

ГИДРОСИСТЕМА ЗЕРНОУБОРОЧНОГО КОМБАЙНА

Я.И. Окунев, студент группы 10Б10, О.У. Осмонов, студент группы 10Б30

Научный руководитель: Ретюнский О. Ю.

Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского

Томского политехнического университета

652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26

E-mail: arabflip@gmail.com

Гидросистема содержит соединенный с насосом бак, напорные и сливные линии и блок распределителей с электромагнитным управлением. Один из распределителей блока оснащен гидроуправляемым запорным устройством с двумя полостями, плунжером и одним запорным клапаном. Гидросистема имеет исполнительные гидродвигатели различной энергоемкости. В напорную линию насоса последовательно подключено устройство двух уровней давления, сливная полость которого соединена с баком через сливную линию. Предохранительный клапан устройства с меньшим давлением настройки в рабочей позиции распределителей связан с полостью гидроуправляемого запорного устройства без запорного клапана или с гидродвигателем меньшей энергоемкости. Применение в гидросистеме комбайна устройства двух уровней давления позволяет снизить забросы давления и энергозатраты и повысить эффективность ее работы. 1 ил.

Изобретение относится к сельскохозяйственному машиностроению, в частности к гидросистеме зерноуборочного комбайна.

Известна гидросистема зерноуборочного комбайна (Самоходный зерноуборочный комбайн "Енисей-1200". Техническое описание и инструкция по эксплуатации. Красноярск, 1988, с.75-78), содержащая насос, предохранительный клапан, распределители с ручным управлением, рабочие секции которых оснащены гидроуправляемыми запорными устройствами, имеющими полости, плунжер и запорные клапаны, исполнительные гидродвигатели различной энергоемкости.

Недостатком известного устройства является то, что в ней применены распределители с механическим управлением, а давление настройки предохранительного клапана недостаточно для функционирования энергоемких гидроприводов механизмов комбайнов: подъема жатки, при применении широкозахватных жаток; прокрутки барабана, при забивании его хлебной массой. В то же время для функционирования гидроприводов малой энергоемкости, для снижения скорости исполнительных гидроцилиндров, в гидросистеме применены дроссели, а для функционирования гидроуправляемых запорных устройств, например при опускании жатки, используется максимальное давление настройки предохранительного клапана. Все это ведет к снижению КПД гидросистемы и усложнению ее конструкции.

Известна также гидросистема зерноуборочного комбайна (Комбайны самоходные зерноуборочные "Дон-1500", "Дон-1200". Техническое описание и инструкция по эксплуатации. Ростов-на-Дону, 1986, с.137-156, рис.117), принятая в качестве прототипа, включающая насос, предохранительный клапан, распределитель, рабочие секции которого оснащены гидроуправляемыми запорными устройствами, имеющими полости, плунжер и запорные клапаны, исполнительные гидродвигатели различной энергоемкости. Настройка предохранительного клапана устройства достаточна для функционирования энергоемкого гидропривода механизма подъема жатки комбайна в рабочей позиции "подъем жатки" при применении различных жаток. Однако в рабочей позиции гидропривода "опускание жатки" при работе других гидроприводов с исполнительными гидроцилиндрами плунжерного типа рабочее давление гидросистемы, равное давлению настройки предохранительного клапана, используется только для открытия запорного клапана гидросистемы запорного устройства, что является недостатком устройства. Кроме того, для функционирования гидропривода малой энергоемкости, для снижения скорости исполнительных гидродвигателей, в гидросистеме применены дроссели, что еще более понижает ее КПД.

Технический результат изобретения выражается в повышении надежности работы гидросистемы и ее КПД. Это достигается тем, что гидросистема зерноуборочного комбайна включает напорные и сливные линии, бак, насос, блок распределителей с электромагнитным управлением, один из распределителей которого оснащен гидроуправляемым запорным устройством, имеющим полости, плунжер и один запорный клапан, исполнительные гидродвигатели различной энергоемкости, при этом в напорную линию насоса последовательно подключено устройство двух уровней давления, сливная полость которого через сливную линию соединена с баком, а предохранительный клапан с меньшим давлением настройки в рабочей позиции распределителей связан с полостью гидроуправ-

ляемого запорного устройства без запорного клапана или с гидродвигателем меньшей энергоемкости. Сопоставительный анализ с прототипом показывает, что заявляемое изобретение отличается от прототипа тем, что в напорную линию насоса последовательно подключено устройство двух уровней давления, сливная полость которого через сливную линию соединена с баком, при этом предохранительный клапан с меньшим давлением настройки в рабочей позиции распределителей связан с полостью гидроуправляемого запорного устройства без запорного клапана или с гидродвигателем меньшей энергоемкости. Проверка соответствия заявленного изобретения требованию изобретательского уровня показала, что изобретение не следует для специалиста явным образом из известного уровня техники, т.к. из последнего не выявлено влияния предписываемых изобретением преобразований, характеризующихся отличительными от прототипа существенными признаками на достижение технического результата.

