

Г. Л. КАЛЬБУС

НАВЕСНЫЕ СИСТЕМЫ И АВТОНОМНЫЕ ГИДРОСИСТЕМЫ НОВЫХ ТРАКТОРОВ

УДК 631.171:631.3—82

Навесные системы и автономные гидросистемы новых тракторов. К а л ь б у с Г. Л., К., «Урожай», 1976, стр. 152.

Подробно описаны конструкции, технические характеристики и схемы работы гидравлических навесных систем тракторов МТЗ-80, МТЗ-82, Т-150, Т-150К, К-700. Рассмотрены конструкции и принцип действия новых и модернизированных гидравлических усилителей руля, а также гидромеханизмов поворота гусеничных тракторов.

Особое внимание уделено вопросам эксплуатации и обслуживания гидравлических навесных систем и гидромеханизмов управления современных колесных и гусеничных тракторов.

Рассчитана на инженерно-технических работников, механизаторов и других специалистов, обслуживающих с.-х. технику в колхозах и совхозах.

Табл. 4, рис. 65.



40203—128
К _____ 040—76
М204(04)—76

© Издательство «Урожай», 1976

В настоящее время наша промышленность выпускает тракторы, гидропривод которых рассчитан на работу с навесными машинами, имеющими опорные колеса. В связи с этим затруднено автоматическое силовое регулирование глубины обработки почвы, и гидросистема не позволяет полностью использовать массу навесной машины для догрузки ведущих колес трактора. Это и послужило причиной создания гидравлических догрузателей ведущих колес (ДВК). Так как при использовании ДВК трудно вручную во время работы быстро устанавливать глубину обработки и величину догрузки, то многие зарубежные фирмы ограничили выпуск гидросистем с ДВК, а на всех сельскохозяйственных тракторах применяются системы силового, позиционного и комбинированного автоматического регулирования глубины обработки почвы.

Поэтому навесные машины за рубежом выпускаются без опорных колес. Отечественные тракторы типа «Беларусь» экспортируются за границу и агрегатируются с этими машинами (без опорных колес). В связи с этим на тракторах типа «Беларусь» применяются регуляторы автоматического регулирования, обеспечивающие как силовое (по величине силового воздействия машины на трактор, т. е. когда автоматическое перемещение золотника распределителя зависит от усилия в верхней или нижних тягах навесного устройства), так и позиционное регулирование (по положению навесной машины относительно трактора, т. е. когда перемещение золотника пропорционально отклонению навесного устройства от заданного положения).

Кроме того, некоторые современные отечественные тракторы оборудуют автономными гидроприводами (гидравлический усилитель рулевого управления, гидроусилители приводов управления гусеничных тракторов, гидротрансмиссии, гидравлические ходоуменьшители и другие).

Книга будет полезной инженерно-техническим работникам и механизаторам при изучении конструкции и особенностей эксплуатации гидросистем новых тракторов.

ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ РАЗДЕЛЬНО-АГРЕГАТНОЙ ГИДРАВЛИЧЕСКОЙ НАВЕСНОЙ СИСТЕМЫ

НАВЕСНОЙ МЕХАНИЗМ

Навесной механизм (рис. 1) входит в состав подъемно-навесного устройства и представляет собой шарнирно-рычажный четырехзвенник, образуемый остоном трактора, нижними и верхней тягами и стойкой навесной машины. Он должен обеспечивать самозаглубление рабочих органов навесных машин, удовлетворительное копирование рельефа, установленную максимальную глубину обработки, подъем навесной машины на заданную высоту, удовлетворительную кинематику подъема навесной машины, нужную величину догрузки ходовой части трактора и проходимость агрегата при транспортном положении навесной машины. Все эти требования обеспечивают при разработке конструкции навесного механизма выбором соответствующих длин звеньев и точек крепления механизма к трактору, а также применением сферических шарниров в точках присоединения тяг к трактору и машине. Кроме того, часть этих требований обеспечивают в эксплуатационных условиях путем регулировки и настройки навесного механизма.

У навесных машин и навесных механизмов тракторов есть определенные элементы, имеющие свои специфические названия.

Присоединительные точки — места шарнирных соединений навесной машины с тягами навесного механизма. Под точками подразумевают геометрические точки, являющиеся центрами шаровых шарниров, смонтированных в концы верхней и нижних тяг.

Присоединительный треугольник — фигура, получаемая путем условного соединения верхней и нижних присоединительных точек на навесной машине (рис. 1). Все навесные машины присоединяются к тягам навесного механизма трактора с помощью навесного устройства (кронштейна), которое имеет определенные размеры присоединительного треугольника.

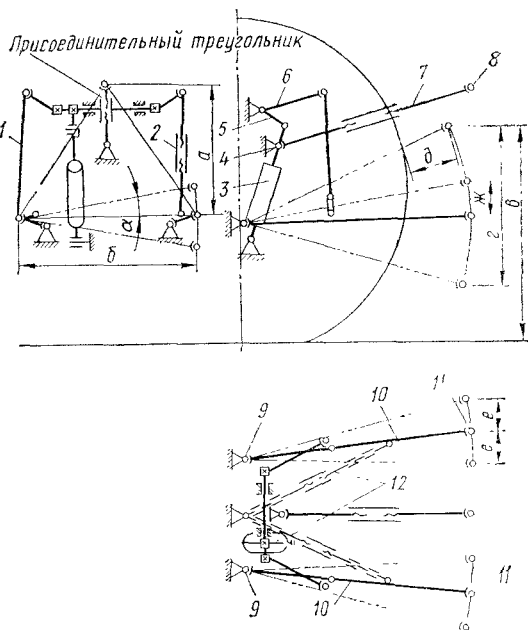
Высота a присоединительного треугольника для всех тракторов класса 6—20 KH (0,6—2 $тс$) с раздельно-агрегатной гидросистемой принята равной 450 $мм$, для тракторов класса 30 KH (3 $тс$) — 900 $мм$, для тракторов 50 KH (5 $тс$) — 1050 $мм$.

Основание b присоединительного треугольника, представляющее собой длину оси подвеса навесной машины, для машин, агрегируемых с тракторами класса 6 KH (0,6 $тс$), составляет 600 $мм$, с тракторами класса 9 и 20 KH (0,9 и 2 $тс$) — 600 и 800 $мм$, с тракторами класса 30 KH (3 $тс$) — 800 и 1000 $мм$ и с тракторами класса 50 KH (5 $тс$) — 1200 $мм$.

Стойкой навесной машины или орудия называют высоту присоединительного треугольника.

Рис. 1. Схема заднего навесного трехточечного механизма:

1 — левый раскос; 2 — правый раскос (регулируемый); 3 — силовой цилиндр; 4 — точка присоединения верхней тяги к трактору; 5 — рычаг цилиндра; 6 — подъемные рычаги; 7 — верхняя тяга; 8 — присоединительный шарнир верхней тяги; 9 — точка присоединения нижней тяги к трактору; 10 — нижние тяги; 11 — присоединительные шарниры нижних тяг; 12 — блокировочное устройство (натяжные цепи или звенья); а — высота присоединительного треугольника; б — длина основания присоединительного треугольника или оси подвеса; в — максимальная высота подъема оси подвеса от поверхности почвы; г — ход оси подвеса; д — расстояние от заднего колеса до заднего шарнира нижней тяги, находящейся в крайнем верхнем положении; е — допустимое отклонение задних шарниров нижних тяг в рабочем положении; ж — величина свободного перемещения заднего шарнира нижней тяги за счет установки пальцев в прорези раскосов.



Ось подвеса представляет собой прицепной брус машины, на котором монтируются присоединительные шарниры нижних тяг навесного механизма. С геометрической точки зрения — это основание присоединительного треугольника.

Ход оси подвеса г представляет собой вертикальное перемещение оси подвеса, соответствующее полному ходу поршня основного силового цилиндра, связанного с навесным механизмом трактора.

Для выравнивания навесной машины (орудия) в продольно-вертикальной плоскости в рабочем положении служит регулируемая по длине верхняя тяга механизма навески.

Выравнивание навесной машины по ширине захвата производят регулировкой длины правого раскоса. Левый раскос имеет определенную длину и не регулируется с тем, чтобы не нарушить кинематику механизма навески.

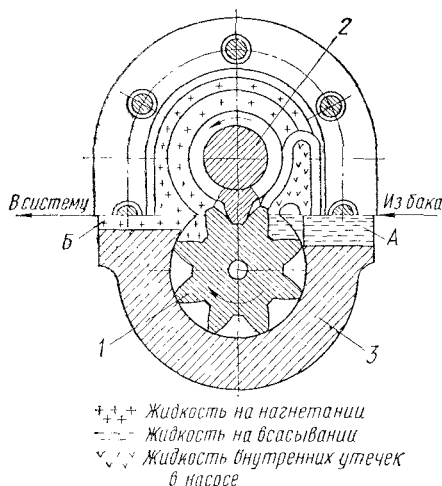
Для того чтобы широкозахватные навесные машины хорошо приспособлялись к неровностям поля, раскосы делают телескопическими или с пазами в нижних вилках раскосов. Это позволяет нижним тягам смещаться по высоте относительно друг друга.

НАСОСЫ

Насос является составной и неотъемлемой частью всякой гидросистемы. Он преобразует механическую энергию двигателя трактора в энергию потока жидкости. Поэтому насос по отношению к другим гидроагрегатам называют источником энергии в гидросистеме.

Рис. 2. Схема работы шестеренного насоса:

1 — ведомая шестерня; 2 — ведущая шестерня; 3 — корпус насоса; А — всасывающая камера; Б — камера нагнетания.



В гидросистемах сельскохозяйственных тракторов движение от насоса до поршня силового цилиндра (гидромотора) передается замкнутым между ними объемом жидкости, давление которой определяется величиной внешней нагрузки. Здесь используется так называемый статический напор жидкости, поэтому гидравлические передачи этого типа на-

зывают гидрообъемными или гидростатическими.

В насосах объемного типа производится вытеснение рабочей жидкости, в связи с этим по характеру процесса вытеснения рабочей жидкости насосы делятся на поршневые, крыльчатые и роторные.

