

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Романчук Иван Сергеевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 23.05.2023 15:56:00

Уникальный программный код

6319edc2b582ffdacea443f01d5779368d0957ac34f5cd074d81181530452479

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ГИДРОАВТОМАТИКА МЕХАТРОННЫХ И  
РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ  
для обучающихся по направлению подготовки

15.03.06 Мехатроника и робототехника

Профиль: автоматизированные системы управления технологическим процессом  
форма обучения очная

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**М.Ю. Самойлов**

**ГИДРОАВТОМАТИКА МЕХАТРОННЫХ И  
РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

Лабораторный практикум

для обучающихся по направлению подготовки

15.03.06 Мехатроника и робототехника

Профиль: автоматизированные системы управления технологическим процессом  
форма обучения очная

## **Введение**

Целью изучения дисциплины «Гидроавтоматика мехатронных и робототехнических систем» является изложение основ гидростатики, гидродинамики, устройства и принципов действия гидромашин, распределительных, регулирующих и вспомогательных гидроаппаратов, классификация и свойства рабочих жидкостей, а также правил построения принципиальных схем и условных графических обозначений отдельных элементов систем.

Задачами дисциплины «Гидроавтоматика мехатронных и робототехнических систем» является обеспечение освоения информации о физических основах гидравлики, о различных возможностях применения и устройстве гидравлических механизмов и систем, а также о разработке, монтаже и обслуживании систем промышленной гидроавтоматики.

### Лабораторная работа 1

Задание:

Компоненты: Цилиндр, кнопка, распределитель

Начальное положение: цилиндр задвинут, кнопка отжата

Алгоритм: нажимая на кнопку происходит переключение потока и цилиндр выдвигается.

### Лабораторная работа 2

Задание:

Компоненты: Цилиндр, кнопка, распределитель

Начальное положение: цилиндр задвинут, кнопка отжата

Алгоритм: нажимая кнопку переключается распределитель и подается жидкость на цилиндр. Цилиндр выдвинут до тех пор, пока кнопка не отжата. Добавить обратный клапан.

### Лабораторная работа 3

Задание:

Компоненты: Цилиндр двухстороннего действия, кнопки, блоки «И» и «ИЛИ», распределители.

Начальное положение: Цилиндр задвинут, кнопка отжата.

Алгоритм: нажимая первую кнопку переключается распределитель и поток переходит на блок «И» нажимая на вторую кнопку переключается второй распределитель и второй поток переходит так же на блок «И». Поменять блок «И» на «ИЛИ». Добавьте измерительные компоненты в схему.

### Лабораторная работа 4

Задание:

Компоненты: распределитель 5/3, реле, кнопки без фиксации, цилиндр двухстороннего действия

Начальное положение: цилиндры задвинуты, кнопка отжата, распределители не активны

Алгоритм: реализовать принципиальные схемы для управления работы с цилиндром для каждого из распределителя с различными вариантами управления (Мускульное, механическое, гидравлическое, электромагнитное, комбинированное).

### ТЕМА 5 Регуляторы давления.

Предохранительные клапаны. Редукционные клапаны. Термины, сокращения и графические обозначения.

### Лабораторная работа 5

Задание:

Компоненты: 2 цилиндра двухстороннего действия, кнопка без фиксации, реле, 2 клапана обратного действия с дросселями

Начальное положение: цилиндры задвинуты, распределители не активны, кнопка отжата

Алгоритм: реализовать принципиальную схемы работы цилиндров с прямым и непрямым управлением

### Лабораторная работа 6

Задание:

Компоненты: распределитель 5/3, реле, кнопки без фиксации, цилиндр двухстороннего действия.

Начальное положение: цилиндр задвинут, распределитель не активен, кнопка отжата

Алгоритм: реализовать принципиальную схему работы цилиндра двухстороннего действия. Добавить на схему компоненты: Таблица состояний, таблицу компонентов, функциональную диаграмму. Проследить изменения на информационных компонентах во время работы цилиндра.

#### Лабораторная работа 7

Задание:

Компоненты: Цилиндр двухстороннего действия, оптический датчик, кнопка без фиксации

Начальное положение: цилиндр задвинут, распределитель не активен, кнопка отжата

Алгоритм: при нажатии кнопки выдвигается цилиндр, который возвращается обратно только тогда, когда он достигает оптического датчика.

