

защита) при поддержке целосным учебно-методическим компелексом, охватывающим дисциплины специальности, курсовое и дипломное проектирование, направленным на целевое освоение проектирования инноваций.

Список использованной литературы

1. Програмама развития промышленного комплекса Республики Беларусь на период до 2020 года: утверждена Постановлением Совета Министров Республики Беларусь 5.07.2012 г. №622, зарегистрирована 24 июля 2012 г. №5/35993
2. Якубовская, Е.С. Модель инновационного компонента проектировочной деятельности как целевой компонент подготовки инженера по автоматизации: Актуальные проблемы формирования кадрового потенциала для инновационного развития АПК : материалы 4-й Междунар. науч.-практ. конф. (Минск, 5-6 октября 2017 г.)/ редкол.: Н.Н.Романюк [и др.].– Минск : БГАТУ, 2017. – 412 с. / Е.С.Якубовская, Л.Л. Молчан // С. 173-178
3. Якубовская, Е.С. Учебно-методический комплекс как средство формирования инновационного компонента проектировочной деятельности агроинженера / Е.С.Якубовская, Л.Л. Молчан // Сборник научных статей Теория и методика профессионального образования, Выпуск 4. В 2 ч. Ч. 2. – Минск: РИПО, 2017. – 115 с. / Е.С.Якубовская, Л.Л. Молчан // с. 103-110

УДК 629

О ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ГИДРО- И ПНЕВМОПРИВОДАМ МАШИН

А.И. Бобровник, д.т.н., профессор,

Л.Г. Филипова, ст. преподаватель

*Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

Введение

В современном сельскохозяйственном производстве трактора и автомобили, сельскохозяйственные машины все более насыщаются гидравликой и пневматикой высокого технического уровня: привода навесного оборудования, тормозной системы управления гидромеханическими передачами и отбором мощности, под-

вески машин, амортизаторы, пневмогидравлические цилиндры, системы регулирования давления в пневматических шинах. Для подготовки инженеров по гидравлике и пневматике необходимо иметь специальное оборудование.

Основная часть

Большое число современных машин работают в условиях высоких переменных нагрузках. Применение гидравлики в этих условиях остается единственным техническим решением задачи проектирования исполнительного механизма из-за оптимального соотношения развиваемых усилий к габаритам и массе машины. Развитие электроники позволило гидравлическому приводу иметь достаточно высокую точность управления и обеспечило дальнейшую перспективу ее применения в самых различных областях машиностроения. Использование цифровых технологий обработки сигналов привело к возникновению новых потребностей рынка гидравлических систем и выдвинули новые технические требования к гидравлическим механизмам и к их системам управления. Вибростенды и вибрационные установки в геологоразведке, управление газовыми турбинами, автоклавы высокого давления в линиях изготовления композитных материалов, приводы тормоза в системах стабилизации курсовой устойчивости автомобилей - вот неполный перечень сегментов рынка где применяется гидравлическое оборудование. Данное оборудование требует дистанционного управления приводом с высокими динамическими характеристиками, с возможностью удаленного контроля, мониторинга и диагностики исполнительных механизмов.

Системы управления электрогидравлическими приводами всегда считались зависимыми от конечного объекта управления, в который входит гидропривод. Сегодня пересматривается такая концепция и переходят к выпуску так называемых мехатронных гидравлических модулей или компонентов.

Мехатронный гидравлический модуль в классическом определении это сплав механики, электроники и программных средств обработки информации, объединенный требованиями технологичности и экономичности производства, который делает гидравлический механизм максимально унифицированным, позволяет менять его параметры и перестраивать режимы его работы на информационном уровне. Ключевые позиции в этом направлении занимают электрогидравлические усилители, насосы переменной производи-

тельности и автономные гидростатические приводы, оснащенные электромеханическими преобразователями сигналов и электронными средствами обработки этих сигналов.

