МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКИЙ ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ
ФГБОУ ВПО «ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
В Г. ЗЕРНОГРАДЕ

КАФЕДРА ТРАКТОРОВ И АВТОМОБИЛЕЙ

Лаврухин П.В.

Гидравлика и гидропередачи автотранспортных средств

рабочая тетрадь к лабораторным работам

методические указания

Зерноград – 2017

© Лаврухин П.В., 2017
©Азово-Черноморский инженерный институт
ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2017

издание1, 2
содержание

УДК 621.221 (076.5)

Издается по решению методической комиссии
по специальности 23.03.01 – «Технология транспортных процессов»;
Азово-Черноморского инженерного института – филиала
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Донской государственный аграрный университет»
в г. Зернограде

Рецензент
канд. техн. наук, доцент кафедры «Прикладная и теоретическая механика»
А.Б. Портаков

Лаврухин, П.В. Гидравлика и гидропередачи автотранспортных средств. Рабочая тетрадь к лабораторным работам [Электронный ресурс]: методические указания / П.В. Лаврухин – Электрон. дан. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2017. – 58 с. – Режим доступа: Локальная сеть Библиотеки Азово-Черноморского инженерного института ФГБОУ ВО Донской ГАУ.

Рассмотрено и одобрено на заседании кафедры «Тракторы и Автомобили»
Протокол № 9 от 28 марта 2017 г.

Рассмотрено и одобрено методической комиссией по специальности 23.03. 01«Технология транспортных процессов». Протокол № 8 от 30 марта 2017 г.
Рассмотрено и одобрено методической комиссией по специальности 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов». Протокол № 2 от 06.04.2017

Методические указания к лабораторным работам «Гидравлика и гидропередачи автотранспортных средств. рабочая тетрадь к лабораторным работам» соответствуют требованиям к преподаванию дисциплин по направлению подготовки 23.03.01 «Технология транспортных процессов»:

- Б1.В.ДВ.01.02 «Гидравлика и гидропередачи автотранспортных средств»;
- Б1.В.ДВ.01.01 «Гидравлика и гидропневмопривод автотранспортных средств».

Методические указания к лабораторным работам «Гидравлика и гидропередачи автотранспортных средств. рабочая тетрадь к лабораторным работам» соответствуют требованиям к преподаванию дисциплин по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»:

- Б1.В.ДВ.06.01 «Гидравлика, гидравлические и пневматические системы автотранспортных средств»;
- Б1.В.ДВ.06.02 «Гидравлика и гидропередачи автотранспортных средств».

Приводятся сведения о маркировке, устройстве и принципах действия гидравлических машин и элементов гидропневмопривода автотранспортных средств.

© Лаврухин П.В., 2017
©Азово-Черноморский инженерный институт
ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 201

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ
ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКИЙ ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ
ФГБОУ ВПО «ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
В Г. ЗЕРНОГРАДЕ

КАФЕДРА ТРАКТОРОВ И АВТОМОБИЛЕЙ

Гидравлика и гидропередачи автотранспортных средств

рабочая тетрадь к лабораторным работам

Студент_____

Курс, группа _____

Зерноград – 2017

Содержание

Лабораторная №1 Основные понятия и определения гидравлических систем и их графическое обозначение 4
Лабораторная №2 Гидропривод, схемы, принцип действия 10
Лабораторная №3 Основные сведения об объемных насосах 15
Лабораторная №4 Гидрораспределители 22
Лабораторная №5 Гидроприводы муфт сцепления автомобилей 25
Лабораторная №6 Гидроусилители рулевого управления автомобилей 32
Лабораторная №7 Гидромеханические коробки передач 41
Лабораторная №8 Тормозные системы с гидравлическим приводом 45
Лабораторная №9 Тормозные системы с пневматическим приводом 50

Лабораторная работа № 1

Основные понятия и определения гидравлических систем и их графическое обозначение

Основные этапы работы

1. Изучить общее устройство и классификацию объемных гидроприводов.
2. Изучить принцип работы простейшего объемного гидропривода.
3. Изучить правила составления схем и условное изображение элементов гидропривода.

Содержание отчета

1. Назначение и классификация объемного гидропривода.
2. Основные понятия и определения.
3. Условное изображение основных элементов гидропривода.

Контрольные вопросы.

1.Назовите приводы по виду передаваемой энергии.
2. Что является основой гидравлического привода?
3. Из каких элементов состоит гидропривод?
4. Чем отличается гидропривод от гидропередачи?
5.Определение, достоинства и типы гидроприводов.
6. Перечислите достоинства и недостатки объемных гидроприводов.
7. Определение, область применения и типы объемных гидроприводов.
8. Разделение объемного гидропривода по виду управления. Следящий привод.
9. Разделение объемного гидропривода по источнику подачи рабочей жидкости.
10. Разделение объемного гидропривода по характеру движения выходного звена.
11. Дать определение: приводной двигатель, гидронасос, гидродвигатель, гидроаппаратура, устройства
управления, вспомогательные устройства и гидропередача.
12. Назвать отличительные признаки объемного гидропривода от динамического.

Основные понятия и определения

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

Обозначение элементов гидропривода по ЕСКД

№ п/п	Наименование	Обозначение
	Гидравлические машины	
1	Насос нерегулируемый	
	с нереверсивным потоком	
	с реверсивным потоком	
2	Насос регулируемый	
	с нереверсивным потоком	
	с реверсивным потоком	
3	Гидромотор нерегулируемый	
	с нереверсивным потоком	
	с реверсивным потоком	
4	Насос-мотор нерегулируемый	
	с одним и тем же направлением потока	
	с реверсивным направлением потока	
	с любым направлением потока	
5	Насос-мотор регулируемый	

	с одним и тем же направлением потока	
	с реверсивным направлением потока	
6	Гидроцилиндр одностороннего действия	
	поршневой без указания способа возврата пружины	
	поршневой с возвратом штока пружиной	
	плунжерный	
7	Гидроцилиндр двухстороннего действия	
	с односторонним штоком	
	с двухсторонним штоком	
8	Насос шестеренный	
9	Насос аксиально-поршневой	
10	Насос радиально-поршневой	
11	Насос пластинчатый	
12	Насос лопастной центробежный	
13	Насос струйный	
	общее обозначение	
	с жидкостным внешним потоком	
	с газовым внешним потоком	
Кондиционеры рабочей среды и гидроемкости		
1	Гидробак	
	под атмосферным давлением	
	с давлением выше атм	
	с давлением ниже атм.	

2	Кондиционер рабочей среды	
	общее обозначение	
	фильтр	
	подогреватель	
	охладитель	
	маслораспылитель	
3	Аккумулятор гидравлический (изображается только вертикально)	
	без указания принципа действия	
	грузовой	
	пневмогидравлический	
4	Заливная горловина	
5	Линия гидравлической связи с указанием места удаления воздуха	
Основные элементы трубопроводов		
1	Трубопроводы:	
	линии всасывания, напора, слива	
	линии управления, дренажа, выпуска возду-ха	
2	Соединение трубопроводов	
3	Пересечение трубопроводов без соединения	
4	Место присоединения (для отбора энергии или измерительного прибора)	
5	Трубопровод гибкий	
6	Соединение трубопроводов разъемное штуцерное резьбовое	

7	Конец трубопровода под разъемное штуцерное резьбовое соединение	
8	Подвод жидкости под давлением	
9	Слив жидкости из системы	
	Элементы гидропривода	
1	Каналы питания	
2	Направления потоков	
3	Распределитель 4/3	
4	Гидравлические клапаны	
5	Клапан обратный неуправляемый без пружины	
6	Клапан обратный неуправляемый с пружи-ной	
7	Нерегулируемый дроссель	
8	Регулируемый дроссель	
9	Запорный кран	
10	Делитель потока	
11	Сумматор потока	
12	Контрольно-измерительные приборы	
	манометр	
	термометр	
	указатель уровня жидкости	
	указатель расхода	
	расходомер	

Лабораторная работа №2
Гидропривод, схемы, принцип действия

Основные этапы работы

1. Изучить общее устройство и классификацию объемных гидроприводов.
2. Изучить принцип работы простейшего объемного гидропривода.
3. Изучить правила составления схем и условное изображение элементов гидропривода.

Содержание отчета

1. Назначение и классификация объемного гидропривода.
2. Составление схем и условное изображение основных элементов гидропривода.

Контрольные вопросы.

1. Что называется гидроприводом и гидропередачей?
2. Достоинства и типы гидроприводов.
3.Область применения и схемы объемных гидроприводов.
3. Разделение объемного гидропривода по виду управления. Следящий гидропривод.
4. Способы регулирования скорости поршня в гидроприводе поступательного движения.
5. Достоинства регулируемого гидропривода.
6. Схема и описание способа дроссельного регулирования гидропривода на выходе потока.
7. Схема и описание способа дроссельного регулирования в ответвлениях.
8. Схема гидропривода с объемным регулированием. Область применения и принцип работы.
11. Преимущества и недостатки гидроприводов с объемным регулированием.