Гидросистема зерноуборочного комбайна включает насос 1, последовательно в напорную гидролинию 2 насоса 1 подключено устройство двух уровней давления 3, имеющее переливной клапан 4, соединенный с баком 5 через сливную полость 6 и гидролинию слива 7. В линию управления 8 переливного клапана 4 последовательно включен трехпозиционный четырехлинейный электромагнитный распределитель 9 и параллельно предохранительный клапан 10, настроенный на высокое давление. Электромагнитный распределитель 9 в нейтральной позиции через сливную полость 6 и гидролинию 7 соединяет линию управления 8 с гидробаком 5 и разъединяет ее от второго предохранительного клапана 11, настроенного на меньшее давление. Четвертая линия электромагнитного распределителя 9 заглушена. Предохранительные клапаны 10, 11 через сливную полость 6 и гидролинию 7 соединены с баком 5. Параллельно в напорную гидролинию 2 от насоса 1 через гидролинию 12 подключены два электромагнитных трехпозиционных четырехлинейных распределителя 13, 14 (остальные условно не показаны), объединенные в блок 15. Распределитель 13 оснащен гидроуправляемым запорным устройством 16, имеющим две полости 17, 18, плунжер 19 и один запорный клапан 20, через который и гидролинию 21 распределитель соединен с плунжерными гидроцилиндрами 22, 23, например гидроцилиндрами механизма подъема-опускания жатки, наиболее энергоемкими в гидросистеме зерноуборочного комбайна. Распределитель 14 через гидролинии 24, 25 соединен с гидроцилиндром 26 двухстороннего действия, например гидроцилиндром механизма обратной прокрутки барабана, имеющим рабочий ход при выдвигении штока во время обратной прокрутки барабана и холостой ход при возврате штока в исходное положение. При этом рабочий ход механизма является также наиболее энергоемким, а холостой ход механизма наоборот наименее энергоемкий в гидросистеме зерноуборочного комбайна. Полости 17, 18 гидроуправляемого запорного устройства 16 через сливную полость 27 блока 15 и гидролинии 28, 7, соединенные с баком 5. Пульт управления электромагнитными распределителями 9, 13, 14 (условно не показан).

Устройство работает следующим образом.

После включения насоса 1 рабочая жидкость со сравнительно небольшим расходом поступает к гидробаку 5 по гидролинии управления через электромагнитный распределитель 9, сливную полость 6 и гидролинию 7. Переливной клапан 4 открывается и основная часть подачи рабочей жидкости насоса 1 сливается в гидробак 5 через сливную полость 6 и гидролинию 7. В этот момент основная система работает в холостом режиме. При подаче электрического сигнала с пульта управления, одновременно к электромагнитным распределителям 9 и 13 их золотники выводятся из нейтрального положения, при этом золотник распределителя 13 выводится, например, в рабочую позицию "подъем жатки". Электромагнитный распределитель 9 отключает линию управления 8 переливного клапана 4 от гидробака 5, а электромагнитный распределитель 13 соединяет напорную гидролинию 2 через гидролинию 12 с полостью 18 гидроуправляемого запорного устройства 16. Переливной клапан 4 закрывается и весь поток рабочей жидкости от насоса 1 поступает в полость 18, и одновременно, перемещая плунжер 19, направляется через запорный клапан 20, гидролинию 21 к гидроцилиндрам 22, 23 (наиболее энергоемким гидродвигателям гидросистемы зерноуборочного комбайна) и выводит их плунжеры из исходного положения, осуществляя подъем жатки. Подача насоса 1 полностью используется на полезную работу гидродвигателя (подъем жатки), гидроцилиндрами 22, 23, т.к. последние обладают наибольшей емкостью в гидросистеме зерноуборочного комбайна. После полного выхода штоков гидроцилиндров 22, 23 срабатывает предохранительный клапан 10, настроенный на большее давление, после отключения электросистемы золотники электромагнитных распределителей 9 и 13 возвращаются в исходное положение и основная система начинает работать в холостом режиме.