Рабочий процесс шестеренного насоса протекает следующим образом. Ведущая шестерня 2 (рис. 2) находится в постоянном зацеплении с ведомой шестерней 1 и приводит ее во вращательное движение. При вращении шестерен насоса в противоположные стороны в камере всасывания А зубья выходят из зацепления, образуя разрежение (вакуум). За счет вакуума из бака в камеру всасывания поступает рабочая жидкость и заполняет впадины между зубьями шестерен 1 и 2. Рабочая жидкость вместе с впадинами зубьев шестерен перемещается по внутренней поверхности колодцев корпуса 3 и переносится со стороны всасывания (из камеры А) в сторону нагнетания (в камеру Б). В камере нагнетания зубья шестерен входят в зацепление и выталкивают жидкость из впадин, которая из камеры Б поступает в нагнетательный трубопровод.

Между зубьями шестерен 1 и 2, находящимися в зацеплении, образуется плотный контакт, поэтому обратный перенос жидкости из полости нагнетания в полость всасывания невозможен. Следовательно, во время работы насоса каждая вновь вступающая в зацепление пара зубьев закрывает выход жидкости из камеры нагнетания в камеру всасывания. В дальнейшем процесс повторяется.

С целью уменьшения влияния торцового износа качающего узла на долговечность насоса и повышения общей надежности его с 1968 года выпускаются более совершенные насосы НШ-32У и НШ-46У (буква У означает «унифицированные»).

Устройство шестеренного насоса типа НШ-У показано на рисунке 3.

Общая конструктивная схема насоса типа НШ-У такая же, как и насоса типа НШ-В и НШ-Д, но вместо разгрузочной пластинки с уплотнительным кольцом введена сплошная резиновая уплотнительная манжета 10 (рис. 3, а), которая зажата между крышкой 1 и корпусом 5. В цилиндрические отверстия манжеты вставлены резиновые кольца 14 (рис. 3, б) с прилегающими к крышке стальными тонкими шайбами 9 (рис. 3, а) для уплотнения передних опорных втулок. Резиновые кольца 14 (рис. 3, б) препятствуют выдавливанию манжеты в зазор между хвостовиком и втулкой и отверстием в крышке.

Кроме того, запорные пружинки для фиксации опорных втулок в определенном развернутом положении устранены. Поэтому в корпус насоса вставляют опорные втулки без разворота. Для лучшего приспособления втулки к корпусу колодец в крышке под ведомую шестерню расточен на 0,5 мм больше.

Для снижения давления на подшипники и уменьшения износа сопряженных поверхностей подшипника и цапфы на торцах опорных втулок, прилегающих к торцам шестерен, сделаны дугообразные разгрузочные канавки 2×2 мм. Для подвода смазки к подшипнику на торце от стыковой плоскости опорной втулки к осевому отверстию сделана канавка $0,4 \times 0,6$ мм.

Для предотвращения утечек жидкости из полости А (рис. 3, б) во всасывающую полость насоса на стороне всасывания в расточку корпуса диаметром 59 мм встановлены клиновое резиновое уплотнение 8 и клиновой алюминиевый вкладыш 7.

Утечки жидкости через зазор между передними втулками и цапфами шестерен поступают через отверстие в крышке и осевое отверстие в ведомой шестерне в канал, соединяющий кольцевые выточки колодцев на дне корпуса с камерой всасывания.

В комплект алюминиевой крышки 1 входят манжета 12 (рис. 3, б), которая уплотняет хвостовик ведущей шестерни, опорное 11 и стопорное 13 кольца. Крышка 1 крепится к корпусу 5 насоса болтами 6 с пружинными шайбами.

Для того чтобы внутренние потери жидкости в насосе через зазоры между торцовыми поверхностями шестерен и втулок оставались минимальными длительное время эксплуатации, в конструкции насоса НШ-У применено автоматический поджим, который осуществляется следующим образом. Рабочая жидкость из камеры нагнетания поступает по пазу в полость А (рис. 3, б) над передними опорными втулками, и стремится поджать эти подвижные втулки к торцам шестерен, устраняя зазор между ними. Если бы не было автоматического поджима, то появился бы зазор между торцами втулок и шестерен, который увеличивался бы за счет износа этих деталей по торцам.

Так как опорные подвижные втулки поджимаются давлением жидкости к торцам шестерен насоса, благодаря чему создается

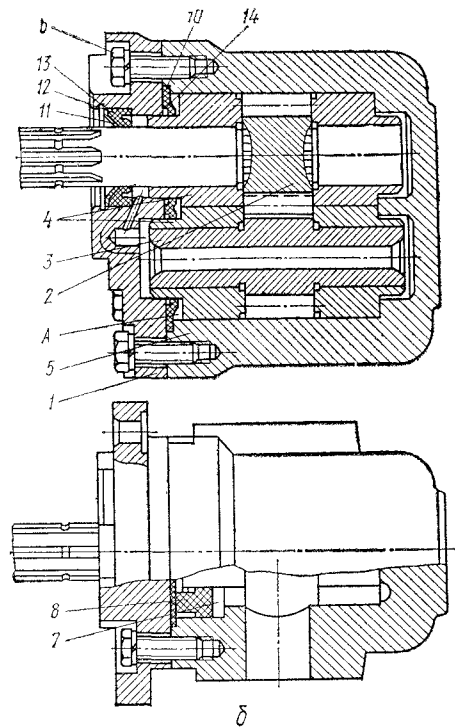
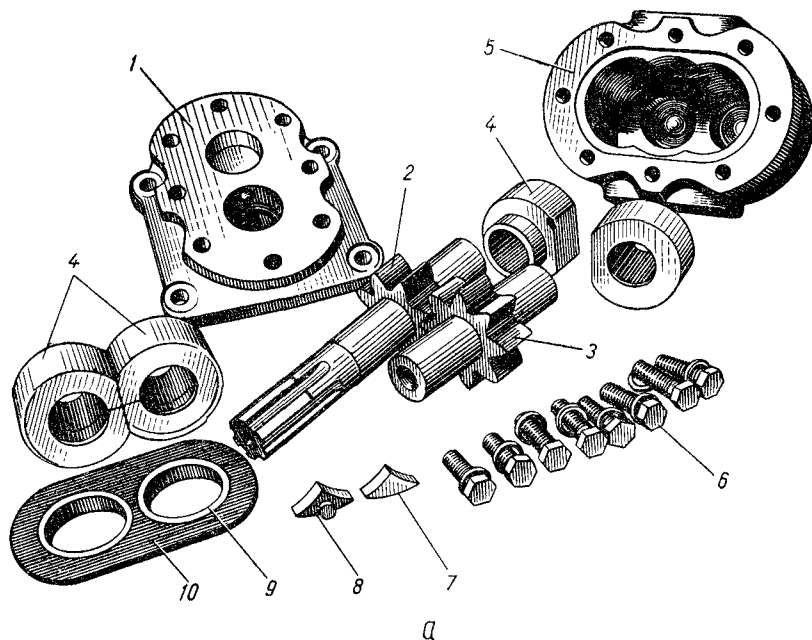


Рис. 3. Шестеренный насос типа НШ-У:

а — в разобранном виде; *б* — в собранном виде; 1 — крышка; 2 — ведущая шестерня; 3 — ведомая шестерня; 4 — втулки; 5 — корпус насоса; 6 — болты; 7 — алюминиевый клиновидный вкладыш; 8 — резиновое уплотнение; 9 — шайбы металлические; 10 — уплотнительная манжета; 11 — кольцо опорное; 12 — манжета; 13 — стопорное кольцо; 14 — резиновое кольцо манжеты.

прижимающее усилие, то со стороны зубьев шестерен действует также давление жидкости, но на меньшую площадь, которое создает отжимающее усилие. В результате прижимающее усилие втулки к торцам шестерен незначительно превосходит отжимающее усилие, поэтому сохраняется необходимая масляная пленка между трущимися поверхностями опорных втулок и шестерен.

Достоинством насосов типа НШ-У является также то, что все уплотнительные кольца заменены манжетой и резиновым клиновидным сегментом.

В насосах НШ-У (в отличие от насосов НШ-В, НШ-Э и НШ-Д) торцовый износ качающего узла (шестерен и втулок) не влияет на уплотняющие свойства манжеты 10 потому, что она зажата между крышкой и корпусом, следовательно, при проседании качающего узла до 2—3 мм (против 0,3 в насосах НШ-В и НШ-Д) всасывающая полость будет изолирована от нагнетательной и поджим передних втулок будет осуществляться с постоянной силой.

Конструктивные усовершенствования узлов уплотнения и автоматической компенсации торцовых зазоров позволили увеличить гарантийную наработку насоса НШ-У до 1000 часов против 800 часов для насосов НШ-Э и НШ-Д. В настоящее время Московский завод тракторных гидроагрегатов (МЗТГ) гарантирует работу насосов НШ-46У до 4000 часов.

Насосы НШ-У допускают как правое, так и левое вращение. На заводе-изготовителе их собирают только для правого (вращение вала ведущей шестерни по часовой стрелке, если смотреть со стороны привода) или только для левого (вращение вала ведущей шестерни против часовой стрелки) вращения. Порядок переналадки насосов типа НШ-У с правого вращения на левое такой же, как и у насосов типа НШ-Э и НШ-Д. Установочные размеры насосов НШ-У ничем не отличаются от тех же размеров предыдущих выпусков насосов.

Благодаря вышеизложенным усовершенствованиям насос НШ-32У получил Знак качества. Его применяют в гидросистемах всех тракторов класса 14—20 кН (1,4—2 тс), в гидросистеме рулевого управления трактора Т-150К, на дорожных и сельскохозяйственных машинах.

С 1969 года промышленность выпускает реверсивные обратимые мотор-насосы двух типоразмеров — МНШ-32У и МНШ-46У. Здесь индекс МНШ означает «мотор-насос шестеренный». Моторы-насосы могут работать как в качестве насосов правого или левого вращения так и как реверсивные гидромоторы.

Чтобы переоборудовать мотор-насос в насос, нужно снять крышку и со стороны нагнетания извлечь вкладыш и специальное уплотнение.

Моторы-насосы МНШ-У созданы на базе серийных насосов типа НШ-У, поэтому они отличаются от насосов только тем, что в доньшке корпуса мотор-насоса имеется коническое резьбовое отверстие для присоединения с помощью конического штуцера дренажного трубопровода (металлического или рукава высокого

давления), предназначенного для отвода утечек от гидромотора в бак для рабочей жидкости гидросистемы. Конец трубопровода, присоединяемый к баку, должен находиться ниже уровня рабочей жидкости. Давление в дренажном трубопроводе не должно превышать $0,05 \text{ МПа}$ ($0,5 \text{ кгс/см}^2$).