Классификация объемного гидропривода

Принципиальные схемы объемных гидроприводов

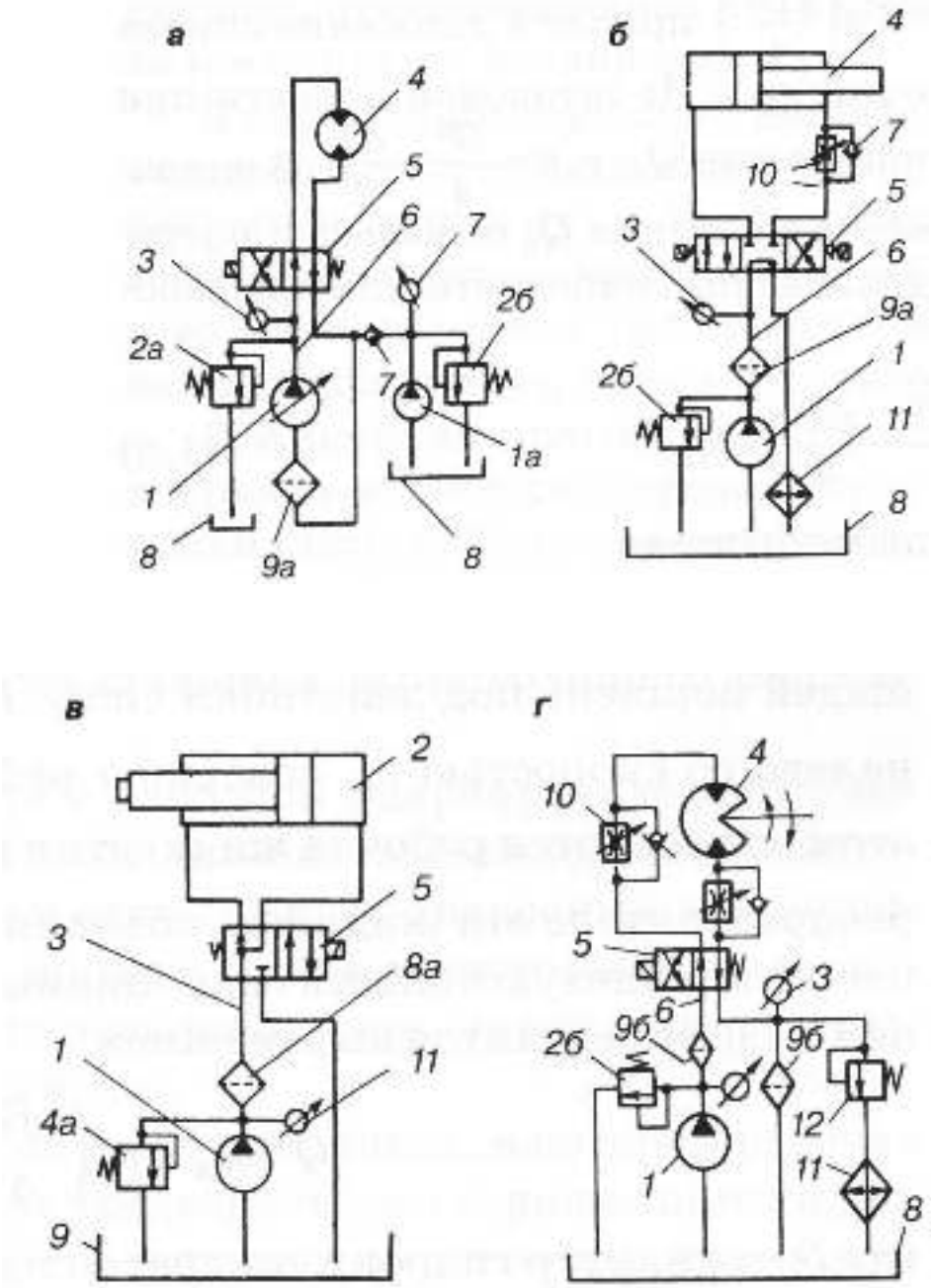


Рисунок 2.1– Схемы объемных гидроприводов:
а – вращательного движения с объемным или машинным регулированием; б – поступательного движения с дроссельным регулированием рабочего хода; в – поступательного движения, нерегулируемого; г – поворотного движения с дроссельным регулированием рабочего хода

Преимущества и недостатки объемного гидропривода

Лабораторная работа № 3

Основные сведения об объемных насосах

Основные этапы работы

1. Изучить общее устройство и классификацию объемных насосов.
2. Изучить принцип работы шестеренного насоса.
3. Область применения. Преимущества и недостатки.

Содержание отчета

1.Назначение и классификация объемных насосов.
2. Преимущества и недостатки различных типов насосов.
3. Основные понятия и определения.

Контрольные вопросы.

1. Назовите основные параметры объемного гидронасоса.
2. Поясните принцип действия шестереннего насоса.
3. За счет чего может производиться регулирование производительности в аксиально-поршневом и радиально-поршневом гидронасосах?
4. Перечислите недостатки аксиально-поршневыхгидромашин.
5. Чем достигается уменьшение неравномерности подачи в пластинчатом гидронасосе?
6. Маркировка шестеренных гидронасосов.

Назначение и маркировка шестеренных насосов

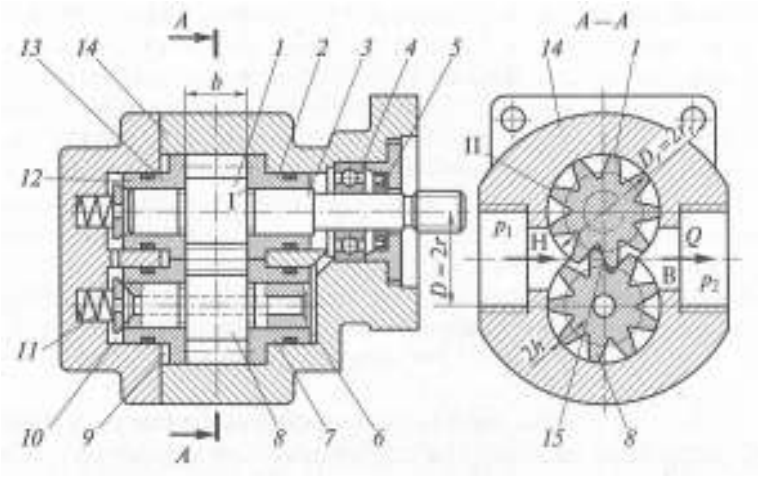


Рисунок 3.1 – Шестеренный насос типа НШ

1,8 – шестерни; 2,13 – боковые диски; 3 – вал; 4 – подшипник качения; 5 – уплотнение; 6,10 – области насоса; 7,12 – подшипники скольжения; 9 – камера; 11 – пружина; 14 – корпус; 15 – область зацепления; В, Н – полости высокого и низкого давления соответственно; b – ширина шестерни; D, r – диаметр, радиус начальной окружности шестерни; D_r, r_r – диаметр радиус наружной окружности шестерни; $2h$ – высота головки зуба шестерни; Q – подача

Пластинчатые насосы

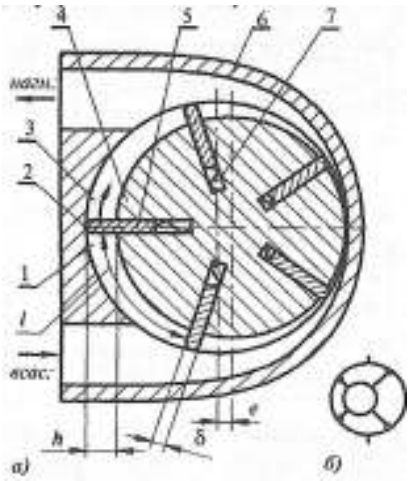


Рисунок 3.2 – Пластинчатый насос

1 – рабочая камера; 2 - корпус; 3 – рабочая камера; 4 – ротор; 5 - пластины; 6 – статор;7 – паз ротора; *l*– длина серединной дуги между двумя пластинами; *h*– средняя высота рабочей камеры;*e*– эксцентриситет; δ – толщина пластины

Роторные аксиально-поршневые насосы

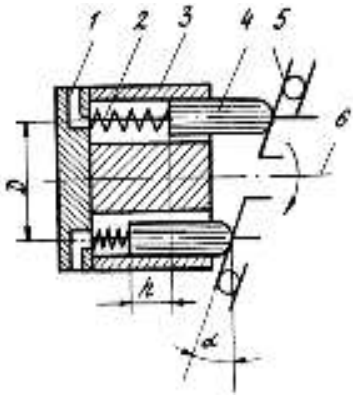


Рисунок 3.3 – Схема аксиально-поршневого насоса с наклонным диском

1 – распределительное устройство; 2 – пружина; 3 – цилиндрический блок; 4 – поршень; 5 – диск; 6 – ведущий вал

Радиально-поршневые гидромашины

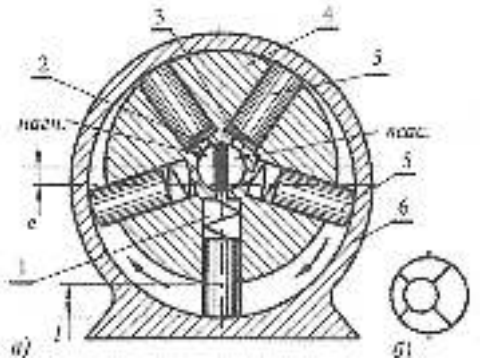


Рисунок 3.4 – Радиально-поршневой насос

1 – паз; 2 – перемычка;3 –пружина; 4 – ротор; 5 – плунжер; 6 – корпус насоса

Преимущества и недостатки различных типов насосов

Лабораторная работа № 4
Гидрораспределители

Основные этапы работы

1. Основные термины и определения.
2. Назначение, классификация и область применения направляющих гидрораспределителей.
3. Изучить конструкцию распределителя навесной системы трактора.

Содержание отчета

1. Назначение и классификация гидрораспределителей.
2. Основные понятия и определения.
3. Составление схем и условное изображение.

Контрольные вопросы.

1. Какое назначение и классификацию имеют гидрораспределители?
2. Назовите основные элементы
3. Типы, маркировка и область применения.
4. Как устроена и функционирует рабочая секция гидравлического распределитеоля с механических приводов золотника?
5. Поясните принцип действия золотникового направляющего гидрораспределителя.
6. Какие признаки гидрораспределителя можно выяснить из его условного обозначения?
7. От чего зависит число рабочих секций секционного гидрораспределителя?

Назначение и классификация распределителей

Принцип работы, схема и условные обозначения золотниковых гидрораспределителй

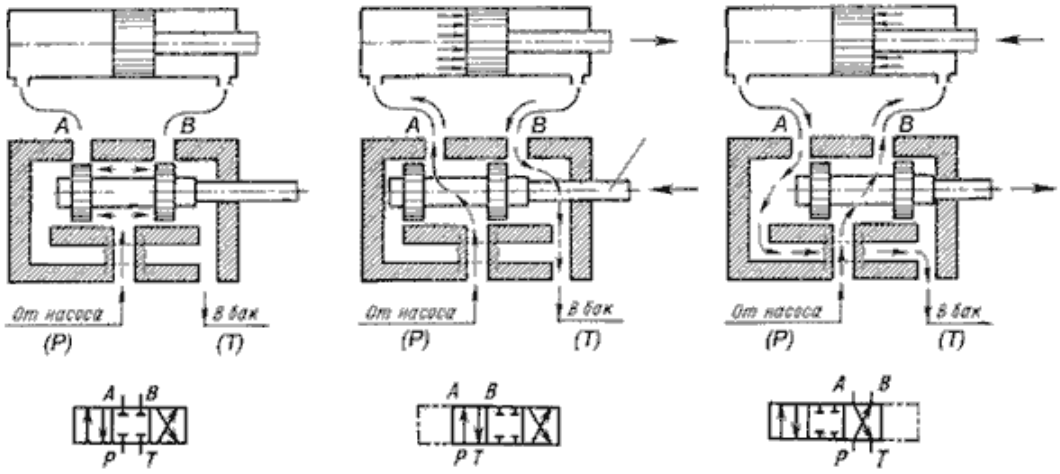


Рисунок 4.1 – Золотниковые гидрораспределители

Конструкция и принцип работы направляющего золотникового гидрораспределителя типа ПГ74-24М.

