

## **Лабораторная работа 6. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕГУЛИРОВКА ХОДОВОЙ СИСТЕМЫ И РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ КОЛЕСНЫХ ТРАКТОРОВ**

Ходовая система трактора при работе кроме больших ударных нагрузок и частых перегрузок постоянно испытывает действие пыли, грязи и влаги. Все это сопровождается усиленным изнашиванием ее составных частей. Поэтому следует своевременно и тщательно проводить диагностирование и техническое обслуживание всех элементов ходовой системы.

**Цель работы:** освоение операций диагностирования и технического обслуживания ходовой системы и рулевого управления колесных тракторов.

**Задачи:**

- изучить неисправности ходовой системы и рулевого управления колесных тракторов и их внешние признаки;
- изучить порядок проверки и регулировки давления воздуха в шинах, зазоров в сопряжениях поворотных цапф и подшипников ступиц передних колес, сходимости колес, свободного хода и усилия поворота рулевого колеса;
- приобрести практические навыки диагностирования и технического обслуживания ходовой системы и рулевого управления.

**Оборудование и приспособления:** трактор «Беларус-820», шинный манометр, пистолет для накачки шин, домкрат гаражный П-304, линейка КИ-650 для проверки сходимости колес, приспособление К-402 для проверки свободного хода и усилия поворота рулевого колеса, приспособление для проверки зазоров КИ-4850, набор слесарного инструмента.

### **6.1. Неисправности ходовой системы и рулевого управления, их внешние признаки**

**Неисправности ходовой системы.** О возникновении неисправности ходовой системы свидетельствуют различные косвенные признаки: отклонение от прямолинейного движения (увод в сторону), колебания (раскачивание) при поворотах и торможении, вибрация при движении, повышенный или неравномерный износ шин (прил. 1).

Внешними признаками неисправностей ходовой системы являются:

- неправильный предельный угол поворота колес;
- стук в шкворне при движении из-за нарушения регулировки подшипников шкворней;
- стук в переднем ведущем мосте при резком повороте колес из-за увеличенных люфтов в пальцах рулевой тяги и гидроцилиндров поворота;
- угловые колебания колес из-за увеличенных зазоров в подшипниках шкворней колесного редуктора, передних колес, гидроцилиндров гидрообъемного рулевого управления (ГОРУ);
- повышенный износ и расслоение шин передних колес из-за нарушения сходимости колес, несоответствия давления воздуха в шинах рекомендуемым нормам или постоянно включенного принудительно переднего моста.

**Неисправности рулевого управления.** О неисправности рулевого управления свидетельствуют следующие признаки (прил. 2, 3): увеличенный люфт рулевого колеса, большое усилие на рулевом колесе, рулевое колесо вращается без поворота колес или колеса поворачиваются в противоположную сторону, рулевое колесо не возвращается в нейтральное положение, моторение насоса-дозатора (рулевое колесо продолжает вращаться после поворота), сильные удары на рулевом колесе, требуется постоянная корректировка рулевого колеса (трактор не держит дорогу), колебания управляемых колес при движении.

Большое усилие на рулевом колесе наблюдается по причине отсутствия или низкого давления масла в гидросистеме руля из-за неисправности насоса питания или зависания предохранительного клапана насоса-дозатора.

Причиной большого усилия может быть также подклинивание в механических элементах рулевой колонки.

Если рулевое колесо вращается без поворота управляемых колес, то это указывает на отсутствие масла в баке, износ уплотнений поршня гидроцилиндра или неправильную регулировку предохранительного клапана, когда он срабатывает при более высоком давлении, чем противоударные клапаны.

Если при вращении рулевого колеса управляемые колеса поворачиваются в противоположную сторону, это указывает на неправильное подсоединение рукавов высокого давления к рулевому гидроцилиндру или насосу-дозатору во время ремонта.

Слишком медленное и тяжелое управление при быстром вращении рулевого колеса может быть вызвано неисправностью насоса питания,

или зависанием предохранительного клапана насоса-дозатора в открытом положении из-за грязи, или низким давлением его срабатывания.

Рулевое колесо не возвращается в нейтральное положение или наблюдаются сильные удары на рулевом колесе при подклинивании в рулевой колонке или несоосной установке шлицевого хвостовика рулевой колонки и насоса-дозатора (например, из-за распора карданного вала).

Моторение насоса-дозатора происходит из-за схватывания гильзы с золотником (возможно, из-за грязи), поломки или потери упругости возвратных пружин золотника.

Постоянная корректировка положения рулевого колеса требуется при поломке или потере упругости возвратных пружин золотника или противоударных клапанов, износе героторной пары насоса-дозатора или уплотнений поршня цилиндра.

Увеличенный люфт рулевого колеса возникает при ослаблении конусных пальцев гидроцилиндра или рулевых тяг, износе карданного вала рулевой колонки, поломке или потере упругости возвратных пружин золотника.

Колебания управляемых колес при движении возникают из-за увеличенного люфта пальцев шарниров рулевых тяг и гидроцилиндра, при износе механических соединений рулевого механизма или подшипников ведущих колес, а также при попадании воздуха в гидросистему.

## **6.2. Техническое обслуживание и регулировки элементов ходовой системы**

Техническое обслуживание колес заключается в периодической проверке крепежных соединений и устранении выявленных неисправностей. Затяжку конусных гаек дисков колес необходимо проверять после окончания обкатки трактора и после первых 125 ч наработки. При слабой затяжке образуются трещины в отверстиях, сминается резьба болтов, это выводит диск и болты из строя.

Особенно внимательно следует относиться к эксплуатации и техническому обслуживанию шин. От их состояния зависят тягово-сцепные качества и проходимость трактора, его производительность и расход топлива. К числу операций технического обслуживания шин относятся: наружный осмотр шин, поддержание нужного внутреннего давления воздуха, контроль высоты почвозацепов. Существенное влияние на износ шин оказывает сходимость колес, износ втулок, шкворней и подшипников ступиц передних колес.

### **6.2.1. Проверка и регулировка давления в пневматических шинах**

Давление воздуха в шинах является важным параметром технического состояния ходовой системы колесного трактора.

Пониженное давление вызывает сильную деформацию шин в местах с опорной поверхностью, что приводит к возрастанию затрат мощности на перекачивание колес. При этом снижается срок службы покрышки вследствие преждевременного износа протектора. Эксплуатация трактора с давлением в шинах ниже нормы приводит к провороту шин на ободьях, перетиранию борта шины о закраину обода, появлению трещин на боковинах шин, расслоению или излому каркаса шины, вырыванию вентиля шины (для камерных шин).

Повышенное давление воздуха влечет за собой перенапряжение всех частей покрышки, происходит буксование колес, в результате чего снижается производительность тракторных агрегатов. Эксплуатация трактора с давлением в шинах выше нормы приводит к заметному повышенному износу шин, растяжению слоев каркаса и понижению эластичности шин, повышенной чувствительности их к ударам и порезам. Разрыв каркаса шины может происходить даже при незначительных механических повреждениях.

При чрезмерно высоком или низком давлении в шинах ведомых колес ухудшается управляемость трактора.

Давление в шинах проверяют шинным манометром МД-214 или пистолетом для накачки шин с манометром. Перед проверкой давления в шине или ее накачивании необходимо очистить ниппель камеры и отвинтить защитный колпачок.

Давление в шинах передних колес в зависимости от выполняемой работы должно быть в пределах  $1,0 \dots 1,6 \text{ кгс/см}^2$  (100...160 кПа), а задних –  $0,8 \dots 1,6 \text{ кгс/см}^2$  (80...160 кПа).

Выбор оптимального внутреннего давления воздуха в шинах колесных тракторов и степень его влияния на тягово-сцепные свойства зависят от вида работы, типа почвы и нагрузки, действующей на оси трактора (прил. 4). Давление воздуха в шинах влияет на опорное пятно контакта колеса с почвой и в зависимости от почвенных условий оказывает влияние на его тягово-сцепные качества и производительность трактора в работе.

Для накачивания шин через клапан отбора воздуха регулятора давления 1 (рис. 6.1) необходимо выпустить воздух из баллона 3 пневмо-

системы через клапан удаления конденсата, отвинтить гайку-барашек 2 штуцера клапана отбора воздуха, присоединить шланг для накачки шин к штуцеру отбора воздуха и к вентилю шины. После чего следует запустить двигатель и накачать шину до требуемого давления, контролируя его шинным манометром или пистолетом для накачки шин.

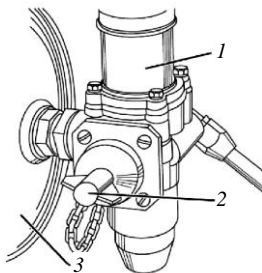


Рис. 6.1. Накачивание шин от пневмосистемы трактора:  
1 – регулятор давления;  
2 – гайка-барашек;  
3 – баллон пневмосистемы

Следует помнить, что при повышении давления в баллоне пневмосистемы до 0,77 МПа компрессор переключается регулятором давления на холостой ход и накачка шин автоматически прекращается. Поэтому необходимо периодически контролировать давление в баллоне пневмосистемы по указателю на щитке приборов и, если необходимо, снижать его через клапан удаления конденсата.

**Износ покрышек** обычно определяют внешним осмотром и в случае необходимости меняют их местами, не нарушая направления вращения, показанного стрелкой.

### **6.2.2. Техническое обслуживание и регулировка шкворней колесных редукторов и подшипников передних колес**

**Смазку подшипников верхней и нижней опор шкворня колесного редуктора** следует выполнять смазкой «Литол-24» или МС-1000 через каждые 250 ч работы трактора.

Для смазки подшипников осей шкворней переднего ведущего моста (ПВМ) необходимо снять колпачки (рис. 6.2) с четырех масленок подшипников, очистить масленки от загрязнений и засохшей смазки и прощипцевать их смазкой, произведя от четырех до шести нагнетаний.

