

Инженерное образование: к вопросу актуальности применения лабораторного-практического подхода и материально-технической базы при изучении гидравлики

Аннотация. В статье рассматривается актуальность применения лабораторно-практического подхода при изучении дисциплин, связанных с гидравликой и гидравлическими машинами, а также важность материально-технической базы при получении знаний, навыков и умений. Рассматривается конструкция модернизированного гидравлического стенда, который предлагается использовать в учебном процессе. Дается обоснование включения сформированных лабораторных работ. Описывается возможность проведения обучения, как в очном режиме, так и в формате информационных технологий.

Ключевые слова: инженерные дисциплины, гидравлика, образование, лабораторные работы, железнодорожные специальности, дистанционное обучение.

Введение. Постановка задачи. На сегодняшний день железнодорожный транспорт является одним из крупнейших потребителей инструмента с гидравлическим приводом, гидравлическое оборудование используется в локомотивных и вагонных депо, службах путевого хозяйства, в государственных и частных грузовых компаниях. По завершению обучения выпускнику железнодорожного ВУЗа необходимо обладать теоретическими знаниями и практическими навыками в области гидравлики, гидропневмопривода и гидромашин. В современном процессе обучения специалистов технического направления широкое распространение имеет лабораторно-практический подход, включающий в себя проведение работы с восприятием нового теоретического материала, выполнением практической части студентами, контролем преподавателя за ходом занятий и соблюдением техники безопасности, подведением итогов, формированием основных выводов и контролем полученных знаний. Выполнение и защита лабораторной работы-один из основных критериев успешной сдачи экзаменов и получения зачетов. Для выполнения лабораторных работ на кафедрах обязательно наличие материально-технической базы с учетом современных тенденций, специализации и будущей профессиональной деятельности обучающихся. В связи с этим целью работы являлась модернизация имеющегося лабораторного

гидравлического стенда и формирование комплекса лабораторных работ, как в очном режиме, так и в формате информационных технологий. При этом работы должны в некоторой мере носить исследовательский характер, пробуждать интерес, стремление осмыслить и разобраться в предлагаемых изысканиях, давать возможность применения полученных знаний в производственной деятельности.

Описание лабораторного стенда. Формирование комплекса лабораторных работ. Наличие в розничной торговле широкого ассортимента насосов, трубопроводов, гидравлической арматуры и измерительных приборов смягчило работы по модернизации и запуску стенда. Гидравлический стенд был выполнен на основе современных гидравлических узлов и агрегатов. Помещением для размещения и установки стенда является механическая мастерская университета – просторное, светлое помещение, позволяющее проводить занятие для групп от 3 до 10 человек, под руководством преподавателя или заведующего лабораторией. Стенд подключен к электрической сети в соответствии со с техникой безопасности и охраной труда. Принципиальная гидравлическая схема представлена на рис. 1, принципиальная электрическая схема на рис. 2.

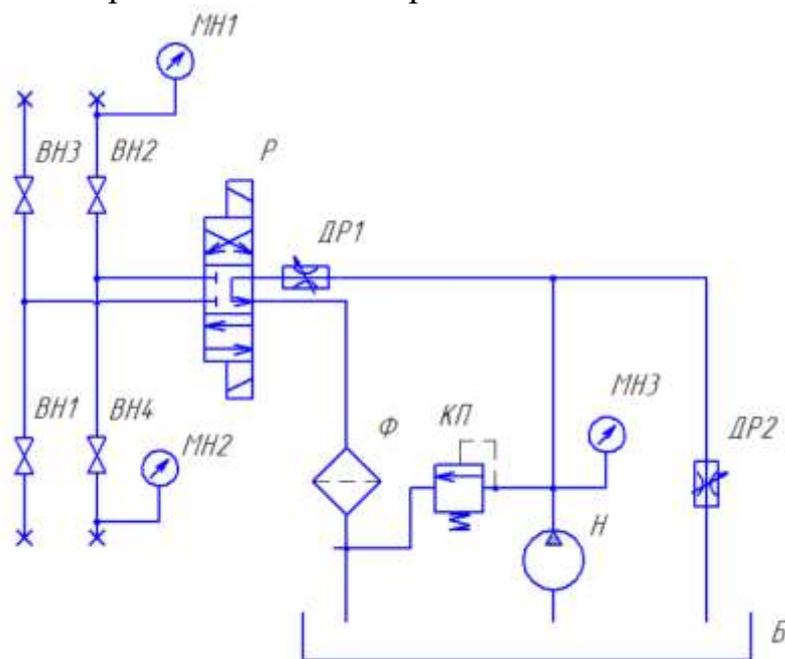


Рис. 1 – Принципиальная гидравлическая схема

Б – гидравлический бак; *Н* – насос; *КП* – предохранительный клапан; *Ф* – фильтр; *Р* – гидрораспределитель; *ДР1*, *ДР2* – дроссель; *МН1*, *МН2*, *МН3* – манометр; *ВН1*, *ВН2*, *ВН3*, *ВН4* – вентиль.