При работе в режиме гидромотора мотор-насосы МНШ-32У и МНШ-46У при давлении 10 МПа (100 кгс/см^2) развивают номинальную мощность на валу соответственно 7 кВт ($9,5 \text{ л. с.}$) и $10,3 \text{ кВт}$ (14 л. с.) и крутящий момент $48 \text{ Н}\cdot\text{м}$ ($4,8 \text{ кгс}\cdot\text{м}$) и $59 \text{ Н}\cdot\text{м}$ ($5,9 \text{ кгс}\cdot\text{м}$).

С 1969 года Кировоградский агрегатный завод выпускает принципиально новой конструкции шестеренные насосы трех типоразмеров — НШ-32К, НШ-50К и НШ-98К. Индекс НШ-К означает «насос шестеренный круглый».

В соответствии с ГОСТ 8753—71 шестеренные насосы гидравлических систем тракторов, сельскохозяйственных и дорожных машин по исполнению делятся на четыре группы, которые обозначены цифрами 1, 2, 3 и 4. К группе «1» относятся насосы с номинальным давлением нагнетания 10 МПа (100 кгс/см^2) и рабочими объемами за один оборот 10, 32, 46 и 67 см^3 ; к группе «2» относятся насосы с номинальным давлением нагнетания 14 МПа и рабочими объемами за один оборот 10, 32, 50, 63, 100, 160 и 250 см^3 ; к группе «3» относятся насосы с номинальным давлением нагнетания 16 МПа , с рабочим объемом за один оборот 10, 32, 50, 63, 100, 160 и 250 см^3 ; к группе «4» относятся насосы с номинальным давлением нагнетания 20 МПа и рабочими объемами за один оборот 10, 32, 50 и 63 см^3 . Цифры, указывающие на исполнение (на способность насоса развивать определенное давление), пишутся на этикетках последними в индексации насосов, кроме первой группы исполнения, где цифра «1» не пишется.

Согласно ГОСТ 8753—71 условное обозначение насосов с правым вращением, например, для насоса с объемной подачей за один оборот 32 см^3 , такое: НШ-32, НШ-32-2, НШ-32-3, НШ-32-4; для того же насоса левого вращения: НШ-32-Л, НШ-32-Л-2, НШ-32-Л-3 и НШ-32-Л-4.

Условное обозначение насосов типа НШ-У в соответствии с ГОСТ 8753—71, например, для насоса с геометрическим объемом 32 см^3 левого вращения такое: НШ-32У-Л, НШ-32У-Л-2, НШ-32У-Л-3, НШ-32У-Л-4; правого вращения: НШ-32У, НШ-32У-2, НШ-32У-3, НШ-32У-4.

Круглые нерегулируемые шестеренные насосы типа НШ всех девяти типоразмеров предназначены для подачи под давлением рабочей жидкости в гидравлические системы тракторов, сельскохозяйственных, землеройных (дорожных), подъемно-транспортных и других машин.

Насос типа НШ-К (рис. 4, а) состоит из корпуса 8, качающего узла, включающего ведущую 9 и ведомую 4 шестерни, подшипниковую 3 и поджимную 2 обоймы и два пластика-замыкателя 13, резиновых манжетных уплотнений, круглого резинового уплотни-

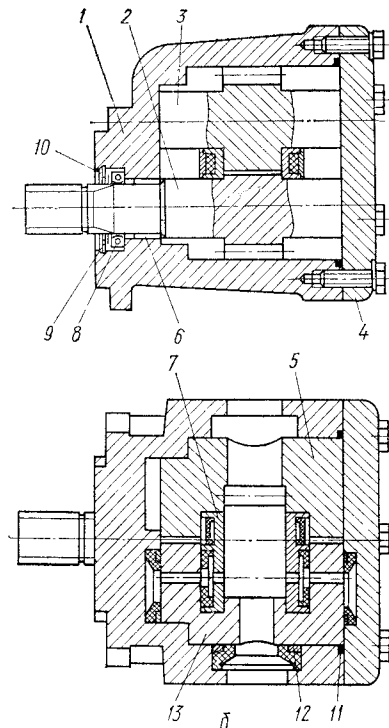
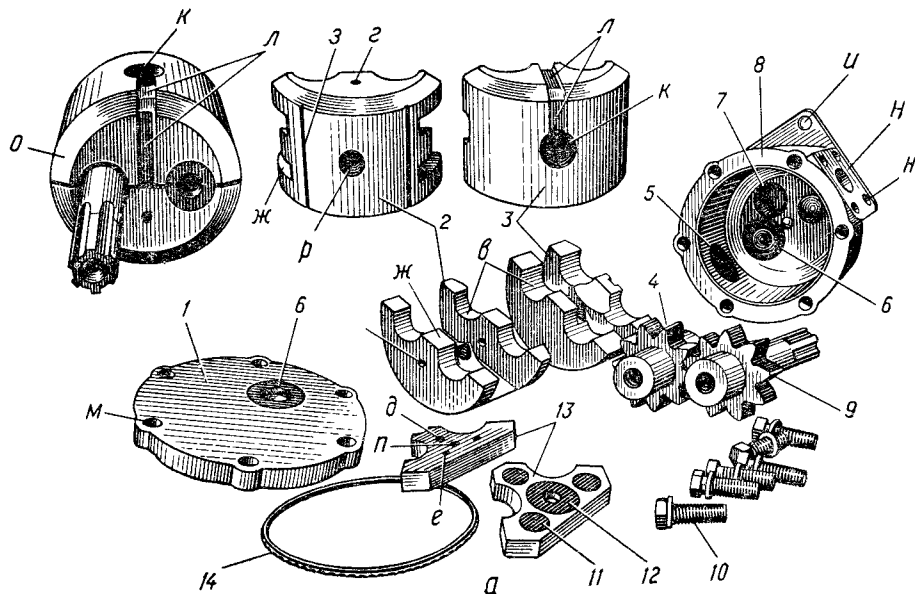


Рис. 4. Шестеренный круглый насос типа НШ-К:

а — в разобранном виде:

1 — крышка насоса; 2 — поджимная (подвижная) обойма; 3 — подшипниковая обойма; 4 — шестерня ведомая; 5 — манжета радиального поджима; 6 — манжета диаметром 39 мм; 7 — центрирующая втулка; 8 — корпус; 9 — шестерня ведущая; 10 — болты с пружинными шайбами для крепления крышки насоса; 11 — манжета диаметром 16 мм; 12 — манжета диаметром 29 мм; 13 — пластины-замыкатели; 14 — уплотнительное кольцо крышки насоса; *в* — выточки под цапфы шестерен; *г* — отверстие диаметром 6 мм; *д* — расточка диаметром 6 мм и глубиной 2 мм; *е* — косые отверстия; *ж* — пазы под пластины-замыкатели; *з* — треугольные пазы; *и* — отверстие для крепления насоса; *к* — отверстие всасывающее (входное); *л* — канавка для отвода утечек; *м* — отверстия под болты 10; *н* — обработанные плоскости для крепления присоединительной арматуры; *о* — фаска широкая; *п* — отверстие диаметром 6 мм; *р* — отверстие нагнетательное; *б* — в собранном виде:

1 — корпус; 2 — ведущая шестерня; 3 — ведомая шестерня; 4 — крышка насоса; 5 — подшипниковая обойма; 6 — центрирующая втулка; 7 — пластины-замыкатели; 8 — уплотнительная манжета ведущего вала; 9 — опорное кольцо уплотнительной манжеты ведущего вала; 10 — пружинное кольцо; 11 — резиновое круглое уплотнительное кольцо; 12 — опорная пластинка; 13 — поджимная (подвижная) обойма.

тельного кольца 14, крышки насоса 1 и шести болтов М10×35 с пружинными шайбами 10.

Корпус насоса отлит из алюминиевого сплава заодно с соединительным фланцем, в котором имеются посадочный центрирующий буртик и четыре отверстия и под крепежные болты М10.

Внутри корпуса 8 имеется цилиндрический колодец, в котором помещается качающий узел. В дне колодца корпуса для выхода приводного вала имеется круглое отверстие, в которое с наружной стороны запрессовано манжету уплотнения приводного вала, а с внутренней — центрирующую стальную втулку 7, выступающую внутрь корпуса на 4 мм. Центрирующая втулка 7 препятствует проворачиванию качающего узла (шестерен в сборе с обоями и платиками — замыкателями) во время работы и служит направляющей при сборке насоса.

На дне корпуса (внутри) и в крышке 1 имеются гнезда для манжет 6 диаметром 39 мм, а также конические углубления, служащие для образования камеры ограничения зоны осевого поджима.

На боковой поверхности корпуса 8 есть две симметрично расположенные обработанные плоскости и, на которых имеются по четыре резьбовых отверстия, предназначенных для крепления присоединительной аппаратуры (муфт).

В центре одной из плоскостей расположено всасывающее отверстие диаметром 24 мм. В центре другой плоскости имеется выходное или нагнетательное отверстие, диаметр которого такой же, как и всасывающего. Изнутри корпуса в выточку выходного (нагнетательного) отверстия вмонтирована манжета радиального поджима 5, формирующая камеру давления, в которой создается усилие для поджима обоймы к зубьям шестерен. Поверх манжеты накладывается металлическая опорная пластина для перекрытия зазора между корпусом и поджимной обоймой. По мере износа опорных поверхностей с помощью поджимной обоймы компенсируется радиальный зазор между своей уплотняющей поверхностью и зубьями шестерен.

С наружной стороны на доннышке корпуса выполнена этикетка методом тиснения. На этикетке нанесены: эмблема завода, марка насоса, ГОСТ, номинальное давление, геометрический объем, объемная подача насоса за минуту при номинальной частоте вращения, номинальная частота вращения в минуту и номер насоса. Две первые цифры номера обозначают год выпуска, а остальные — номер насоса.

Наружная цилиндрическая поверхность корпуса гладкая, а у насосов некоторых типоразмеров с наружной стороны в средней части заодно с корпусом отлиты два ребра жесткости.

