

Вал спирального компрессора должен вращаться только в одном направлении. Обратное его вращение во время остановки компрессора вызывает металлический звук и стук. Другие диагностические признаки обратного вращения спиралей: давление на всасывании не падает до нужного уровня; давление на нагнетании не растет до нужного уровня; рабочий ток меньше указанного в каталоге; компрессор отключается спустя несколько минут работы; срабатывает встроенная защита. Длительное обратное вращение в итоге может привести к поломке спирального блока: маленький расход газа недостаточен для отведения тепла при отключенной защите.

В начальный период запуска холодильной установки необходимо проверить направление вращения спиралей, которое определяется по манометрам на нагнетательной и всасывающей стороне. В этом положении камера высокого давления сообщается с камерой низкого давления. Плавающее уплотнение находится в нижнем положении, а обратный клапан закрыт. Постоянство разницы давлений свидетельствует об отсутствии нагнетания компрессором. В этом случае следует поменять фазы на электродвигателе.

Перед запуском холодильную установку вакуумируют. Вакуумирование системы только со стороны всасывания спирального компрессора может привести к тому, что компрессор временно не будет запускаться. Причина этого состоит в том, что при повышении давления на плавающее уплотнение возможно сцепление его со спиралью. Следовательно, до полного выравнивания давления плавающее уплотнение и спираль будут плотно прижаты друг к другу. А вот падение давления на всасывании может стать причиной перегрева и открытия термодиска. Однако поток газа может быть недостаточный для быстрого срабатывания защиты, в результате – выход компрессора из строя из-за перегрева[4].

Рассмотрены принцип работы и условия безопасного пуска спирального компрессора, позволяющие в дальнейшем нормальную его эксплуатацию

Литература

1. Охлаждение молока и техническое обслуживание установок: практикум / Ф. Д. Сапожников, В. М. Колончук, Ф. И. Назаров. – Минск: БГАТУ, 2016. – 84 с.
2. Бабакин Б.С., Выгодин В.А. Спиральные компрессоры в холодильных системах: Монография. – Рязань: «Узорочье», 2003. –379 с.
3. Спиральный компрессор Copeland: принцип действия и устройство [Электронный ресурс].– 2018.–Режим доступа: <http://www.copeland.su/files/Teh-Doc-Copeland/Konstrukcija-Spir>. – Дата доступа: 05.10.2018.
4. Котзаогланиан П. Пособие для ремонтников. Перевод с французского д.т.н., профессора В.Б. Сапожникова. – М.: АНОО «Учебный центр «Остров», 2007. – 340 с.

УДК 631.356.46.02 -52

СТАБИЛИЗАЦИЯ ГЛУБИНЫ ХОДА ЛЕМЕХОВ КАРТОФЕЛЕУБОРОЧНОЙ МАШИНЫ

Романюк Н.Н., к.т.н., доцент, **Сашко К.В.**, к.т.н., доцент,

Горный А.В. к.с.-х.н., доцент, **Клавсутъ П.В.**

БГАТУ, г. Минск, Республика Беларусь

В Республике Беларусь ведется большая работа по комплексной механизации агропромышленного комплекса, что предполагает выпуск в необходимом количестве и поставку сельскому хозяйству современных уборочных машин, оснащенных гидравлическими и электрическими силовыми регулируемыми приводами, бортовыми компьютерами с функциями контроля, управления и автоматически регулирующими системами.

В соответствии с Указом Президента Республики Беларусь от 22 апреля 2015 г №166 эти работы относятся к приоритетным направлениям научно-технической деятельности в республике Беларусь на 2016-2020 годы [1].

При работе на картофелеуборочных машинах тракторист совмещает функции водителя и оператора. Это утомительный процесс управления, составляющий основную часть психофизической нагрузки, что приводит к ухудшению качества уборки (наезд на грядки, подрезание клубней, потери урожая).