При подаче электрического сигнала с пульта управления одновременно к электромагнитным распределителям 9 и 13 их золотники выводятся из нейтрального положения, при этом золотник распределителя 13 выводится в рабочую позицию "опускание жатки", а электромагнитный распределитель 9 соединяет линию управления 8 переливного клапана 4 с предохранительным клапаном 11. Переливной клапан 4 закрывается и весь поток рабочей жидкости от насоса 1 по напорной гидролинии 2 через гидролинию 12 поступает к распределителю 13 в полость 17 его гидроуправляемого запорного устройства 16 и перемещает плунжер 19, который открывает запорный клапан 20, соединяя гидроцилиндры 22, 23 с гидробаком 5 через сливную полость 27 блока распределителей 15 и гидролинии 28, 7, осуществляет опускание жатки. В этот момент полость 17 гидроуправляемого запорного устройства 16 одновременно соединена с предохранительными клапанами 10, 11 и при полном перемещении плунжера 19 срабатывает предохранительный клапан 11, настроенный на меньшее давление. После отключения электросистемы золотники электромагнитных распределителей 9 и 13 возвращаются в исходное положение и основная система начинает работать в холостом режиме.

В случае забивания барабана молотилки зерноуборочного комбайна хлебной массой, отключается молотилка и механизм обратной прокрутки барабана соединяется с валом барабана (условно не показаны).

Электрический сигнал с пульта управления одновременно подается к электромагнитным распределителям 9 и 14, их золотники выводятся из нейтрального положения, при этом золотник распределителя 14 выводится, например, в рабочую позицию "прокрутка барабана". Электромагнитный распределитель отключает линию управления 8 переливного клапана 4 от гидробака 5. Переливной клапан 4 закрывается и весь поток рабочей жидкости от насоса 1 по напорной гидролинии 2 через гидролинию 12 поступает к электромагнитному распределителю 14 и через гидролинию 25 направляется в плунжерную полость гидроцилиндра 26, осуществляя рабочий ход механизма обратной прокрутки барабана. В этот момент плунжерная полость гидроцилиндра 26 соединена с насосом 1 и с предохранительным клапаном 10, настроенным на большее давление, а штоковая полость гидроцилиндра 26 через гидролинию 24, распределитель 14, сливную полость 27 блока распределителей 15 и гидролинии 28 и 7 соединена с гидробаком 5. После полного выхода штока гидроцилиндра 26 электросистема кратковременно отключается и основная система начинает работать в холостом режиме. Затем электрический сигнал одновременно вновь подается к электромагнитным распределителям 9 и 14, их золотники выводятся из нейтрального положения, при этом золотник распределителя 14 выводится в другую рабочую позицию "холостой ход прокрутки барабана". Электромагнитный распределитель 9 соединяет линию управления 8 переливного клапана 4 с предохранительным клапаном 11. Переливной клапан 4 закрывается и весь поток рабочей жидкости от насоса 1 по напорной гидролинии 2 через гидролинию 12 поступает к распределителю 14 и через гидролинию 24 направляется в штоковую полость гидроцилиндра 26, осуществляя холостой ход механизма обратной прокрутки барабана. В этот момент штоковая полость гидроцилиндра 26 соединена с насосом 1 и одновременно с предохранительными клапанами 10 и 11, а плунжерная полость гидроцилиндра 26 через гидролинию 25, распределитель 14, сливную полость 27 блока распределителей 15 и гидролинии 28, 7 соединена с гидробаком 5. В конце холостого хода гидроцилиндра 26 из-за отсутствия нагрузки происходит резкое изменение скорости движения рабочей жидкости, что приводит к забросам давления, которые зависят от величины настройки предохранительного клапана 11, настроенного на меньшее давление, чем предохранительный клапан 10. После возврата штока гидроцилиндра 26 в исходное положение электросистема отключается и основная система начинает работать в холостом режиме. В случае необходимости рабочий цикл механизма обратной прокрутки барабана повторяется до полной очистки барабана от хлебной массы. После очистки барабана механизм обратной прокрутки разъединяется с валом барабана, включается молотилка и зерноуборочный комбайн подготовлен к дальнейшей работе.

Таким образом, применение в гидросистеме зерноуборочного комбайна устройства двух уровней давления позволяет снизить энергозатраты на функционирование ее гидроприводов, снизить забросы давления (гидроудары) в ней при работе гидродвигателей малой энергоемкости и в то же время повысить эффективность работы энергоемких гидродвигателей системы, т.е. повысить надежность работы гидросистемы и ее КПД.

