

10 РУЛЕВОЕ УПРАВЛЕНИЕ

1. Особенности конструкции

Рулевое управление - гидрообъемное с внутренней гидравлической обратной связью. Конст­руктивно в рулевом управлении два привода - механический и гидравлический объемный.

Механический привод предназначен для привода рулевого механизма и включает рулевую ко­лонку 3 (рисунок 10.1), карданный вал 2 и элементы их крепления.

Гидравлический привод (рисунок 10.2) состоит из гидравлического рулевого механизма 2, гид­роцилиндра поворота 1, фильтров 4 и 10, предохранительного клапана 3, перепускного клапана 5, шестеренного насоса 7 и согласующего клапана "или" 9.

При работающем двигателе и нейтральном положении рулевого колеса рабочая жидкость от насоса подается в рулевой механизм и, пройдя по внутренним каналам, сливается в гидробак.

При повороте рулевого колеса рулевой механизм нормировано подает рабочую жидкость к силовому гидроцилиндру, причем подача пропорциональна углу поворота вала рулевого механизма (углу поворота рулевогоколеса).

7547-3902015 РЭ

Карданный вал (рисунок 10.3) рулевого управления соединяет между собой вал рулевой колон­ки с валом рулевого механизма, к которым он крепится при помощи шпонок 10 и стяжных болтов 2. Он состоит из двух карданных шарниров 1, трубы 3 и шлицевого вала 6. Шлицевое соединение закрыто защитной муфтой 5, которая закреплена на валу и трубе проволочными шплинтами 4.

Карданный шарнир состоит из двух вилок 7, крестовины 11 с предохранительным клапаном 9 и четырех игольчатых подшипников 14, которые запрессованы в отверстия вилок и зафиксированы сто­порными кольцами 13. Торцевое уплотнение 12 удерживает в подшипнике смазку и предохраняет его от загрязнения. Вилки 7, соединенные с трубой и шлицевым валом, при сборке располагают в одной плоскости.

Смазка, заложенная в шлицевое соединение и игольчатые подшипники, обеспечивает работу карданного вала в течение срока службы самосвала до капитального ремонта.

Рулевой механизм (рисунок 10.4) включает гидравлический рулевой механизм (насос-дозатор) 1, вал привода 4 и предохранительный клапан 5.

Гидравлический рулевой механизм (насос-дозатор) (рисунок 10.5) состоит из двух элементов: распределительного блока 2 и гидромотора 1 обратной связи.

Распределительный блок 2 состоит из корпуса 18, золотника 13, гильзы 9, комбинированного уп­лотнения 15 в составе резинового и защитного колец, упорного подшипника 16 и пыльника 14, запрес­сованного в кольцевую проточку в верхней части корпуса.

Золотник занимает фиксированное положение в гильзе посредством штифта 10 и пластинчатых пружин 11, вставленных через пазы золотника и гильзы и имеет возможность при приложении момента, поворачиваться относительно гильзы на угол 150 в обе стороны.

Напорный и сливной каналы распределительного блока разделены между собой обратным кла­паном 17.



Подаваемая рабочая жидкость перемещает поршень и шток гидроцилиндра, шток поворачивает поворотные рычаги (через тяги) и связанные с рычагами управляемые колеса.

Кроме того, рулевое управление включает аварийный привод 8. Насос аварийного привода подключен к гидравли­ческой системе рулевого управления и приводится от элек­тродвигателя постоянного тока, запитанного от аккумулятор­ных батарей. Включение электродвигателя производится ав­томатически при аварийном останове двигателя или выклю­чателем на панели приборов.

Рисунок 10.2 - Схема гидравлической системы рулевого управления:

1 -- гидроцилиндр поворота; 2 -- гидравлический рулевой механизм; 3 - предохранительный клапан; 4 - фильтр встроен в масляный бак и вхо­дит в состав объединенной гидросистемы; 5 -- перепускной клапан; 6 -- гидросистема опрокидывающего механизма платформы (обозначена обобщенно); 7 -- насос гидросистемы опрокидывающего механизма; 8 -- аварийный привод рулевого управления; 9 -- клапан "или"; 10 - фильтр гидравлического рулевого управления





Р - напорная линия; Т - сливная линия; L и R - соответственно цилиндровые линии для поворота влево и вправо

Гидромотор 1 обратной связи состоит из венца 5, звезды 6, крышки 4 и распределительного дис­ка 7. Вращательный момент от звезды к паре золотник гильза или наоборот передается карданом 8. Все элементы гидромотора стягиваются с корпусом семью болтами 3.

