

АНАЛИЗ УСЛОВНЫХ ГРАФИЧЕСКИХ ОБОЗНАЧЕНИЙ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ И ПНЕВМАТИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

Цель работы – овладеть навыками анализа условных графических обозначений гидравлических и пневматических аппаратов.

1. Общие положения

1.1 Основные определения в оформлении схем приводов

- **Линия взаимосвязи:** Отрезок линии, указывающей на наличие связи между функциональными частями изделия
- **Обозначение элемента (позиционное обозначение):** обязательное обозначение, присваиваемое каждой части объекта и содержащее информацию о виде части объекта, ее номер и, при необходимости, указание о функции данной части в объекте
- **Устройство:** Совокупность элементов, представляющая единую конструкцию
- **Функциональная группа:** Совокупность элементов, выполняющих в изделии определенную функцию и не объединенных в единую конструкцию
- **Функциональная цепь:** Совокупность элементов, функциональных групп и устройств (или совокупность функциональных частей) с линиями взаимосвязей, образующих канал или тракт определенного назначения
- **Элемент схемы:** Составная часть схемы, которая выполняет определенную функцию в изделии (установке) и не может быть разделена на части, имеющие самостоятельное назначение и собственные условные обозначения
- **Схема гидравлическая** – документ, содержащий в виде условных изображений или обозначений составных частей изделия, использующих жидкость, и их взаимосвязи.
- **Схема пневматическая** – документ, содержащий в виде условных изображений составные части изделия, использующие воздух, и их взаимосвязи

1.2 Виды схем приводов

Гидравлические и пневматические схемы в зависимости от их основного назначения, как правило, разделяют на типы:

- структурные,
- принципиальные,
- соединения.

На структурной схеме изображают все основные функциональные части изделия (элементы, устройства и функциональные группы) и основные взаимосвязи между ними.

На принципиальной схеме изображают все гидравлические и

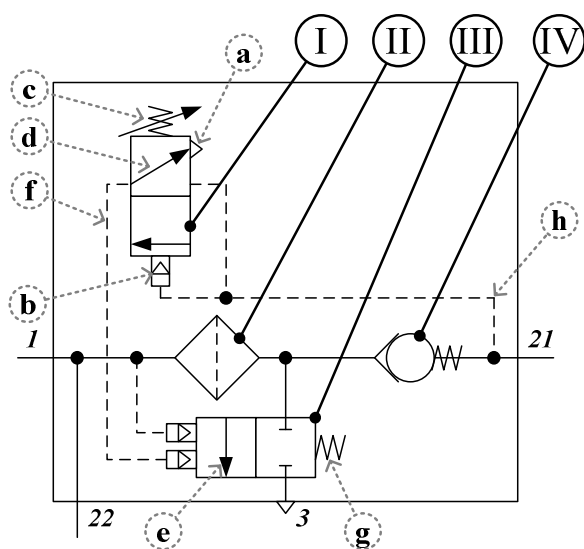


Рисунок 2 – Анализ принципиальной схемы регулятора давления

II – очистка воздуха;
 III – сброс давления в атмосферу (исходя из направления потока «e», пружины «d» и связи с атмосферой «3»);
 IV – защита от обратного истечения давления воздуха из выхода «21» ко входу «1» (исходя из положения клапана на схеме).

д) Сколько подключений к устройству, как они обозначены и какой функцией обладают - три подключения:

1 – подвод воздуха;

21 – выход №1

22 – выход №2.

3. Методические указания

1) Ознакомиться с нормативными документами, устанавливающими символическое обозначение элементов гидро- пневмоаппаратов и схем приводов.

2) По заданию преподавателя провести анализ символического обозначения гидро- пневмоаппарата по нижеперечисленным критериям:

- а) тип привода;
- б) количество клапанов (элементов) в устройстве (обозначьте на схеме римскими цифрами I, II и т.д.);
- в) количество положений каждого клапана;
- г) какие функции заложены в каждом клапане устройства
- д) сколько подключений к устройству, как они обозначены и какой функцией обладают.

3) Составить отчет по работе.

4. Содержание отчета

- 1) Цель работы.
- 2) Краткая теория по теме работы.
- 3) Выполнение работы с указанием заданной схемы аппарата и значений оценочных критериев.
- 4) Вывод по работе.

Лабораторная работа №2

ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОЧИХ ПРОЦЕССОВ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО УСИЛИТЕЛЯ РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ

Цель работы – экспериментальное исследование рабочих процессов гидравлического усилителя рулевого управления и его статистической характеристики.

1. Общие положения

Усилители применяются с целью облегчения и повышения безопасности движения автомобиля. В общем случае гидравлический усилитель состоит из распределителя и силового цилиндра, соединенных трубопроводами с масляным насосом высокого давления.

Усилитель должен обладать кинематическим и силовым следящими действиями. При неисправном усилителе автомобиль должен сохранять управляемость.