В связи с этим применение на картофелеуборочных машинах систем автоматического регулирования технологического процесса, в частности, системы стабилизации глубины хода лемехов с опорным копированием рельефа поля и разгрузкой давления на копирующие катки и системы стабилизации с безопорным копированием рельефа является актуальным и позволит улучшить условия труда механизатора и увеличит производительность машины.

В Белорусском государственном аграрном техническом университете разработано устройство стабилизации глубины подкапывания картофельных грядок лемехами [2].

Устройство в виде единого конструктивного блока устанавливается на подкапывающей секции картофелеуборочной машины без изменения ее конструкции и не исключает использование традиционной системы опорного копирования (Рисунок 1).

Устройства стабилизации глубины хода подкапывающих органов работает следующим образом.

При транспортных переездах или развороте корнеклубнеуборочной машины ее подкапывающие органы 8 находятся в поднятом положении, а гидрораспределитель 28 ручного управления в среднем положении. Масло от масляного насоса 26 поступает в напорную гидравлическую магистраль 29 и далее через предохранительно-переливной клапан 31, сливную гидравлическую магистраль 30 уходит на слив в гидробак 27. В результате масло от основной гидросистемы 25 в гидросистему устройства стабилизации глубины хода подкапывающих органов не поступает и устройство стабилизации не функционирует.

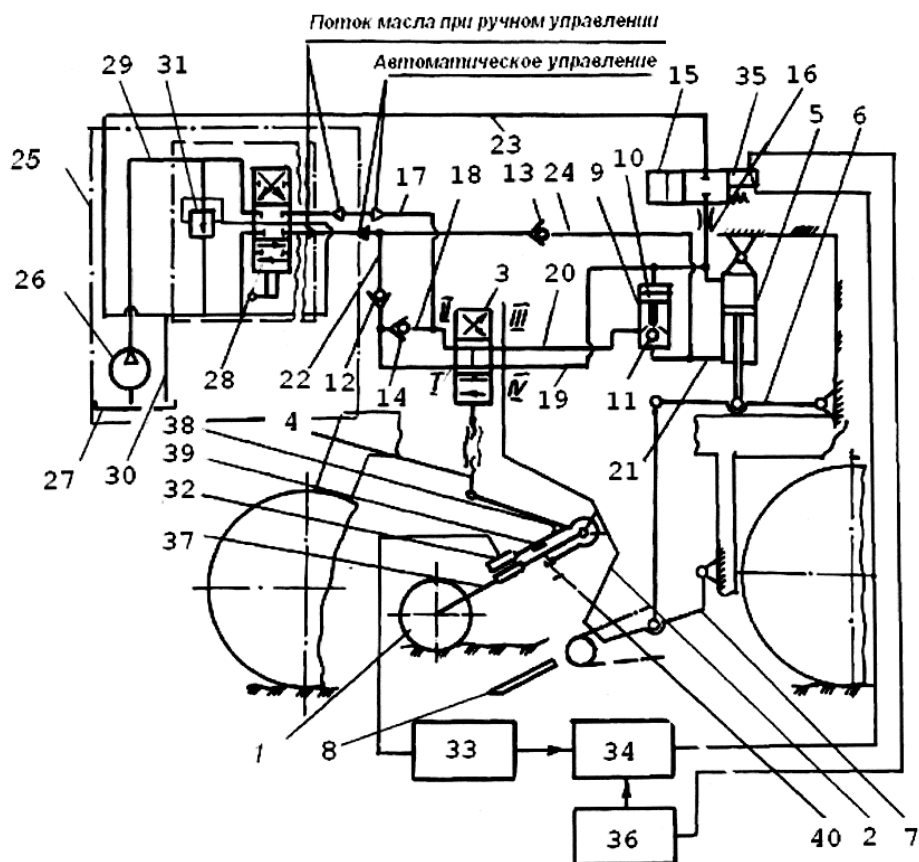


Рисунок 1 – Схема устройства стабилизации глубины хода подкапывающих органов

При поднятом положении подкапывающих органов копирующий щуп 1 находится в подвешенном состоянии в крайнем нижнем положении, которое определяется упором 40. В результате золотник гидрораспределителя 3 сдвинут "вниз" в третью позицию. В связи с от-