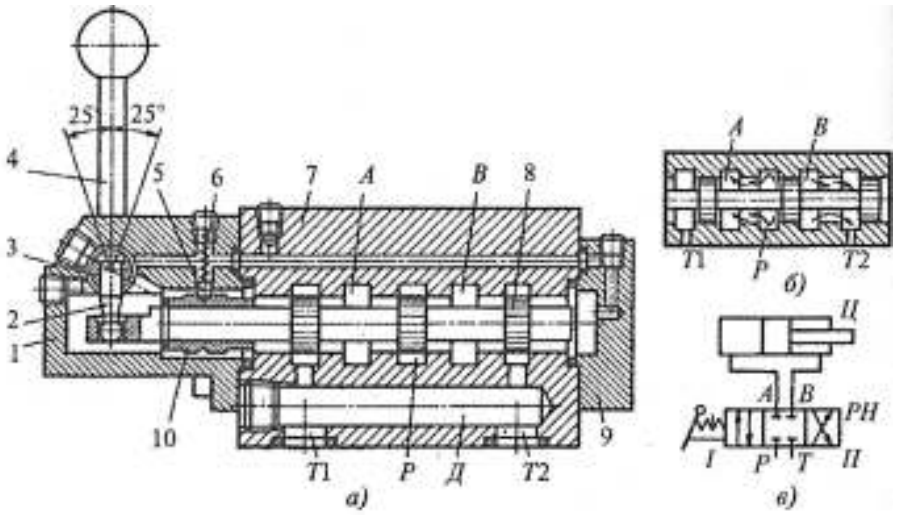


Рисунок 4.2 – Направляющий золотниковый гидрораспределитель 4/3 типа ПГ74-24М с ручным управлением:

а) в исходной (нейтральной) позиции; б) при сдвиге золотника вправо;

в) условное обозначение гидрораспределителя с подключенным гидроцилиндром

Лабораторная работа № 5
Гидроприводы муфт сцепления автомобилей

Основные этапы работы

1.Пользуясь разрезами тракторов, макетами и плакатами, изучить назначение, классификацию и общее устройство муфт сцепления
2. Изучить принцип работы муфт сцепления.
3. Изучить конструкцию привода муфты сцепления.
4. Изучить основные неисправности муфт сцепления и их техническое обслуживание.

Содержание отчета

1. Назначение гидравлического привода выключения сцепления.
2. Конструкция и принцип работы гидравлического привода выключения сцепления.
3. Назначение, конструкция и принцип работы пневмогидравлического усилителя выключения сцепления.

Контрольные вопросы.

1. Что представляет собой сцепление и для чего оно предназначено?
2. По каким признакам и как классифицируют сцепление?
3. По каким показателям оценивают работоспособность муфт сцепления?
4. Какие устройства применяют для облегчения управления муфтой сцепления?
5. Назовите преимущества гидравлического привода сцеплений.
6. Объясните схему привода сцепления. Как передается усилие от педали сцепления на выжимной подшипник?
7. Возможные неисправности гидравлического привода сцепления.

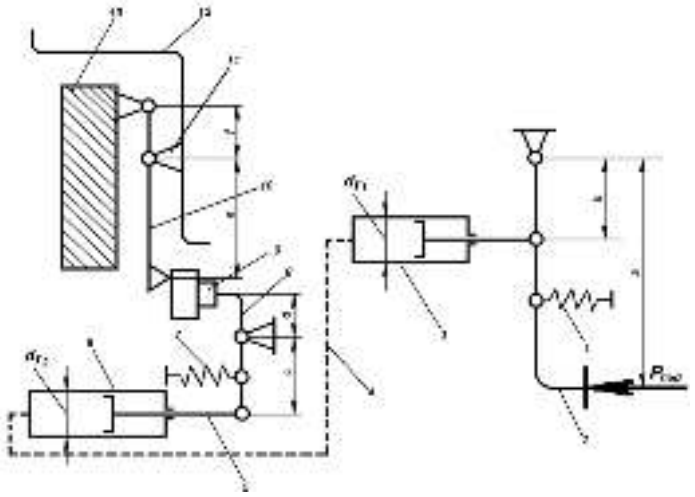


Рисунок 5.1 – Схема гидравлического привода сцепления:

1, 7 – пружина; 2 – педаль; 3 – главный цилиндр; 4 – трубопровод; 5 – шток; 6 – исполнительный цилиндр; 8 – вилка выключения; 9 – упорный подшипник; 10 – рычаг выключения; 11 – опора рычага выключения; 12 – кожух; 13 – нажимной диск; d_{r1}, d_{r2} – диаметры рабочих поршней главного и исполнительного цилиндров соответственно; a, b, c, d, e, f – плечи педали, вилки и рычагов выключения соответственно

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Сцепление и привод сцепления автомобиля ГАЗ-3307

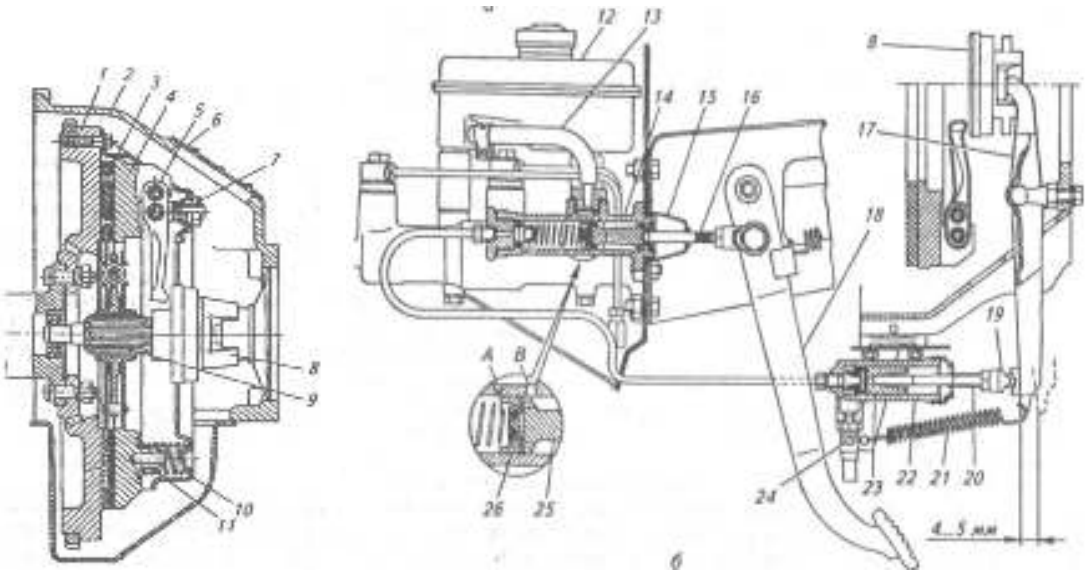


Рисунок 5.2 – **Сцепление (а) и привод сцепления (б) автомобиля ГАЗ-3307:**

1 — маховик; 2— корпус; 3 — ведомый диск; 4 — нажимной диск; 5—отжимной рычаг; 6—люк; 7—регулировочная гайка; 8— муфта выключения сцепления; 9— ведомый вал сцепления; 10— кожух; 11—нажимная пружина; 12— бачок; 13— шланг; 14—главный гидроцилиндр; 15—защитный колпачок;16— толкатель главного гидроцилиндра; 17— вилка; 18— педаль; 19— регулировочная гайка; 20— толкатель рабочего гидроцилиндра; 21— оттяжная пружина; 22— рабочий гидроцилиндр; 23— поршень рабочего гидроцилиндра; 24— клапан для удаления воздуха; 25— поршень главного гидроцилиндра;26 — уплотнительная манжета; А — компенсационное отверстие; В—перепускное отверстие

Схема однодискового фрикционного сцепления с периферийнымисервопружинами, гидроприводом и пневмоусилителем (ЗИЛ-4331 и др.)

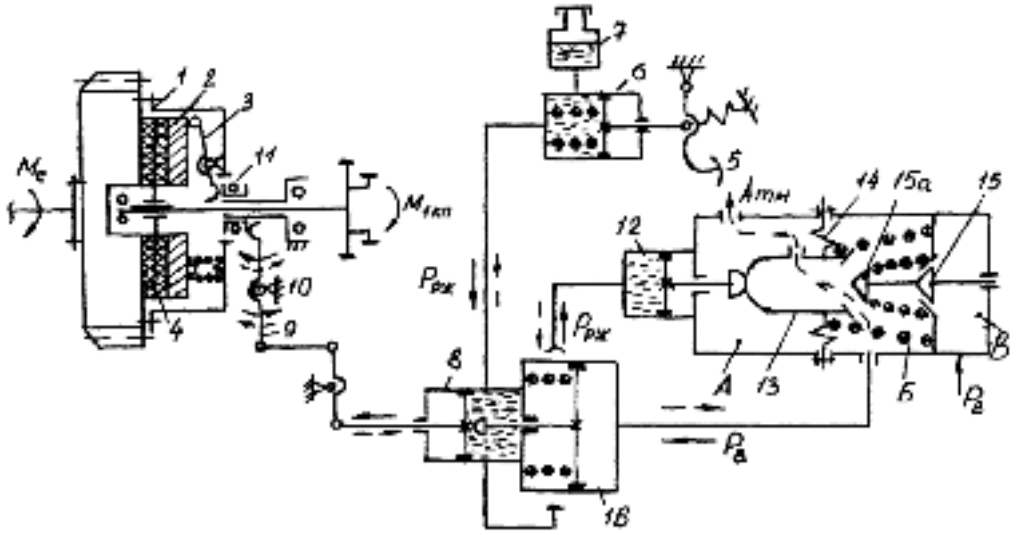


Рисунок 5.3 – Схема однодискового фрикционного сцепления с периферийнымисервопружинами, гидроприводом и пневмоусилителем

1 — кожух; 2 — нажимной диск; 3 — рычаг (4 шт.); 4 — ведомый диск с фрикционными накладками; 5 — педаль; 6 — главный гидроцилиндр усилителя; 7 — бачок рабочей жидкости; 8 — рабочий гидроцилиндр; 9 — вилка выключения; 10 — сферическая опора; 11 — выжимной подшипник; 12 — гидроцилиндр следящего устройства; 13 — седло; 14 — мембрана; 15,15а — впускной и выпускной клапаны; 16 — рабочий пневматический сервоци-линдр усилителя; $M_{1КП}$ — крутящие моменты на коленчатом валу двигателя и первичном валу КП; А, Б, В — атмосферная, рабочая и ресиверная полости следящего устройства; Ррж, Рв — давление рабочей жидкости и воздуха.