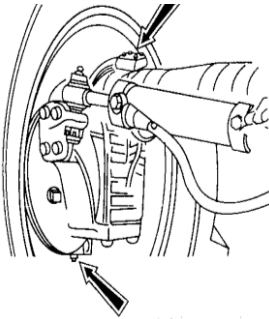


Рис. 6.2. Смазка подшипников опор шкворня колесного редуктора и втулок оси качания переднего ведущего моста

**Для проверки и регулировки осевого натяга в конических подшипниках шкворня** необходимо выполнить следующие операции:

- очистить ПВМ от грязи, установить трактор на ровную площадку, заглушить двигатель, затормозить его стояночным тормозом, заблокировать от перемещения задние колеса клиньями спереди и сзади;
- поддомкратить переднюю часть трактора с установкой под ПВМ опор в местах поддомкрачивания;
- отвернуть гайки крепления колес и снять колеса;
- отсоединить рулевую тягу от левого и правого колесных редукторов и снять ее с ПВМ;
- отсоединить палец крепления гидроцилиндра от кронштейна, закрепленного на колесном редукторе;
- с помощью динамометра определить усилие поворота каждого колесного редуктора сначала в одну, а затем в другую сторону.

Усилие необходимо прикладывать к болтам крепления колеса, наиболее близко расположенным к горизонтальной оси редуктора. Усилие поворота редуктора должно составлять от 60 до 80 Н.

При усилии поворота 30...50 Н необходимо произвести регулировку натяга в подшипниках шкворня в следующей последовательности:

- проверить усилие затяжки болтов нижней оси 7 (180...200 Н·м) (рис. 6.3);
- вывернуть болты 4 крепления верхней оси 1 шкворня;
- с помощью демонтажных болтов приподнять верхнюю ось 1 и удалением регулировочных прокладок 5 одинаковой толщины с обеих сторон фланца оси добиться необходимого натяга в подшипниках;
- затянуть болты 4 крепления осей моментом 180...200 Н·м, при этом затяжку производить перекрестно с обязательным проворачиванием колесного редуктора;
- повторно проверить натяг в подшипниках шкворня.

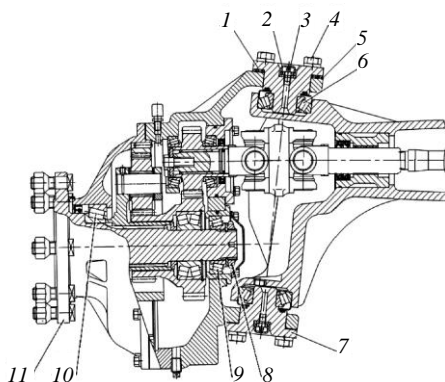


Рис. 6.3. Регулировка осевого натяга в конических подшипниках шкворня: 1, 7 – ось поворотного шкворня; 2 – колпачок защитный; 3 – масленка; 4 – болт, 5 – прокладка регулировочная; 6, 9, 10 – подшипники роликовые конические; 8 – гайка; 11 – фланец колеса

При усилии поворота менее 30 Н перед регулировкой натяга в подшипниках необходимо демонтировать нижнюю ось 7 и проверить техническое состояние нижнего подшипника.

После регулировки необходимо произвести смазку подшипников колесного редуктора. Смазку нагнетать через масленку 3 в осях 1, 7, предварительно сняв защитный колпачок 2.

После регулировки и смазки подшипников шкворневого соединения необходимо установить снятые с ПВМ детали в обратной последовательности. Гайки крепления цилиндра рулевого управления затянуть моментом 180...200 Н·м, гайки крепления рулевой тяги – моментом 110...130 Н·м.

**Радиальный зазор в сопряжении втулка – поворотная цапфа** проверяется в следующей последовательности. Затормаживают задние колеса и стопорят педали тормозов. Домкратом поднимают переднюю ось до момента отрыва колес от земли.

Устанавливают приспособление КИ-4850 на передней оси трактора, как показано на рис. 6.4, совмещают ножку индикатора с осью вращения колеса, подводят шток к торцу полуоси с натягом 2...3 мм, затем перемещают колесо руками в осевом направлении, фиксируя показания индикатора.

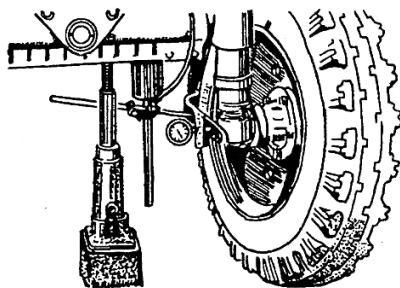


Рис. 6.4. Проверка зазоров в сопряжениях поворотных цапф

Допускаемый зазор в сопряжении поворотная цапфа – втулка составляет 0,4 мм. При превышении допускаемого зазора необходимо заменить втулки поворотных цапф.

Для определения осевого зазора в подшипниках переднего колеса снимают крышку ступицы, устанавливая приспособление на диске колеса (рис. 6.5) и подводят шток приспособления к торцу цапфы. Перемещая колесо в осевом направлении руками, определяют по показанию индикатора осевое перемещение колеса.

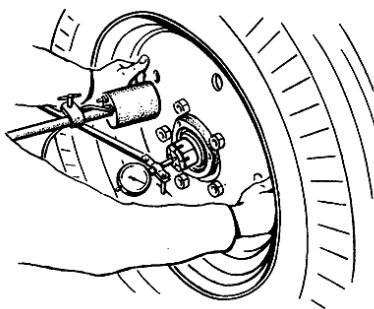


Рис. 6.5. Проверка осевого зазора в подшипниках переднего колеса

Допускаемый зазор в подшипниках переднего колеса – 0,5 мм, при превышении допускаемого зазора следует регулировать подшипники передних колес.

Для регулировки подшипников затормаживают задние колеса и стопорят педали тормозов или подкладывают под колеса колодки. Поднимают домкратом поочередно правую и левую стороны передней оси настолько, чтобы колесо не касалось пола.

На тракторах без переднего ведущего моста снимают крышку ступицы, расшплинтовывают корончатую гайку и затягивают ее при одно-

временном поворачивании колеса за обод до тех пор, пока сопротивление вращению заметно повысится. Затем отворачивают гайку до совпадения ближайшей прорези на ней с отверстием под шплинт в полуоси, при этом колесо должно свободно вращаться. По окончании регулирования необходимо зашплинтовать гайку, добавить смазку в ступицу и установить колпак.

На тракторах с ведущим передним мостом конические роликовые подшипники 2 фланца 3 регулируются с помощью гайки 1. Гайку необходимо затянуть так, чтобы выбрать зазор, и завернуть ее в двух прорезях фланца 3 (рис. 6.6).

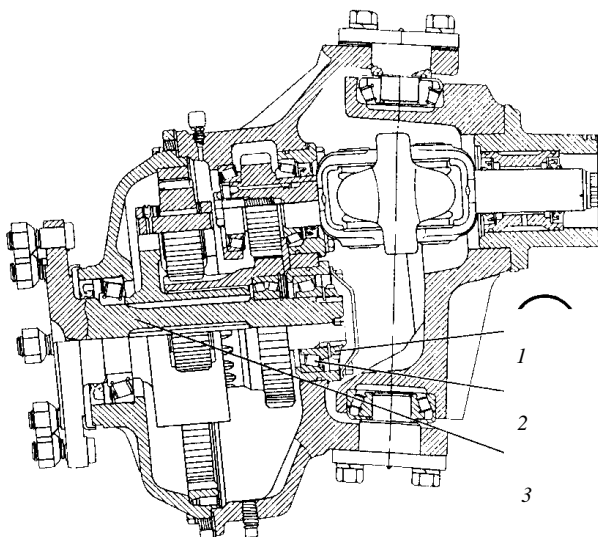


Рис. 6.6. Проверка зазоров в подшипниках передних колес:  
1 – гайка; 2 – подшипник; 3 – фланец

Правильность регулирования подшипников можно проверить по нагреву ступиц колес в работе. Ощутимый нагрев после 8...10 км пробега указывает на то, что подшипники чрезмерно затянуты и гайку следует отпустить на одну прорезь.

**Зазор в подшипниках ведущей шестерни колесного редуктора переднего ведущего моста** должен быть не более 0,05 мм. Регулировка проводится с помощью разрезных регулировочных прокладок, установленных между стаканом и корпусом.

### 6.2.3. Проверка и регулировка сходимости передних колес

При эксплуатации трактора сходимость колес может нарушиться вследствие деформации и износа деталей рулевой трапеции или изменения колеи передних колес. В результате может ухудшиться устойчивость движения трактора и увеличиться износ шин.

Сходимость передних колес необходимо проверять и регулировать через 250 ч работы, а также после каждого изменения колеи трактора в соответствии с видами выполняемых работ.

Перед проверкой следует убедиться в отсутствии зазоров в рулевом управлении, для чего необходимо проверить затяжку гаек, труб, шаровых пальцев рулевых тяг, гайки сошки вала, гидроусилителя рулевого управления (ГУР), болтов и гаек поворотных рычагов, а также проконтролировать зазоры в подшипниках ступиц колес и давление воздуха в шинах.

Передние колеса трактора должны быть установлены в положение, соответствующее прямолинейному движению, для чего необходимо на горизонтальной площадке с твердым покрытием проехать в прямом направлении не менее трех метров.

На тракторах с гидроусилителем рулевого управления необходимо проверить, чтобы шуп был максимально утоплен в корпусе датчика блокировки дифференциала (сошка располагалась в среднем положении) при установленных передних колесах трактора в положение, соответствующее прямолинейному движению. При необходимости положение колес регулируется вращением трубы и рулевых тяг.

Следует также проверить, чтобы корпуса колесных конических редукторов (тракторы с ПВМ с коническими колесными редукторами) или поворотные кулаки (тракторы с передней осью) были выдвинуты на одинаковую величину из корпуса ПВМ или трубы передней оси соответственно.

Сходимость колес проверяют универсальной линейкой КИ-650, представляющей собой металлическую штангу, которая состоит из четырех стальных телескопических труб, вставленных одна в другую.

Длину линейки изменяют выдвижением труб соответственно измеряемому расстоянию между колесами. Трубы фиксируются между собой пружинящими штифтами с острыми наконечниками.

Между колесами линейка удерживается коническими упорами под действием силы спиральной пружины. На подвижной трубе закреплена шкала, проградуированная в миллиметрах, а на неподвижной трубе – стрелка-указатель для отсчета показаний шкалы.

Для измерения сходимости колес (рис. 6.7) линейку раздвигают, чтобы длина ее была немного больше колеи передних колес проверяемого трактора, и устанавливают спереди так, чтобы упор *1* упирался в закраину обода и находился на уровне оси вращения колес.