сутствием электрического сигнала на выходе датчика 32, электронный ключ 34 находится в выключенном состоянии и напряжение питания от источника 36 на обмотку электромагнита 35 не проходит. В этом случае магистраль 23, сообщающая бесштоковую полость гидроцилиндра 5 и сливную магистраль 30 перекрыта гидроклапаном 15. В связи с отсутствием подачи масла от гидрораспределителя 28 в первую управляющую полость гидрозамка 9 выход масла из штоковой полости гидроцилиндра 5 также перекрывается шариковым клапаном 11. В результате секция 7 подкапывающих органов надежно удерживается в поднятом транспортном положении.

После окончания разворота корнеклубнеуборочной машины ее подкапывающие органы переводятся в рабочее положение, т.е. опускаются. Для этого гидросистема переводится в режим автоматического управления путем перевода в крайнее верхнее положение гидрораспределителя 28 и его фиксирования в этом положении. В результате масло из напорной гидравлической магистрали 29 поступает под давлением по магистрали 17 к второй (II) линии гидрораспределителя 3 и далее от его четвертой (IV) линии (копирующий шуп 1 находится в подвешенном состоянии в крайнем нижнем положении и золотник гидрораспределителя 3 соответственно сдвинут в третью позицию) по гидравлической магистрали 19 подается в первую управляющую полость гидрозамка 9 и далее в бесштоковую полость гидроцилиндра 5. Одновременно поршень 10 гидрозамка 9, смещаясь под давлением масла, отжимает запорный шарик 11 и открывает выход рабочей жидкости из штоковой полости гидроцилиндра 5 через магистрали 21 и 20 и далее каналы гидрораспределителя 3 и первый обратный клапан 12, сливную магистраль 30 на слив. При этом в связи с отсутствием электрического сигнала на выходе датчика 32, электронный ключ 34 находится в выключенном состоянии и, как рассматривалось ранее, напряжение питания от источника 36 на обмотку электромагнита 35 не проходит и клапан 15 остается в запертом состоянии. В результате под действием масла, поступающего в бесштоковую полость гидроцилиндра 5, происходит принудительное опускание рабочей секции 7 с подкапывающими органами и их устойчивое внедрение в почву. Принудительное заглубление подкапывающих органов будет происходить до тех пор, пока копирующий шуп 1, в процессе опускания рабочей секции 7, не достигнет поверхности почвы, а лемеха устойчиво не внедрятся в почву. Глубина принудительного внедрения лемехов в почву будет определяться настройкой упора 39. После того как рычаг 37, содержащий шуп 1, повернется в направлении упора 39 и пройдет мимо датчика 32, последний выработает электрический сигнал, импульсным элементом 33 этот сигнал преобразуется и подается на вход электронного ключа 34. После поступления сигнала ключ открывается. Этим обеспечивается подача питания от источника 36 на обмотку электромагнита 35 гидроклапана 15. Включенное состояние ключа 34 фиксируется до момента поступления нового сигнала от импульсного элемента 33. В результате открытия клапана 15 масло, поступающее от гидрораспределителя 3 в бесштоковую полость гидроцилиндра 5, сливается по магистрали 23, сливную магистраль 30 в гидробак 27 на слив. Дроссель 16, установленный между гидроцилиндром 5 и гидроклапаном 15, создает небольшой подпор масла при его прохождении на слив, достаточный для устойчивого функционирования гидрозамка 9 и открывания шарикового клапана 11. После открытия клапана 15 заглубление подкапывающих органов будет происходить под действием сил реакции подкапываемого пласта до тех пор, пока подкапывающие органы не достигнут заданной глубины, а золотник гидрораспределителя 3 не установится во вторую позицию. Предварительная настройка заданной глубины хода подкапывающих органов осуществляется изменением длины тяги 4. Далее после заглубления подкапывающих органов на заданную глубину устройство стабилизации глубины хода подкапывающих органов в режиме автоматического управления работает следующим образом.