1.1. Основы конструкции рулевого механизма ЗИЛ и КамАЗ.

Рулевой механизм (рис. 1) состоит из трёх основных частей: собственного механизма, распределителя и цилиндра гидроусилителя.

Детали рулевого механизма расположены в картере 1, который одновременно является цилиндром гидроусилителя. В картере находятся поршень 2 и зубчатый сектор 21. На нижней поверхности поршня нарезаны зубья, образующие зубчатую рейку. Зубья рейки находятся в зацеплении с зубьями зубчатого сектора. На валу рулевой сошки установлена сошка 20, которая продольной рулевой тягой 22 соединена с поворотной цапфой 18 колеса 19.

ему усилия на рулевом колесе и давление масла в рабочей полости цилиндра усилителя.

Студент должен самостоятельно определить количество замеров, необходимых для построения статической характеристики, а также разработать форму таблицы для заполнения результатов измерений.

4. Содержание отчёта

Отчет должен содержать:

- а) цель работы;
- б) схема сил, действующих на реактивные плунжеры, винт рулевого механизма и поршень;
- в) схема и описание стенда;
- г) порядок проведения работы;
- д) таблица с экспериментальными данными;
- е) экспериментальная статистическая характеристика рулевого управления.

Литература: [1], с.181 – 190; [4], с.64 – 65; [5], с.9 – 16.

Лабораторная работа №3

ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМЫ ПИТАНИЯ ПНЕВМОПРИВОДА (УИРС)

Цель работы: изучение рабочих процессов системы питания пневмопривода тормозов, экспериментальное исследование статических характеристик регулятора давления, двойного и тройного защитных клапанов.

1. Общие положения

Автотранспортные средства (АТС) категорий N_3 , а также категории M_3 , должны иметь рабочую, запасную стояночную и вспомогательную тормозные системы. На АТС должно быть не менее двух независимых органов управления различными тормозными системами. У тормозных систем могут быть общие элементы.

Пневматический привод тормозов получил широкое применение во всех четырех системах грузовых автомобилей. Система питания пневмопривода тормозов (рис. 1) включает компрессор «а», регулятор «б» давления, предохранитель «в» от замерзания конденсата, конденсационный баллон «г», двухконтурный «д» и трехконтурный «е» защитные клапаны.

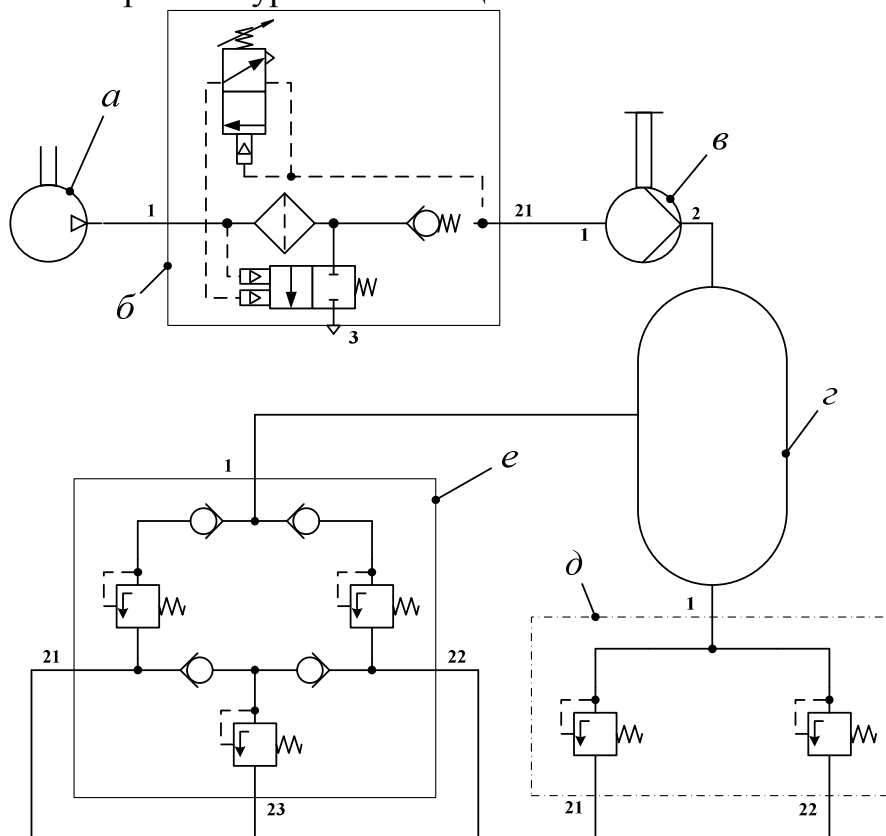


Рисунок 1 - Схема системы питания пневмопривода

Компрессор является источником сжатого воздуха в пневматическом приводе. Производительность автомобильных компрессоров выбирается с большим запасом. Поэтому с полной нагрузкой он должен работать не более 10 - 30% времени. Остальное время компрессор должен работать в режиме холостого хода, то есть без противодействия. На автомобилях режим работы компрессора определяется регулятором давления.