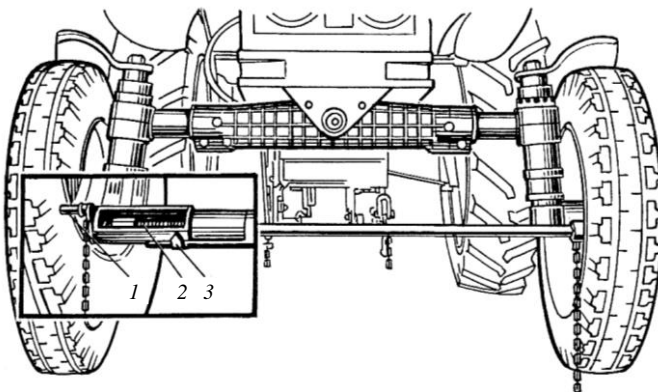


Рис. 6.7. Измерение сходимости направляющих колес трактора:  
*1* – упор; *2* – шкала; *3* – стрелка-указатель

Устанавливают нулевое деление шкалы *2* напротив стрелки-указателя *3* (путем перемещения шкалы по трубе) и перекачивают трактор вперед, чтобы линейка расположилась сзади на том же уровне.

По значению шкалы напротив стрелки-указателя определяют сходимость. Затем трактор перекачивают назад до исходного положения линейки. При этом нулевое деление шкалы должно совпасть со стрелкой-указателем.

Сходимость передних колес для тракторов «Беларус» должна составлять 0...8 мм. Если сходимость не соответствует этим значениям, то ее регулируют изменением длины рулевой тяги. Для этого отпускают гайки регулировочной трубы рулевой тяги, затем, вращая трубу, устанавливают требуемую величину схождения и снова затягивают гайки.

На тракторах с ГУР сходимость передних колес регулируется вращением трубы обоих рулевых тяг (левую и правую тяги необходимо удлинить или укорачивать на одинаковую величину), чтобы сходимость находилась в пределах 0...8 мм и при этом шуп был максимально утоплен в корпусе датчика блокировки дифференциала.

#### 6.2.4. Формирование колеи задних колес

Изменение колеи задних колес, при установке шин базовой комплектации 15.5P38, производится перемещением ступицы с колесом по полуоси и перестановкой колес с одного борта на другой (рис. 6.8).

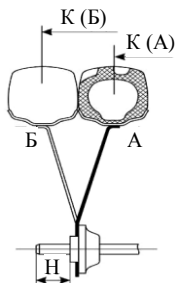


Рис. 6.8. Варианты установки колеи задних колес посредством перестановки колес с одного борта на другой

Для изменения колеи задних колес, **установленных на клеммовых ступицах**, необходимо выполнить следующие операции:

- установить трактор на ровной площадке, подложить упоры под передние и задние колеса, очистить полуоси от грязи, поддомкратить соответствующий рукав полуоси;
- отвернуть гайки 1 (рис. 6.9) крепления колеса и снять колеса;
- отпустить на 3...5 оборотов четыре болта 2 ступиц задних колес;
- передвинуть ступицу в ту или иную сторону для получения требуемой ширины (табл. 6.1);
- затянуть болты 2 крепления ступицы моментом 300...400 Н·м;
- установить колесо и затянуть гайки 1 моментом 300...350 Н·м.

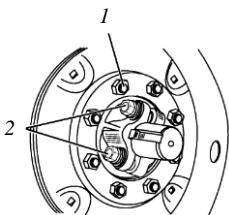


Рис. 6.9. Формирование колеи задних колес, установленных на клеммовых ступицах:  
1 – гайки крепления колеса к ступице;  
2 – болты крепления ступицы к полуоси

Для изменения колеи задних колес, **установленных на конических ступицах**, необходимо выполнить следующие операции:

- установить трактор на ровной площадке, подложить упоры под передние и задние колеса, очистить полуоси от грязи, поддомкратить

соответствующий рукав полуоси, отвернуть гайки крепления колеса и снять колесо;

Таблица 6.1. Варианты установки колес задних колес

| Ширина колеи К, мм | Вариант установки колес | Размер «Н», мм<br>(клеммовые ступицы) |                  | Размер «Н», мм<br>(конические ступицы) |                  |
|--------------------|-------------------------|---------------------------------------|------------------|----------------------------------------|------------------|
|                    |                         | Шины 15.5R38                          | Шины 18.4R34     | Шины 15.5R38                           | Шины 18.4R34     |
| 1400               | А                       | 100                                   | Не предусмотрена | 119                                    | Не предусмотрена |
| 1500               | А                       | 50                                    | 50               | 69                                     | 69               |
| 1600               | А                       | 0                                     | 0                | 19                                     | 19               |
| 1800               | Б                       | 164                                   | 164              | 183                                    | 183              |
| 1900               | Б                       | 114                                   | 114              | 133                                    | 133              |
| 2000               | Б                       | 64                                    | 64               | 83                                     | 83               |
| 2100               | Б                       | 14                                    | 14               | 33                                     | 33               |

- ослабить на три полных оборота два стяжных болта 1 (рис. 6.10) вкладышей 3 и 4 (по одному на каждом вкладыше). Остальные стяжные болты вывернуть. Снять с демонтажных отверстий заглушки. Ввернуть в демонтажные резьбовые отверстия болты, вывернутые из вкладышей;

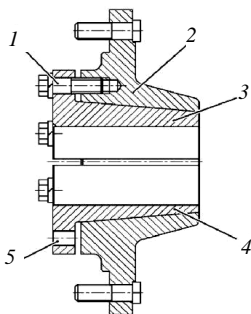


Рис. 6.10. Формирование колеи задних колес, установленных на конических ступицах:

1 – стяжной болт; 2 – корпус ступицы;  
3 – верхний вкладыш; 4 – нижний вкладыш; 5 – демонтажное отверстие

- если выпрессовка вкладышей с помощью демонтажных болтов невозможна, залить керосин или другую проникающую жидкость в места разъема вкладышей с корпусом ступицы, выждать некоторое время и затем ввинчивать демонтажные болты, одновременно постукивая по корпусу ступицы, до полной выпрессовки вкладышей;

- переместить ступицу на требуемую колею (см. табл. 6.1) путем измерения размера «Н» от торца полуоси до торца вкладыша;

- вывернуть стяжные болты из демонтажных отверстий и ввернуть их во вкладыши. Затянуть болты моментом 360...450 Н·м в несколько приемов – до затяжки всех болтов требуемым моментом;

- установить колесо на ступицу, гайки крепления колеса затянуть моментом  $300 \dots 350 \text{ Н} \cdot \text{м}$ , установить на место заглушки.

После первого часа работы необходимо проверить затяжку гаек крепления колес и болтов крепления ступиц, затем повторить проверку после  $8 \dots 10$  ч работы. В дальнейшем затяжка гаек проверяется через каждые  $125$  ч работы.

### 6.2.5. Формирование колеи передних колес

**Формирование колеи передних колес тракторов, оборудованных передней осью.** Изменение колеи трактора по передним колесам осуществляется как за счет выдвигания оси, так и за счет перестановки колес с борта на борт (рис. 6.11).

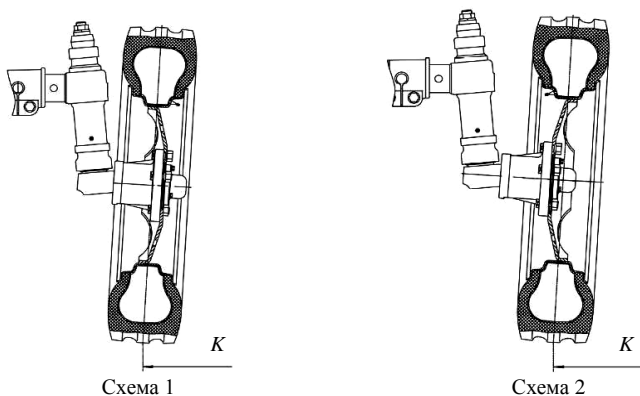


Рис. 6.11. Варианты установки передних колес

Конструкция оси позволяет менять колею передних колес от  $1450$  до  $1750$  мм с интервалом в  $100$  мм и от  $1550$  до  $1850$  мм с интервалом в  $100$  мм в зависимости от схемы установки колес.

Для установки требуемой колеи необходимо выполнить следующие операции:

- затормозить трактор стояночным тормозом, подложить упоры спереди и сзади задних колес, двигатель должен быть заглушен;
- установить домкрат под одну сторону передней оси, поднять колесо до отрыва от земли;

- ослабить гайки стяжных болтов 3 (рис. 6.12), извлечь палец 4 фиксации выдвигного кулака 5, ослабить затяжку двух контровочных гаек 1 на концах трубы рулевой тяги 2;
- отсоединить цилиндр 8 от кронштейна 7 (для тракторов, оборудованных ГОРУ);
- передвинуть выдвигной кулак 5 (рис. 6.13) внутрь или наружу корпуса передней оси (табл. 6.2);
- установить палец 4 и затянуть болты 3;
- повторить перечисленные операции на противоположной стороне передней оси;
- установить палец 6 цилиндра 8 в отверстие кронштейна 7 в соответствии с табл. 6.2 (для тракторов, оборудованных ГОРУ);
- произвести регулировку сходимости передних колес, затянуть гайки 1 трубы рулевой тяги 2.