Ведущая 9 (рис. 4, а) и ведомая 4 шестерни насоса изготовлены из легированной стали как одно целое с цапфами и имеют по 9 зубьев у шестерен насосов НШ-32 и НШ-50, по 10 у шестерен насосов НШ-67, по 9 у шестерен насосов НШ-100 и по 10 зубьев у шестерен насосов НШ-160 и НШ-250.

Ведущие шестерни 9 насосов имеют удлиненный шлицевой конец вала, предназначенный для соединения с муфтой привода. В торце шлицевого конца вала выполнено резьбовое отверстие под винт крепления соединительной муфты привода. Кроме того, на шлицевой части вала ведущей шестерни имеется круговая канавка, в которой располагается специальное гладкое стопорное кольцо (на рисунке кольцо не показано), в которое упирается соединительная муфта.

Ведомые шестерни 4 насоса отличаются от ведущих тем, что их цапфы имеют одинаковую длину. Оси ведомых шестерен сквозных осевых отверстий не имеют (в отличие от насосов типа НШ-В, НШ-Э и НШ-Д).

Ведомые и ведущие шестерни сортируют на заводе на девять групп по ширине через каждые 0,005 мм. Ширина шестерен всех типоразмеров насосов одинакова (равна 20 мм), а разный геометрический объем достигается за счет различного числа зубьев и величины модуля при одном и том же диаметре шестерен.

Цапфы шестерен насоса вращаются в подшипниковой 3 и поджимной 2 обоймах, выполненных в виде полуцилиндров, снаружи которых на одном торце имеется широкая фаска *о*, обращенная ко дну корпуса насоса, на другом торце — узкая фаска, обращенная к крышке насоса.

Подшипниковая обойма изготовлена из алюминиевого сплава АМО-7-3 наружным диаметром на 0,03—0,05 мм больше диаметра цилиндрической расточки (колодца) в корпусе для создания жесткого упора между корпусом и крыльями (концами) обоймы с целью стабилизации межцентрового расстояния выточек под опоры шестерен.

В подшипниковой обойме 3 с внутренней стороны имеются полукруглые выточки: меньшего диаметра *в* — под цапфы шестерен, большего диаметра — под шестерни и в центре — проточка под торцевые пластики-замыкатели 13. В средней части по длине подшипниковой обоймы перпендикулярно к оси насоса расположено всасывающее или входное отверстие *к*.

На торце с широкой фаской и по образующей до всасывающего отверстия подшипниковой обоймы выполнена прямоугольная канавка *л* для отвода утечек из подсальниковой полости вала ведущей шестерни в полость всасывания насоса.

Поджимная (подвижная) обойма 2 имеет внутри полукруглые выточки *в* под цапфы и выточки под шестерни. Кроме того, имеется два параллельных паза *ж* шириной 12 мм каждый для установки торцевых платиков-замыкателей 13.

В средней части торца поджимной обоймы 2 параллельно оси насоса просверлено отверстие *г* диаметром 6 мм, служащее для подвода рабочей жидкости к манжетам 6, расположенным в дне корпуса и крышке, с целью осевого поджима платиков-замыкателей к торцам шестерен. По длине средней части поджимной обоймы имеется отверстие *р* диаметром 15 мм для нагнетания рабочей жидкости. С наружной стороны на поджимной обойме вдоль обра-

зующих расположены два треугольных узких паза 3, предназначенных для отвода рабочей жидкости в случае разрушения манжеты радиального уплотнения 5.

Наружный диаметр поджимной обоймы выполнен на 0,2—0,3 мм меньше диаметра расточки под качающий узел в корпусе насоса. Это позволяет осуществлять компенсацию радиальных зазоров между уплотняющей поверхностью обоймы и зубьями шестерен за счет радиального поджима давлением рабочей жидкости.

Уплотнение торцов шестерен насоса осуществляется двумя пластиками-замыкателями 13, которые поджимаются усилием жидкости, находящейся в камерах давления, ограниченных манжетами 6. Осевое усилие, создаваемое рабочей жидкостью в камерах корпуса и крышки, ограниченных манжетами 6, уравнивается осевыми усилиями, создаваемыми давлением жидкости камер платиков-замыкателей 13, ограниченных манжетами 11.

Пластики-замыкатели 13 представляют собой пластинки, изготовленные из бронзы ОЦС-5-5, одинаковых размеров с круговыми вырезами. Две кольцевые вырезки в пластике-замыкателе выполнены так, что диаметр каждой из них больше диаметров цапф шестерен на 0,05—0,08 мм. В каждом пластике-замыкателе с одной стороны имеется четыре цилиндрические расточки, три из которых диаметром 16 мм и одна — 29 мм. В эти расточки вмонтированы резиновые манжеты (три глухие и одна большая с отверстием в центре). С обратной стороны пластика-замыкателя имеются три косые отверстия *e* и одно перпендикулярное к плоскости пластика отверстие для подвода рабочей жидкости под манжеты 11 с целью осуществления поджима платиков к торцам шестерен.

Центральная малая расточка *д* диаметром 6 мм и глубиной 2 мм (выполнена над косым отверстием) предназначена для разгрузки заземленного объема жидкости межзубового пространства.

Пластики-замыкатели вставляют в подвижную (поджимную) обойму так, чтобы манжеты располагались наружу по отношению к торцам шестерен.

Крышка насоса 1 отлита из алюминиевого сплава, в которой имеется шесть отверстий *м* под болты. С внутренней стороны крышки имеется углубление такое же, как и в донышке корпуса насоса, закрытое манжетой диаметром 39 мм с металлическим кольцом. Кольцо и манжета расположены в одной плоскости с крышкой. Крышка соединяется с корпусом 8 насоса при помощи шести болтов М10×35 с пружинными шайбами 10Н. Разъем корпус-крышка уплотняется с помощью круглого резинового уплотнительного кольца 14.

При сборке насоса пластики-замыкатели вставляют в пазы поджимной обоймы. Затем укладывают в соответствующие выточки обе шестерни, но так, чтобы сохранилось заданное направление вращения насоса и шлицованный конец ведущего вала был обращен в сторону торца обоймы с широкой фаской. После этого нажатием руки пластики и шестерни плотно садятся на свои места. Накладывают подшлинниковую обойму так, чтобы торцы с широки-

ми фасками совпадали и сжимают их до соприкосновения цапф шестерен с подшипниками (выточками) обоймы.

Чтобы не повредить манжету 8. (рис. 4, б), на конец шлицевого вала одевают специальную оправку.

Обоймы и шестерни в собранном виде вставляют в корпус насоса шлицованным концом ведущего вала в сторону донышка корпуса, направляя вал в отверстие донышка. При этом проверяют правильность совпадения всасывающих и нагнетательных отверстий в корпусе и обоймах. После этого вставляют резиновое уплотнительное кольцо 11 (рис. 4, б) в канавку корпуса и закрывают крышкой 4, ставят на место болты и зажимают их до отказа.

Приводной вал насоса уплотнен манжетой 8 типа 25, ГОСТ 8752—70. Кольцо опорное 9 и стопорное 10 служат для предохранения уплотнительной манжеты 8 от механических повреждений.

После сборки прокручивают насос вручную за конец шлицованного вала.

К плоскостям *n* (рис. 4, а) с обеих сторон корпуса прикрепляют муфты (патрубки) четырьмя болтами. Стык муфты и корпуса уплотняют круглым резиновым кольцом, помещенным в кольцевой проточке на фланце муфты.

Насос может иметь правое вращение, если его приводной валик вращается по часовой стрелке (смотреть в торец насоса со стороны донышка), а левое — при вращении валика в обратном направлении.

Для изменения направления вращения насоса необходимо переставить манжету радиального поджима в противоположную сторону и переставить шестерни местами. В настоящее время завод выпускает насосы правого или левого вращения (по заказу), но изменить направление вращения путем вышеуказанной переборки не представляется возможным из-за отсутствия выточки под радиальную манжету с противоположной стороны.

Зона высокого давления в круглых насосах имеет небольшой объем, ограниченный в осевом направлении пластиками-замыкателями и в радиальном — поджимной обоймой 13 (рис. 4, б). В центральной части этой обоймы выполнены два сегмента с точно обработанной внутренней поверхностью, прилегающей к шестерням и охватывающей вокруг каждой шестерни дугу, равную примерно 1,5 шага зубьев. Эти дуговые поверхности ограничивают зону высокого давления.

Осевой поджим осуществляется рабочей жидкостью, поступающей из камеры нагнетания насоса по косым *e* (рис. 4, а) и осевому *n* сверлениям платиков.

Жидкость, поступающая по косым отверстиям платиков, ограниченных манжетами 11 (рис. 4, а), создает осевой поджим платиков к торцам шестерен, а жидкость, поступающая через осевое отверстие *n*, создает в камерах корпуса и крышки, ограниченных манжетами 6, осевое усилие, уравнивающее поджимную обойму, на которую действует давление, передаваемое из камер платиков через манжеты 12.

Радиальный поджим осуществляется давлением жидкости, поступающей в нагнетательную магистраль, на манжету радиального уплотнения 5 и опорную пластину, расположенных в нагнетательном (выходном) отверстии корпуса насоса. Это давление передается на поджимную обойму, которая по мере износа опорных поверхностей компенсирует радиальный зазор между своей уплотняющей поверхностью и зубьями шестерен.

В межзубовом пространстве со стороны нагнетания создаются запертые обоймы жидкости, которые находятся под давлением, превосходящим рабочее давление. В связи с этим создаются дополнительные нагрузки на детали насоса.

С целью разгрузки насоса в платиках-замыкателях выполнены косые отверстия d (рис. 4, а) с расточкой диаметром 6 мм на глубину 2 мм, по которым жидкость из запертого объема отводится в зону высокого давления.

Все утечки рабочей жидкости в насосе уходят через зазор между подшипниковой и поджимной обоймами, а затем по пазу $л$ подшипниковой обоймы поступают на всасывание.

Круглый насос отличается от всех предшествующих насосов тем, что вместо четырех втулок в корпус вставляются две обоймы и зона высокого давления имеет значительно меньший объем.

Отсюда вытекают следующие преимущества круглого насоса: постели подшипников скольжения выполнены моноблоком за одну расточку, что устраняет возможность перекосов;

сокращена рабочая зона высокого давления, что разгружает корпус насоса в шесть-восемь раз;

насос имеет автоматическую компенсацию радиальных и торцовых зазоров по мере износа трущихся деталей;

конструкция насоса допускает возможность секционирования при одном приводном валу;

насос имеет меньшее количество деталей и более простую конструкцию уплотнений, что свидетельствует о большей надежности;

конструкция насоса позволяет повысить рабочее давление до 21 МПа (210 кгс/см^2);

приводной вал насоса выходит через донышко корпуса, а не через крышку.

