

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное агентство по образованию  
Южно-Уральский государственный университет  
Филиал ЮУрГУ в г. Миассе  
Кафедра «Технология производства машин»

621.73 (07)  
Б371

Ю.А. Бахарев, Е.В. Скворцов

**ИССЛЕДОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНОГО  
КЛАПАНА**

Методические указания

Челябинск  
Издательский центр ЮУрГУ  
2014

УДК 621.73 (07)

Б371

*Одобрено  
учебно-методической комиссией машиностроительного факультета  
филиала ЮУрГУ в г. Миассе*

*Рецензенты:*

**Исследование характеристик предохранительного клапана.**  
ПЗ71 Методические указания /сост. Ю. А. Бахарев, Е.В. Скворцов – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2014. – 10 с.

Методические указания предназначены для углубления знаний и приобретения практических навыков при организации и проведении испытаний гидроагрегатов. При выполнении лабораторной работы студенты знакомятся с лабораторным гидрооборудованием и методикой экспериментального исследования гидроагрегатов. Методические указания, рассчитанные для студентов специальности «Гидропривод и средства гидропневмоавтоматики». Отпечатано с авторского оригинала.

УДК 621.73 (07)

© Издательский центр ЮУрГУ, 2014.

# ИССЛЕДОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНОГО КЛАПАНА ПРЯМОГО ДЕЙСТВИЯ В СОСТАВЕ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО ИСПЫТАТЕЛЬНОГО СТЕНДА

## 1. ЦЕЛЬ РАБОТЫ

1.1. Процессы горячей объемной штамповки в большинстве случаев не способны обеспечить получение точности размеров и чистоту поверхностей требуемые для нормальной работы деталей м Приобретение обучающимся персоналом практических навыков по составлению отдельных принципиальных схем гидравлических контуров и их монтажу в составе гидравлического испытательного стенда.

1.2. Практическое усвоение протекающих процессов в гидроприводе при проведении лабораторных работ в наиболее доступной и наглядной форме.

1.3. Выработка умения производить сравнительный анализ получаемых характеристик и протекающих физических процессов.

## 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ИСПЫТАНИЯМ И К ГИДРАВЛИЧЕСКОМУ ОБОРУДОВАНИЮ

2.1. Температура окружающей среды  $-25 \pm 10$  °С.

2.2. Температура рабочей жидкости (РЖ) не более 65 °С.

2.3. Тип РЖ – минеральное гидравлическое масло - ИГП – 18.

2.4. Общие требования к гидрооборудованию по СТУ - УН - 08 - 26 ЛР - 01.00-000.000 РЭ.

## 3. ОБЪЕКТ ИСПЫТАНИЙ

3.1. Предохранительный клапан (КП) прямого действия в составе отдельного гидравлического контура.

3.2. Принципиальная схема исследуемого гидравлического контура (ИГК) и его монтаж на наборной панели гидравлического испытательного стенда приведена в приложении 1.

3.3. Гидропитание ИГК производится от насосной станции (НС) испытательного гидравлического стенда.

#### 4. СОСТАВ ГИДРОАГРЕГАТОВ И ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ИГК

- 4.1. Клапан предохранительный прямого действия (объект испытаний).
- 4.2. Дроссель с обратным клапаном (ДР) с ответными частями гидроразъемов.
- 4.3. Рукава высокого давления (РВД) с ответными частями гидроразъемов.
- 4.4. Манометр с крестовиной и обратными частями гидроразъемов.

#### 5. ТИП ИСТОЧНИКА ГИДРОПИТАНИЯ

- 5.1. Насос постоянной производительности с приводом от электродвигателя (ЭД) в составе насосной станции (НС) испытательного стенда.

#### 6. ПЛАН ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТЫ

- 6.1. Ознакомится с гидравлическим испытательным стендом и используемыми в ИГК гидроагрегатами.
- 6.2. Начертить принципиальную схему ИГК (см. Приложение 1, рис.).
- 6.3. Провести испытания в соответствии с последовательностью операций и методикой, приведенным в разделе 6, и занести результаты в таблицу (см. Приложение 2).

#### 7. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ВЫПОЛНЕНИЯ ОПЕРАЦИЙ И МЕТОДИКА ИСПЫТАНИЙ

- 7.1. Собрать на наборной панели испытательного гидростенда исследуемый гидравлический контур (ИГК) согласно принципиальной схемы. Открыть кран ВН.
- 7.2. Выход КП соединить РВД с мерной емкостью ЕМ. Проверить правильность монтажа ИГК.
- 7.3. Вывернуть до упора регулированные винты КП и ДР.
- 7.4. Включить электропитание ЭД путем нажатия кнопки «Пуск» на пульте управления испытательным гидравлическим стендом. Проверить герметичность соединений по отсутствию утечек рабочей жидкости на внешних поверхностях и стенках гидроагрегатов.
- 7.5. Закрыть дроссель ДР путем вращения ручки регулировочного винта по часовой стрелке.
- 7.6. По манометру М настроить КП на давление  $P_n = 2\text{МПа}$  путем вращения рукоятки по часовой стрелке. Проверить герметичность соединений.