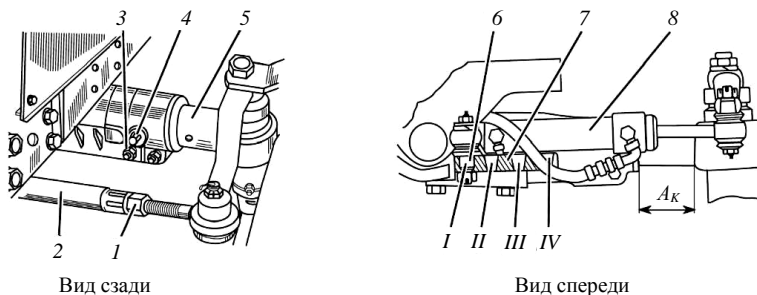


Рис. 6.12. Формирование колеи передних колес на тракторах с передней осью и ГОРУ:  
 1 – контровочная гайка; 2 – труба рулевой тяги; 3 – болт; 4 – палец;  
 5 – выдвигной кулак; 6 – палец цилиндра; 7 – кронштейн; 8 – цилиндр

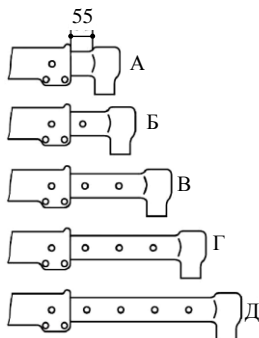


Рис. 6.13. Положения выдвигного кулака при формировании колеи передних колес

Таблица 6.2. Варианты установки колеи передних колес тракторов, оборудованных передней осью

| Положение выдвигающего кулака передней оси | Колея передних колес (тракторы с ГОРУ) |         |         | Колея передних колес (тракторы с ГУР) |         |
|--------------------------------------------|----------------------------------------|---------|---------|---------------------------------------|---------|
|                                            | Номер отверстия в кронштейне           | Схема 1 | Схема 2 | Схема 1                               | Схема 2 |
| А                                          | —                                      | —       | —       | 1350                                  | 1450    |
| Б                                          | I                                      | 1450    | 1550    | 1450                                  | 1550    |
| В                                          | II                                     | 1550    | 1650    | 1550                                  | 1650    |
| Г                                          | III                                    | 1650    | 1750    | 1650                                  | 1750    |
| Д                                          | IV                                     | 1750    | 1850    | 1750                                  | 1850    |

В состоянии поставки с завода передние колеса установлены на колею по схеме 1. Для установки колес на колею по схеме 2 необходимо отсоединить колеса от ступиц оси, переставить колеса с борта на борт, присоединив их к ступицам оси противоположной стороной диска. Гайки крепления колеса к ступице оси затянуть моментом 200...250 Н·м.

После первого часа работы необходимо проверить затяжку гаек крепления колес и болтов крепления ступиц, затем повторить проверку после 8...10 ч работы. В дальнейшем затяжка гаек проверяется через каждые 125 ч работы. После изменения колеи передних колес необходимо выполнять проверку и регулировку люфтов в шарнирах рулевых тяг и сходимости передних колес.

**Формирование колеи передних колес тракторов, оборудованных ПВМ с коническими колесными редукторами.** Колея тракторов, оборудованных ПВМ с коническими колесными редукторами и ГОРУ, изменяется ступенчато (рис. 6.14), в зависимости от величины выдвижения колесных редукторов (размер «А») и от отверстия крепления цилиндра ГОРУ (отверстия 1, 2, 3), и может иметь значения 1400, 1510, 1620 мм, а с перестановкой колес с борта на борт – 1740, 1850, 1960 мм.

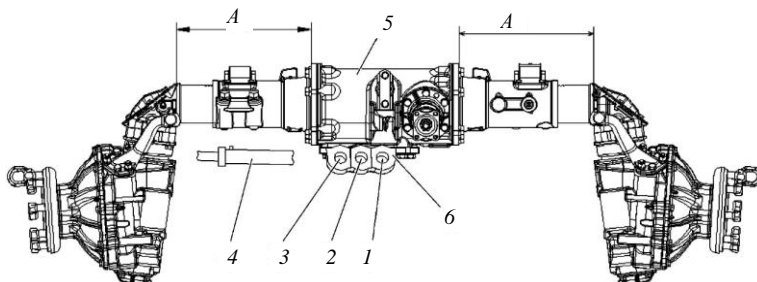


Рис. 6.14. Схема переднего моста трактора с коническими колесными редукторами: 1, 2, 3 – отверстия для крепления цилиндра; 4 – цилиндр; 5 – ПВМ; 6 – кронштейн

Колея тракторов, оборудованных ПВМ с коническими колесными редукторами и ГУР, изменяется бесступенчато, в зависимости от величины выдвижения колесных редукторов (размер «А»), и может иметь значения от 1400 до 1600 мм, а с перестановкой колес с борта на борт – от 1750 до 1900 мм (при установленных передних шинах 11.2-20).

Для установки требуемой колеи за счет выдвижения колесных редукторов необходимо выполнить следующие операции:

- затормозить трактор стояночным тормозом, подложить упоры спереди и сзади задних колес;
- поднять домкратом переднюю часть трактора (или поочередно передние колеса), обеспечив просвет между колесами и грунтом;
- ослабить четыре болта крепления крышки регулировочного винта и снять крышку 2 (рис. 6.15);

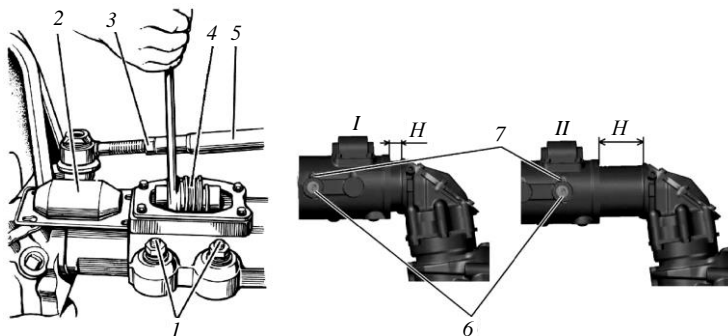


Рис. 6.15. Схема изменения колеи передних колес трактора с коническими колесными редукторами: 1 – клинья; 2 – крышка регулировочного винта; 3 – гайка; 4 – регулировочный винт; 5 – труба рулевой тяги; 6 – фиксирующий палец; 7 – шплинт

- отвернуть две гайки и извлечь два клина 1;
- ослабить затяжку гаек 3 на концах трубы рулевой тяги 5;
- извлечь шплинт 7, а затем фиксирующий палец 6. Если размер «Н» больше чем 70 мм, переставить фиксирующий палец 6 (положение II);
- отсоединить цилиндр 4 от кронштейна 6 (см. рис. 6.14);
- вращая с помощью ключа регулировочный винт 4 (см. рис. 15), передвинуть корпус конической пары с бортовым редуктором до получения требуемого размера «А». При этом необходимо вращением трубы 5 изменять длину рулевой тяги на величину, соответствующую устанавливаемой колее;

- установить и закрепить палец цилиндра 4 (см. рис. 6.14) в отверстии кронштейна 6 в соответствии с табл. 6.3 (для тракторов, оборудованных ГОРУ);
- установить и затянуть клинья 1 (см. рис. 6.15) и крышку регулировочного винта;
- повторить аналогичные операции на другой стороне моста, обеспечив равенство размера «А» для правой и левой стороны;
- затянуть гайки 3 трубы рулевой тяги моментом 100...140 Н·м.

Таблица 6.3. **Варианты установки колеи передних колес тракторов, оборудованных коническими колесными редукторами**

| Схема установки колес | Вылет диска х, мм | Колея трактора К, мм (шина 11.2-20) при креплении цилиндра ГОРУ в отверстиях 1, 2, 3 (см. рис. 6.14) |                               |                               |
|-----------------------|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
|                       |                   | Отверстие 1                                                                                          | Отверстие 2                   | Отверстие 3                   |
| Схема 1               | +80               | 1400<br>(размер «А» = 270 мм)                                                                        | 1510<br>(размер «А» = 325 мм) | 1620<br>(размер «А» = 380 мм) |
| Схема 2               | -90               | 1740<br>(размер «А» = 270 мм)                                                                        | 1850<br>(размер «А» = 325 мм) | 1960<br>(размер «А» = 380 мм) |

**Формирование колеи передних колес тракторов, оборудованных ПВМ с планетарно-цилиндрическими колесными редукторами.** Изменение колеи передних колес тракторов, оборудованных ПВМ с планетарно-цилиндрическими колесными редукторами, осуществляется ступенчато, как перестановкой колес с борта на борт, так и за счет изменения положения диска колеса относительно обода.

Колея по передним колесам может иметь значения: 1415, 1515, 1585, 1685, 1735, 1835, 1900, 2000 мм (для короткой балки) и 1535, 1635, 1705, 1805, 1855, 1955, 2020, 2120 мм (для длинной балки).

Для установки требуемой колеи необходимо выполнить следующие операции:

- затормозить трактор стояночным тормозом, подложить упоры спереди и сзади задних колес;
- поднять домкратом переднюю часть трактора (или поочередно передние колеса), обеспечив просвет между колесами и грунтом;
- для получения колеи за счет переверота колеса с борта на борт без изменения положения диска относительно обода отвернуть гайки крепления диска колеса к фланцу редуктора, снять колеса и поменять их с борта на борт;
- для получения колеи за счет изменения положения диска относительно обода на снятых с трактора колесах отвернуть гайки крепления

обода колеса к диску и в зависимости от требуемой колеи установить соответствующее взаимное расположение обода и диска (табл. 6.4).

Таблица 6.4. Варианты установки колеи передних колес тракторов, оборудованных планетарно-цилиндрическими колесными редукторами

| Варианты установки диска и обода                  | Вылет диска $x$ , мм                                                                | Колея трактора $K$ , мм (шина 360/70R24) |               | Описание способа установки |                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                   |                                                                                     | Короткая балка                           | Длинная балка |                            |                                                                                                                                     |
| Стандартная установка диска с перестановкой обода |    | +140                                     | 1415          | 1535                       | Основное положение. Диск сопрягается внутренней поверхностью с фланцем редуктора и расположен с наружной стороны опоры колеса       |
|                                                   |    | +90                                      | 1515          | 1635                       | Состояние поставки с завода. Производится перестановка обода относительно диска. Опора сопрягается с диском внутренней поверхностью |
|                                                   |    | -18                                      | 1735          | 1855                       | Производится поворот обода на 180°. Диск сопрягается с внутренней поверхностью опоры                                                |
|                                                   |    | -68                                      | 1835          | 1955                       | Производится поворот обода на 180°. Диск сопрягается с наружной поверхностью опоры                                                  |
| Перестановка диска и обода                        |   | +56                                      | 1585          | 1705                       | Диск сопрягается с наружной поверхностью опоры                                                                                      |
|                                                   |  | +6                                       | 1685          | 1805                       | Диск сопрягается с внутренней поверхностью опоры                                                                                    |
|                                                   |  | -102                                     | 1900          | 2020                       | Производится поворот обода на 180°. Диск сопрягается с внутренней поверхностью опоры                                                |
|                                                   |  | -152                                     | 2000          | 2120                       | Производится поворот обода на 180°. Диск сопрягается с наружной поверхностью опоры                                                  |

При установке колес необходимо обратить внимание на то, чтобы направление вращения колес совпадало с направлением стрелки на боковине шины. Затяжка гаек крепления дисков к фланцам редукторов выполняется моментом 200...250 Н·м, момент затяжки гаек дисков к кронштейнам ободьев составляет 180...240 Н·м.