При нахождении золотника гидрораспределителя 3 во второй позиции (при соответствии фактической величины заглубления подкапывающих органов заданному значению) масло, поступающее по магистрали 17 к его второй линии (II), перетекает по внутренним каналам вышеуказанного гидрораспределителя к его первой линии (I) и через обратный клапан 12 уходит на слив. В связи с отсутствием давления в первой управляющей полости гидрозамка 9 его

поршень 10 находится в нейтральном положении и шариковый клапан 11 перекрывает выход масла из штоковой полости гидроцилиндра 5. Тем самым исключается самопроизвольное опускание рабочей секции 7 и поддерживается заданная глубина хода подкапывающих органов. При нарушении заданной глубины хода и подъеме копирующего щупа 1 в процессе отслеживания рельефа поля золотник гидрораспределителя 3 смещается из второй позиции в третью. При нарушении заданной глубины хода и опускании копирующего щупа 1 в процессе отслеживания рельефа поля гидрораспределитель 3 переходит в третью позицию и процесс восстановления заданной глубины хода осуществляется аналогично функционированию устройства при переходе из транспортного положения в рабочее. Опускание рабочей секции 7 будет происходить до тех пор, пока гидрораспределитель 3 не перейдет во вторую позицию, а заданная глубина хода подкапывающих органов не восстановится.

Подъем подкапывающих органов в транспортное положение осуществляется при переходе из режима автоматического управления в режим ручного управления реверсированием потока масла с помощью распределителя 28. При этом масло через второй обратный клапан 13 и по магистрали 24 поступает в штоковую полость гидроцилиндра 5, осуществляя принудительный подъем рабочей секции 7 подкапывающих органов. Одновременно из бесштоковой полости гидроцилиндра 5 масло вытесняется по трубопроводу 19 к четвертой линии (IV) гидрораспределителя 3 и через его каналы напрямую или через третий обратный клапан 14 в магистраль 17 и далее на слив. Состояние клапана 15 на осуществление подъема рабочей секции 7 влияния не оказывает.

Наличие управляемого гидроклапана 15, включенного между бесштоковой полостью гидроцилиндра 5 и сливной магистралью 30, позволяет после внедрения подкапывающих органов в почву отключить принудительное их заглубление путем открытия гидроклапана 15. В этом случае масло из бесштоковой полости гидроцилиндра 5 свободно перетекает в сливную магистраль 30 и далее на слив в гидробак 27, и рабочая секция 7 с подкапывающими органами опускается под действием заглубляющего усилия, величина которого зависит от веса рабочей секции 7 с подкапывающими органами и вертикальной составляющей технологической нагрузки на них. В результате скорость заглубления подкапывающих органов зависит от плотности почвы, и рычаги 6 нагрузок не воспринимают. Этим исключаются поломки рычагов 6, и обуславливается более высокая надежность устройства стабилизации глубины хода подкапывающих органов корнеклубнеуборочной машины.

Литература

1. Приоритетные направления научно-технической деятельности в республике Беларусь на 2016-2020 годы (Указ Президента Республики Беларусь от 22 апреля 2015 г. №166). Агрпромышленные технологии и производство: сельскохозяйственная техника, машины и оборудование 2020-2022 годы.
2. Устройство стабилизации глубины хода подкапывающих органов корнеклубнеуборочной машины : патент 13776 С2 Респ. Беларусь, МПК А01В63/111 / П.В. Клавсуть, Б.М. Астрахан, К.В. Сашко, Н.Н. Романюк, А.Л. Вольский, Л.С. Жаркова ; заявитель Белорус. гос. аграр. техн. ун-т. – № а 20081005; заявл. 29.07.2008; опубл. 30.12.2010 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2010. – № 6. – С.46–47.