Герметичность разъемов гидромотора и распределительного блока обеспечивается резиновыми уплотнительными кольцами 20 и 21.

Подключение насоса-дозатора к гидросистеме рулевого управления осуществляется посредст­вом четырех резьбовых отверстий на корпусе распределительного блока 2: Р, Т, L и R.

Насос-дозатор работает следующим образом.

В нейтральной позиции золотника 13 с гильзой 9 рабочая жидкость, подаваемая насосом питания в линию Р гидроруля поступает по каналам корпуса и сверлениям гильзы и золотника в линию Т, а от­туда на слив в гидробак.

При повороте рулевого колеса поворачивается золотник 13 и открывается проход рабочей жид­кости из отверстий Р через гидромотор обратной связи к соответствующему отверстию R или L и далее к цилиндру поворота, при этом второе отверстие (L или R) сообщается с отверстием T и рабочая жид­кость из цилиндра поворота сливается в бак. Управляемые колеса поворачиваются.

Рабочая жидкость, проходя через гидромотор обратной связи, вращает звезду 6 и связанную с ней через кардан 8 и штифт 10 гильзу 9 в сторону вращения золотника 13.

При прекращении поворота рулевого колеса (и, соответственно, золотника 13) гильза 9 довора- чивается до исходного относительно золотника 13 положения, при этом отверстия P и T сообщаются между собой и рабочая жидкость от насоса рулевого управления сливается в масляный бак, а отвер­стия R и L перекрываются





7547-3902015 РЭ

Следует помнить, что при длительном удерживании в крайних положениях на режиме срабаты­вания предохранительного клапана происходит быстрый нагрев рабочей жидкости гидросистемы, а также интенсивный износ питающего насоса и выход его из строя.

В напорной гидролинии рулевого механизма установлен фильтр с набором сетчатых элементов, отделяющих механические примеси размером более 0,08 мм.



Предохранительный клапан (рисунок 10.6) предна­значен для защиты насоса и гидроцилиндра от перегрузки и ограничения давления в гидросистеме. Клапан отрегулиро­ван на давление (12,5±0,5) МПа. В корпусе 8 предохрани­тельного клапана установлен золотниковый клапан: гильза 12, золотник 14 и пружина 13.



7547-3902015 РЭ

При работе насосов гидросистемы рабочая жидкость подается в полость VI клапана и поступает к рулевому механизму. При достижении давления в гидросистеме 12,5 МПа, в полости I открывается ша­риковый предохранительный клапан 10 и жидкость из этой полости поступает в сливную полость II. По­сле этого увеличение давления в полости I прекращается. Давление в полости VI и связанной с ней по­лостью I продолжает увеличиваться, пока не достигнет величины, обусловленной сопротивлением пру­жины 13. Золотник 14, преодолевая усилие пружины 13, занимает положение, обусловленное перепа­дом давления жидкости в полостях I и V, открывая окна в гильзе 12 на величину, обеспечивающую сброс избыточного давления. Таким образом, ограничивается давление в системе рулевого управления. Дав­ление регулируется винтом 5.

Гидравлический цилиндр поворота - двойного действия, с двухсторонним штоком состоит из трубы 11 (рисунок 10.7) цилиндра, штока с поршнем 1 и крышек 6.

В канавках поршня и крышек установлены полиамидные направляющие кольца, предназначен­ные для восприятия радиальных нагрузок, возникающих при работе гидроцилиндра.

Подвижное соединение поршня с цилиндром уплотняется полиамидными кольцами 8. Подвижное соединение штока с крышкой уплотнено фторопластовым кольцом 5.

Для предотвращения попадания грязи внутрь гидроцилиндра в крышках установлены и грязе- съемники 2.