### 6.3. Техническое обслуживание и регулировки рулевого управления

Техническое обслуживание рулевого управления заключается в проверке уровня и замене масла в корпусе гидроусилителя рулевого управления (ГУР) или баке гидрообъемного рулевого управления (ГОРУ), устранении утечек в соединениях, смазывании поворотных рычагов и карданных шарниров рулевого привода, проверке и регулировке свободного хода и усилия поворота рулевого колеса, а также устранении неисправностей в процессе эксплуатации.

#### 6.3.1. Смазка и проверка люфта в шарнирах гидроцилиндра и рулевой тяги

Через 125 ч выполняется смазка шарниров гидроцилиндра ГОРУ. С помощью шприца смазывают шарниры через масленки (четыре точки смазки) смазкой «Литол-24».

Люфт в шарнирах рулевой тяги (рис. 6.16) проверяют через каждые 250 ч работы трактора, поворачивая рулевое колесо в обе стороны при работающем двигателе.

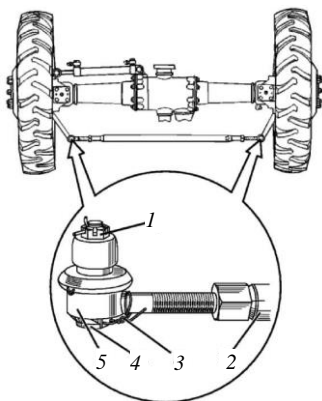


Рис. 6.16. Проверка люфта в шарнирах рулевой тяги: 1 – корончатая гайка; 2 – рулевая тяга; 3 – контрольная проволока; 4 – резьбовая пробка; 5 – шарнир

При наличии люфтов в шарнирах снимают контровочную проволоку 3, заворачивают резьбовую пробку 4 так, чтобы устранить зазор в шарнирном соединении, и фиксируют пробку контровочной проволокой.

Если подтяжкой резьбовых пробок люфт в шарнирах не устраняется, необходимо разобрать шарнир и заменить изношенные детали.

### 6.3.2. Проверка и регулировка люфта рулевого колеса

Для проверки люфта рулевого колеса запускают двигатель и устанавливают передние колеса в положение, соответствующее прямолинейному движению трактора. На ободе рулевого колеса зажимами крепят шкалу 3 прибора К-402 (рис. 6.17), а на рулевой колонке – стрелку-указатель 4 так, чтобы ее конец располагался напротив рулевого деления шкалы.

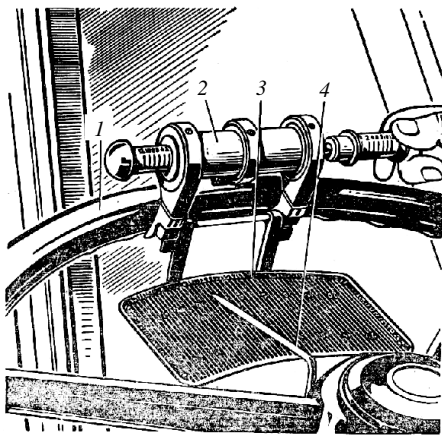


Рис. 6.17. Измерение люфта рулевого колеса прибором К-402: 1 – обод рулевого колеса; 2 – динамометр; 3 – шкала люфтомера; 4 – стрелка-указатель люфтомера

Поворачивают рулевое колесо сначала в одну сторону, а затем – в другую. Люфт рулевого колеса не должен превышать  $25^\circ$ . В противном случае необходимо проверить и устранить люфты в шарнирах гидроцилиндров и рулевой тяге.

Работа трактора с повышенным люфтом рулевого колеса и увеличенными зазорами в сопряжениях приводит к интенсивному изнашиванию деталей, причем нагрузки в рулевом управлении принимают ударный характер, что вызывает поломку деталей.

Усилие на рулевом колесе не должно превышать 15...25 Н при отсоединенных рулевых тягах и 30...40 Н при поддомкращенном переднем мосте.

### **6.3.3. Техническое обслуживание гидрообъемного рулевого управления**

В гидрообъемном рулевом управлении связь между рулевым колесом и управляемыми колесами осуществляется гидравлически посредством маслопроводов и рукавов высокого давления, соединяющих установленный на рулевой колонке насос-дозатор и гидроцилиндр, установленный на корпусе ПВМ или передней оси.

При повороте рулевого колеса влево или вправо в насосе-дозаторе происходит сжатие центрирующих пластинчатых пружин и смещение распределительных канавок золотника (золотник через шлицы соединен с валом рулевого колеса) относительно канавок гильзы, в результате чего масло от насоса питания под давлением поступает в соответствующую полость гидроцилиндра в объеме, пропорциональном величине поворота рулевого колеса.

При прекращении поворота рулевого колеса гильза под воздействием центрирующих пластинчатых пружин насоса-дозатора возвращается в нейтральное положение, гидролинии запираются. Запертый объем масла в полостях гидроцилиндра обеспечивает устойчивость направления движения трактора при наезде управляемых колес на неровности дороги или почвы.

Если поток масла от насоса питания слишком мал или отсутствует (например, при неисправностях двигателя, насоса питания, разрушении нагнетательного маслопровода или отсутствии масла в маслобаке), то при вращении рулевого колеса насос-дозатор выполняет функцию ручного насоса, что обеспечивает поворот направляющих колес. Однако усилие на рулевом колесе при ручном управлении значительно возрастает (до 600 Н).

В сливной гидролинии на выходе из насоса-дозатора установлен датчик аварийного давления масла. При снижении давления масла в сливной гидролинии ниже 0,08 МПа (по причине отсутствия потока масла из-за недостаточного уровня масла в маслобаке, выхода из строя питающего насоса или обрыва шлангов) датчик срабатывает и на блоке контрольных ламп загорается контрольная лампа (красного цвета) аварийного снижения давления масла в гидросистеме ГОРУ. При заго-

рании контрольной лампы следует немедленно остановить двигатель и устранить причину снижения давления масла в ГОРУ во избежание аварии или выхода из строя узлов гидросистемы.

При ежесменном техническом обслуживании выполняется проверка уровня масла в маслобаке гидрообъемного рулевого управления работоспособности рулевого управления. Уровень масла проверяют визуально по указателю уровня масла на баке ГОРУ (расположен с правой стороны на корпусе сцепления). Уровень должен быть между метками «С» и «П» указателя. При необходимости доливают масло до метки «С».

Через каждые 1000 ч наработки производится замена фильтрующего элемента маслобака ГОРУ одновременно со сменой масла.

Предохранительный клапан насоса-дозатора настраивается на максимальное давление в нагнетательной магистрали в пределах от 14 до 15 МПа.

Противоударные клапаны (правый и левый) защищают рукава цилиндрических гидролиний от пиковых давлений, возникающих в полостях гидроцилиндра в момент наезда управляемых колес на препятствия. Давление настройки противоударных клапанов – 20...21 МПа.

#### **6.3.4. Техническое обслуживание и регулировка гидроусилителя рулевого управления**

Гидроусилитель установлен на переднем бруске трактора и представляет собой рулевой механизм с червячной парой, взаимодействующей с гидравлическими узлами – силовым цилиндром и распределителем. Корпусом гидроусилителя является масляный бак гидросистемы рулевого управления.

Поворот направляющих колес при малых сопротивлениях повороту происходит без включения в работу гидросистемы. Усилие от рулевого колеса на сошку передается червяком через сектор и поворотный вал.

При больших сопротивлениях повороту золотник смещается от нейтрального положения, соединяя одну полость цилиндра гидроусилителя со сливом, а вторую – с нагнетательным маслопроводом насоса. Под давлением масла шток через рейку поворачивает сектор с валом и сошку. По прекращении действия усилия на рулевом колесе золотник распределителя возвращается в нейтральное положение и поворот колес прекращается.

Через 125 ч работы проверяется уровень масла в корпусе ГУР. Для проверки уровня масла необходимо поднять капот, снять крышку 1

маслозаливной горловины корпуса ГУР и извлечь сетчатый заливной фильтр с масломерным стержнем 2 (рис. 6.18).

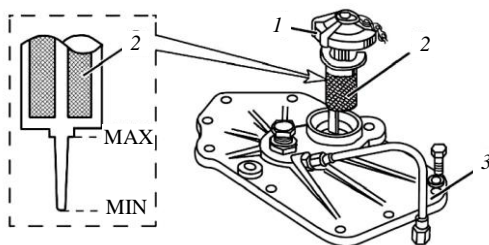


Рис. 6.18. Проверка уровня масла в корпусе ГУР:  
1 – крышка маслозаливной горловины; 2 – сетчатый заливной фильтр с масломерным стержнем; 3 – крышка корпуса ГУР

Уровень масла должен быть между верхней (MAX) и нижней (MIN) метками масломерного стержня. При необходимости масло доливают до нужного уровня, устанавливают на место сетчатый фильтр и крышку 1 маслозаливной горловины корпуса ГУР.

Через 1000 ч работы выполняется промывка масляного фильтра корпуса ГУР. Для промывки масляного фильтра отсоединяют от корпуса ГУР маслопроводы, с помощью двух демонтажных болтов снимают крышку 3, извлекают сливной фильтр и промывают его в моющем растворе.

Одновременно с промывкой масляного фильтра производится замена масла в корпусе ГУР. Перед заменой масло прогревается до нормальной рабочей температуры, для чего необходимо при заведенном двигателе повернуть рулевое колесо до упора и удерживать его в этом положении до нагрева масла.

В гидроусилителе регулируются: зацепление «червяк-сектор», зацепление «сектор-рейка», затяжка гайки червяка, затяжка гайки сектора, осевой ход поворотного вала, предохранительный клапан.

Для регулировки зацепления «червяк-сектор» необходимо ослабить болт 13 (рис. 6.19), завести в паз фланца втулки 14 ключ, повернуть втулку 14 по часовой стрелке (по ходу трактора) до упора при среднем положении сошки 1 (щуп максимально утоплен в корпусе датчика блокировки дифференциала), затем повернуть втулку 14 против часовой стрелки на 10...12 мм по наружному диаметру фланца.

Затянуть болт 13, запустить двигатель и убедиться в отсутствии заеданий при повороте рулевого колеса в обе стороны до упора. При необходимости следует увеличить зазор в зацеплении, поворачивая втулку 14 против часовой стрелки до исключения заеданий.