Для соединения вала привода с валом насоса служит зубчатая муфта с закругленными по длине зубьями. Хвостовики валов ведущей шестерни для всех модификаций насосов имеют шесть шлицов.

Технические характеристики насосов типов НШ-У и НШ-К приведены в таблице 1.

Рабочий объем за один оборот в кубических сантиметрах, максимальная, минимальная и номинальная частота вращения ведущего вала, объемный и общий к. п. д. насоса определяют опытным путем во время стендовых испытаний.

Максимальную, минимальную и номинальную частоту вращения ведущего вала устанавливают по величине объемного к. п. д. насоса в зависимости от частоты вращения.

1. Технические характеристики насосов типа НШ-У и НШ-К

Показатели	Марки насосов							
	НШ-32У	НШ-46У	НШ-32	НШ-32-2	НШ-50	НШ-50-2	НШ-67	НШ-100-2
Рабочий объем, $см^3$	31,7	46,5	31,5	31,5	48,8	48,8	69	98,8
Давление на выходе из насоса, МПа ($кгс/см^2$):								
номинальное	10(100)	10(100)	12,5(125)	14(140)	12,5(125)	14(140)	10(100)	14(140)
максимальное	14(140)	14(140)	16(160)	16(160)	16(160)	16(160)	13,5(135)	16(160)
Давление на входе в насос, МПа ($кгс/см^2$)	0,08 (0,8)	0,08 (0,8)	0,085 (0,85)	0,08—0,12 (0,8—1,2)	0,085 (0,85)	0,08—0,12 (0,8—1,2)	0,08—0,12 (0,8—1,2)	0,08—0,12 (0,8—1,2)
Частота вращения, об/мин:								
номинальная	1650	1650	1920	1920	1920	1920	1500	1500
максимальная	1920	1920	2400	2400	2400	2400	1920	2000
минимальная	1200	1200	960	960	960	960	1200	960
Номинальная объемная подача при номинальном режиме работы, л/мин	52,5	76,7	56,8	55,6	88,1	86,2	93,1	139,3
Номинальная потребляемая мощность, кВт (л. с.)	—	—	12,1 (18,5)	15,4 (21)	20,0 (27,2)	23,8 (32,4)	17,9 (24,4)	37,5 (51,0)
Первоначальный к. п. д., не менее								
объемный *	0,92	0,92	0,94	0,92	0,94	0,92	0,92	0,94
полный	—	—	0,85	0,83	0,85	0,83	0,85	0,85
Масса, кг	5,3	7,0	6,6	6,8	7,8	7,4	17,4	17,5
Направление вращения ведущего вала								

Правос или левое по требованию заказчика

* Объемный к. п. д. определяют при работе насоса в номинальном режиме на минеральном масле с кинематической вязкостью $(60—70) \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$ ($60—70 \text{ сСт}$) при температуре $+50^\circ\text{C}$.

Номинальную объемную подачу насоса подсчитывают по формуле:

$$Q = \frac{q n}{1000},$$

где Q — объемная подача насоса, л/мин;
 q — рабочий объем насоса за один оборот, см³;
 n — номинальная частота вращения вала ведущей шестерни, об/мин;
 1000 — переводной коэффициент кубических сантиметров в литры.

Мощность, необходимую для привода насоса, определяют в соответствии с формулами:

$$N = \frac{Q P}{45 \eta_1} \text{ л. с.} = \frac{Q P}{61,2 \eta_1},$$

где N — мощность для привода насоса, кВт;
 P — рабочее давление (номинальное), МПа;
 Q — объемная подача насоса, л/мин;
 η — общий к. п. д. насоса.
 Общий (эффективный) к. п. д. насоса равен:

$$\eta = \eta_0 \eta_{\text{мех}},$$

где η_0 , $\eta_{\text{мех}}$ — объемный и механический к. п. д.
 Объемный к. п. д. подсчитывают по формуле:

$$\eta_0 = \frac{Q}{Q_{\text{т}}},$$

где Q — фактическая или действительная минутная объемная подача насоса;
 $Q_{\text{т}}$ — теоретическая минутная объемная подача насоса.
 Фактическую минутную объемную подачу насоса определяют опытным путем, а теоретическую подсчитывают по формуле:

$$Q_{\text{т}} = 2\pi m^2 Z b n \cdot 10^{-6} \text{ л/мин},$$

где m — модуль зубчатого зацепления, мм;
 Z — число зубьев ведущей шестерни;
 b — ширина зуба, мм;
 n — номинальная частота вращения, об/мин.

Теоретическую объемную подачу насоса обычно определяют приближенно опытным путем.

В случае необходимости крутящий момент, который нужно приложить к валу насоса, определяют по формуле:

$$M = 716,2 \frac{N}{n} \text{ кгс} \cdot \text{м} = 7162 \frac{N}{n} \text{ Н} \cdot \text{м},$$

где N — мощность, л. с.

Возможные неисправности насосов и способы их устранения. Основными неисправностями насоса могут быть следующие.

1. Насос не создает необходимого давления и поэтому навесная машина поднимается медленно или совсем не поднимается при исправных трубопроводах и распределителе.

Причиной этой неисправности могут быть для насоса типа НШ-У отсутствие или низкий уровень рабочей жидкости в баке; течь рабочей жидкости через уплотнительную манжету крышки насоса или через специальное клиновидное (секторное) уплотнение. Устранить эту неисправность можно доливанием рабочей жидкости до нормального уровня в баке, заменой манжеты крышки или клиновидного уплотнения.

Для насоса типа НШ-К причиной неисправности является отсутствие или низкий уровень рабочей жидкости в баке, перетекание рабочей жидкости через манжету радиального уплотнения, через манжеты диаметром 39 мм, расположенные на дне корпуса, и крышки насоса или через манжеты платиков-замыкателей. Устранить эту неисправность можно доливанием рабочей жидкости до нормального уровня в баке; заменой насоса (насос с вышедшими из строя манжетными уплотнениями отправить на ремонт в специализированную мастерскую).

2. Из горловины бака для рабочей жидкости выбивается пена.

Пена образуется в баке из-за подсоса воздуха через уплотнительную манжету ведущего вала насоса, через уплотнение крепления всасывающего патрубка к насосу или через штуцер всасывающего маслопровода.

Для устранения объемного пенообразования необходимо заменить манжету ведущего вала насоса, уплотнительное кольцо во всасывающем патрубке или подтянуть соединения всасывающего маслопровода.

3. Увеличение уровня масла в картере двигателя.

Это происходит по причине износа манжеты ведущего вала насоса. Ее необходимо заменить новой манжетой.

Замена манжетного уплотнения ведущего вала насоса типа НШ-У сопровождается снятием крышки насоса и все операции замены выполняются также, как и в насосах прежних конструкций.

Для замены вышедшей из строя манжеты ведущего вала насоса типа НШ-К необходимо снять насос с машины, снять стопорное и опорное кольца. После этого осмотреть состояние рабочей кромки манжеты и в случае непригодности удалить ее. Затем очистить шейку вала от загрязнений и масла, проверить отсутствие забоин

и смазать консистентной смазкой. Новую манжету необходимо промыть в чистой рабочей жидкости, а также смазать консистентной смазкой и установить в корпус насоса, переводя манжету через шлицованный конец вала с помощью специальной оправки. После этого установить на свои места опорное и стопорное кольца. В дальнейшем производится монтаж насоса на машине.

4. Рабочая жидкость протекает через стык корпуса и крышки насоса.

Наблюдается при ослаблении затяжки болтов крепления крышки к корпусу насоса. В этом случае необходимо подтянуть болты до отказа.

5. Быстрый нагрев насоса и бака для рабочей жидкости.

Нагрев происходит за счет быстрого нагревания рабочей жидкости вследствие ее протекания сквозь щели, образующиеся при заедании золотника или перепускного клапана в распределителе. Необходимо проверить распределитель и устранить неисправность.

6. Шум при работе насоса.

Повышенный шум в гидросистеме наблюдается при низком уровне рабочей жидкости в баке или при соприкосновении металлических маслопроводов с металлическими частями трактора или сельскохозяйственной машины. Чтобы устранить шум, необходимо долить до уровня рабочую жидкость и выяснить причины ее утечек или же ликвидировать соприкосновение между маслопроводами и металлическими частями трактора.

7. Большой шум с одновременным появлением пены, выходящей из отверстия сапуна бака для рабочей жидкости.

Возникает вследствие подсоса воздуха через всасывающую магистраль гидросистемы. Эту неисправность ликвидируют путем устранения подсоса воздуха во всасывающей магистрали.

НАСОСЫ ТИПА НМШ

Давления, развиваемые шестеренными насосами при подаче рабочей жидкости в гидросистему, определяются нагрузками и сопротивлением в системе.

Насос может работать в пределах от наименьшего до наибольшего рабочего давления, которое допускается его конструкцией. В отечественных гидравлических системах трансмиссий тракторов, навесных системах тракторов, в гидросистемах сельскохозяйственных машин применяют рабочие давления: низкие — до 1,3 МПа (13 кгс/см^2); средние — до 8,0 МПа (80 кгс/см^2); высокие — от 8,0 до 25 МПа (от 80 до 250 кгс/см^2).