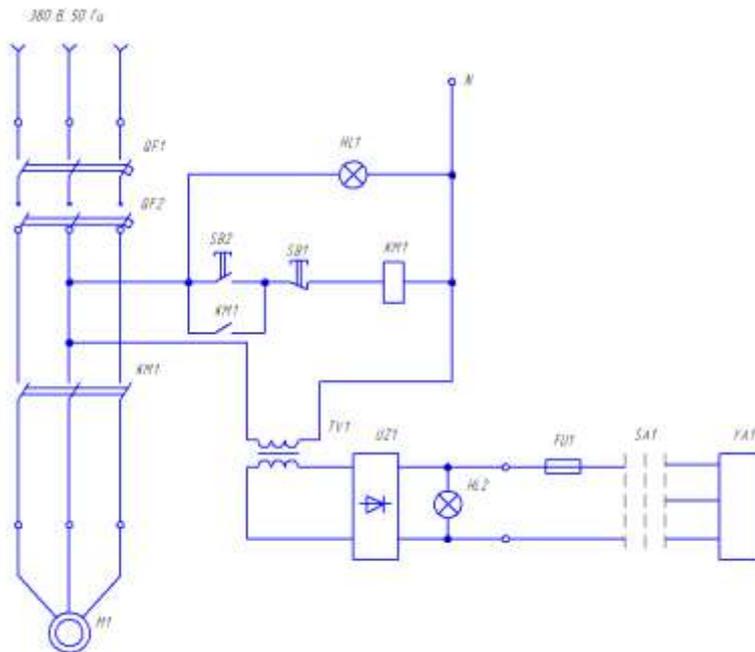


Рис. 2 – Принципиальная электрическая схема
KM1 – пускатель магнитный; *M1* – электродвигатель асинхронный; *QF1*, *QF2* – выключатель автоматический; *SA1* – переключатель; *TV1* – трансформатор однофазный; *UZ1* – выпрямитель; *YA1* – кран электромагнитный; *FU1* – предохранитель; *HL1*, *HL2* – лампочка сигнальная.

Стенд состоит из регулирующих, распределительных и измерительных приборов, насосной станции и системы трубопровода. Приведение в движение гидронасоса *H* осуществляется с помощью электродвигателя *M1*. Насос передает жидкость из гидравлического бака *B* в напорный трубопровод под давлением. Напорный трубопровод проходит через предохранительный клапан *KП*, предназначенный для регулировки давления в трубопроводе. Клапан свою очередь соединен с гидравлическим баком для отвода рабочей жидкости(масла) с целью уменьшения давления в трубопроводе.

Управление направлением движения рабочей жидкости осуществляется с помощью четырехлинейного трехпозиционного электромагнитного распределителя *P*. Выходящий из распределителя трубопровод разделяется на 4 линии, что дает возможность подключения для проверки и проведения измерений одновременно 2-х гидроаппаратов. Гидроаппараты соединяются с гидролиниями через рукава высокого давления.

Работа на гидравлическом стенде проводится следующим образом: к линиям трубопровода подсоединяется испытуемый гидроаппарат, переключателем включается электропитание, питание электромагнитного распределителя, подается питание на электродвигатель. Нажатием кнопки «пуск» осуществляется запуск электродвигателя, приводящий в работу

гидронасос. С помощью вентиля включается в работу та или иная линия напорного трубопровода, а также производится регулировка давления. Предохранительным клапаном устанавливается рабочее давление в напорном трубопроводе [1 – 3]. И производятся необходимые измерения. При этом насос осуществляет циркуляцию рабочей жидкости по линиям трубопровода соединенными с объектами испытаний. Прошедшая по контуру рабочая жидкость проходя через фильтр, возвращается в гидравлический бак. Остановка двигателя осуществляется нажатием кнопки «Стоп».

В соответствии с рабочими программами дисциплин, связанных с изучением гидравлики и гидравлических машин в процессе обучения, студенты могут выполнить следующие виды работ на данном стенде:

-Изучение гидравлических принципиальных схем, с целью овладения навыками понимания основных принципов формирования и чтения.