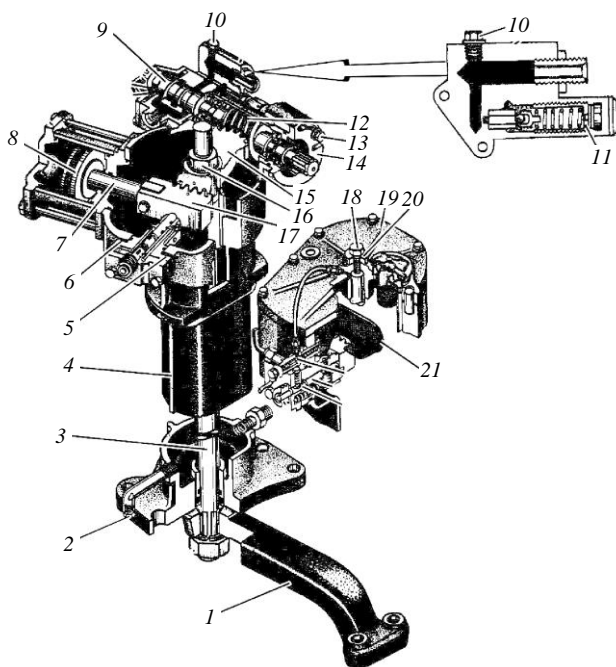


Рис. 6.19. Гидроусилитель рулевого управления: 1 – сошка; 2 – сливная пробка; 3 – поворотный вал; 4 – корпус; 5 – упор рейки; 6 – регулировочные прокладки; 7 – шток; 8 – поршень; 9 – золотник; 10 – пробка; 11 – регулировочный винт клапана; 12 – червяк; 13 – болт крепления регулировочной втулки; 14 – регулировочная втулка; 15 – сектор; 16 – гайка; 17 – рейка; 18 – регулировочный болт; 19 – верхняя крышка; 20 – контргайка; 21 – сливной фильтр

Для регулировки зацепления «сектор-рейка» необходимо уменьшить толщину набора регулировочных прокладок 6 под фланцем упора 5 до получения зазора 0,1...0,3 мм между упором и рейкой. При проверке зазора необходимо поджимать рейку к сектору.

Для затяжки гайки 16 сектора необходимо снять верхнюю крышку 19 корпуса гидроусилителя, затянуть гайку 16 сектора моментом 280...320 Н·м и установить верхнюю крышку 19.

Для регулировки предохранительного клапана в нагнетательную магистраль или в клапанную крышку вместо пробки 10 необходимо подсоединить манометр, повернуть рулевое колесо до упора, дать двигателю максимальные обороты при повернутом до упора рулевом колесе и поворачивать регулировочный винт 11 предохранительного клапана до тех пор, пока манометр не покажет давление 8,8 МПа. Регулировку следует производить при температуре масла 45...55 °С.

Для регулировки осевого хода поворотного вала 3 необходимо ослабить контргайку 20, завернуть регулировочный болт 18 до упора в торец вала, затем отвернуть его на  $\frac{1}{8}$ ... $\frac{1}{10}$  оборота и законтрить контргайкой 20.

Затяжка упорных подшипников обеспечивается сферической гайкой 1 червяка (рис. 6.20). Чрезмерное поджатие гайки может вызвать перекос золотника и неравномерное усилие поворота.

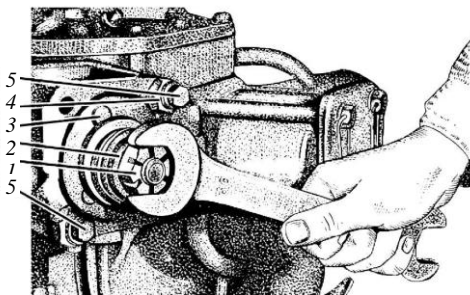


Рис. 6.20. Затяжка сферической гайки червяка:  
1 – сферическая гайка; 2 – шайба; 3 – ползун;  
4 – монтажные шайбы; 5 – болты

Перед затяжкой гайки 1 следует закрепить распределитель двумя болтами 5, предварительно подложив под головки болтов шайбы 4 на толщину фланца крышки. Затем затянуть гайку 1 червяка моментом 19...21 Н·м, отвернуть ее на  $\frac{1}{12}$ ... $\frac{1}{10}$  оборота до совмещения отверстия в червяке с прорезью под шплинт гайки и зашплинтовать ее. Вывернуть болты 5 крепления распределителя к корпусу, установить крышку и закрепить распределитель четырьмя болтами 5.

При правильной затяжке сферической гайки червяка отсутствует зазор между золотником и обоймами подшипника, а также имеется отдача рулевого колеса (возвращение золотника в нейтральное положение) после прекращения вращения влево.

### Содержание отчета

1. Неисправности ходовой системы и рулевого управления, их причины и внешние признаки.
2. Порядок проверки и регулировки элементов ходовой системы и рулевого управления.
3. Результаты проверок (табл. 6.5).
4. Анализ полученных данных и заключение об общем техническом состоянии ходовой системы и рулевого управления.

Таблица 6.5. Результаты проверки ходовой системы и рулевого управления

| Объект проверки                                                     | Значения показателей |            |                   |
|---------------------------------------------------------------------|----------------------|------------|-------------------|
|                                                                     | допустимые           | при замере | после регулировки |
| 1. Давление в шинах задних колес, МПа (левого/правого)              |                      |            |                   |
| 2. Давление в шинах передних колес, МПа (левого/правого)            |                      |            |                   |
| 3. Усилие поворота колесного редуктора, Н (левого/правого)          |                      |            |                   |
| 4. Зазор в сопряжениях поворотных цапф, мм (левой/правой)           |                      |            |                   |
| 5. Осевой зазор в подшипниках переднего колеса, мм (левого/правого) |                      |            |                   |
| 6. Сходимость передних колес, мм                                    |                      |            |                   |
| 7. Вариант установки и колея задних колес, мм                       |                      |            |                   |
| 8. Вариант установки и колея передних колес, мм                     |                      |            |                   |
| 9. Люфт рулевого колеса, град                                       |                      |            |                   |
| 10. Усилие на рулевом колесе, Н                                     |                      |            |                   |

### Контрольные вопросы

1. Укажите неисправности ходовой системы и их внешние признаки.
2. Укажите неисправности рулевого управления и их внешние признаки.

3. Как давление воздуха в шинах влияет на их техническое состояние?
4. Как проверить и отрегулировать осевой натяг в конических подшипниках шкворня?
5. Как проверить и отрегулировать радиальный осевой зазор в сопряжении втулка – поворотная цапфа?
6. Как проверить и отрегулировать осевой зазор в подшипниках переднего колеса?
7. Как проверить и отрегулировать сходимость передних колес?
8. Как изменить колею задних колес, установленных на клеммовых ступицах?
9. Как изменить колею задних колес, установленных на конических ступицах?
10. Как изменить колею передних колес тракторов, оборудованных передней осью?
11. Как изменить колею передних колес тракторов, оборудованных ПВМ с коническими колесными редукторами?
12. Как изменить колею передних колес тракторов, оборудованных ПВМ с планетарно-цилиндрическими колесными редукторами?
13. Как проверить и отрегулировать люфт в шарнирах рулевой тяги?
14. Как проверить и отрегулировать люфт рулевого колеса?
15. Какие операции включает техническое обслуживание гидрообъемного рулевого управления?
16. Как проверить уровень масла в корпусе гидроусилителя рулевого управления?
17. Как отрегулировать зацепление «червяк-сектор» гидроусилителя рулевого управления?
18. Как отрегулировать зацепление «сектор-рейка» гидроусилителя рулевого управления?
19. Как отрегулировать предохранительный клапан гидроусилителя рулевого управления?
20. Как отрегулировать осевой ход поворотного вала гидроусилителя рулевого управления?
21. Как производится затяжка упорных подшипников гидроусилителя рулевого управления?

Литература: [5, 6, 30, 31].

## ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

### Неисправности переднего ведущего моста и методы их устранения

| Неисправность,<br>внешнее проявление                                                                            | Метод устранения                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Передний мост при буксовании задних колес автоматически не включается при переднем ходе трактора</b>         |                                                                                                                                  |
| Изношены детали муфты свободного хода раздаточной коробки                                                       | Заменить муфту свободного хода                                                                                                   |
| Заклинивающие пазы наружной обоймы муфты свободного хода загрязнены продуктами окисления масла и износа деталей | Снять муфту и промыть детали муфты                                                                                               |
| Деформированы пружины поджимного механизма роликов                                                              | Снять муфту и промыть детали муфты                                                                                               |
| Предохранительная муфта в промежуточной опоре не передает требуемый крутящий момент                             | Отрегулировать муфту на передачу крутящего момента от 400 до 800 Н·м подтяжкой гайки фланца со стороны раздаточной коробки       |
| Изношены ведомые и ведущие диски предохранительной муфты                                                        | Заменить диски                                                                                                                   |
| Тарельчатые пружины потеряли упругость или сломались                                                            | Заменить пружины                                                                                                                 |
| Тяга управления раздаточной коробки имеет увеличенную длину                                                     | Отрегулировать длину тяги раздаточной коробки                                                                                    |
| <b>Преждевременный износ протектора и расслоение шин передних колес</b>                                         |                                                                                                                                  |
| Несоответствие давления воздуха в шинах передних и задних колес рекомендуемым нормам                            | Поддерживать давление воздуха в шинах передних и задних колес согласно рекомендуемым нормам                                      |
| Нарушена регулировка сходимости колес                                                                           | Отрегулировать сходимость колес                                                                                                  |
| ПВМ постоянно включен из-за поломки или заедания в управлении раздаточной коробкой                              | Проверить работу принудительного включения ПВМ, устранить неисправность. Отрегулировать механизм управления раздаточной коробкой |
| <b>Повышенный шум и нагрев в зоне главной передачи</b>                                                          |                                                                                                                                  |
| Люфт в подшипниках шестерен главной передачи                                                                    | Отрегулировать натяг в подшипниках ведущей шестерни главной передачи                                                             |
| Неправильное зацепление шестерен главной передачи                                                               | Проверить и, если необходимо, отрегулировать зацепление по пятну контакта                                                        |
| <b>Шум при максимальном угле поворота колес</b>                                                                 |                                                                                                                                  |
| Неправильный режим работы ПВМ. ПВМ работает в принудительном режиме                                             | Проверить режим включения привода ПВМ и установить рукоятку в положение «Выключено» или «Автоматический»                         |
| Неправильный предельный угол поворота колес                                                                     | Проверить и отрегулировать угол поворота редуктора ПВМ                                                                           |

| Неисправность,<br>внешнее проявление                                        | Метод устранения                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Стук в шкворне при движении (Беларус-820)</b>                            |                                                                                           |
| Нарушена регулировка подшипников шкворней                                   | Проверить и отрегулировать осевой натяг в подшипниках шкворня                             |
| <b>Стук в ПВМ при резком повороте колес</b>                                 |                                                                                           |
| Люфты в пальцах рулевой тяги и гидроцилиндров поворота                      | Проверить и отрегулировать люфт в пальцах рулевой тяги и гидроцилиндров поворота          |
| <b>Подтекание смазки через манжету фланца главной передачи</b>              |                                                                                           |
| Износ или повреждение манжеты фланца                                        | Заменить изношенные детали                                                                |
| <b>Подтекание смазки через сапуны колесных редукторов</b>                   |                                                                                           |
| Повышенный уровень масла                                                    | Проверить и установить правильный уровень масла                                           |
| <b>Подтекание смазки через манжету ведущей шестерни колесного редуктора</b> |                                                                                           |
| Увеличенный люфт в подшипниках шестерни                                     | Проверить и отрегулировать осевой люфт в подшипниках ведущей шестерни колесного редуктора |
| Износ или повреждение манжеты                                               | Заменить манжету                                                                          |
| <b>Подтекание смазки через манжету вилки двоянного карданного шарнира</b>   |                                                                                           |
| Износ или повреждение манжеты                                               | Заменить манжету                                                                          |