Отечественная промышленность выпускает шестеренные насосы типа НМШ, предназначенные для создания и поддержания циркуляции рабочей жидкости в гидравлических системах трансмиссий тракторов. С помощью гидроустройств осуществляется переключение передач, включение и выключение вала отбора мощности. Насосы этого типа выпускают типоразмеров: НМШ-25Р, НМШ-25,

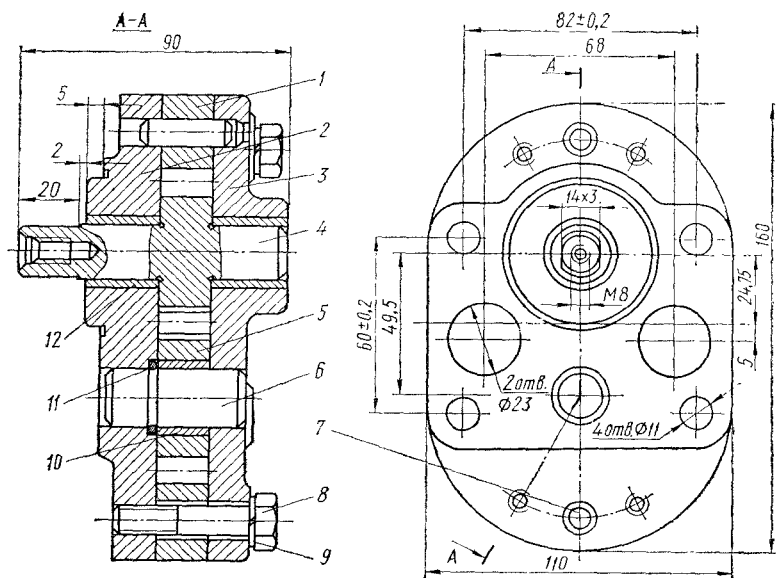


Рис. 5. Насос шестеренный НМШ-25:

1 — корпус насоса; 2 — нижняя крышка; 3 — верхняя крышка; 4 — ведущая шестерня; 5 — ведомая шестерня; 6 — ось ведомой шестерни; 7 — штифты-фиксаторы; 8 — болты, соединяющие корпус с крышками; 9 — пружинные шайбы; 10 — свертная опорная втулка ведомой шестерни; 11 — стопорное кольцо; 12 — свертные опорные втулки ведущей шестерни.

НМШ-50, НМШ-125, НМШ80-1 и насос гидросистемы коробки передач трактора К-700 (табл. 2).

Насос НМШ-25 (рис. 5) принадлежит к насосам среднего давления и состоит из корпуса 1, в расточках которого расположены ведущая 4 и ведомая 5 шестерни, образующие качающий узел. Корпус с обеих сторон закрывают нижней 2 и верхней 3 крышками. Точная сборка насоса осуществляется за счет двух фиксирующих цилиндрических штифтов 7.

В качестве опор ведущей шестерни служат свертные втулки 12, запрессованные в крышки, а опорой ведомой шестерни — свертная втулка 10, запрессованная в шестерню, совместно с осью 6, которая удерживается от осевых перемещений стопорным кольцом 11.

Ведущая шестерня изготовлена заодно с цапфами, одна из которых удлинена и заканчивается хвостовиком с резьбовым отверстием М8.

Для установки насоса предусмотрены в нижней крышке привалочная полость и бурт диаметром 52 мм. На привалочной плоскости имеется четыре сквозных отверстия диаметром 11 мм, предназначенные для крепления насоса на месте установки с помощью крепежных шпилек, и два отверстия диаметром 25 мм, из которых одно всасывающее, а второе нагнетательное.

Зазоры между трущимися поверхностями в насосе не регулируются.

2. Технические характеристики насосов гидравлических систем трансмиссий тракторов

Показатели	Марки насосов					
	НМШ-25	НМШ-25Р	НМШ-80-1	НМШ-50	НМШ-125	Насос гидросистемы коробки передач трактора К-700
Рабочий объем каждой секции, $см^3/об$	25	25	80	25	63	28/35*
Число секции насоса	1	1	1	2	2	2
Частота вращения вала насоса при номинальном давлении, $об/мин$:						
номинальная	1500	1300	2400	1500	1500	1700
максимальная	1920	1500	2500	1920	2000	1950
минимальная	1200	900	750	1200	600	550
Номинальная объемная подача при номинальном режиме работы, $л/мин$	31,9	25,5	163	$31,9 \times 2 = 63,8$	160	48/60*
Давление на выходе из насоса, $МПа$ ($кгс/см^2$):						
номинальное	1,6 (16)	0,25 (2,5)	1,0 (10)	1,6 (16)	1,6 (16)	0,95 (9,5)/0,3 (3) *
максимальное	2,5 (25)	0,30 (3,0)	1,2 (12)	2,3 (23)	2,5 (25)	1,5 (15)
Давление на входе в насос абсолютное, $МПа$ ($кгс/см^2$)		0,08 (0,8)	0,08 (0,8)	0,08 (0,8)	0,8 (0,8)	0,1 (1)/0,08 (0,8) *
Номинальная потребляемая мощность, $кВт$ ($л. с.$)	1,25 (1,7)	1,2 (1,63)	5,88 (8)	2,5 (3,4)	6,91 (9,4)	2,16 (2,94)
Объемный коэффициент полезного действия насоса при номинальном режиме, не менее	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
Масса сухого насоса, $кг$	5,2	—	8,3	6,12	8,8	—
Ресурс до капитального ремонта, мото часы	6000	3000	3000	6000	3000	3000
Направление вращения ведущего вала насоса по ГОСТ 1630—46	Левое или правое	Насос реверсивный, правое и левое	Левое	Левое	Левое или правое	—
Насосы устанавливаются на тракторы	T-150K	T-230, T-330	—	T-150	—	K-700
Рабочая жидкость	Смазочные масла или их смеси					
Вязкость рабочей жидкости при температуре $70^\circ C$, $м^2/с$ ($сСт$), не менее	$6 \cdot 10^{-6}$ (6,0)	$25 \cdot 10^{-6}$ (24)	$6 \cdot 10^{-6}$ (6,0)	$6 \cdot 10^{-6}$ (6,0)	$6 \cdot 10^{-6}$ (6,0)	—
Максимальная температура рабочей жидкости, $^\circ C$	90	80	100	90	90	90
Полный к. п. д. нового насоса	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
Предельное значение объемного к. п. д. (допустимое снижение его в процессе эксплуатации)	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6

* В числителе данные нагнетающей секции; а в знаменателе — откачивающей.

Привод ведущей шестерни насоса осуществляется через хвостовик с резьбовым отверстием М8, на котором закрепляется приводная шестерня или соединительная муфта. Например, в гидросистеме коробки перемены передач трактора Т-150К насос НМШ-25 крепят на нижней крышке раздаточной коробки и привод осуществляется с помощью пары конических шестерен от приводного вала насоса навесной системы трактора.

По требованию заказчика насос НМШ-25 может быть изготовлен и поставляться с расположением хвостовика ведущей шестерни со стороны верхней крышки.

Работа насоса осуществляется следующим образом. При вращении шестерен 4 и 5 в полости всасывания происходит разрежение, создаваемое вращающимися шестернями, поэтому рабочая жидкость под действием атмосферного давления на ее свободную поверхность в баке (вследствие ее неуравновешенности) поступает во всасывающую полость и заполняет впадины между зубьями, находящимися в этой полости. При вращении шестерен рабочая жидкость, находящаяся между зубьями и стенками расточек в корпусе, переносится в полость нагнетания и при входе зубьев в зацепление вытесняется в нагнетательное отверстие.

Насос НМШ-25Р. Шестеренный реверсивный насос НМШ-25Р принадлежит к насосам низкого давления и предназначен для нагнетания рабочей жидкости в гидравлические системы трансмиссий тракторов Т-220, Т-330 и Т-500.

Устройство этого насоса (рис. 6) такое же, как и насоса НМШ-25, но отличается устройством нижней крышки и хвостовиком ведущего вала, а также схемой работы насоса.

На хвостовике ведущей шестерни 6 имеются шлицы, на которых насажена приводная шестерня 15 и закреплена болтом 13 с шайбой 12. Шестерня 15 удерживается от осевого перемещения пружиной кольцом 11, вставленным в выточку ступицы шестерни и зажатым между шайбой 12 и торцом хвостовика.

Нижняя крышка 2 имеет цилиндрическую форму и большую площадь, чем корпус насоса, что позволяет для установки и монтажа насоса в этой крышке предусмотреть привалочную плоскость и отверстия диаметром 10 мм, а в корпусе — посадочный бурт диаметром 150 мм. На привалочной плоскости размещены два отверстия диаметром 18 мм — всасывающее и нагнетательное, а также шесть сквозных отверстий диаметром 13 мм под крепежные болты или шпильки.

Для снятия насоса с коробки в крышке 2 предусмотрены два отверстия М12-7Н.

В нижней крышке выполнены всасывающий и нагнетательный каналы, а также два шариковые клапана, каждый из которых состоит из седла 9, шарика 8 и пружины 7. Для предотвращения самоотвинчивания седла клапана предусмотрена стопорная шайба 10.

В связи с реверсивностью в конструкции насоса имеются два шариковых клапана, и работа насоса осуществляется в следующем

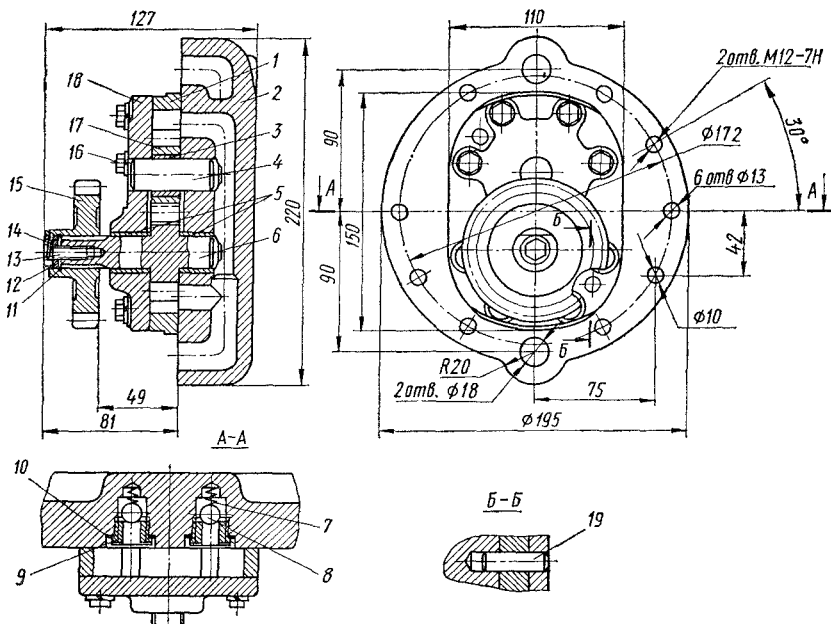


Рис. 6. Насос шестеренный реверсивный НМШ-25Р:

1 — корпус; 2 — нижняя крышка; 3 — опорная втулка ведомой шестерни; 4 — ось ведомой шестерни; 5 — опорные втулки ведущей шестерни; 6 — ведущая шестерня; 7 — пружина клапана; 8 — шарик клапана; 9 — седло клапана; 10 — стопорная шайба; 11 — кольцо пружинящее; 12 — шайба; 13 — болт; 14 — проволока для стопорения болта; 15 — приводная шестерня насоса; 16 — соединительные болты; 17 — ведомая шестерня; 18 — верхняя крышка; 19 — штифт-фиксатор.

