12 — ружина; 13 — головка; 14 — фильтр

Топливо нагнетается в регулятор (рис. 135) через бензопровод действием пружины. В головке насоса установлены два клапана. Перед присоединением к бензонасосу бензопровода следует тщательно проверить чистоту его канала, затем снять предохранительные колпачки со штуцеров, плотно присоединить к

штуцеру входной бензопровод, а на выходной навернуть на несколько оборотов гайку.

Включить насос и, когда бензин пойдет через выходное соединение бензопровода со штуцером, завернуть гайку плотно до отказа. Убедившись, что бензонасос работает, выключить его.

Ввиду отсутствия способов защиты вольфрамовых контактов от окисления необходимо перед установкой бензонасоса проверить контакты и, если требуется, зачистить их мелкой стеклянной шкуркой и протереть чистой замшей, смоченной в авиационном бензине.

Рис. 135. Регулятор подачи бензина:

- 1 — электромагнитный клапан; 2 — запорная игла; 3 — поплавковая камера; 4 — поплавок; 5 — топливный фильтр; 6 — жиклер; 7 — демпферная пружина

СИСТЕМА ВЕНТИЛЯЦИИ АГРЕГАТОВ

НАЗНАЧЕНИЕ И УСТРОЙСТВО СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ АГРЕГАТОВ

Система вентиляции (сапунирования) агрегатов служит для сообщения основных агрегатов автомобиля с атмосферой и представляет собой систему медных трубопроводов различного сечения (рис. 136) с фильтрами и баком сапунирования.

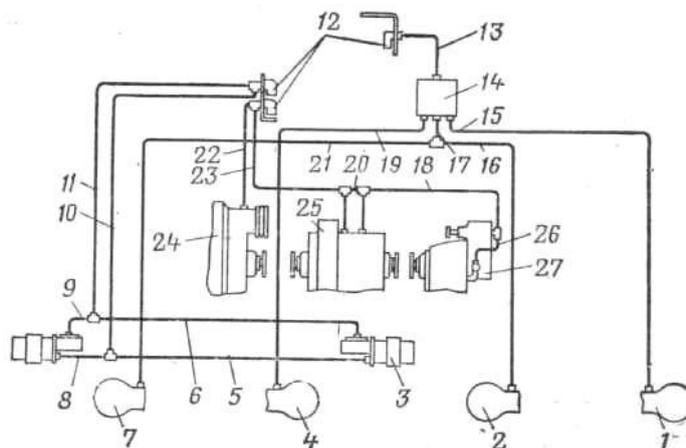


Рис. 136. Система вентиляции (сапунирования) агрегатов:

- 1 — редуктор второго заднего моста; 2 — редуктор первого заднего моста; 3 — главный тормозной цилиндр; 4 — редуктор второго переднего моста; 5 — трубка левого тормозного цилиндра; 6 — трубка бачка левого тормозного цилиндра; 7 — редуктор первого переднего моста; 8 — трубка правого тормозного цилиндра; 9 — трубка бачка правого тормозного цилиндра; 10 — трубка от тормозных цилиндров к воздушному фильтру; 11 — трубка бачков тормозных цилиндров; 12 — воздушные фильтры; 13 — трубка от бака сапунирования к фильтру; 14 — бак сапунирования; 15 — трубка четвертого моста; 16 — трубка третьего моста; 17 — трубка первого и третьего моста; 18 — трубка раздаточной коробки; 19 — трубка второго моста; 20 — трубка сапунов коробки

передач; 21 — трубка первого моста; 22 — трубка повышающей передачи; 23 — трубка гидротрансформатора и коробки передач; 24 — повышающая передача; 25 — ГМКП; 26 — трубки горловины раздаточной коробки; 27 — раздаточная коробка

Она включает вентиляцию редукторов мостов, главных тормозных цилиндров и агрегатов ГМКП и механической трансмиссии.

В системе вентиляции редукторов мостов имеется бак сапунирования 14, который служит расширителем объема трубопроводов. Бак разделен на три секции. Трубопроводы от проходных редукторов мостов выведены в различные секции, от непроходных — в одну общую.

