

## **ЛАБОРАТОРИЯ ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ И ПНЕВМАТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ. НАСТОЯЩЕЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ**

**Фаскиев Р.С., к.т.н., доцент кафедры ТЭРА,  
Кеян Е.Г., к.т.н., доцент кафедры ТЭРА,  
Сологуб В.А., к.т.н., доцент  
Оренбургский государственный университет**

Лабораторные работы являются одной из практических форм учебных занятий и играют большую роль в учебном процессе по многим фундаментальным, общеинженерным и специальным дисциплинам, которые изучаются в высших учебных заведениях. Учебные цели, в процессе занятий, достигаются при постановке и проведении студентами экспериментов, опытов, исследований с использованием специального оборудования, приборов, измерительных инструментов и других технических приспособлений.

Выполнение лабораторных работ способствуют формированию связи теории с практикой, развивают самостоятельность и способность к постановке и проведению экспериментов, пониманию и интерпретации фактов, к анализу явлений и синтезу, к оценке полученной информации, применению знаний на практике.

Для повышения качества подготовки студентов по направлению 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», на кафедре Технической эксплуатации и ремонта автомобилей была создана лаборатория «Гидравлические и пневматические системы». Это обусловлено тем, что работа значительного числа узлов и агрегатов автомобилей основано на законах равновесия и движения жидкостей и газов. Причем, учитывая больше прикладной характер образовательного процесса студентов указанного направления, является важным обеспечить связь между законами гидравлики и параметрами функционирования узлов и агрегатов автомобилей.

Наличие и развитие в рамках учебной дисциплины профильной лаборатории позволяет решать следующие задачи:

повысить интерес к процессу обучения со стороны студентов и тем самым качество их подготовки;

стимулировать преподавателей к совершенствованию учебных дисциплин одновременно способствуя их выходу на практическую реализацию;

развития научно-исследовательской лабораторной базы кафедр.

Развитие лаборатории предполагается осуществлять постепенно в рамках нескольких этапов.

Первый этап (реализован) - «Учебная лаборатория».

Целью этапа является создание условий для изучения студентами конструкций и принципа действия элементов гидравлических и пневматических систем автомобилей и технологического оборудования АТП и СТОА. Для реализации первого этапа производится сбор и последующая концентрация в ла-

боратории элементов гидравлических и пневматических систем автомобилей и технологического оборудования.

На сегодняшний день материально-техническая база лаборатории имеет в наличии следующие образцы элементов гидравлических и пневматических систем: ДВС легковых автомобилей, автоматические коробки передач; коробки передач вариаторного типа, гидротрансформаторы, насосы (шестеренные, центробежные, пластинчатые, плунжерные, аксиально-поршневые), гидромоторы (аксиально-поршневые, шестеренные), гидравлические усилители рулевого управления легковых и грузовых автомобилей, амортизаторы, поршневые и турбокомпрессоры, гидро- и пневмоцилиндры, гидрораспределители.

Особенностью данного этапа является решение отказаться от препарирования образцов и создания таким образом «мертвых» демонстрационных экспонатов. Вместо этого ведется работа по созданию условий для изучения и анализа [1] элементов или комплексов гидравлических или пневматических систем в рамках самостоятельных или лабораторных работ.

На занятиях студентами производится работа, включающая следующие этапы:

- разборка изучаемого устройства;
- изучение конструкции деталей и принципа действия устройства;
- выполнение измерений функциональных геометрических параметров исполнительных элементов устройства;
- сборка изучаемого устройства;
- определение расчетным путем технических параметров изучаемого устройства;
- построение гидравлической схемы изучаемого устройства.

Созданы и практикуются лабораторные работы:

Изучение конструкции и принципа действия гидроусилителя рулевого управления легковых автомобилей;

Изучение конструкции и принципа действия автоматической коробки передач вариаторного типа.

Материально-техническое обеспечение лабораторных работ включает в себя обозначенные узлы автомобилей, верстак, комплект слесарно-монтажного и мерительного инструмента.

Дополнительно к плановым учебным занятиям материально-техническая база лаборатории активно используется для курсового и дипломного проектирования в рамках самостоятельной работы студентов.

Обозначенный подход к изучению дисциплины позволит повысить интерес студентов к изучению дисциплины, получить практические навыки и нейтрализовать страх перед «железом» у определенной части студентов, ранее не имевших опыт самостоятельного обращения с реальной техникой.

На очереди разработка лабораторных работ по темам:

изучение конструкции и принципа действия насосной установки на базе шестеренного насоса;

изучение конструкции и принципа действия амортизаторов легковых автомобилей;

изучение конструкции и принципа действия автоматических коробок передач.