Формула изобретения

Гидросистема зерноуборочного комбайна, включающая напорные и сливные линии, бак, насос, блок распределителей с электромагнитным управлением, один из распределителей которого ос-

нашен гидроуправляемым запорным устройством, имеющим полости, плунжер и один запорный клапан, исполнительные гидродвигатели различной энергоемкости, отличающаяся тем, что в напорную линию насоса последовательно подключено устройство двух уровней давления, сливная полость которого через сливную линию соединена с баком, при этом предохранительный клапан с меньшим давлением настройки в рабочей позиции распределителей связан с полостью гидроуправляемого запорного устройства без запорного клапана или с гидродвигателем меньшей энергоемкости.

Литература/

1. http://thadarany.my1.ru/news/gidrosistema_zernouborochnoho_kombajna/2013-07-30-286
2. <http://sxtteh.ru/mess127.htm>

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ СТАНДАРТОВ ДЛЯ ТРАНСПОРТНЫХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН В РОССИИ

В.В. Паутов, студент группы МАБ-121, 2 курс

Научный руководитель: Зыков П.А., к.т.н, зав. каф. АиАП

Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева

Филиал КузГТУ в г. Новокузнецке

654000, г. Новокузнецк, ул. Орджоникидзе, 7

Мировые тенденции диктуют жесткие требования к экологической безопасности. На сегодняшний день в Евросоюзе планируется принять новый сертификат **Евро 6** и еще больше повысить экологические требования к автомобильному транспорту. Изначально предполагалось, что данный стандарт экологических норм вступит в силу в Европе 31 декабря 2013 года. Но впоследствии его введение было отложено на 2015 год. После того, как новый стандарт **Евро 6** вступит в силу, все государства-члены ЕС должны отказаться от продаж, регистрации и утверждения автомобилей, которые не соответствуют нормам принятого стандарта. Отсрочка сроком на один год предусмотрена для транспортных средств, которые удовлетворяют социальные потребности, а также для транспортных средств категории N_1 и N_2 .

В России по состоянию на 2012 год действует стандарт Евро-2 для топлива и Евро-3 для автомобилей. Первоначально планировалось ввести стандарт Евро-4 с 1 января 2010 года, но сроки были перенесены сначала на 2012 год, затем на 2014 год. Также неоднократно переносился переход на новые стандарты топлива. В отношении автомобильной техники согласно постановлению Правительства РФ от 20.01.2012 действие сертификатов Евро-3 продлено до 31 декабря 2013 года. Стандарт Евро-4 действует только на ввозимые автомобили.

Актуальной проблемой сегодня стоит вопрос о том, что введение норм Евро-3 и Евро-4 не заставляет автомобилям, ввезенным до 2008 года, передвигаться по территории страны, а существующая система контроля не может обеспечить качественный контроль уровня отработавших газов подержанных автомобилей. В системе эксплуатации автомобильного транспорта России на сегодняшний день используются три стандарта ГОСТ Р 52033-2003 – для бензиновых двигателей, ГОСТ Р 52160-2003 – для двигателей с воспламенением от сжатия и ГОСТ Р 17.2.02.06-99 – для газобаллонных автомобилей. Однако приведенные стандарты не регламентируют выбросы окислов азота и твердых частиц, а ГОСТ Р 52160-2003 регламентирует только оптическую плотность отработавших газов (дымность).

Переход на новый стандарт всегда ведет к увеличению стоимости автомобилей. По прогнозу экспертов, при переходе с Евро-3 на Евро-4, стоимость грузового транспорта может увеличиться на 15-20%. При этом в России есть дефицит высококачественного бензина. Работа автомобилей стандарта Евро-4 на топливе более низкого качества не даст никакого экологического эффекта, а лишь приведет к быстрому износу техники. Сейчас в России на долю топлива стандарта Евро-4 приходится не более 25% всего выпуска, а для модернизации нефтепромышленного комплекса требуются не только значительные инвестиции, но и достаточный временной интервал.

Если смотреть общую тенденцию введения норм Евро, то Россия существенно отстает от нее. Так, переход на Евро-2 произошел с 2006 года, на Евро-3 - с 2008 года, Евро-4 в планах с 2014 года. Видно, что мы пытаемся сократить существующее отставание в 10 лет. Однако запретительные меры, в виде жестких экологических норм не способны полностью решить поставленные задачи. Более