-Изучение конструкции и определение рабочих характеристик гидроцилиндра. Работа позволяет познакомиться с основными условными графическими обозначениями гидроцилиндра, изучить основное назначение и принцип действия, узнать основные элементы стенда, произвести испытания гидроцилиндра и определить его рабочие характеристики.

-Дроссельное регулирование скорости выходного звена гидропривода. Способствует изучению способа регулирования скорости перемещения штока гидроцилиндра, дает возможность исследования динамических характеристики привода в схемах последовательной и параллельной установки дросселя, знакомит со способами регулирования скорости исполнительных звеньев двигателей гидроприводов.

Кроме этого, стенд позволяет изучить конструкции и схемы включения гидромотора, изучить основное назначение и принцип его действия, произвести испытание и определить рабочие характеристики.

Студент допускается к выполнению лабораторной работы при условии прохождения инструктажа по технике безопасности, изучении устройства и принципа действия экспериментальной установки, теоретических основ и порядка выполнения работы. При выполнении лабораторной работы необходимо соблюдать общие правила эксплуатации. Работа на стенде производится только с разрешения и под наблюдением преподавателя. Отчет по каждой работе оформляется самостоятельно студентом. Все представленные работы предполагают усвоение новых знаний и стимулирование активной познавательной деятельности. В случае недопонимания какой-либо части дисциплины необходимо задать вопрос. Полученные результаты при решении задач следует обсудить с преподавателем. Выполнение и защита лабораторно-

практических работ является наиболее разумной формой приобретения и закрепления знаний.

Следует отметить, что в связи с последними событиями, связанными с эпидемиологической обстановкой, все большее развитие получает новая дистанционная форма обучения. Обучение онлайн доказало свою значимость и острую востребованность, данный формат обучения позволяет реализовать учебную деятельность через интерактивные технологии широкого спектра, что позволяет самостоятельно изучать материал, повышать квалификацию и общаться с преподавателем вне зависимости от месторасположения. В связи с изложенным в работе решена задача разработки лабораторных работ в формате онлайн. Для выполнения лабораторных работ была выбрана программа «FluidSIM 4 Hydraulics». Данный программный продукт предназначен для конструирования схем гидропривода и гидроавтоматики с ручным, электрическим и электронным управлением. В процессе изучения дисциплины в дистанционном режиме предлагается выполнить вышеописанные работы. Выполнение данных видов работ включает в себя анализ конструкции, изучение имитационного гидравлического стенда и принципа его работы с изучением основных законов гидравлики. По завершению работы обучающийся делает вывод и отвечает на контрольные вопросы.

Заключение. При выполнении разработанных работ у студента формируются основные знания и навыки в области гидравлики и гидравлических машин. Полученный практический опыт позволяет студенту реализовать себя в своей профессиональной деятельности. Экспериментальная проверка показала, что при работе с данным стендом как в очном, так и в режиме онлайн у студентов наблюдается высокий уровень сформированности общепрофессиональных и профессиональных компетенций.

Список используемой литературы

- 1.Свербилов В. Я. Гидропривод и гидравлические средства автоматизации: учеб. пособие / В. Я. Свербилов, А. Б. Прокофьев. – Самара: Изд-во Самар, гос. аэрокосм, ун-та, 2006. -126 с. : ил.
- 2.Объемные гидромашины и гидропередачи [Электронный ресурс]: электрон. учеб. пособие / Л. В. Родионов, В. Я. Свербилов; Минобрнауки России, Самар. гос. аэрокосм. ун-т им. С. П. Королева (нац. исслед. ун-т). - Электрон. текстовые и граф. дан. (40,6 Мбайт). – Самара, 2011.
- 3.Гидравлика, гидромашины и гидропневмопривод / Т.В. Артемьева, Т.М. Лысенко, А.Н. Румянцева и др. – М.: ИЦ "Академия", 2007. – 336 с.

Информация об авторе

Осколков Илья Владимирович – студент, кафедра «Автоматизация производственных процессов», Иркутский государственный университет путей сообщения, 664074, г. Иркутск, ул. Чернышевского, 15, e-mail: ilyaoskolkov28@gmail.com.

Ларченко Анастасия Геннадьевна – к.т.н., доцент кафедры «Автоматизация производственных процессов», Иркутский государственный университет путей сообщения, 664074, г. Иркутск, ул. Чернышевского, 15, e-mail: Larchenkoa@inbox.ru