Во время движения автомобиля в секциях бака собирается масло, вытесняемое из редукторов. При стоянке это масло стекает по трубопроводам обратно в картеры мостов.

Трубопроводы, идущие от агрегатов, выведены выше уровня преодолеваемого брода автомобилем и заканчиваются воздушными фильтрами 12, которые служат для очистки воздуха, поступающего в агрегаты.

Фильтры вентиляции установлены: два — на задней связи балок вентиляторов, один — на задней панели капота.

Фильтр состоит из корпуса, в котором между двумя крышками набит фильтрующий элемент.

ГАЗОТБОРНОЕ УСТРОЙСТВО

Применение газоотборного устройства

В ЗИП имеется комплект газоотборного устройства (рис. 137) для подсоединения комплекта ДК-4, предназначенного для специальной обработки автомобилей МАЗ-537, а также вооружения и техники, перевозимых ими или смонтированных на них.

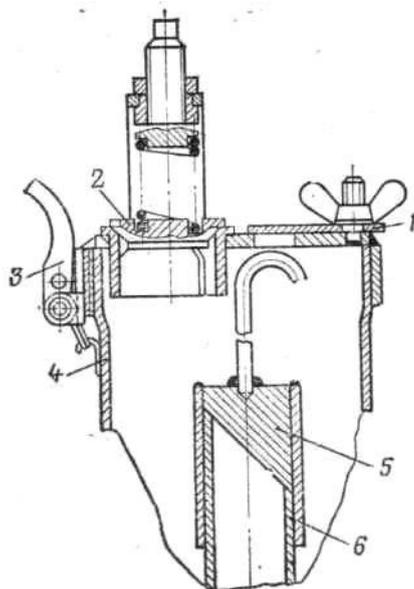


Рис. 137. Установка газоотборного устройства:

1—задвижка; 2 — клапан газоотбора; 3 — замок; 4 — патрубок искрогасителя;
5 — заглушка в сборе; 6 — трубка эжектора

Кроме газоотборного устройства в ЗИП имеется заглушка, предназначенная для перекрытия трубы отсоса пыли из бункера воздухоочистителя при специальной обработке.

Комплект ДК-4 к автомобилю не прикладывается.

Контрольные вопросы:

1. Какой тип трансмиссии применён на шасси МАЗ-537?
2. Перечислите основные агрегаты, входящие в состав трансмиссии МАЗ-537.
3. Каково назначение согласующей передачи (блок-редуктора, «гитары»)?
4. Чему равно передаточное число согласующей передачи?
5. Из каких основных элементов состоит гидромеханическая передача МАЗ-537?
6. Какую функцию выполняет гидротрансформатор в составе трансмиссии?
7. Перечислите режимы работы гидротрансформатора.
8. Каким образом осуществляется блокировка гидротрансформатора?
9. Какой тип коробки передач применён в составе гидромеханической передачи?
10. Каковы передаточные числа планетарной коробки передач?
11. Каково назначение механизма плавного трогания?
12. Каким образом осуществляется управление переключением передач?
13. Какие насосы обеспечивают работу гидравлической системы ГМП?
14. Каким образом осуществляется охлаждение гидромеханической передачи?
15. Каково назначение повышающей передачи (овердрайва)?
16. Каково назначение раздаточной коробки в трансмиссии МАЗ-537?
17. Какой тип раздаточной коробки применён на шасси?
18. Сколько передач имеет раздаточная коробка и каковы её передаточные числа?
19. Для какой цели используется нейтральное положение раздаточной коробки?
20. Какие типы дифференциалов применены в трансмиссии МАЗ-537?
21. Дифференциалы какого типа установлены в приводах первого и второго ведущих мостов?
22. Дифференциалы какого типа установлены в приводах третьего и четвёртого ведущих мостов?
23. Каков принцип действия самоблокирующегося дифференциала (муфты свободного хода)?
24. Каково назначение коробки отбора мощности?
25. Какова допустимая величина отбора мощности от двигателя?
26. Какое оборудование приводилось от коробки отбора мощности на модификациях МАЗ-537Д и МАЗ-537Е?
27. Каково количество карданных валов в трансмиссии МАЗ-537?
28. Какой тип карданных шарниров применён в трансмиссии?
29. Какова конструктивная схема ведущих мостов МАЗ-537?
30. Какой тип главной передачи применён в центральных редукторах мостов?
31. Какие мосты являются проходными и каково их конструктивное отличие?
32. Какой тип колёсных редукторов применён на всех восьми колёсах?
33. Каково передаточное число колёсной планетарной передачи?
34. Каково общее передаточное число ведущего моста?