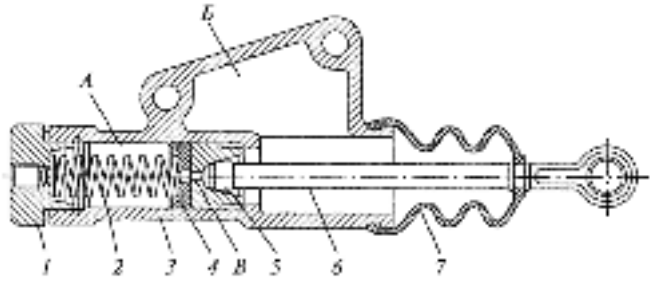


Рисунок 5.4 – Главный цилиндр привода сцепления грузовых автомобилей

1— пробка; 2 — пружина; 3 — корпус; 4 — манжета; 5 — поршень; 6 — шток; 7— чехол; А и Б — полости; В — отверстие

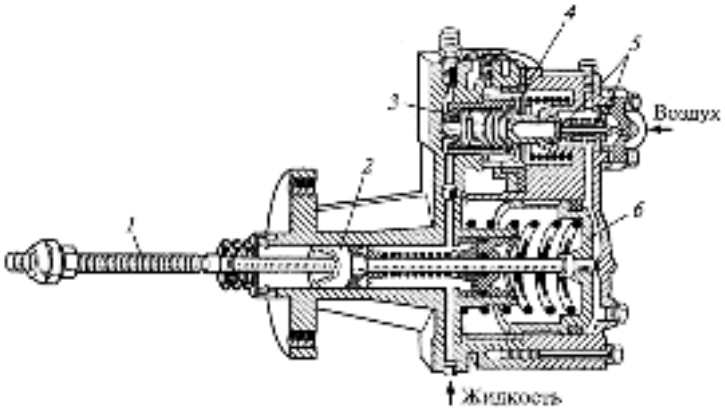


Рисунок 5.5 – Пневмоусилитель гидропривода сцепления грузовых автомобилей

1 — шток; 2, 3, 6 — поршни; 4 — диафрагма; 5 — клапаны

Техническое обслуживание и неисправности

Лабораторная работа № 6
Гидроусилители рулевого управления автомобилей

Основные этапы работы

1. Пользуясь разрезами тракторов и автомобилей, макетами и плакатами, изучить назначение, классификацию и общее устройство элементов рулевого управления.
2. Изучить устройство и основные режимы работы рулевого управления.
3. Изучить конструктивные особенности рулевого управления тракторов и автомобилей.
4. Изучить основные неисправности рулевого управления и их техническое обслуживание.

Содержание отчета

1. Назначение и устройство рулевого управления тракторов и автомобилей.
2. Принцип работы рулевого управления.
3. Назначение, конструкция и принцип работы гидроусилителей рулевого управления.

Контрольные вопросы.

1. Что такое рулевое управление, каковы его назначение и типы?
2. Что представляет собой гидроусилитель и в чем состоит его назначение?
3. Назовите основные элементы рулевого управления.
4. Гидроусилитель рулевого управления. Его назначение и основные части.
5. Как работает гидроусилитель при различных сопротивлениях повороту машины и как создается «чувство дороги» у водителя?
6. Дайте сравнительную оценку компоновочных схем гидроусилителей рулевого управления.
7. Перечислите характерные неисправности рулевого управления.
8. Какие требования предъявляются к рулевому управлению?

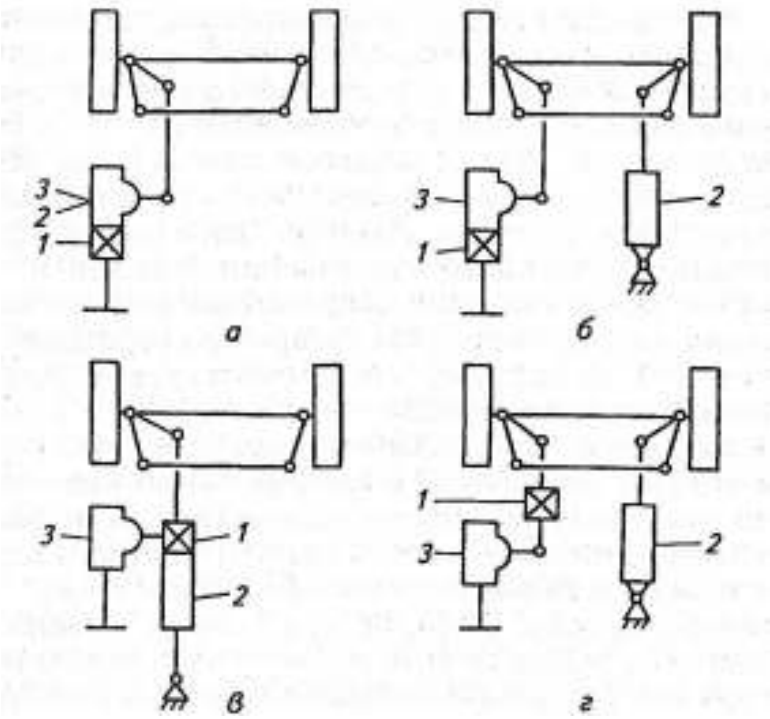


Рисунок 6.1– Схемы компоновки усилителей

1 – золотник; 2 - ГЦ –гидроцилиндр

3 - РМ — рулевой механизм

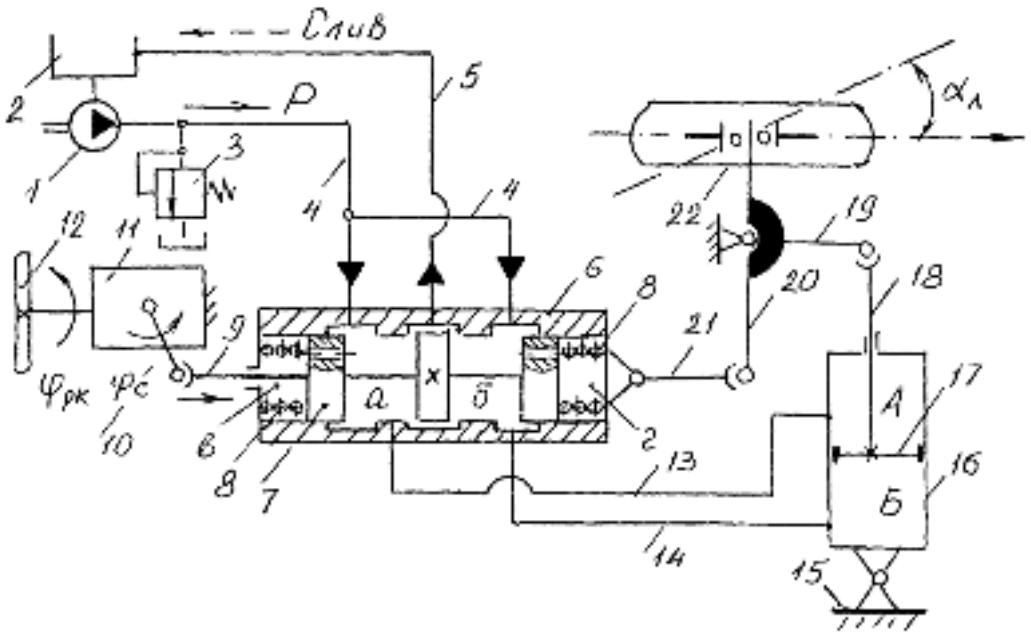
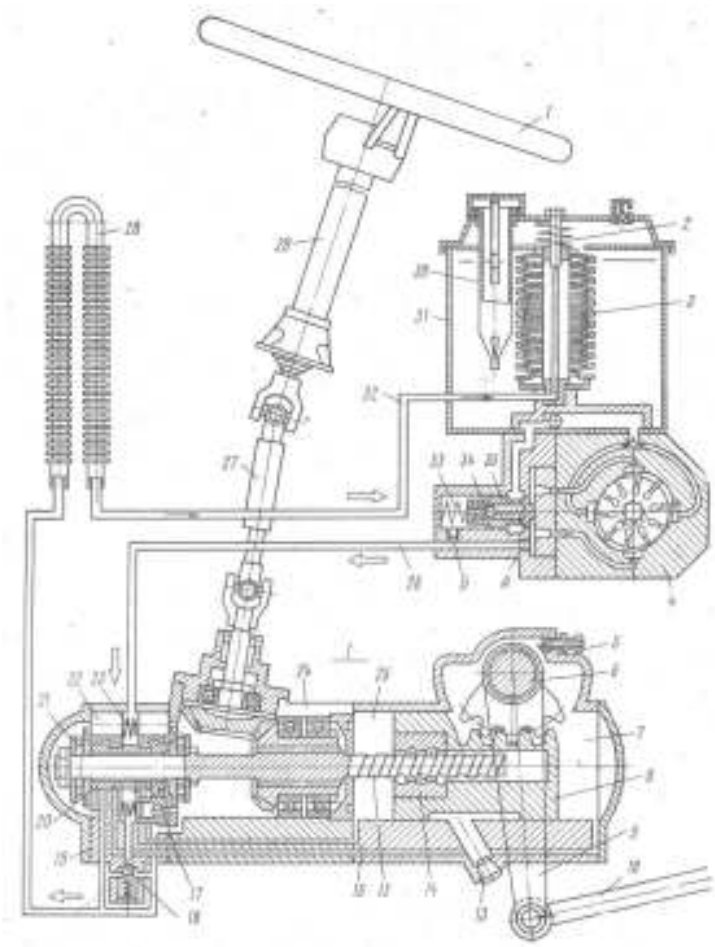


Рисунок 6.2 – Обобщенная схема гидроусилителя рулевого управления грузового автомобиля с золотниковым осевым распределителем:

1 — гидронасос (лопастной); *2* — бачок рабочей жидкости; 3 — предохранительный клапан; *4* — напорные маслопроводы; 5 — сливной маслопровод; *6* — корпус распределителя; 7 — золотник; *8* — пружины; *9* — шток золотника распределителя; *10* — сошка; *11* — рулевой механизм; *12* — рулевое колесо; *13, 14* — маслопроводы силового гидроцилиндра; *15* — рама автомобиля; *16* — силовой гидроцилиндр; *17* — поршень; *18* — шток;*19* — рычаг поворотной цапфы управляемого колеса; *20* — поворотный рычаг (кулак); *21* — штанга; *22* — управляемое колесо; *а, б* — рабочие камеры гидрораспределителя; *в, г* — реактивные камеры; А, Б — штоковая и поршневая полости гидроцилиндра;$ср_{рк}$ — угол поворота рулевого колеса; $ф_с$ — угол поворота сошки; $а_л$ — угол поворота левого колеса.