Тягами рулевой трапеции обеспечивается согласованный поворот управляемых колес. Правая и левая тяги рулевой трапеции аналогичны по конструкции. Тяга состоит из трубы тяги 8 (рисунок 10.8) и одного ввернутого в нее наконечника 9 тяги, который зафиксирован клеммовым соединением. Нако­нечник тяги - шарнирный, состоит из наконечника, шарового пальца, верхнего и нижнего сферических колец и пробки.



7547-3902015 РЭ

Аварийный привод рулевого управления (рисунок 10.10) состоит из электродвигателя 5 и шестеренного насоса 11 (правого вращения), соединенных через переходник 7 и шлицы на валу насоса и муфты 3. Насос аварийного привода подает рабочую жидкость в гидросистему через клапан "или" и включается автоматически при аварийном снижении давления масла в системе смазки двигателя или внезапной его остановке

1 2 3 4 10 11



Рисунок 10.10 - Аварийный привод рулевого управления:

1 -- удлинитель; 2 -- уплотнительное кольцо; 3 -- муфта; 4 - кронштейн дублирующего привода; 5 -- электродвига­тель; 6 - стяжка электродвигателя; 7 -- переходник; 8 -- фланец; 9 - штуцер; 10 -- угольник; 11 -- насос; 12 - гайка; 13, 14 - болты

Электродвигатель насосного агрегата подключен к аккумуляторным батареям и имеет два режи­ма управления: автоматический и ручной. Переключение режимов осуществляется выключателем, ус­тановленным на панели приборов.

Ручной режим управления используется в случае буксировки самосвала на короткое расстояние (в карьере, в гараже).

При включении аварийного привода загорается сигнальная лампа (красный свет) на панели приборов.

ВНИМАНИЕ:

1. ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ САМОСВАЛА ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ АВАРИЙНОГО ПРИВОДА ДОЛЖЕН БЫТЬ В ПО­ЛОЖЕНИИ АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕЖИМА УПРАВЛЕНИЯ.
2. ВНИМАНИЕ: ЗАПРЕЩАЕТСЯ ВКЛЮЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ АВАРИЙНОГО ПРИВОДА В РУЧ­НОМ РЕЖИМЕ ПРИ РАБОТЕ ОСНОВНОГО ИСТОЧНИКА ЭНЕРГИИ (НАСОСА).
3. ВРЕМЯ НЕПРЕРЫВНОЙ РАБОТЫ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ АВАРИЙНОГО ПРИВОДА РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ ЗАВИСИТ ОТ СОСТОЯНИЯ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ И НЕ ДОЛЖНО ПРЕВЫШАТЬ 60 С.
4. ВО ИЗБЕЖАНИЕ ВЫХОДА ИЗ СТРОЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ САМОСВАЛА УДЕРЖИВАТЬ РУЛЕ­ВОЕ КОЛЕСО В "УПОРЕ" НЕ ДОПУСКАЕТСЯ.
5. Обслуживание рулевого управления

Ежедневно перед выездом осмотреть трубопроводы и шланги, при необходимости устранить подтекание масла.

Осмотреть элементы крепления цилиндра поворота, тяг, поворотных рычагов, гидравлического рулевого механизма и карданного вала. Особое внимание обратить на крепление гидроцилиндра на кронштейне передней оси. При необходимости подтянуть болты крепления.

ВНИМАНИЕ:

1. ГРЯЗЬ И ПРИМЕСИ ВСЕХ ВИДОВ - ГЛАВНАЯ ПРИЧИНА БОЛЬШИНСТВА НЕИСПРАВНОСТЕЙ В ГИДРОСИСТЕМЕ!
2. ЗАПРАВКУ МАСЛА В БАК ГИДРОСИСТЕМЫ ПРОИЗВОДИТЬ ТОЛЬКО ЧЕРЕЗ ФИЛЬТР!

