

нии и снижение стоимости изготовления оборудования для реализации способа. Указанный способ может применяться для повышения эффективности внесения жидких и твердых минеральных удобрений, посевных работ, междурядной обработки и уборки сельскохозяйственных культур.

Список использованной литературы

1. Соловьев, Ю. А. Системы спутниковой навигации / Ю.А. Соловьев. – М.: Эко-Трендз, 2000. – 270 с.
2. Павлюк, А.С. Способ определения параметров перемещения сельскохозяйственной мобильной машины / А.С. Павлюк, А.С. Баранов А.С. // Тракторы и сельхозмашины. – 2017. – № 7. – С. 8-13.

УДК 629

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ В СФЕРЕ ПРОИЗВОДСТВА ГИДРОСИСТЕМ И ГИДРОАППАРАТУРЫ

Л.Г. Филипова, ст. преподаватель, А.С. Борщевский, студент
*УО «Белорусский национальный технический университет»,
г. Минск, Республика Беларусь*

Введение

Большое число современных машин работают в условиях высоких нагрузок. Применение гидравлики в этих условиях до сих пор остается наилучшим, а порой и единственным техническим решением задачи проектирования исполнительного механизма. Основным преимуществом является эффективное соотношение развиваемых усилий к габаритам и весу. В настоящее время в мире решается задача повышения экономических (поиск конкурентоспособных по ценовому фактору технологий), экологических (герметичность, минимизация шума, безвредные материалы) и функциональных свойств и характеристик гидропривода в целом и его элементной базы (компонентов).

Основная часть

Экономический аспект - это поиск конкурентоспособных технологий производства материальной составляющей гидравлических

систем, включая ресурсосберегающие конструкционные и системные решения, материалы, низкозатратные технологии мелкосерийного производства (в том числе формообразующие, финишные, упорочняющие) комплектующих и компонентов. Широкая номенклатура гидроприводов различного отраслевого применения делает актуальной не только глубокую унификацию средств комплектации гидросистем и гидроагрегатов, но и разработку типовых интегральных гидравлических схем специального назначения, например, для экскаваторов, погрузчиков, скреперов, бульдозеров, автогрейдеров, самоходных стреловых кранов и других машин.

Экологические аспекты заключаются, в первую очередь, в снижении уровня шума гидроприводов, особенно насосов. Фирмы-разработчики насосов проводят оптимизацию формы корпусов гидромашин, обеспечивая расчет звукоизлучения методом конечных элементов, оптимизацию конструкции корпуса, повышение его жесткости и разнесение резонансных частот и частот возбуждения. Считается, что существенные затраты на проведение исследований и оптимизацию конструкций окупаются повышением конкурентоспособности изделий, обладающих меньшим уровнем шума.

Также усилия разработчиков направлены на повышение наружной герметичности гидроприводов (по некоторым данным в целом в мире около 85% отказов гидропривода связано с потерей наружной герметичности по различным причинам) и решение проблемы использования в них биodeградирующих рабочих жидкостей. При этом следует отметить, что на сегодняшний день практических результатов во втором направлении, в частности, в использовании рабочих жидкостей на основе рапсового масла, не достигнуто.

Основными направлениями решения проблемы герметичности - существенное повышение надежности и долговечности уплотнений в целом и повышение герметичности подвижных уплотнений штоков гидроцилиндров. Это достигается, в первую очередь, применением новых материалов (например, резина, традиционно используемая в качестве материала для уплотнений в отечественной гидравлике, в зарубежной практике используется ограниченно).

Успешные работы в этом направлении проводятся ведущими изготовителями уплотнений – BUSAC SHAMBAN, FREUDENBERG SIMRIT, POLYPAC, DICHTOMATIC и пр. Оптимизируются формы уплотнений для различных условий эксплуата-

ции, идет отработка посадочных мест для уплотнений и технологий производства уплотнений, в первую очередь, обеспечивающих точность их изготовления. В результате импортные приводы и машины оказываются существенно превосходящими отечественную технику по показателю герметичности. В части повышения функциональных характеристик гидропривода расширяются функции и применение дистанционного пропорционального многокоординатного управления рабочими органами машин. Прежде всего, это повышение функциональности гидропривода, совершенствование и автоматизация (расширенное применение электроники) систем управления гидроприводом.

Ведутся активные работы по повышению рабочего давления, что позволит уменьшить вес компонентов гидропривода и его габариты, повышения ресурса гидравлической системы.

Последние разработки гидроприводов развиваются в направлении концепции «интеллектуальной периферии», когда каждый гидроаппарат превращается в локальную систему автоматического управления, вырабатывающую и реализующую управляющие воздействия от датчиков положения, скорости, давления, размещенных на рабочих органах машины. Такие системы могут оснащаться центральными контроллерами или обходиться без них. В состав таких комплексов часто включаются локальные средства диагностики, а также средства информационного обмена, поддерживающие информационный обмен с контроллером машины (системой верхнего уровня) и друг с другом на основе стандартизованных интерфейсов и протоколов обмена данными. Это позволяет, используя такие комплексы, строить системы управления машины на основе прогрессивных технических решений. При необходимости обеспечения одновременного управления работой нескольких рабочих органов применяется системотехнический принцип адаптации гидропривода к нагрузке, широко известный по английской аббревиатуре LS (load-sensing – чувство нагрузки, чувствительность к нагрузке). Реализация этого принципа требует создания и внедрения специального аппаратного обеспечения, в частности, специальных распределителей, а, зачастую, и насосов, поддерживающих на своем выходе давление, превосходящее на заданную величину давление в отдельной гидролинии управления.

Заключение

Из всего вышесказанного можно сделать вывод, что рынок гидравлики постоянно идет вверх по всем показателям, постоянно расширяется номенклатура, создаются новые системы и оборудование. И это является показателем постоянного развития нашего мира, развития и модернизации техники. И главное звено здесь – человек. Это и называется всё одним словом – прогресс.

Список использованной литературы

1. Журнал СТТ (Строительная техника и технологии) № 2, 2009 г. Статья д.т.н проф. РАЕН Корнюшенко С.И.
2. Материалы Президентского Совета Европейского Комитета по гидравлике и пневматике (СЕТОП) 12-13 ноября 2009 г., Стокгольм, Швеция.
3. Свешников В.К. Гидрооборудование: международный справочник. Номенклатура, параметры, размеры, взаимозаменяемость. В 3-х кн. М.: ООО «Изд. центр «Техинформ» МАИ».

УДК 631.171; 378

АВТОМАТИЗАЦИЯ СТЕНДОВЫХ ИСПЫТАНИЙ УСТРОЙСТВ ЗАЩИТЫ ПРИ ОПРОКИДЫВАНИИ ROPS КАБИН СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ

**С.А. Антошук¹, к.т.н., Ю.Н. Бабак²,
И.И. Гируцкий³, д.т.н., доцент, А.Г. Сеньков³, к.т.н., доцент**

¹ГНУ «Объединенный институт машиностроения»,

²ГУ «Белорусская МИС»,

*³УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,
г. Минск, Республика Беларусь*

Производство кабин тракторов с использованием устройств защиты при опрокидывании (ROPS), отвечающих стандартам безопасности [1] на сегодняшний день является обязательным условием для их сертификации на допуск к работе. Испытания заключаются в силовом воздействии на кабину с измерением усилия и деформации. В осях усилие (Y) – деформация (X) строится график их зависимости друг от друга. Путем расчета площади под графиком вы-