35. Какие шарниры равных угловых скоростей применены в приводе управляемых колёс?
36. Каков тип привода управления гидромеханической передачей?
37. Каков порядок включения передач при начале движения?
38. Какова периодичность замены масла в гидромеханической передаче?
39. Перечислите основные неисправности карданной передачи.
40. Какие конструктивные решения трансмиссии МАЗ-537 были впервые применены в отечественном автомобилестроении?

Библиографический список

1. Автомобиль МАЗ-537. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. – Москва : Военное издательство Министерства обороны СССР, 1967. – 384 с.
2. Двигатели В-2 и Д-12А. Руководство по войсковому ремонту. – Москва : Военное издательство, 1973. – 216 с.
3. Каталог деталей автомобиля МАЗ-537. – Москва : Военное издательство, 1970. – 292 с.
4. Руководство по эксплуатации системы воздушного пуска двигателя Д-12А-525А. – Минск : Издательство Министерства обороны БССР, 1965. – 48 с.
5. Гуцин, С. Н. Устройство двигателей, системы питания и электрооборудования автомобильной техники / С. Н. Гуцин, М. Ю. Конкин, А. Ю. Фомин. – Москва : РГАУ-МСХА, 2023. – 59 с.
6. Ремонтно-восстановительные органы военной автомобильной техники войскового звена : Учебное пособие для подготовки младших специалистов автомобильной службы при организации эксплуатации подвижных автомобильных ремонтных мастерских / М. Ю. Конкин, А. В. Лапаев, С. Н. Гуцин, А. Ю. Фомин. – Вологда : Общество с ограниченной ответственностью "Издательство "Инфра-Инженерия", 2023. – 112 с. – ISBN 978-5-9729-1306-0. – EDN VERQKX.
7. Восстановление деталей в войсковых ремонтных мастерских / М. Ю. Конкин, С. Н. Гуцин, А. Ю. Фомин, Э. Н. Халилов. – Вологда : Общество с ограниченной ответственностью "Издательство "Инфра-Инженерия", 2024. – 140 с. – ISBN 978-5-9729-1755-6. – EDN FUKJQH.
8. Гуцин, С. Н. Устройство двигателей, системы питания и электрооборудования автомобильной техники / С. Н. Гуцин, М. Ю. Конкин, А. Ю. Фомин. – Москва : Российский государственный аграрный университет, 2023. – 59 с. – EDN ZRGGET.
9. Гуцин, С. Н. Устройство механизмов управления автомобильной техники (ВУС 560200, 849256, 852256, 853244) : Методические указания для студентов, обучающихся по ВУС 560200, 849256, 852256, 853244 в военной учебном центре / С. Н. Гуцин, М. Ю. Конкин, А. Ю. Фомин. – Москва : Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2023. – 31 с. – EDN SMEXBQ.
10. Гуцин, С. Н. Устройство трансмиссии и ходовой части автомобильной техники (ВУС 560200, 849256, 852256, 853144) : Методическое пособие для студентов, обучающихся по ВУС 560200, 849256, 852256, 853144 в военном учебном центре / С. Н. Гуцин, М. Ю. Конкин, А. Ю. Фомин. – Москва : Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2023. – 40 с. – EDN DWEDOW.
11. Лебедев, С. А. Новая программа автомобильной подготовки военных водителей / С. А. Лебедев, А. Ю. Фомин // Инновационные технологии в учебном процессе и производстве : Материалы межвузовской научно-практической конференции, Москва, 20–23 марта 2017 года. – Москва: Государственный университет управления, 2017. – С. 154-157. – EDN ZFFEQJ.