**Неисправности гидрообъемного рулевого управления  
и методы их устранения**

| Неисправность,<br>внешнее проявление                                                                                                                                                                  | Метод устранения                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Большое усилие на рулевом колесе</b>                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                            |
| Отсутствует или недостаточное давление масла в нагнетательной линии рулевого управления (при повороте рулевого колеса до упора должно быть от 14,5 до 16,0 МПа);<br>- не прокачана гидросистема ГОРУ; | Прокачать гидросистему ГОРУ поворотом рулевого колеса с перемещением направляющих колес 2–3 раза от крайнего левого до крайнего правого положения (от упора до упора)                      |
| - нарушена настройка предохранительного клапана насоса-дозатора (низкое давление);                                                                                                                    | Отрегулировать предохранительный клапан на требуемое давление                                                                                                                              |
| - неисправен насос питания (не развивает давления из-за низкого объемного КПД)                                                                                                                        | Заменить насос                                                                                                                                                                             |
| Слишком высокое трение или подклинивание в механических элементах рулевой колонки                                                                                                                     | Устранить трение в рулевой колонке:<br>- уменьшить затяжку верхней гайки;<br>- смазать поверхности трения втулок;<br>- устранить касание вилок кардана о стенки кронштейна рулевой колонки |
| Повышенный момент поворота редукторов ПВМ                                                                                                                                                             | Произвести ремонт ПВМ                                                                                                                                                                      |
| <b>Рулевое колесо вращается без поворота управляемых колес</b>                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                            |
| Нет масла в баке                                                                                                                                                                                      | Заполнить бак маслом до требуемого уровня и прокачать гидросистему ГОРУ                                                                                                                    |
| Нарушена настройка клапанов насоса-дозатора. Давление срабатывания предохранительного клапана выше давления срабатывания противоударных клапанов                                                      | Отрегулировать предохранительный и противоударные клапаны до требуемого давления                                                                                                           |
| Изношены уплотнения поршня рулевого гидроцилиндра                                                                                                                                                     | Отремонтировать или заменить гидроцилиндр                                                                                                                                                  |
| <b>Не обеспечивается поворот рулевого колеса в обратном направлении (на 20–30 мм) при снятии усилия с рулевого колеса после поворота</b>                                                              |                                                                                                                                                                                            |
| Слишком высокое трение или подклинивание в механических элементах рулевой колонки                                                                                                                     | Устранить трение в рулевой колонке:<br>- уменьшить затяжку верхней гайки;<br>- смазать поверхности трения втулок;<br>- устранить касание вилок кардана о стенки кронштейна рулевой колонки |
| Пружины возврата золотника насоса-дозатора в нейтральное положение потеряли упругость или сломаны                                                                                                     | Заменить пружины                                                                                                                                                                           |

| Неисправность,<br>внешнее проявление                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Метод устранения                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Моторение насоса-дозатора (рулевое колесо продолжает вращаться после поворота)</b>                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Схватывание гильзы с золотником (возможно, из-за загрязнения)                                                                                                                                                                                                                                                                                | Промыть детали насоса-дозатора                                                                                                                                                                                                                     |
| Пружины возврата золотника насоса-дозатора в нейтральное положение потеряли упругость или сломаны                                                                                                                                                                                                                                            | Заменить пружины                                                                                                                                                                                                                                   |
| Шлицевой хвостовик рулевой колонки и насос-дозатор установлены несоосно или с недостаточным торцевым зазором                                                                                                                                                                                                                                 | Ослабить затяжку болтов крепления насоса-дозатора к рулевой колонке. Для увеличения зазора установить дополнительные шайбы толщиной не более 1,5 мм между насосом-дозатором и кронштейном рулевой колонки. Затянуть болты моментом от 20 до 25 Н·м |
| <b>Отсутствует сброс давления в гидросистеме ГОРУ при отпускании рулевого колеса (гидрообъемное рулевое управление с корпусом ГУР)</b>                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                    |
| При отпускании рулевого колеса в крайних положениях отсутствует его поворот (на 20–30 мм) в обратном направлении под воздействием пружин насоса-дозатора (золотник не возвращается в нейтраль, давление в нагнетательной гидролинии не падает) по причине слишком высокого трения или подклинивания в механических элементах рулевой колонки | Устранить трение в рулевой колонке:<br>- уменьшить затяжку верхней гайки;<br>- смазать поверхности трения пластмассовых втулок;<br>- устранить касание вилок кардана о стенки кронштейна рулевой колонки                                           |
| <b>Нарушение герметичности насоса-дозатора по хвостовику золотника, по разьему корпус – героторная пара – крышка</b>                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Износ уплотнения золотника                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Заменить дефектные уплотнения                                                                                                                                                                                                                      |
| Ослабла затяжка болтов крышки дозатора                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Подтянуть болты моментом от 30 до 35 Н·м                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Колебания управляемых колес при движении</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Не затянуты конусные пальцы гидроцилиндров ГОРУ или рулевой тяги                                                                                                                                                                                                                                                                             | Затянуть гайки пальцев                                                                                                                                                                                                                             |
| Увеличенный люфт в шарнирах рулевой тяги                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Устранить люфт в шарнирах рулевой тяги                                                                                                                                                                                                             |
| Износ механических соединений или подшипников                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Заменить изношенные детали                                                                                                                                                                                                                         |
| Наличие воздуха в гидросистеме ГОРУ                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Прокачать гидросистему ГОРУ поворотом рулевого колеса с перемещением направляющих колес от крайнего левого до крайнего правого положения (от упора до упора) 2–3 раза                                                                              |

| Неисправность, внешнее проявление                                                                                                                       | Метод устранения                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| <b>Увеличенный люфт рулевого колеса</b>                                                                                                                 |                                                                     |
| Не затянуты конусные пальцы гидроцилиндра ГОРУ или рулевой тяги                                                                                         | Затянуть гайки пальцев моментом от 180 до 200 Н · м и зашплинтовать |
| Имеется люфт в шарнирах рулевой тяги                                                                                                                    | Устранить люфт в шарнирах рулевой тяги                              |
| Изношены шлицы хвостовика рулевой колонки                                                                                                               | Заменить нижнюю вилку кардана                                       |
| Изношен карданный вал рулевой колонки                                                                                                                   | Заменить карданный вал                                              |
| Пружины возврата золотника насоса-дозатора в нейтральное положение потеряли упругость                                                                   | Заменить пружины                                                    |
| <b>Неполный угол поворота управляемых колес</b>                                                                                                         |                                                                     |
| Недостаточное давление в гидросистеме ГОРУ по следующим причинам:<br>- нарушена настройка предохранительного клапана насоса-дозатора (низкое давление); | Отрегулировать предохранительный клапан на требуемое давление       |
| - неисправен насос питания                                                                                                                              | Заменить насос                                                      |
| Повышенный момент поворота редукторов ПВМ                                                                                                               | Произвести ремонт ПВМ                                               |
| <b>Неодинаковые минимальные радиусы поворота трактора влево и вправо</b>                                                                                |                                                                     |
| Не отрегулировано схождение передних колес                                                                                                              | Отрегулировать схождение передних колес                             |
| Выход из строя насоса питания. Высокое давление в гидросистеме ГОРУ по следующим причинам:<br>- неправильное подсоединение рукавов высокого давления;   | Исправить подсоединение рукавов высокого давления                   |
| - заклинивание предохранительного клапана насоса-дозатора (возможно, из-за загрязнения)                                                                 | Промыть детали насоса-дозатора                                      |

**Неисправности гидроусилителя рулевого управления и методы их устранения**

| Неисправность,<br>внешнее проявление                                                                                                                                                                                                                            | Метод устранения                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| <b>Большое усилие на рулевом колесе</b>                                                                                                                                                                                                                         |                                                               |
| Пенообразование масла в системе гидроусилителя по следующим причинам:<br>- недостаточное количество масла в корпусе гидроусилителя;                                                                                                                             | Заполнить корпус гидроусилителя маслом до требуемого уровня   |
| - наличие воздуха в гидросистеме ГУР                                                                                                                                                                                                                            | Проверить всасывающую магистраль и устранить негерметичность  |
| Отсутствует или недостаточное давление масла в нагнетательной гидролинии рулевого управления (при повороте рулевого колеса до упора должно быть от 8,5 до 9,5 МПа) по следующим причинам:<br>- нарушена настройка предохранительного клапана (низкое давление); | Отрегулировать предохранительный клапан на требуемое давление |
| - неисправен насос питания (не развивает давления из-за низкого объемного КПД)                                                                                                                                                                                  | Заменить насос                                                |
| Заедание в зацеплении «червяк-сектор»                                                                                                                                                                                                                           | Отрегулировать зацепление                                     |
| <b>Колебания управляемых колес при движении</b>                                                                                                                                                                                                                 |                                                               |
| Ослаблена затяжка гайки червяка                                                                                                                                                                                                                                 | Затянуть гайку червяка                                        |
| Увеличенный люфт пальцев шарниров рулевых тяг                                                                                                                                                                                                                   | Затянуть гайки пальцев и шарниров рулевых тяг                 |
| Ослаблена затяжка гаек крепления сошки сектора или поворотных рычагов                                                                                                                                                                                           | Затянуть гайки                                                |
| Увеличенное осевое перемещение поворотного вала                                                                                                                                                                                                                 | Отрегулировать осевое перемещение поворотного вала            |
| <b>Увеличенный люфт рулевого колеса</b>                                                                                                                                                                                                                         |                                                               |
| Увеличен зазор в зацеплении «червяк-сектор»                                                                                                                                                                                                                     | Отрегулировать зазор                                          |
| Ослаблена затяжка гайки червяка                                                                                                                                                                                                                                 | Затянуть гайку                                                |
| Повышенный люфт в карданных соединениях привода рулевого колеса                                                                                                                                                                                                 | Заменить изношенные детали                                    |
| Увеличенный люфт пальцев шарниров рулевых тяг                                                                                                                                                                                                                   | Затянуть гайки пальцев и шарниров рулевых тяг                 |