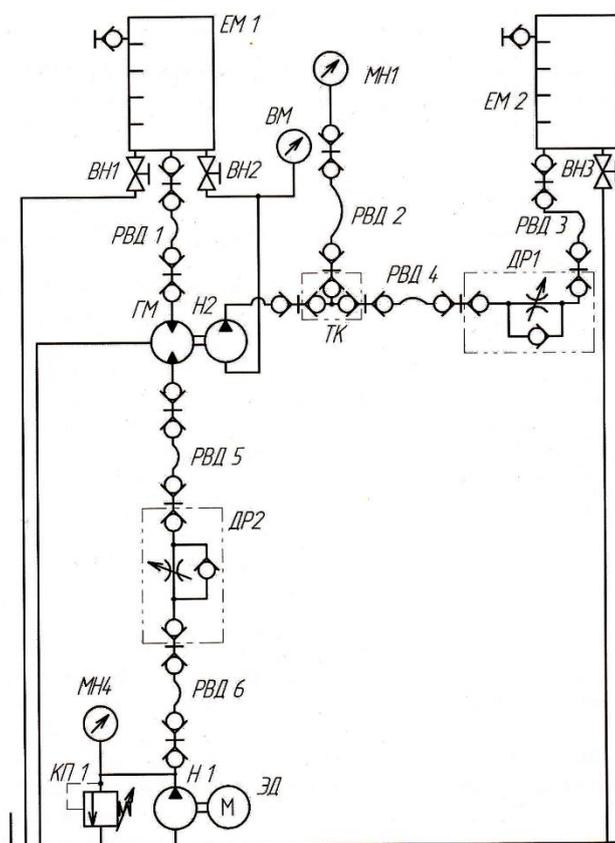
Второй этап (реализован) - «Учебно-исследовательская лаборатория».

Целью этапа является создание условий для экспериментального исследования студентами характеристик типовых гидравлических систем и составляющих эти системы элементов.

Реализация второго этапа стала возможной с приобретением для кафедры учебно-лабораторного стенда СГУ-СТ-08-9ЛР-01 (рисунок 1). Стенд предназначен для исследования энергетических, нагрузочных и регулировочных характеристик объемного гидропривода.



а)



б)

Рисунок 1 – Учебно-лабораторный стенд СГУ-СТ-08-9ЛР-01: а) общий вид со сборкой для выполнения лабораторной работы «Экспериментальное исследование энергетических и кавитационных характеристик шестеренного насоса»; б) гидравлическая схема для выполнения работы.

Стенд позволяет выполнять лабораторные работы по следующим темам:

Экспериментальное исследование рабочих характеристик шестеренного насоса при различных частотах вращения вала насоса.

Экспериментальное исследование кавитационных характеристик шестеренного насоса при различных частотах вращения вала насоса.

Исследование характеристик предохранительного клапана.

Исследование характеристик системы насос-предохранительный клапан.

Исследование характеристики трубопровода.

Исследование характеристики дросселя с обратным клапаном.

Исследование энергетических и механических характеристик нерегулируемого гидропривода возвратно-поступательного действия.

Исследование энергетических и механических характеристик нерегулируемого гидропривода вращательного действия.

Исследование энергетических и механических характеристик гидропривода дроссельного регулирования возвратно-поступательного действия.

Исследование энергетических и механических характеристик гидропривода вращательного действия дроссельного регулирования.

Каждая лабораторная работа выполняется на гидравлической схеме объемного гидропривода, построенного студентами перед выполнением лабораторной работы с использованием возможностей стенда.

Третий этап (планируемый) - «Научно-исследовательская лаборатория».

Целью этапа является создание условий для экспериментального исследования характеристик гидравлических систем автомобилей и автомобильных агрегатов с целью построения эталонных и рабочих диаграмм.

Предполагаемый порядок проведения исследований состоит из следующих этапов:

Составление и решение математических моделей динамических процессов в гидравлических системах автоматических трансмиссий автомобилей.

Экспериментальные исследования с целью подтверждения адекватности созданных моделей.

Обоснование формы и характера эталонных диаграмм давлений в контурах гидравлических систем.

Разработка методики диагностики гидравлической и механической частей агрегатов посредством получения и анализа диаграмм давлений.

Таким образом, создание и развитие профильной лаборатории позволит кафедре сделать шаг вперед в плане повышения качества подготовки студентов. Становится возможным реализация решаемых студентами задач реконструктивного и творческого уровней.

Решение, в рамках лаборатории, задач исследовательского характера позволит активизировать научно исследовательскую деятельность в рамках подготовки магистерских диссертаций. Магистерская диссертация по техническим направлениям подготовки обязательно должна иметь элементы экспериментальных исследований [2]. Реализация данного требования возможна только

при условии наличия у выпускающей кафедры готовой учебно-научной лабораторной базы, составляющим элементом которой и является лаборатория «Гидравлические и пневматические системы».

#### *Список литературы*

1. Скакун, В.А. Организация и методика профессионального обучения: учебное пособие/ В.А.Скакун. – Москва: ФОРУМ-ИНФРА-М, 2007. – 336 с. – ISBN 978-5-91134-707-9.

2. Фаскиев, Р.С. К вопросу организации подготовки магистров на транспортном факультете [Электронный ресурс]/ Фаскиев Р.С., Кеян Е.Г. //Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: материалы Всерос. науч. -метод конф, 3-5 февраля 2016 г./ Оренбург. Гос. ун-т. – Электрон. дан. – Оренбург: ОГУ, 2016. - С. 457-461. ISBN 978-5-7410-1385-4.