#### Лабораторная работа 8

Задание:

Компоненты: Цилиндры двухстороннего действия, датчики с механическим управлением, оптический датчик, кнопка без фиксации распределителя 5/3

Начальное положение: цилиндр задвинут, распределитель не активен, кнопка отжата, датчики не активны

Алгоритм: при нажатии кнопки выдвигается цилиндр и задевает датчик, который подает сигнал о том, что должен выдвинуться второй цилиндр. Когда второй цилиндр задевает датчик, то задвигаются оба цилиндра. Также реализовать вариант, при котором второй цилиндр начинает выдвигаться, когда задвигается первый.

#### Лабораторная работа 9

Задание:

Компоненты: цилиндр с двумя выдвигными элементами, распределитель, кнопка без фиксации, обратный клапан

Начальное положение: цилиндр задвинут, кнопка отжата, обратный клапан открыт на максимум, распределительно не активен

Алгоритм: реализовать схему работы цилиндра. Добавить измерительные компоненты для анализа сигналов, давления и т.д. Добавить физическое сопротивление в работу цилиндра и проанализировать изменения до и после добавления.

#### Лабораторная работа 10

Задание:

Необходимо составить принципиальную гидроавтоматическую схему, реализующую автоматизированное управление дверьми согласно следующим условиям:

1. Две двери закрываются на встречу друг другу и открываются в противоположную сторону.
2. Сигнал на открытие или закрытие дверей посылается нажатием на соответствующую кнопку.
3. Если что-то препятствует закрытию дверей (например, нога человека), то они должны раскрыться (не раздавить и/или оторвать ногу человека).

Специальные требования и подсказки:

1. Решение должно быть оформлено в программном обеспечении FluidSim и сдается преподавателю в режиме симуляции, также, необходимо распечатать и сдать принципиальную схему.
2. На каждую дверь оказывает механическое воздействие соответствующий гидроцилиндр, др. словами их должно быть 2: гидроцилиндр А и гидроцилиндр Б.

3. Кнопка для управления дверьми должно быть две: сигнал на открытие дверей посылается кнопкой №1 "Открыть"; сигнал на закрытие дверей посылается кнопкой №2 "Закрыть".
4. Настроить выходное из насоса давление на 60 бар, а реализация условия №3 должна осуществляться при достижении давления сопротивления гидроцилиндрам равным 10 бар.
5. Необходимо предусмотреть возможность регулировки скорости открытия и закрытия дверей.
6. Необходимо, чтобы двери закрывались и открывались с одинаковой скоростью.

Стандартное "default" состояние гидропривода: штоки гидроцилиндров выдвинуты (двери закрыты).

## Список литературы

1. Компоненты приводов мехатронных устройств : учебное пособие / С. В. Пономарев, А. Г. Дивин, Г. В. Мозгова [и др.]. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014. — 295 с. — ISBN 978-5-8265-1294-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/63857.html> (дата обращения: 25.05.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
2. Исаев, А. П. Гидравлика: Учебник / Исаев А.П., Кожевникова Н.Г., Ешин А.В. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 420 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-009983-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/464379> (дата обращения: 25.05.2020). – Режим доступа: по подписке.
3. Филин, В. М. Гидравлика, пневматика и термодинамика: Курс лекций / Филин В.М.; Под ред. Филина В.М. - Москва :ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 320 с. (Профессиональное образование) ISBN 978-5-8199-0358-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/478661> (дата обращения: 25.05.2020). – Режим доступа: по подписке.
4. Мандраков, Е. А. Динамика гидросистем: Монография / Е.А.Мандраков, А.А.Никитин; Мин. образ. и науки РФ. - Москва :НИЦ ИНФРА-М; Красноярск: Сибирский федеральный ун-т, 2014. - 128 с. (Научная мысль; Гидравлика). ISBN 978-5-16-006374-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/374598> (дата обращения: 25.05.2020). – Режим доступа: по подписке.
5. Мартишин, С. А. Базы данных. Практическое применение СУБД SQL и NoSQL-типа для проектирования информационных систем : учебное пособие / С. А. Мартишин, В. Л. Симонов, М. В. Храпченко. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 368 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-8199-0718-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1066784> (дата обращения: 25.05.2020). – Режим доступа: по подписке.