**Нормы нагрузок на одинарные шины при различных скоростях  
и внутренних давлениях в шинах (для тракторов «Беларус-80.1/82.1/820»)**

| Типо-размер шины | Индекс нагрузки* | Символ скорости* | Скорость, км/ч | Нагрузка на шину, кг, при внутреннем давлении, кПа |      |      |      |      |         |                   |                   |
|------------------|------------------|------------------|----------------|----------------------------------------------------|------|------|------|------|---------|-------------------|-------------------|
|                  |                  |                  |                | 80                                                 | 100  | 120  | 140  | 160  | 200     | 210               | 240               |
| 1                | 2                | 3                | 4              | 5                                                  | 6    | 7    | 8    | 9    | 10      | 11                | 12                |
| 7.5-20           | 103              | A6               | 10**           |                                                    |      |      | 870  | 935  | 1070    | 1100              | 1310              |
|                  |                  |                  | 20             |                                                    |      |      | 780  | 840  | 960     | 990               | 1180              |
|                  |                  |                  | 30             |                                                    |      |      | 580  | 625  | 715     | 735               | 875               |
|                  |                  |                  | 40             |                                                    |      |      | 460  | 500  | 570     | 580               | 700<br>(280 кПа)  |
| 11.2-20          | 114              | A6               | 10**           |                                                    | 1070 | 1190 | 1300 | 1400 | 1600    | 1650              |                   |
|                  |                  |                  | 20             |                                                    | 915  | 1020 | 1115 | 1200 | 1370    | 1415              |                   |
|                  |                  |                  | 30             |                                                    | 765  | 850  | 930  | 1000 | 1145    | 1180              |                   |
|                  |                  |                  | 40             |                                                    | 610  | 680  | 740  | 800  | 915     | 940               |                   |
| 11.2-20          | 124              | A8               | 10**           |                                                    |      | 1530 | 1670 | 1805 | 2060    | 2180              | 2400              |
|                  |                  |                  | 20             |                                                    |      | 1255 | 1370 | 1480 | 1690    | 1790              | 1970              |
|                  |                  |                  | 30             |                                                    |      | 1090 | 1190 | 1290 | 1470    | 1550              | 1710              |
|                  |                  |                  | 40             |                                                    |      | 1020 | 1115 | 1205 | 1375    | 1455<br>(220 кПа) | 1600<br>(260 кПа) |
| 360/70R24        | 122              | A8               | 10             | 1500                                               | 1635 | 1775 | 1910 | 2045 |         |                   |                   |
|                  |                  |                  | 20             | 1340                                               | 1450 | 1580 | 1720 | 1845 | 2250    |                   |                   |
|                  |                  |                  | 30             | 1165                                               | 1265 | 1375 | 1500 | 1605 | 190 кПа |                   |                   |
|                  |                  |                  | 40             | 1090                                               | 1180 | 1285 | 1400 | 1500 |         |                   |                   |
| 9.00R20          | 112              | A8               | 10**           | 965                                                | 1065 | 1190 | 1300 | 1400 | 1600    | 1785              | 1870              |
|                  |                  |                  | 20             | 805                                                | 885  | 990  | 1080 | 1165 | 1330    | 1485              | 1555              |
|                  |                  |                  | 30             | 640                                                | 710  | 790  | 865  | 930  | 1065    | 1185              | 1240              |
|                  |                  |                  | 40             | 580                                                | 640  | 715  | 780  | 840  | 960     | 1070<br>(240 кПа) | 1120<br>(260 кПа) |
| 13.6-20          | 120              | A8               | 10**           | 1530                                               | 1650 | 1800 | 1950 | 2100 |         |                   |                   |
|                  |                  |                  | 20             | 1250                                               | 1350 | 1475 | 1595 | 1720 |         |                   |                   |
|                  |                  |                  | 30             | 1090                                               | 1175 | 1280 | 1390 | 1495 |         |                   |                   |
|                  |                  |                  | 40             | 1020                                               | 1100 | 1200 | 1300 | 1400 |         |                   |                   |
| 11.2R24          | 114              | A8               | 10**           | 1275                                               | 1395 | 1515 | 1650 | 1770 |         |                   |                   |
|                  |                  |                  | 20             | 1045                                               | 1140 | 1240 | 1350 | 1450 |         |                   |                   |
|                  |                  |                  | 30             | 905                                                | 995  | 1080 | 1175 | 1260 |         |                   |                   |
|                  |                  |                  | 40             | 850                                                | 930  | 1010 | 1100 | 1180 |         |                   |                   |
| 15.5R38          | 134              | A8               | 10**           | 2130                                               | 2430 | 2715 | 2960 | 3180 |         |                   |                   |
|                  |                  |                  | 20             | 1745                                               | 1990 | 2225 | 2425 | 2605 |         |                   |                   |
|                  |                  |                  | 30             | 1515                                               | 1730 | 1935 | 2110 | 2265 |         |                   |                   |
|                  |                  |                  | 40             | 1420                                               | 1620 | 1810 | 1975 | 2120 |         |                   |                   |

| 1                       | 2   | 3  | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10                | 11   | 12   |  |
|-------------------------|-----|----|------|------|------|------|------|------|-------------------|------|------|--|
| 18.4R34<br>(Ф-11)       | 144 | A8 | 10** | 3030 | 3330 | 3615 | 3915 | 4200 |                   |      |      |  |
|                         |     |    | 20   | 2480 | 2730 | 2960 | 3210 | 3440 |                   |      |      |  |
|                         |     |    | 30   | 2160 | 2375 | 2575 | 2790 | 2995 |                   |      |      |  |
|                         |     |    | 40   | 2020 | 2220 | 2410 | 2610 | 2800 |                   |      |      |  |
| 18.4R30                 | 144 | A8 | 10** | 2625 | 2960 | 3300 | 3635 | 3975 | 4200              |      |      |  |
|                         |     |    | 20   | 2150 | 2425 | 2705 | 2980 | 3255 | 3440              |      |      |  |
|                         |     |    | 30   | 1870 | 2110 | 2350 | 2590 | 2835 | 2995              |      |      |  |
|                         |     |    | 40   | 1750 | 1975 | 2200 | 2425 | 2650 | 2800<br>(180 кПа) |      |      |  |
| 18.4/78-30<br>(18.4L30) | 139 | A6 | 10** |      | 2805 | 3115 | 3400 |      |                   |      |      |  |
|                         |     |    | 20   |      | 2405 | 2670 | 2915 |      |                   |      |      |  |
|                         |     |    | 30   |      | 2005 | 2225 | 2430 |      |                   |      |      |  |
|                         |     |    | 40   |      | 1600 | 1780 | 1940 |      |                   |      |      |  |
| 16.9R38                 | 141 | A8 | 10** | 2550 | 2880 | 3210 | 3530 | 3860 |                   |      |      |  |
|                         |     |    | 20   | 2090 | 2360 | 2630 | 2895 | 3165 |                   |      |      |  |
|                         |     |    | 30   | 1815 | 2050 | 2285 | 2515 | 2755 |                   |      |      |  |
|                         |     |    | 40   | 1700 | 1920 | 2140 | 2355 | 2575 |                   |      |      |  |
| 16.9R30                 | 137 | A8 | 10** | 2250 | 2550 | 2850 | 3150 | 3450 |                   |      |      |  |
|                         |     |    | 20   | 1845 | 2090 | 2335 | 2580 | 2830 |                   |      |      |  |
|                         |     |    | 30   | 1605 | 1815 | 2030 | 2245 | 2460 |                   |      |      |  |
|                         |     |    | 40   | 1500 | 1700 | 1900 | 2100 | 2300 |                   |      |      |  |
| 9.5-42                  | 116 | A6 | 10** | 990  | 1130 | 1270 | 1385 | 1490 | 1700              | 1750 |      |  |
|                         |     |    | 20   | 850  | 970  | 1090 | 1180 | 1275 | 1460              | 1500 |      |  |
|                         |     |    | 30   | 710  | 810  | 910  | 990  | 1065 | 1220              | 1250 |      |  |
| 11.2R42                 | 126 | A6 | 10** | 1250 | 1425 | 1595 | 1735 | 1865 | 2135              | 2195 | 2380 |  |
|                         |     |    | 20   | 1070 | 1220 | 1365 | 1485 | 1600 | 1830              | 1880 | 2040 |  |
|                         |     |    | 30   | 895  | 1020 | 1140 | 1240 | 1335 | 1525              | 1570 | 1700 |  |

\*Индекс нагрузки и символ скорости указаны на боковине шин.

\*\*Внутреннее давление должно быть увеличено на 25 %.

Примечания: 1. Нормы нагрузок приведены для одинарных шин с указанным индексом нагрузки и символом скорости.

2. При выполнении работ, требующих больших тяговых усилий на крюке, давление в шинах устанавливается как для скорости 30 км/ч.

3. При транспортных работах на дорогах с твердым покрытием давление увеличивается на 30 кПа, но не более максимально допустимого.

4. Максимально допустимые нагрузки указаны на одинарные шины. Суммарная допустимая нагрузка на пару шин при сдвигании составляет  $1,7C$ , где  $C$  – допустимая нагрузка на одинарную шину.

5. Работа трактора со сдвоенными задними шинами допускается только при скорости до 20 км/ч!

6. При сдвигании давление в шинах наружных колес должно быть в 1,2–1,25 раза ниже, чем внутренних.