 НЕСВОЕВРЕМЕННАЯ ЗАМЕНА ФИЛЬТРОВ ГИДРОСИСТЕМЫ И ЗАГРЯЗНЕНИЕ РАБОЧЕЙ ЖИДКОСТИ ПРИВОД НЕСВОЕВРЕМЕННАЯ ЗАМЕНА ФИЛЬТРОВ ГИДРОСИСТЕМЫ И ЗАГРЯЗНЕНИЕ РАБОЧЕЙ ЖИДКОСТИ ПРИВОДЯТ К ЗАКЛИНИВАНИЮ И ДРУГИМ НЕИСПРАВНОСТЯМ РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ!ЯТ К ЗАКЛИНИВАНИЮ И ДРУГИМ НЕИСПРАВНОСТЯМ РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ!

Проверка правильности крепления гидроцилиндра.

Критерием для оценки является разность установочных размеров В и А (рисунок 10.11). Она должна быть не более 2 мм.



Замерить размеры В и А. Если разность между ними не удовлетворяет указанному условию, то нужно ослабить болты со стороны меньшего размера и подтянуть со стороны большего, пока не будет достигнута допустимая разность установочных размеров. После этого затянуть болты требуемым кру­тящим моментом.

Проверка давления масла в гидросистеме.

Операция выполняется на негруженом самосвале в следующем порядке:

* вывернуть пробку 3/8" на передней плоскости панели управления опрокидывающего механизма и установить манометр. В целях безопасности выполнения работы манометр должен быть с трубкой, позволяющей вывести его за габарит самосвала;
* запустить двигатель и установить частоту вращения 1500 мин-1;
* вывернуть управляемые колеса в крайнее положение, при этом наблюдать за показанием ма­нометра. Давление масла должно быть 12,0 - 13,0 МПа.

Проверка частоты вращения рулевого колеса в крайних положениях управляемых колес.

Это явление, называемое "скольжением", вызвано внутренними утечками в гидравлической сис­теме рулевого управления.

Проверка производится на негруженом самосвале при нормальном давлении масла в гидросис­теме (смотри предыдущую операцию).

Последовательность выполнения операции:

* запустить двигатель, установить частоту вращения коленчатого вала 1500 мин-1;
* повернуть управляемые колеса в крайнее положение. Продолжая вращать рулевое колесо в ту же сторону, определить частоту вращения колеса. Она должна быть не более 6 мин-1. В качестве се­кундомера можно использовать наручные часы с секундной стрелкой.

Регулирование зазора в шарнире гидроцилиндра.

Последовательность выполнения операции:

* отсоединить один конец тяги от поворотного рычага;
* ослабить затяжку клеммового соединения, отвернув на один-два оборота гайки стопорных болтов 10 (рисунок 10.12);
* завернуть наконечник 2 штока (ключом для кольцевых гаек) с таким усилием, которое еще по­зволяло бы наклонять тягу рукой;
* затянуть гайки 9 болтов клеммового соединения;
* подсоединить тягу к поворотному рычагу.
* 
* 7547-3902015 РЭ
* Рисунок 10.12 - Шарнир гидравлического цилиндра поворота:
* 1 - шток гидроцилиндра; 2 - нако­нечник штока; 3 - сферическое кольцо; 4 - сферическая цапфа; 5 - масленка; 6 - защитная муфта; 7, 9 - гайки; 8 - тяга рулевой трапеции; 10 - болт
* Регулирование зазора в шарнире тяги рулевой трапеции.
* 
* Для регулирования зазора в шарнире наконечника тяги рулевой трапеции нужно расстопорить пробку 3 (рисунок 10.13), для чего отвернуть болты 1 и снять стопорную пластину 2. Завернуть пробку 3 крутящим моментом 30 - 70 Н.м, а потом отвернуть ее до первого совпадения прорези в ней с выступами сто­порной пластины 2. При необходимости пластину мож­но перевернуть на 1800. Закрепить стопорную пластину 2 болтами 1.
* Рисунок 10.13 - Шарнир тяги рулевой трапеции:
* 1 - болт; 2 - стопорная пластина; 3 - пробка; 4 - масленка; 5 - нижнее сферическое кольцо; 6 - сферическое кольцо; 7 - нако­нечник; 8 - защитные шайбы; 9 - распорное кольцо; 10 - шаровой палец; 11 - гайка
* Регулирование схождения управляемых колес. В случае замены на самосвале рулевой тяги, поворотных кулаков, при повышенном износе протектора шин проверить схождение передних колес и при необходимости отрегулировать (смотри раздел 9.3.1 “Обслуживание передней оси”).
* Замена фильтрующего элемента в масляном фильтре.
* При ТО-2 заменить фильтрующий элемент фильтра рулевого управления.
* Обращаем ваше внимание на то, что в фильтр гидросистемы рулевого управления предусмот­рена установка фильтрующего элемента Реготмас 631 В-1-19 УХЛ2 ТУ 3689-003-26361511-94 (номи­нальный расход не менее 160 л/мин, максимальный перепад давления не менее 9 кг/см2).
* Возможные неисправности рулевого управления и способы их устранения