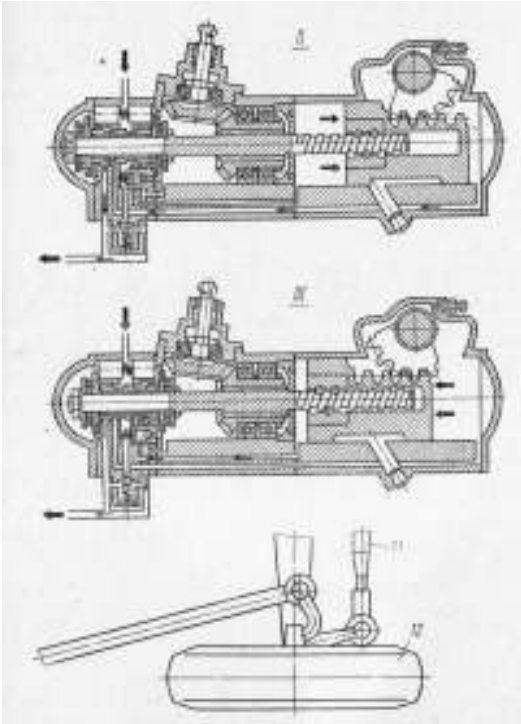


Рисунок.6.3 – Рулевое управление грузовых автомобилей КамАЗ:

I-движение прямо или нейтраль; II—поворот направо; III — поворот налево; 1 — рулевое колесо; 2 — пружина предохранительного клапана фильтра гидросистемы; *3* —фильтр;4 — насос гидроусилителя руля; 5 — перепускной клапан; 6 — вал сошки с зубчатымсектором; 7 — задняя полость гидроусилителя;8 — поршень-рейка;9 — сошка;10 — продольная тяга; 11 — поперечная тяга;12 — переднее колесо автомобиля;13— сливная магнитная пробка;14 – шариковая гайка;15 — винт;16 — картер рулевого механизма;17 — обратный клапан;18 — предохранительный клапан рулевого механизма;19 — клапан управления гидроусилителем;20 — золотник;21 — упорный подшипник;22 — реактивный плунжер;23 – центрирующая пружина;24 — угловой редуктор;25 — передняя полость гидроусилителя; 26 – линия нагнетания;

27— карданный вал;28 — радиатор;29 — рулевая колонка;**30 —зал**ивочный фильтр;31 — бачок насоса (гидросистемы);32 — линия слива;33 – пружинаперепускного клапана насоса;34 — предохранительный клапан насоса;35 — перепускной клапан; *А* и *Б* — дросселирующие отверстия

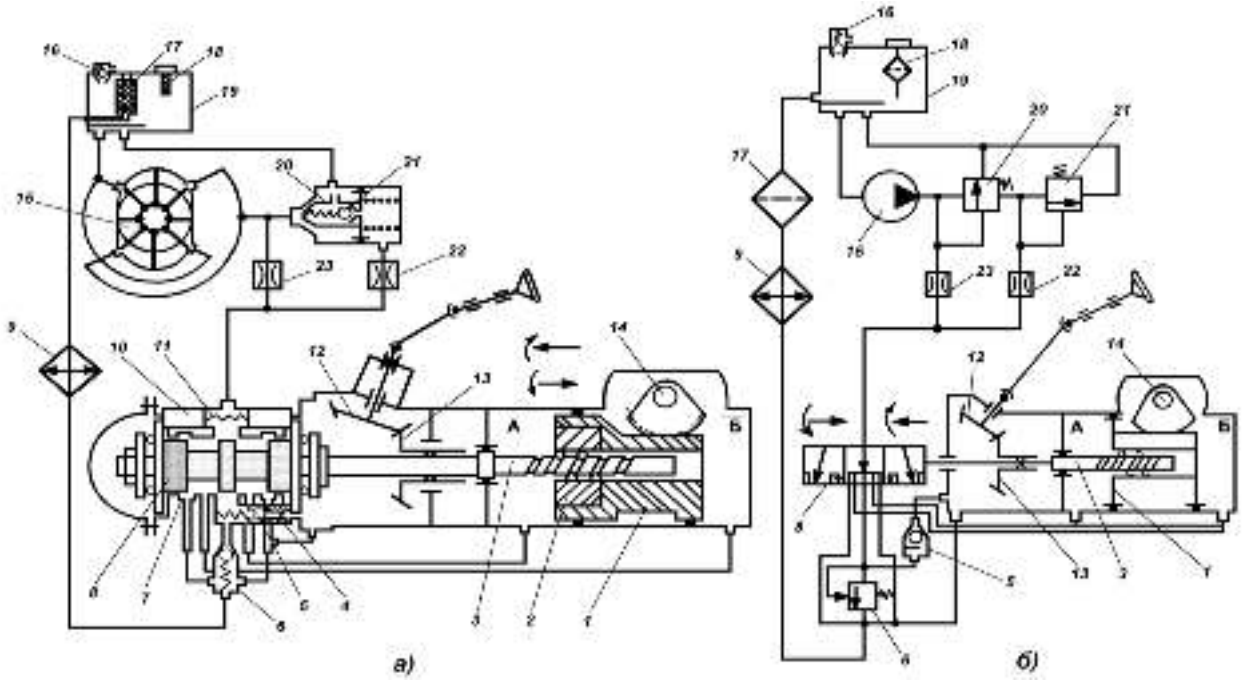


Рисунок 6.4 – Рулевое управление грузовых автомобилей

а) конструктивная; б) гидравлическая; 1 – поршень-рейка; 2 – шариковая гайка; 3 – винт; 4,10 – реактивные плунжеры; 5 – обратный клапан; 6 – перепускной клапан гидроцилиндра; 7 – распределитель гидроусилителя; 8 – золотник; 9 – радиатор; 11 – центрирующая пружина; 12, 13 – шестерни углового редуктора; 14 – вал сошки с зубчатым сектором; 15 – насос; 16 – предохранительный клапан; 17, 18 – фильтры; 19 – масляный бак; 20 – перепускной клапан насоса; 21 – предохранительный клапан; 22, 23 – дроссели; А, Б – полости цилиндра

Техническое обслуживание и основные неисправности.

Лабораторная работа № 7
Гидромеханические коробки передач

Основные этапы работы

1. Пользуясь разрезами тракторов и автомобилей, макетами и плакатами, изучить назначение, классификацию и общее устройство элементов коробок передач.
2. Изучить конструктивные особенности коробок передач автомобилей.
3. Изучить основные неисправности КПП и их техническое обслуживание.

Содержание отчета

1. Назначение и устройство КПП автомобилей.
2. Общее устройство гидротрансформатора и принцип его действия

Контрольные вопросы.

1. Для чего предназначены коробки перемены передач авттомобилей?
2. Какие основные требования предъявляют к коробкам перемены передач?
3. Преимущества и недостатки фрикционных бесступенчатых коробок передач.
4. Из каких элементов состоит гидравлическая система управления гидромеханической передачей?
5. Перечислите и охарактеризуйте основные неисправности.
6. На каких автомобилях применяются гидромеханические коробки передач?

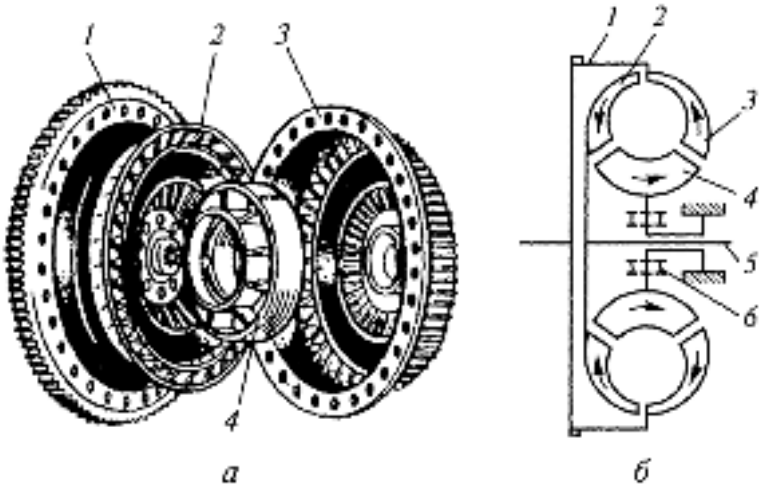


Рисунок 7.1 – Гидротрансформатор:
а - общий вид; б — схема; 1 — маховик; 2 — турбинное колесо; 3 — насосное колесо; 4 — реактор; 5 — вал; 6 — муфта