7.7. Плавно открывая проходное сечение ДР путем вращения регулировочного винта против часовой стрелки определить по манометру М и зафиксировать в таблице (см. Приложение 2) значение давления  $P_{закр}$ , при котором происходит закрытие проходного сечения КП. При этом должно прекратиться течение РЖ через КП. Этот момент контролировать по факту прекращения течения РЖ в ЕМ.

7.8. Записать полученное значение  $P_{откр/закр}$ . Значение расхода РЖ принять за 0.

7.9. Записать промежуточные значения  $P_{к_i}$  между  $P_{откр}$  и  $P_n$ , разбив этот диапазон на два или три участка.

7.10. Закрывая ДР, установить по манометру М значения промежуточных точек  $P_{к_i}$ .

7.11. Закрыть кран ВН. Измерить объем ( $V$ ) РЖ за время  $\Delta t$ , фиксируемое секундомером, и температуру РЖ -  $t^\circ\text{C}$  по термометру стенда. Записать значения  $V$  и  $t^\circ\text{C}$  в таблицу (см. Приложение 2) для промежуточных точек  $P_{к_i}$ . Открыть ВН.

7.12. Полностью закрыть ДР. Манометр М должен показывать значение давления настройки КП.  $P_{настр}$  – 2МПа. Записать значение в таблицу.

7.13. Закрыть кран ВН. Измерить объем  $V$  РЖ и  $t^\circ\text{C}$ , поступающей в ЕМ за  $\Delta t$ . Записать значение  $V$  и  $t^\circ\text{C}$  в таблицу. Открыть кран ВН.

7.14. Выключить НС, путем нажатия кнопки «СТОП» на пульте гидравлического испытательного стенда.

7.15. Повторить операции по п.п. 6.3...6.15 для  $P_{настр.} = 3$  и 4 МПа. Записать полученные данные в таблицу (см. Приложение 2).

7.16. По окончании работ выключить электропитание насоса.

## 8. РАСХОДНО-ПЕРЕПАДНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНОГО КЛАПАНА

8.1. Построить графики зависимости давления  $P$  на входе КП от расхода  $Q$  РЖ через него (расходно-перепадная характеристика КП) при различных значениях  $P_n$  клапана, используя результаты исследований, занесенные в таблицу (см. Приложение 2).

## 9. ВЫВОДЫ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ О ПРОВЕДЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

9.1. Анализ возможных режимов работы КП при изменении проводимости ДР.

9.2. Анализ полученных расходно-перепадных характеристик КП, в т. ч. характера изменения зависимости  $P$  от  $Q$  на начальном и установившемся режиме работы КП.

## 10. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

10.1. Дать определение и указать области применения предохранительного клапана.

10.2. Провести сравнительный анализ расходно-перепадных характеристик предохранительных клапанов прямого и непрямого действия.