12. Фомин, А. Ю. Метод оценки степени формирования навыков вождения / А. Ю. Фомин, В. Ф. Васильченков // Современные материалы, техника и технология : материалы 3-й Международной научно-практической конференции: В 3-х томах, Курск, 27 декабря 2013 года / Ответственный редактор: Горохов А.А.. Том 3. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2013. – С. 241-243. – EDN SZBDOD.

13. Зеркин, Д. Г. Совершенствование системы подготовки водителей транспортного средства / Д. Г. Зеркин, А. Ю. Фомин, В. В. Эйсмут // Научные исследования и современное образование : сборник материалов X Международной научно-практической конференции, Чебоксары, 13 марта 2020 года / ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова»; Актюбинский региональный государственный университет им. К. Жубанова; Кыргызский экономический университет им. М. Рыскулбекова; ЦНС «Интерактив плюс». – Чебоксары: Общество с ограниченной ответственностью "Центр научного сотрудничества "Интерактив плюс", 2020. – С. 44-49. – EDN UHNGWO.

14. Патент № 2652696 С2 Российская Федерация, МПК G09B 9/02. Имитатор дорожный тренажёра транспортного средства : № 2016103413 : заявл. 02.02.2016 : опубл. 28.04.2018 / Н. Л. Пузевич, С. С. Волков, А. А. Слободян [и др.] ; заявитель Федеральное государственное казённое военное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Рязанское высшее воздушно-десантное командное училище имени генерала армии В.Ф. Маргелова", Российская Федерация, от имени которой выступает Министерство обороны Российской Федерации. – EDN JJGKQH.

15. Патент № 2613132 С Российская Федерация, МПК B62D 13/04, B62D 5/00. Система управления поворотом транспортного средства : № 2015117108 : заявл. 05.05.2015 : опубл. 15.03.2017 / А. Ю. Фомин, В. Ф. Васильченков, С. А. Карпухин [и др.] ; заявитель Федеральное государственное казённое военное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Рязанское высшее воздушно-десантное командное училище (военный институт) имени генерала армии В.Ф. Маргелова" Министерства обороны Российской Федерации, Российская Федерация, в лице которой выступает Министерство обороны Российской Федерации. – EDN ZUDHLF.

16. Фомин, А. Ю. Место и роль общей теории наземных транспортных средств в задачах проектирования автомобильной техники и подготовки научных и инженерных кадров / А. Ю. Фомин // Инновационные технологии в учебном процессе и производстве : Материалы межвузовской научно-практической конференции, Москва, 20–23 марта 2017 года. – Москва: Государственный университет управления, 2017. – С. 157-163. – EDN ZFFEQT.

17. Фомин, А. Ю. Перспективы развития военных транспортных средств с электромеханическими трансмиссиями / А. Ю. Фомин, Э. Н. Халилов, Д. В. Пичикин // Актуальные вопросы развития и совершенствования сложных технических систем военного назначения. Теория и практика военного образования в гражданских вузах : Сборник статей VI VI Всероссийской научно-практической конференции Военного учебного центра МГТУ им. Н.Э. Баумана (с международным участием), Москва, 25 апреля 2025 года. – Москва: Московский

государственный технический университет им. Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет), 2025. – С. 333-340. – EDN VQGQPC.

18. Многоосное колёсное шасси МЗКТ-7930 / Э. Н. Халилов, А. Ю. Фомин, С. Н. Гуцин [и др.]. – Москва : Российский государственный аграрный университет, 2025. – 52 с. – EDN UUSZHF.

19. Органы управления многоосного колёсного шасси МЗКТ-7930 / Э. Н. Халилов, А. Ю. Фомин, С. Н. Гуцин [и др.]. – Москва : Российский государственный аграрный университет, 2025. – 52 с. – EDN MRUPXW.

Составители:

Халилов Эйнур Николаевич
Фомин Александр Юрьевич
Гущин Сергей Николаевич
Карякин Владимир Владимирович

**ОСОБЕННОСТИ УСТРОЙСТВА АГРЕГАТОВ ТРАНСМИССИИ
МНОГООСНОГО КОЛЁСНОГО ШАССИ АВТОМОБИЛЯ МАЗ-537**

Учебное пособие
часть 2

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