При разработке мехатронных модулей необходимо, таким образом, решать задачи из области механики, гидравлики, электроники, программирования, передачи и обработки информации. Существует технологический разброс параметров, эксплуатационный уход, поэтому статические и динамические характеристики модулей должны иметь возможность настройки в зависимости от конкретного технического приложения. Создаются встроенные систем управления, когда, гидравлический усилитель выпускается производителем со встроенным контроллером с предоставлением интерфейса дистанционного управления, систем контроля, мониторинга, настройки динамических и статических параметров. Другой важный аспект проблемы, это создание многоканальных комплексов управления, которые обеспечивают согласование работы мехатронных модулей в децентрализованной среде гидравлических компонентов со встроенной электроникой. Так например в тракторе «БЕЛАРУС» тягового класса 50 КН электронные системы управления гидравлическими системами используются в дизелях компании «DEUTZ AGL», «Detroit DDC S40E», задними и передними навесными устройствами трактора с джойстиком и интегральными блоками, трансмиссией с режимами переключения передач, валов отбора мощности и блокировки дифференциалов. Поэтому при создании электрогидравлических приводных систем возникает необходимость проведения исследований в смежных областях науки и техники: от изучения термодинамических процессов изменения состояния рабочей среды в плунжерных парах и динамики нестационарных уравнений, описывающих работу цилиндровых групп, до разработки алгоритмов управления электродвигателями и методов синхронного управления многоканальными приводами. В условиях многоканального управления методы адаптивного управления, идентификации динамического состояния и синтеза, настраиваемых моделей приобретают новое качество.

Поэтому для практического изучения элементной базы и основных систем управления производственными процессами с помощью гидравлических средств автоматизации используется гидравлический стенд фирмы «FESTO» Его главной особенностью является предоставленная для студентов возможность самим собирать различные схемы для изучения характеристик основных гидравличе-

ских устройств и приводов в целом, проверять работоспособность разрабатываемых гидравлических систем, приобретать навыки монтажа, наладки и технической эксплуатации гидроприводов [1].

Стенд состоит из стола, одной или двух вертикальных плит для монтажа гидравлических устройств, панели для установки электрических блоков питания и управления, насосной установки и расходомера (рис. 1).



Рисунок 1 - Внешний вид стенда для проведения работ по гидравлике

Максимальное давление рабочей жидкости на выходе из насосной установки ограничено упором регулировочного винта и не может превышать 6 МПа. Для измерения расхода рабочей жидкости на стенде установлен расходомер, представляющий собой мерный бак с выпускным вентилем, установленным в сливной гидролинии.

Все комплектующие гидравлические устройства рассчитаны на максимальное давление 10 МПа.

Внедрение энергосберегающих технологий в пневматике широко представлено в оборудовании компании FESTO.

Для обеспечения надежности работы пневматической системы управления к ней необходимо подвести сжатый воздух высокого качества. В систему подготовки воздуха необходимо вводить осушитель.

Общий вид лабораторного стенда для проведения работ по пневмо- и электропневмоавтоматик представлен на рис. 2, включает в себя стол 1 с выдвижными контейнерами с пневмоэлементами, находящимися в индивидуальных ложементах (ячейках) с со-

ответствующими условными обозначениями (мнемоническими схемами пневмоэлементов).

Соединение гидравлических устройств обеспечивается с помощью гибких рукавов высокого давления (шлангов) с быстродействующими разъемами и тройников. Наличие обратных клапанов на штуцерах гидравлических устройств и шлангов позволяет исключить вытекание из них рабочей жидкости в отсоединенном положении.

Насосная установка является источником подачи рабочей жидкости и выполнена в виде отдельного блока (рис. 2).

Внедрение энергосберегающих технологий в пневматике широко представлено в оборудовании компании FESTO.

Для обеспечения надежности работы пневматической системы управления к ней необходимо подвести сжатый воздух высокого качества. В систему подготовки воздуха необходимо вводить осушитель.