Возможные неисправности рулевого управления и способы их устранения приведены в таблице 10.1. Т а б л и ц а 10.1 - Возможные неисправности рулевого управления и способы их устранения

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование неисправности и ее внешнее проявление | Вероятная причина | Способ устранения |
| Затруднен поворот рулевого колеса | Насос неисправен | Отремонтировать или заменить насос |
| Насос износился | Заменить насос |
| Предохранительный клапан заклини­ло в открытом положении или его ус­тановленное давление слишком мало | Отремонтировать или прочистить пре­дохранительный клапан. Установить клапан на требуемое давление |
| Слишком большое трение в механи­ческом приводе рулевого управления | Смажьте подшипники и шарниры, при необходимости отремонтируйте |
| Не герметичен клапан "или" аварий­ного привода рулевого управления | Промыть, прочистить и при необходи­мости прочеканить шарик |
| Самосвал самопроизвольно отклоняется от заданного направления движения. Требуется постоянная корректировка курса | Пластинчатая пружина в насосе- дозаторе потеряла упругость или сломалась | Заменить насос-дозатор |
| Изношены зубчатые детали гидромо­тора обратной связи насоса-дозатора | Заменить насос-дозатор |
| Заклинил гидроцилиндр или износи­лись уплотнения поршня | Отремонтировать или заменить гидро­цилиндр, заменить изношенные уплот­нения |
| Невозможно установить нейтральное по­ложение рулевого колеса | Рулевая колонка и насос-дозатор не соосны | Соосно выставить рулевую колонку и рулевой механизм |
| Наличие сжатия между золотником и гильзой (деформация) распредели­тельного блока насоса-дозатора | Заменить насос-дозатор |
| Эффект "прокручивания" - самопроиз­вольный поворот рулевого колеса | Пластинчатые пружины насоса- дозатора заклинило или они сломаны | Заменить насос-дозатор |
| Наличие заклинивания между золот­ником и гильзой из-за попадания частиц грязи | Прочистить и промыть детали насоса- дозатора или заменить его |
| Угловые колебания управляемых колес. Вибрация управляемых колес (вибрацию вызывает грубый протектор на шинах) | Наличие воздуха в цилиндре поворота | Стравить воздух из цилиндра. Найти и устранить причину накопления воздуха |
| Износ шарнирных соединений цилиндра поворота и тяг рулевой тра­пеции | Заменить изношенные детали в шар­нирных соединениях |
| Возможность поворота рулевого колеса на полный оборот без движения управ­ляемых колес | Недостаточный уровень рабочей жид­кости в гидробаке | Долить масло до требуемого уровня |
| Износ уплотнений гидроцилиндра по­ворота | Заменить уплотнения в гидроцилиндре |
| Износ зубчатых деталей гидравличе­ского рулевого механизма | Заменить насос-дозатор |
| При попытке повернуть быстро, рулевое управление оказывается слишком мед­ленным и тяжелым | Недостаточная подача масла в руле­вой механизм, неисправен насос | Заменить насос |
| Установленное давление предохра­нительного клапана низкое | Установить предохранительный клапан на требуемое давление |
| Заклинивание золотника предохрани­тельного клапана | Разобрать предохранительный клапан и промыть детали |

7547-3902015 РЭ