порядке. Рабочая жидкость заполняет всасывающую полость за счет разрежения, создаваемого вращающимися шестернями, переносится ими в полость нагнетания и вытесняется через клапан в напорную магистраль (линию). Благодаря наличию двух клапанов рабочая жидкость постоянно поступает в напорную магистраль. При этом первый клапан перепускает рабочую жидкость из зоны нагнетания насоса в напорную магистраль, второй клапан препятствует попаданию рабочей жидкости из напорной магистрали во всасывающую полость. При изменении направления вращения шестерен насоса функции клапанов соответственно меняются.

Насос НМШ-80-1 (рис. 7). Шестеренный насос НМШ-80-1 низкого давления предназначен для нагнетания рабочей жидкости в гидравлические системы трансмиссий тракторов.

Устройство и принцип действия насоса НМШ-80-1 такие же, как и насоса НМШ-25. Имеются некоторые отличия в конструкции хвостовика ведущей шестерни и фиксации оси ведущей шестерни от осевых перемещений. Привод ведущей шестерни 2 осуществляется через шлицевой хвостовик.

Для установки и монтажа насоса в нижней крышке 10 имеется привалочная плоскость и бурт диаметром 32 мм. На привалочной плоскости расположены всасывающее отверстие диаметром 38 мм

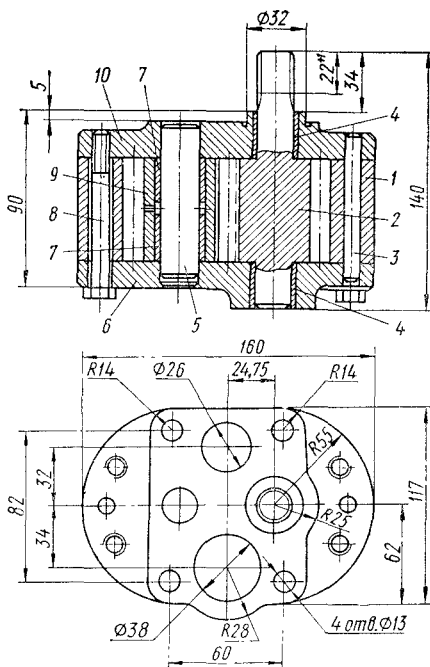


Рис. 7. Насос шестеренный НМШ-80-1:

1 — корпус насоса; 2 — ведущая шестерня; 3 — штнфт-фиксатор; 4 и 7 — опорные втулки; 5 — ось ведущей шестерни; 6 — верхняя крышка; 8 — соединительные болты; 9 — ведомая шестерня; 10 — нижняя крышка.

и нагнетательное диаметром 26 мм, а также четыре сквозные отверстия диаметром 13 мм под крепежные болты или шпильки.

Насос НМШ-50 (рис. 8). Шестеренный двухсекционный насос НМШ-50 среднего давления с постоянным включением обеспечивает подачу рабочей жидкости в гидросистему трансмиссий тракторов.

Насос НМШ-50 состоит из корпуса 1, нижней крышки 2, верхней крышки 3, одной ведущей шестерни 4 и двух ведомых шестерен, которые образуют две независимые рабочие насосные секции.

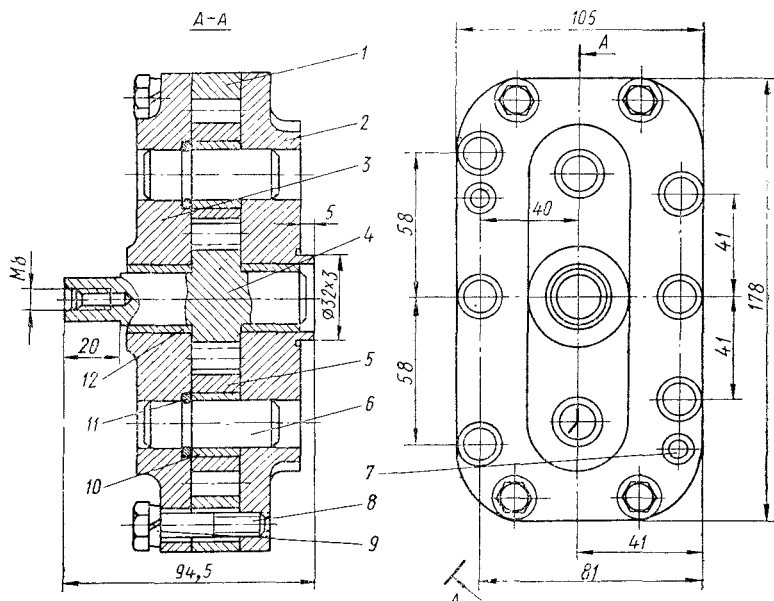


Рис. 8. Насос шестеренный двухсекционный НМШ-50:

1 — корпус насоса; 2 — нижняя крышка; 3 — верхняя крышка; 4 — ведущая шестерня; 5 — ведомые шестерни; 6 — ось ведомой шестерни; 7 — штнфт-фиксатор; 8 — болты, соединяющие корпус с крышками; 9 — пружинная шайба; 10 — опорные втулки; 11 — стопорное кольцо.

Конструкция и схема работы этого насоса аналогичны насосу НМШ-25. Для установки насоса в нижней крышке 2 имеется привалочная плоскость и бурт диаметром 32 мм.

На привалочной плоскости расположены два всасывающих отверстия диаметром 24 мм, два нагнетательных отверстия диаметром 16 мм и шесть сквозных отверстий диаметром 13 мм под крепежные шпильки.

Каждая секция насоса может обслуживать независимую гидросистему. Привод насоса осуществляется через хвостовик ведущей шестерни с резьбовым отверстием М8. Зазоры между трущимися поверхностями насоса не регулируются.

По требованию заказчика насос может изготавливаться и поставляться с расположением хвостовика ведущей шестерни со стороны нижней крышки. При этом направление вращения ведущего вала изменится на правое.

Насос НМШ-125 (рис. 9). Шестеренный двухсекционный насос НМШ-125 среднего давления имеет конструкцию, аналогичную с односекционным насосом НМШ-80-1, а по компоновке и принципу работы аналогичен с двухсекционным насосом НМШ-50.

Для установки насоса в нижней крышке 10 предусмотрена привалочная плоскость и бурт диаметром 32 мм. На привалочной плоскости расположены два всасывающих и два нагнетательных отверстия диаметром 24 мм, а также пять сквозных отверстий диаметром 13 мм под крепежные шпильки или болты.

Каждая секция насоса может обслуживать независимую гидросистему. Привод насоса осуществляется через шлицевой хвостовик ведущей шестерни.

Все насосы типа НМШ постоянно включены и обеспечивают подачу рабочей жидкости в гидросистему трансмиссий тракторов.

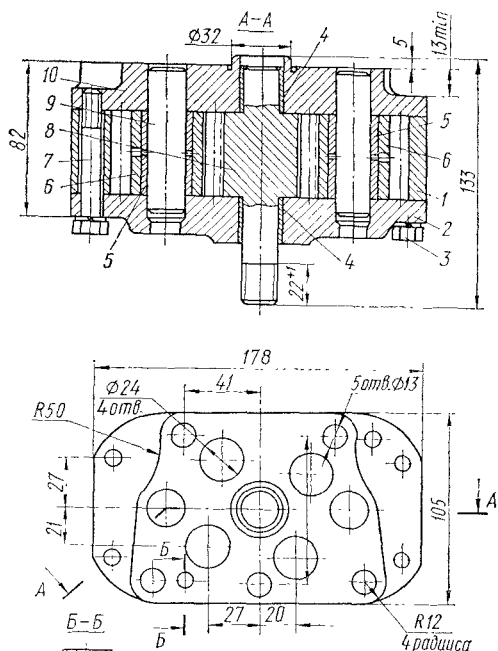


Рис. 9. Насос шестеренный двухсекционный НМШ-125:

- 1 — корпус; 2 — верхняя крышка; 3 — болт; 4 и 5 — опорные втулки ведущей и ведомой шестерен; 6 — ведомая шестерня; 7 — болты, соединяющие корпус с крышками; 8 — ведущая шестерня; 9 — ось ведомой шестерни; 10 — нижняя крышка; 11 — штифт-фиксатор.

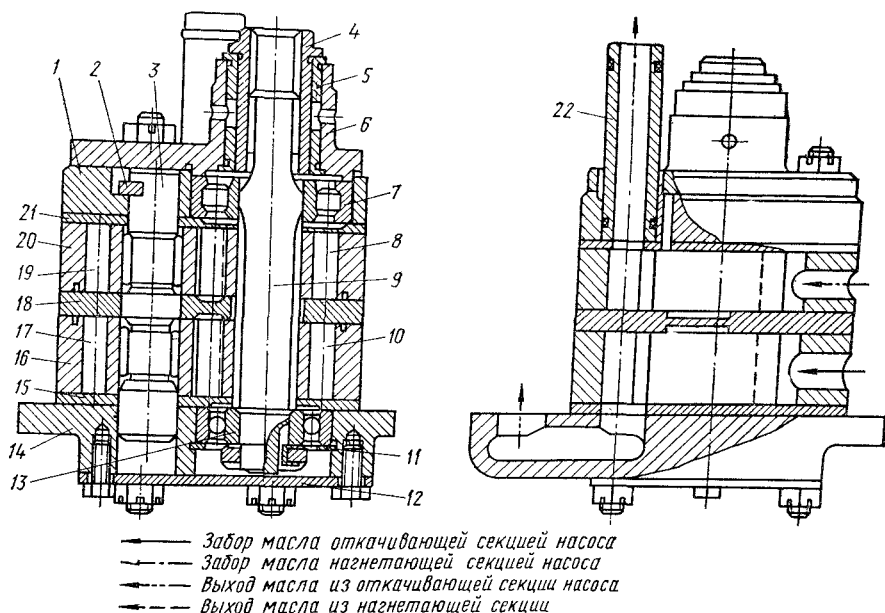


Рис. 10. Шестеренный двухсекционный насос гидросистемы коробки передач и ВОМ трактора К-700:

1 — верхняя часть корпуса; 2 — шайба; 3 — ось ведомых шестерен; 4 и 5 — втулки; 6 — верхняя крышка; 7 — роликовый подшипник; 8 — ведущая шестерня нагнетающей секции; 9 — валик насоса; 10 — ведущая шестерня откачивающей секции; 11 — прокладка; 12 — нижняя крышка; 13 — шариковый подшипник; 14 — нижняя часть корпуса насоса; 15 — нижняя плита; 16 — корпус откачивающей секции; 17 — ведомая шестерня откачивающей секции; 18 — промежуточная плита; 19 — ведомая шестерня нагнетающей секции; 20 — корпус нагнетающей секции; 21 — верхняя плита; 22 — трубка.