# ПРИЛОЖЕНИЕ 1

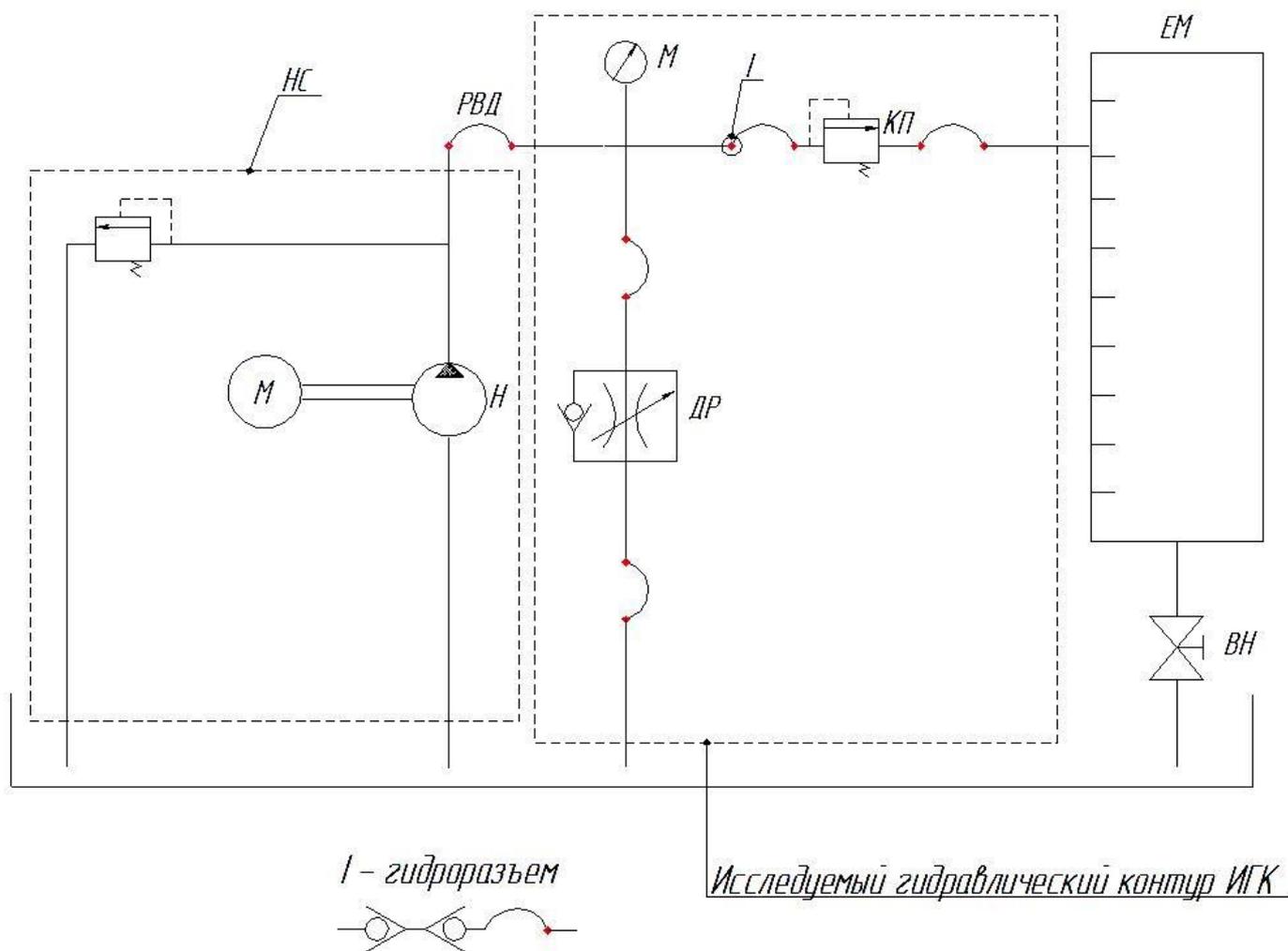


Рисунок. Принципиальная схема ИГК

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Таблица 1. – Результаты исследований клапана предохранительного

Давление настройки $P_n = 2\text{МПа}$			
Параметр	Номер опыта		
	1	2	3
	$P_{откр/закр}$	$P_{К_i}$	$P_{К_i}$
Давление на входе клапана КП, МПа			
Объем РЖ, поступающей в емкость ЕМ, л			
Промежуток времени $\Delta t$ , с			
Расход РЖ через клапан, л/мин			
Температура РЖ, $t$ °С			
Давление настройки $P_n = 3\text{МПа}$			
Параметр	Номер опыта		
	1	2	3
	$P_{откр/закр}$	$P_{К_i}$	$P_{К_i}$
Давление на входе клапана КП, МПа			
Объем РЖ, поступающей в емкость ЕМ, л			
Промежуток времени $\Delta t$ , с			
Расход РЖ через клапан, л/мин			
Температура РЖ, $t$ °С			

Продолжение таблицы 1.

Давление настройки $P_n = 4\text{МПа}$			
Параметр	Номер опыта		
	1	2	3
	$P_{откр/закр}$	$P_{К_i}$	$P_{К_i}$
Давление на входе клапана КП, МПа			
Объем РЖ, поступающей в емкость ЕМ, л			
Промежуток времени $\Delta t$ , с			
Расход РЖ через клапан, л/мин			
Температура РЖ, $t$ °С			

## Литература

1. Башта Т.М. Гидропривод и гидропневмоавтоматика. М.: Машиностроение, 1972. - 320 с.
2. Инструкция о порядке подготовки и издания внутривузовской литературы / сост.: Н.П. Цырикова, Ю.В. Подкорытова, Е.В. Гераскина. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2013. – 51 с.
3. Данилов Ю.А., Кириловский Ю.Л. Аппаратура объемных гидроприводов. Рабочие процессы и характеристики. М.: Машиностроение, 1990 г.