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

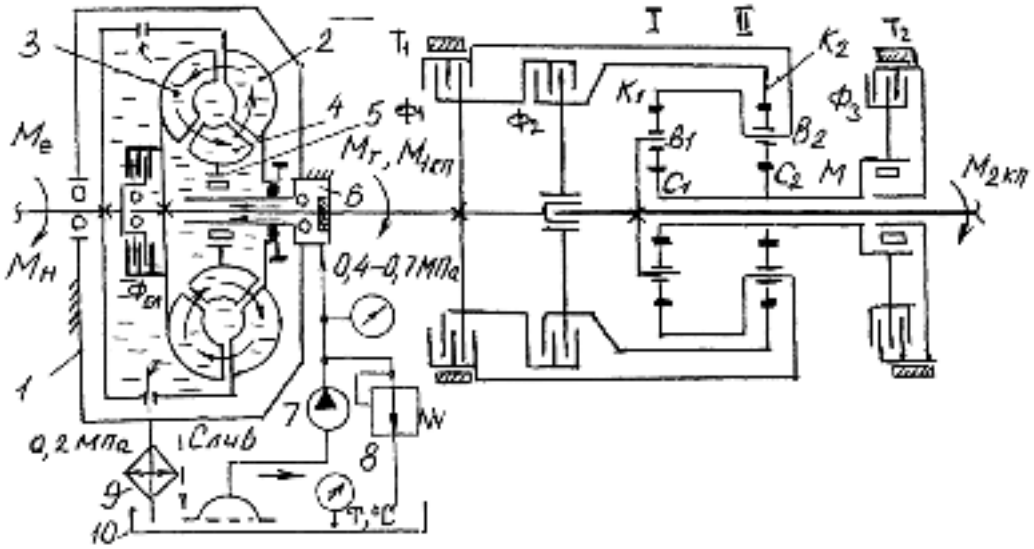


Рисунок 7.2 – Трехступенчатая гидромеханическая коробка передач легкового автомобиля с двумя планетарными рядами:

1 — корпус ГТР;2 — насосное колесо; 3 — турбинное колесо; 4 — реакторное колесо; 5 — муфта свободного хода; 6 — стакан; 7 — гидронасос; 8 — редукционный клапан; 9 — масляный радиатор; 10 — бак; $M_н$ — крутящий момент на насосном колесе; $M_т$ — крутящий момент на турбинном колесе; $M_Р$ — крутящий момент на реакторном колесе; $M_{1К}п$ — крутящий момент на первичном валу КП; $M_{2КП}$ — крутящий момент на вторичном валу коробки передач; М — муфта свободного хода; I, II — планетарные ряды; $Ф_{БЛ}$ — фрикцион блокировки; Ф1-Ф3 — фрикционные муфты; T_1,T_2 — тормозные механизмы; B_1,B_2 — водило (вал водила); K_2 — коронное зубчатое колесо (вал коронного колеса);

C_1, C_2 — солнечное зубчатое колесо (солнечный вал); $K_{тр}$ — коэффициент трансформации ГТР.

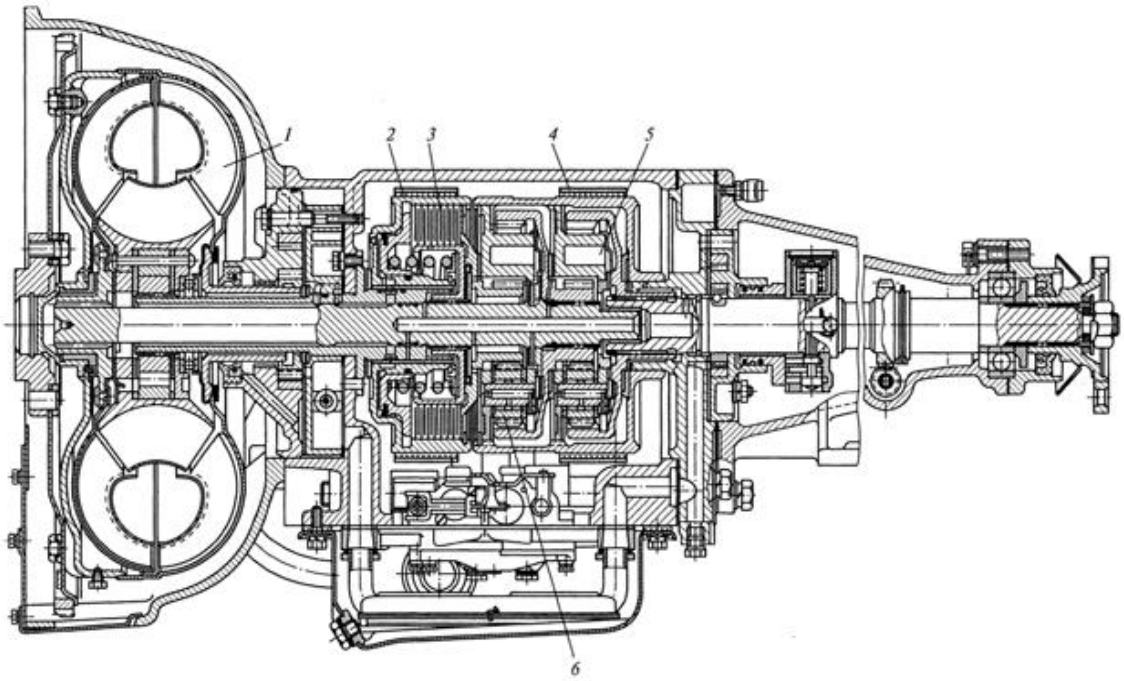


Рисунок 7.3 – Гидромеханическая коробка передач легкового автомобиля
1 – гидротрансформатор; 2, 4 – тормозные механизмы; 3 – фрикцион;
5,6 – планетарные механизмы

Лабораторная работа № 8
Тормозные системы с гидравлическим приводом

Основные этапы работы

1. Пользуясь разрезами тракторов и автомобилей, макетами и плакатами, изучить назначение, классификацию и общее устройство элементов тормозных систем.
2. Изучить устройство и основные режимы работы тормозных систем.
3. Изучить конструктивные особенности тормозных механизмов тракторов и автомобилей.
4. Изучить основные неисправности тормозных систем и их техническое обслуживание.

Содержание отчета

1. Назначение и устройство тормозной системы тракторов и автомобилей.
2. Общее устройство тормозной системы с гидравлическим приводом тормозов и принцип его действия
3. Одноконтурный гидровакуумный тормозной привод. Недостатки одноконтурного привода..
4. Двухконтурный гидровакуумный тормозной привод, конструктивные особенности. Преимущества по сравнению с одноконтурным тормозным приводом.

Контрольные вопросы.

1. Какие основные требования предъявляются к тормозным системам?
2. Объясните схему тормозного привода автомобиля. Как передается усилие от педали тормоза на тормозные колодки?
3. Назовите основные детали тормозного привода.
4. Расскажите об устройстве и работе гидровакуумного усилителя.
5. Перечислите и охарактеризуйте основные неисправности тормозных систем.
6. Что такое прокачка тормозов и каков порядок ее проведения?

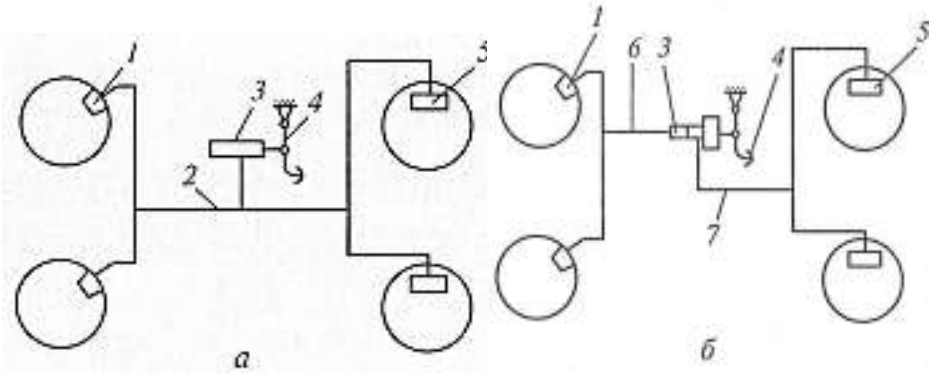


Рисунок 8.1 – Схемы гидравлических тормозных приводов
а — одноконтурный; б — двухконтурный; 1 и 5 — тормозные механизмы;
2, 6 и7 — контуры;3 — цилиндр;4 — педаль

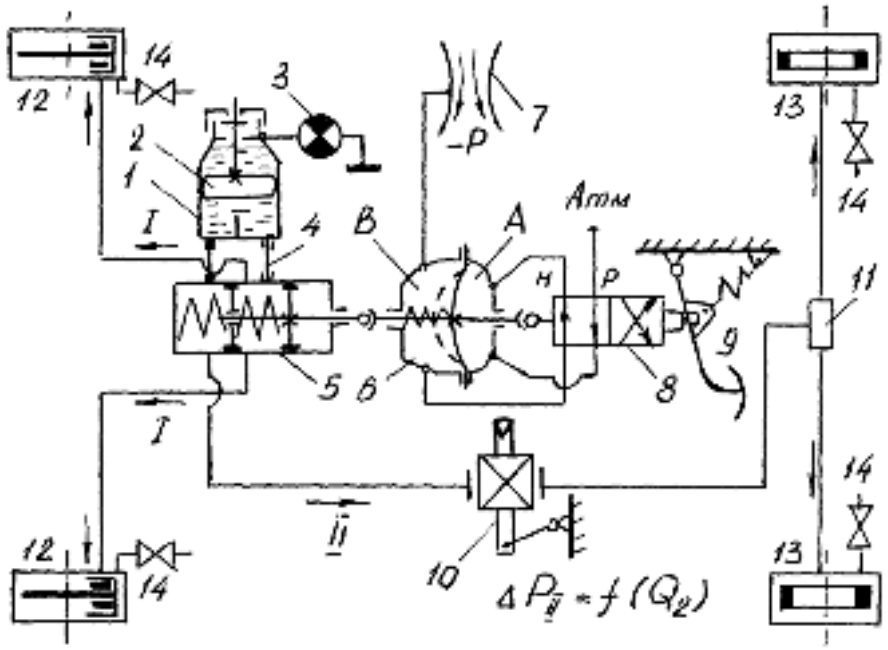


Рисунок 8.2 – Схема двухконтурной рабочей тормозной системы заднеприводного легкового автомобиля (ВАЗ-2107):
1 — бачок тормозной жидкости; *2* — поплавок; 3 — сигнализатор снижения уровня тормозной жидкости; *4* — подпиточные шланги; *5* — главный тормозной цилиндр; *6* — вакуумный усилитель; *7* — впускной трубопровод (коллектор) двигателя; *8* — клапан-распределитель вакуумного усилителя; *9* — тормозная педаль; *10* — регулятор тормозных сил; *11* — тройник; *12, 13* — передние дисковые и задние барабанные тормозные механизмы; *14* — штуцер для удаления воздуха из системы; *А, В* — атмосферная и вакуумная полости вакуумного усилителя; Р — разрежение во впускном коллекторе ДВС; $ДР_П$ — давление тормозной жидкости во вторичном контуре; Q_2 — нагрузка на задней оси автомобиля; *I, II* — первичный и вторичный контуры рабочей тормозной системы.