4. Экспериментальные статические характеристики.
5. Анализ полученных результатов.

Лабораторная работа № 10

ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОЧИХ ПРОЦЕССОВ ПНЕВМАТИЧЕСКОГО ПРИВОДА ТОРМОЗОВ АВТОМОБИЛЯ-ТЯГАЧА (УИРС)

Цель работы - изучение рабочих процессов пневматического привода тормозов автомобиля-тягача и экспериментальное исследование статической характеристики привода.

1. Общие положения

1.1 Торможение автопоезда

Пневматический привод основных тормозных систем (рабочей, стояночной и запасной) должен обеспечивать:

- а) следящее действие (пропорциональность давления воздуха в тормозных камерах усилию водителя P_B на тормозную педаль);
- б) устойчивое движение автопоезда при торможении и растормаживании;
- в) затормаживание прицепа при отрыве его от тягача;
- г) исключение подтормаживания прицепа при незначительных утечках воздуха из соединительной магистрали;
- д) быстрое срабатывание давления из тормозных камер при растормаживании.

Время срабатывания привода относится к его динамической характеристике и в настоящей работе не рассматривается.

Устойчивое движение без заноса или складывания автопоезда определяется, прежде всего характером усилий, действующих в соединительном звене между тягачом и прицепом. Усилия сжатия в сцепке действуют при опережающем срабатывании тормозов тягача, когда прицеп «набегаёт» на тягач. При этом действие даже незначительных по величине боковых сил приводит к заносу или «складыванию» автопоезда. Поэтому начало срабатывания тормозов прицепа должно происходить раньше, чем у тягача.

С целью исключения подтормаживания прицепа при незначительных утечках воздуха из соединительной магистрали давление в воздушном баллоне прицепа должно быть несколько ниже (0,75 – 0,9 МПа), чем в баллоне тягача (0,85 – 1,2 МПа).

1.2. Схема пневматического привода тормозных систем автомобиля-тягача

Пневматический привод тормозов автомобиля-тягача (рис. 1) состоит из контуров:

- системы питания пневмопривода (на лабораторном стенде – черного цвета), состоящего из магистрали подключения к компрессору «а», помпы «б», регулятора давления «в», конденсационного ресивера «Ч», двухконтурного защитного клапана «д» и трехконтурного защитного клапана «е»;
- привода рабочей тормозной системы (на стенде привод передней оси – желтого цвета, привод задней оси – красного цвета), включающего в себя ресиверы «КР» и «ЖР», двухсекционный тормозной кран «г», регулятор тормозных сил «ж», клапана ограничения давления «о», тормозных камер передней оси «п» и тормозных камер задней оси «р»;
- стояночной тормозной системы (на стенде – синего цвета), состоящего из ресивера «СР», крана управления стояночной тормозной системой,

растормаживании;

б) сравнительный анализ действительной и теоретической характеристик;

в) исследование характеристики разных типов управления прицепом.

Перед началом эксперимента студент должен составить план эксперимента, в котором отразить:

а) характерные точки характеристики, которые должны быть зафиксированы при эксперименте;

б) количество повторений измерений, и метод обработки результатов замеров;

в) форму таблицы для регистрации результатов измерений.

Эксперимент проводится при давлении в системе 0,6 МПа. При исследованиях измеряются углы поворота рычага двухсекционного крана и рукоятки управления стояночной тормозной системой, соответствующее им давление в передних и задних тормозных камерах, энергоаккумуляторах, уровень давления в управляющей магистрали двухконтурного и магистрали одноконтурного управлений тормозным пневмоприводом прицепа.

ПРИМЕЧАНИЕ. Перед запуском компрессора необходимо проверить уровень масла в системе смазки!

4. Содержание отчета

1) Цель работы.

2) Описание и схема стенда.

3) План эксперимента.

4) Таблицы результатов измерений (см. пример).

Пример таблицы для отображения результатов измерений

Угол поворота рычага тормозного крана РТС Θ , град.	Давление в передних тормозных камерах p_{22} , МПа	Давление в задних тормозных камерах p_{21} , МПа	Давление в управляющей магистрали двухконтурного управления прицепом p_{12} , МПа	Давление в магистрали одноконтурного управления прицепом p_{11} , МПа	Угол поворота рукоятки крана СТС, ϑ , град.	Давление в энергоаккумуляторах p_3 , МПа	Давление в управляющей магистрали двухконтурного управления прицепом p_{12} , МПа	Давление в магистрали одноконтурного управления прицепом p_{11} , МПа
0					0			
10					10			
20					20			
...					...			

5) Теоретическая и действительная характеристики.

6) Анализ результатов эксперимента.