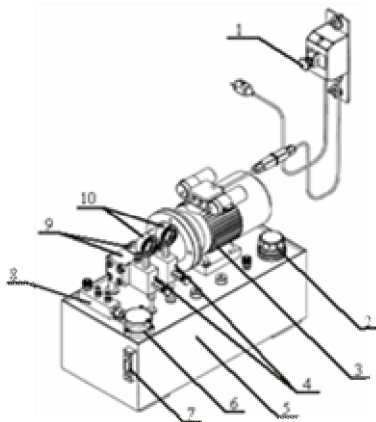


Рисунок 2 - Насосная установка:

- 1 – пульт управления; 2 – заливная горловина с пробкой;
- 3 – электродвигатель; 4 – предохранительные клапаны; 5 – гидробак; 6 – фильтр;
- 7 – маслоуказатель; 8 – соединительный фланец; 9 - шестеренные насосы с внешним зацеплением; 10 – манометры

Общий вид лабораторного стенда для проведения работ по пневмо- и электропневмоавтоматик представлен на рис. 3, включает в себя стол 1 с выдвижными контейнерами 9 с пневмоэлементами, находящимися в индивидуальных ложементах (ячейках) с соответствующими условными обозначениями (мнемоническими схемами пневмоэлементов) (в).

В составе стенда используются пневмоцилиндры одностороннего и двустороннего действия с малыми объемами рабочих полостей, и, поскольку расход потребляемого воздуха небольшой, управляющие пневмораспределители могут иметь ручное управление от кнопок с пружинным возвратом. Блок подготовки воздуха (БПВ), запорный вентиль (В) системы питания сжатым воздухом и коллектор (К) установлены на лабораторном стенде постоянно. На стенде FESTO применяется компактный компрессор для закрытых помещений,

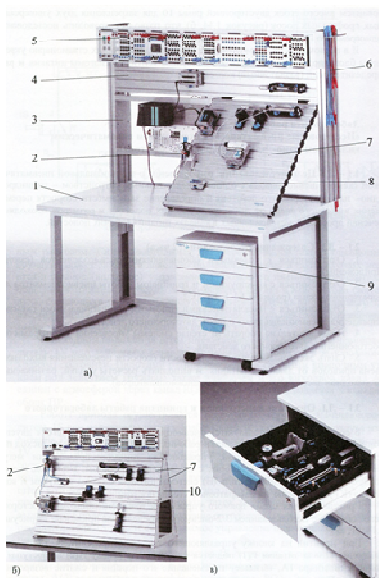


Рисунок 3 - Общий вид стенда для проведения работ по пневмо- и электропневмоавтоматике

Каждая работа сопровождается инструкцией по выполнению, принципиальными схемами и схемами электрических подключений. При помощи этих материалов студенты поэтапно проводят интересные практические опыты. В заключение осуществляется обработка результатов измерения.

Выводы

Проведение лабораторных работ с использованием оборудования «FESTO» позволит повысить эффективность обучения, расши-

ритель элементарную базу знаний в области пневмо- и электропневмоавтоматики. при подготовке специалистов

Список использованной литературы

1. Серебрякова, Н.Г. Основы информационных технологий: пособие для студентов учреждений высшего образования группы специальностей 74 80 Научная и педагогическая деятельность / Н.Г. Серебрякова, О.Л. Сапун, Р.И. Фурунжиев ; Минсельхозпрод РБ, УО "БГАТУ". - Минск : БГАТУ, 2015. - 400 с.

УДК 004.9

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В РЕШЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОБЛЕМ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ АПК

И.И. Скорб, ст. преподаватель, А.А. Романович, к.т.н., доцент
*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,
г. Минск, Республика Беларусь*

Введение

Современное общество столкнулось с целым рядом проблем, вызванных быстрым распространением информационных технологий и глобализацией общественных процессов. Формируется совершенно новая глобальная информационно-коммуникационная среда в сфере образования, общения и организационно-управленческой деятельности.

Основная часть

Основой информационного общества являются глобальные информационные сети, ядро которых составляет Интернет [1]. При этом в процессе подготовки конкурентоспособных специалистов с использованием инновационных технологий на основе информационных систем в сфере АПК на передний план выходят такие качества, как:

- умение быстро адаптироваться в меняющихся экономических условиях в области АПК;