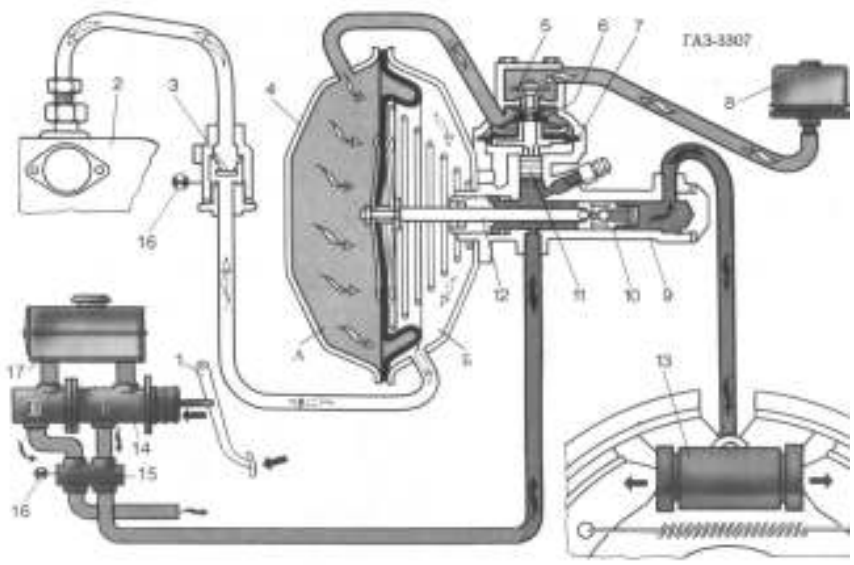


Рисунок 8.3 – Схема гидровакуумного усилителя

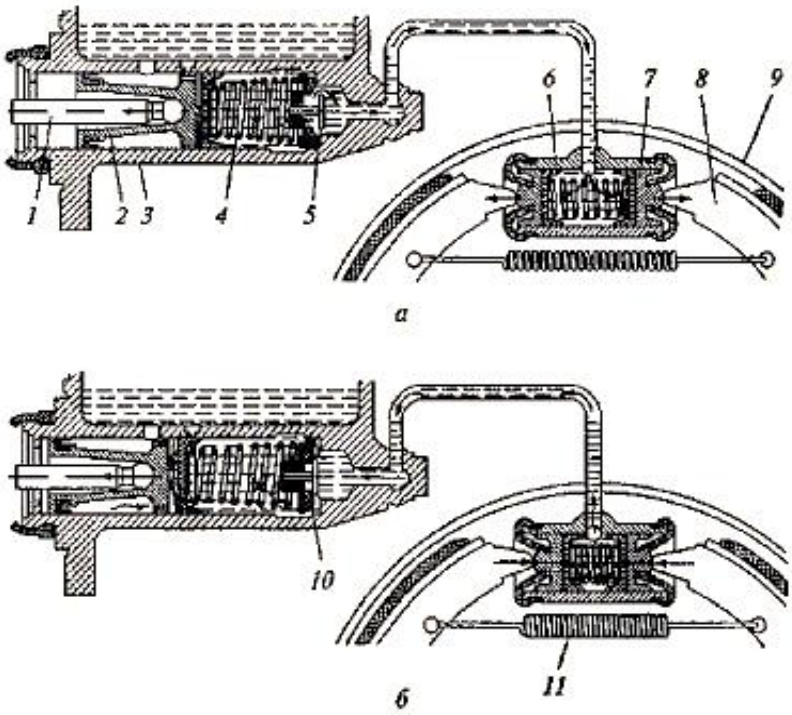


Рисунок 8.4 – Схема работы гидравлического тормозного привода

Лабораторная работа № 9
Тормозные системы с пневматическим приводом

Основные этапы работы

1. Пользуясь разрезами тракторов и автомобилей, макетами и плакатами, изучить назначение, классификацию и общее устройство элементов тормозных систем.
2. Изучить устройство и основные режимы работы тормозных систем.
3. Изучить конструктивные особенности тормозных механизмов тракторов и автомобилей.
4. Изучить основные неисправности тормозных систем и их техническое обслуживание.

Содержание отчета

1. Назначение и устройство тормозной системы тракторов и автомобилей.
2. Общее устройство тормозной системы с пневматическим приводом тормозов и принцип его действия
3. Одноконтурный пневматический тормозной привод. Недостатки одноконтурного привода..
4. Двухконтурный пневматический тормозной привод, конструктивные особенности. Преимущества по сравнению с одноконтурным тормозным приводом.

Контрольные вопросы.

1. Какие основные требования предъявляются к тормозным системам?
2. Каковы назначение, типы и основные элементы антиблокировочных систем?
3. Назовите основные детали тормозного привода.
4. Как работает регулятор давления?.
5. Перечислите и охарактеризуйте основные неисправности тормозных систем.
6. Какие эксплуатационные свойства автомобиля зависят от тормозных систем и их технического состояния?
7. Подготовка воздуха для пневматических систем.

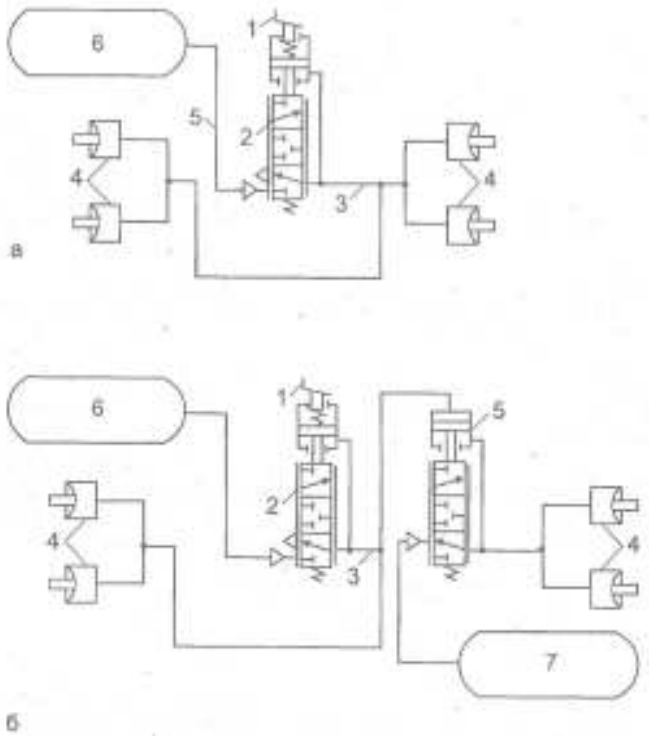


Рисунок 9.1 – Схема пневматического тормозного привода
а – прямого действия; б – непрямого действия

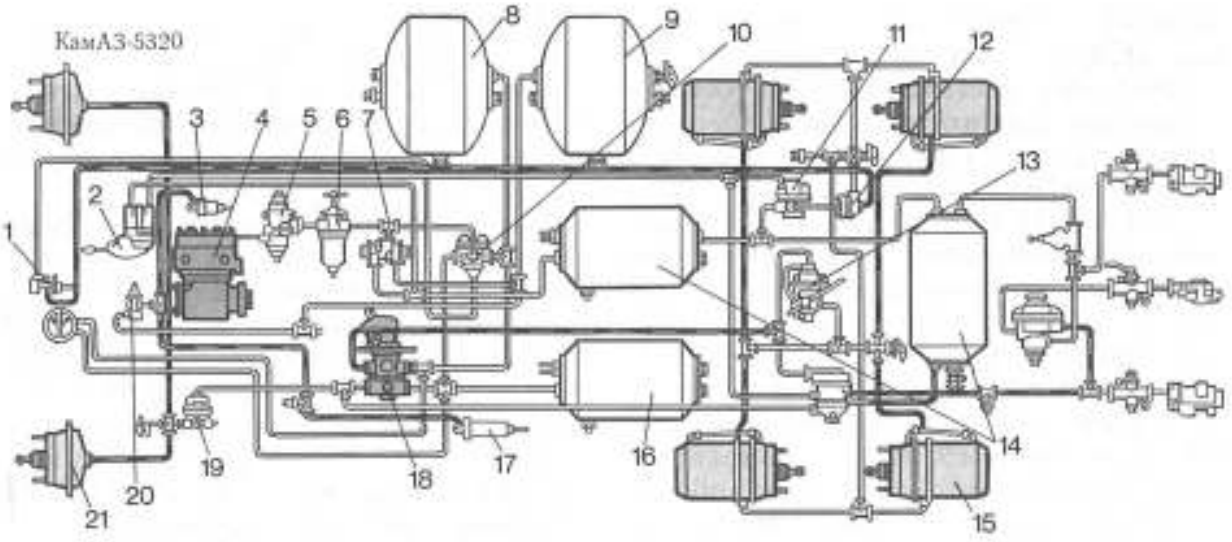


Рисунок 9.2 –Многоконтурный тормозной привод

1— кран аварийного растормаживания; 2— тормозной кран обратного действия; 3 — цилиндр выключения подачи топлива; 4 — компрессор; 5 — регулятор давления; 6 — предохранительот замерзания; 7 — двойной защитный клапан; 8 — воздушный баллон второго контура; 9 — воздушный баллон четвертого контура; 10 — тройной защитный клапан; 11— ускорительныйклапан; 12— двухмагистральный клапан; 13— регулятор тормозных сил; 14 — воздушные баллоны третьего контура; 15 — тормозная камерас пружинным энергоаккумулятором ; 16 — воздушный баллон первого контура; 17 — цилиндр приводазаслонки выпускного трубопровода; 18 — тормозной кран; 19 — клапан ограничения давления; 20 — пневматическийкран управления; 21 — тормозная камерапереднего колеса

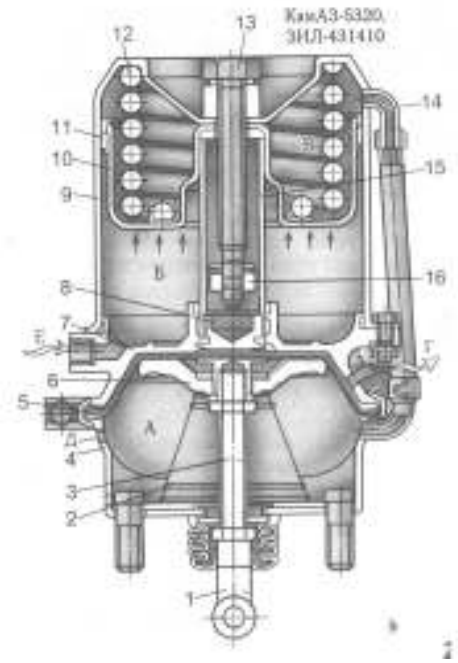


Рисунок 9.3 – Тормозная камера с пружиннымэнергоаккумулятором

1 — вилка; 2 — возвратная пружина; 3 — шток; 4— корпус; 5 — диафрагма; 6 — опорный диск; 7 — фланец-крышка; 8 — подпятник; 9 — цилиндр; 10 — поршень; 11 — уплотнитель поршня; 12 — силовая пружина; 13 — болт; 14 — трубка; 15 — толкатель; 16 — упорное кольцо; А, Б, В — полости; Г, Д, Е – отверстия.

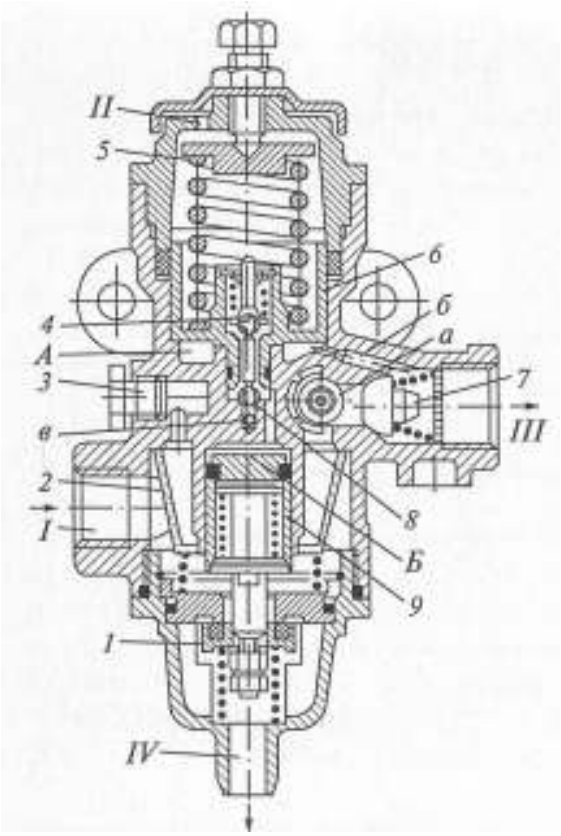


Рисунок 9.4 – Регулятор давления:
I—IV—выводы; 1,4,7 и 8 — клапаны; 2 — фильтр; 3 — пробка; 5 — пружина; 6 и 9 — поршни; а, б и в — каналы; А и Б — полости

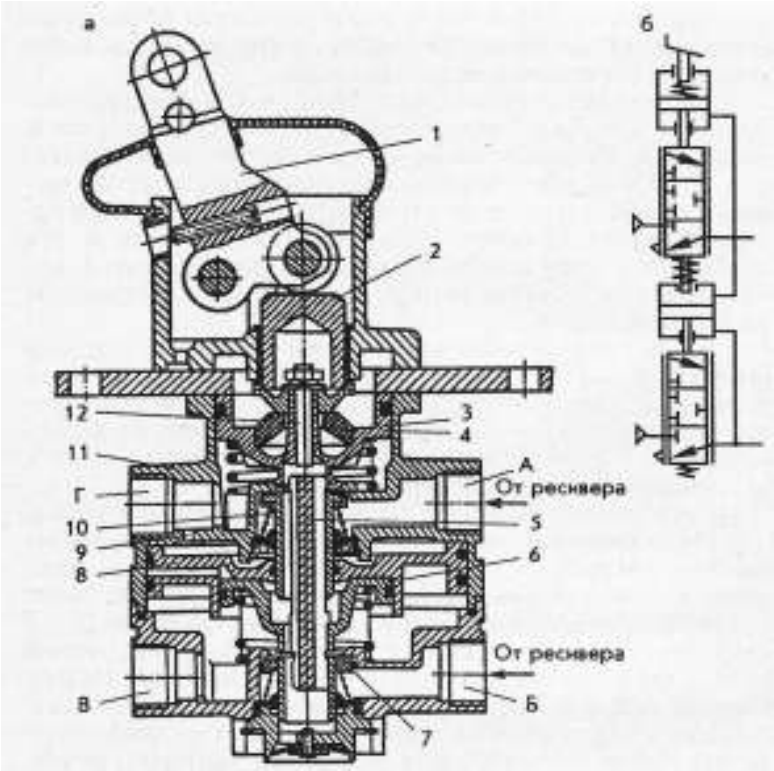


Рисунок 9.5 – Двухсекционный тормозной кран с последовательным расположением секций *(а)* и его схематическое изображение *(б)*.

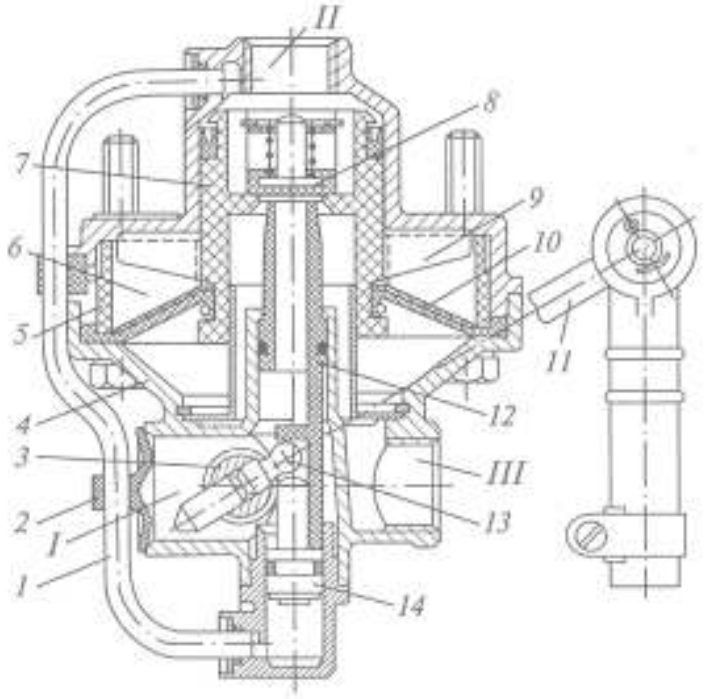


Рис. 9.6 – Регулятор тормозных сил:
I-III — выводы; 1 — трубка; 2 и 8 — клапаны; 3 — вал; 4 — корпус; 5 — вставка; 6 и 9 — ребра; 7 и 14 — поршни; 10 — диафрагма; 11 — рычаг; 12 — седло;
13 —опора

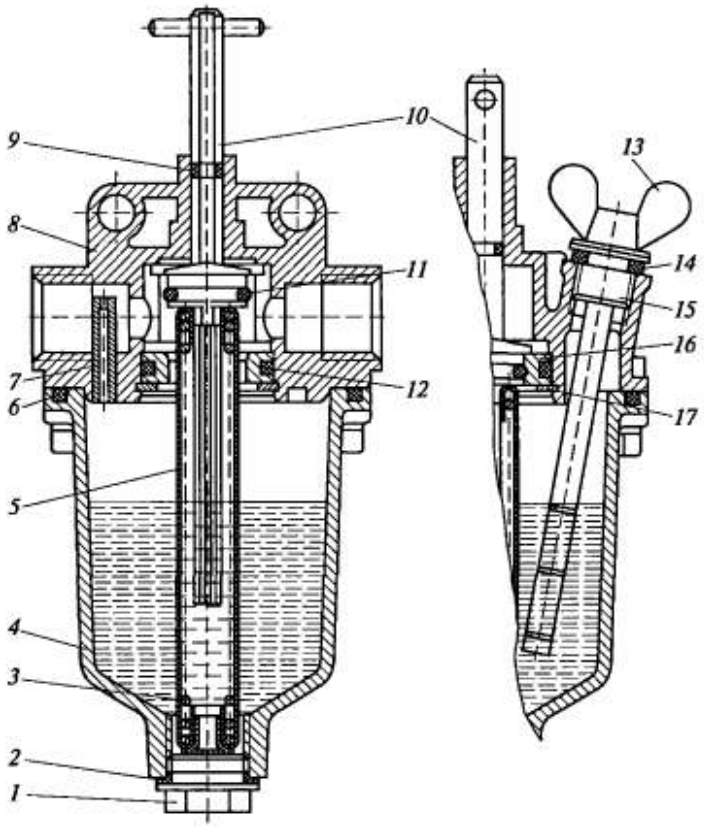


Рис. 9.7 – Предохранитель от замерзания*:*

1— пробка;2, 14 — уплотнительные прокладки; 3— пружина; 4— нижний корпус; 5— фитиль; 6, 9, 11, 12 — уплотнительные кольца; 7— жиклер;8— верхний корпус; 10 – шток с рукояткой; 13 – пробка с указателем уровня спирта; 15 – резьбовая вставка; 16 – обойма; 17 – упорное кольцо

Учебное издание

Лаврухин Павел Владимирович
канд. техн. наук, доцент

Гидравлика и гидропередачи автотранспортных средств

рабочая тетрадь к лабораторным работам

методические указания

Авторская редакция

Объем ЭИ: 2,81 Мб.
Формат ЭИ: Portable Document Format