Зазоры между трущимися поверхностями этих насосов не регулируются.

Насос гидросистемы коробки передач и ВОМ трактора К-700. Насос двухсекционный, шестеренный, с постоянным включением предназначен для подачи рабочей жидкости в гидросистему коробки перемены передач и вала отбора мощности с целью обеспечения гидропривода и смазки трущихся поверхностей деталей коробки перемены передач, полужесткой и соединительной муфты. Он установлен в поддоне картера. Общий вид насоса представлен на рисунке 10.

Насос состоит из двух насосных секций — нагнетающей и откачивающей, размещенных в верхней 1 и нижней 14 частях корпуса, между которыми проложены верхняя 21, промежуточная 18 и нижняя 15 плиты, верхней 6 и нижней 12 крышек. Нагнетающая секция насоса расположена над откачивающей; ведущие шестерни откачивающей 10 и нагнетающей 8 секций жестко сидят на приводном валике 9, который установлен в корпусе на одном шариковом 13 и одном роликовом 7 подшипниках. Ведомые шестерни

кагнетающей 19 и откачивающей 17 секций надеты на ось 3 и вращаются на игольчатых подшипниках.

Ось 3 ведомых шестерен вставлена в верхнюю 1 и нижнюю 14 части корпуса и удерживается от осевого перемещения с помощью стопорной шайбы 2.

Откачивающая секция насоса постоянно подает рабочую жидкость в масляный радиатор для охлаждения, а нагнетающая секция подает рабочую жидкость в фильтр и далее к золотникам механизма переключения передач.

РАСПРЕДЕЛИТЕЛИ

Распределитель гидросистемы служит для распределения потока рабочей жидкости, подаваемой насосом, между потребителями (силовыми цилиндрами и гидромоторами), для автоматического переключения системы на холостой ход (перепуска рабочей жидкости в бак) в периоды, когда все потребители отключены, и для ограничения давления в гидросистеме при случайных перегрузках.

ГОСТ 8751—58 предусматривает четыре типоразмера распределителей с пропускной способностью 25, 75, 150 и 300 л/мин.

С 1962 г. распределители выпускаются с шариковой фиксацией трехзолотниковые Р75-В3 и двухзолотниковые Р75-В2. Буквы и цифры означают: Р — распределитель; В — тип золотника, который имеет фиксацию положений «Подъем», «Принудительное опускание» и «Плавающее», а также автоматический возврат из положений «Подъем» и «Принудительное опускание»; 75 — максимальная пропускная способность в л/мин; 2 и 3 — количество золотников. Трехзолотниковый распределитель допускает раздельное управление тремя потребителями (силовыми цилиндрами и гидромоторами), а двухзолотниковый — двумя потребителями.

С 1967 года вместо распределителей Р75-В3 и Р75-В2 промышленность выпускает новые модели с индексом А, т. е. Р75-В3-А и Р75-В2-А. Эти распределители отличаются усовершенствованными узлами перепускного клапана и управления. Конструкция перепускного клапана и его гнезда осталась прежней, а остальные детали этого узла изменены или изъяты из новой конструкции узла перепускного клапана.

Направляющая и пробка узла перепускного клапана распределителя Р75-В3-А объединены в одну деталь (рис. 11), поэтому длина направляющей 7 стала меньше и целиком находится в корпусе распределителя, что упростило конструкцию упора 3 перепускного клапана.

Сферической частью направляющая упирается в крышку (упор) 3. Между корпусом распределителя и крышкой 3 установлена паронитовая прокладка 4, которая имеет большую ширину уплотнительной части, чем в распределителе Р75-В. Пружина 1 перепускного клапана и болты 5 крепления крышки имеют меньшую длину.

Для предотвращения перетекания рабочей жидкости из напорной магистрали в полость над сферической частью направляющей

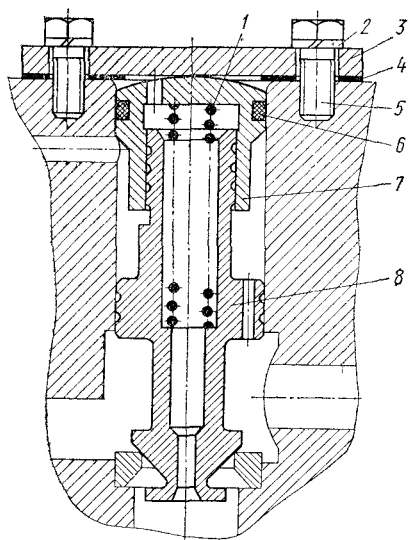


Рис. 11. Узел перепускного клапана распределителя Р75-ВЗ-А:

1 — пружина перепускного клапана; 2 — шайба пружинная; 3 — упор; 4 — прокладка упора; 5 — болт; 6 — кольцо уплотнительное; 7 — направляющая клапана; 8 — клапан перепускной.

щая 7 перепускного клапана имеет резиновое уплотнительное кольцо 6.

В сферической части направляющей просверлено отверстие, которое служит для отвода утечек из полости над сферической поверхностью направляющей в сливную магистраль распределителя через осевое отверстие клапана 8. Кроме того, это отверстие может быть использовано при демонтаже клапана.

Так как направляющая 7 может самоустанавливаться, то возможность зависания перепускного клапана значительно уменьшилась.

Новый узел управления отличается от прежней конструкции отсутствием оси крепления рычагов 12 (рис. 12) в верхней крышке и устройством уплотнения их.

В безосевой конструкции сфера рычага опирается на два вкладыша 11 (рис. 12) и 9, которые имеют внутреннюю сферическую и наружную цилиндрическую поверхности. Между вкладышами установлено резиновое уплотнительное кольцо 10. В старой конструкции оно находилось за центром сферы рычага, ближе к плоскости крышки, а теперь — по другую сторону сферы. В этом случае давление рабочей жидкости на сферу способствует улучшению уплотнения.

Верхний вкладыш 9 упирается торцом в пластину колец, а нижний вкладыш 11 — в дно цилиндрической выточки в крышке 13.

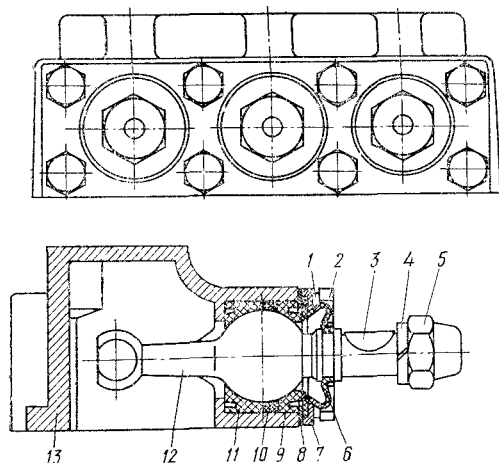


Рис. 12. Узел управления распределителя Р75-ВЗ-А:

1 — шайба пружинная; 2 — болт; 3 — шпонка сегментная; 4 — шайба пружинная; 5 — колпачек рукоятки; 6 — пыльник; 7 — пластина пыльников; 8 — пластина колец; 9 — вкладыш верхний; 10 — кольцо уплотнительное (27×3); 11 — вкладыш нижний; 12 — рычаг; 13 — крышка верхняя.

Сверху на пластину колец 8 установлены три или два гофрированных пыльника 6 прежней конструкции. Основания пыльников прижимаются другой пластиной 7 пыльников. Обе пластины 8 и 7 крепятся к крышке с помощью восьми или шести болтов 2 (соответственно для Р75-В3-А и Р75-В2-А).

Рычаг фиксируется от поворота с помощью лысок на малой сфере, которые плотно прилегают к стенкам отверстия в золотнике. Малая сфера рычага и отверстие рычага под эту сферу имеют размеры большие на 3 мм, чем в старых распределителях Р75-В3 и Р75-В2. В связи с этим увеличилась длина золотника в новых распределителях (Р75-В3-А и Р75-В2-А).

Чтобы заменить износившееся уплотнительное кольцо 10 (рис. 12), необходимо отвернуть болты 2 крепления пластин, снять пластину 7 пыльников, затем провести пластину 8 колец через основания пыльников 6 и снять ее, а после этого вынуть рычаг вместе с наружным вкладышем. Теперь можно заменить резиновое кольцо 10, имеющее размеры 27×3 мм. Сборка узла управления производится в обратном порядке. Новый узел управления более долговечен в связи с введением самоуплотнения сферы и устранением элементов, способствующих износу узла.

В распределителях с буквой «А» изменена конструкция заглушек. На каждой заглушке между торцом и канавкой под резиновое кольцо имеется бурт для предохранения самого кольца от выдавливания при отвертывании заглушки.

Распределители Р150 выполнены по одной конструктивной схеме с распределителями Р75-В3, но большей пропускной способностью (150 л/мин) и большей массы (35 кг).

Золотники распределителей Р150-В3 производства Челябинского тракторного завода (ЧТЗ) имеют диаметр 35 мм, а производства Ленинградского завода им. Кирова (ЛКЗ) — 32 мм. Они разбиты на 20 размерных групп через каждые 5 мкм.

Распределители Р150-В3 (рис. 13) отличаются от распределителей Р75-В3 конструкцией предохранительного клапана, конструкцией датчика автоматического возврата золотника, конструктивной особенностью корпуса и крышек распределителя. Технические характеристики распределителей приведены в таблице 3.

Конструктивные отличия и особенности перечисленных выше узлов распределителя Р150-В3 от распределителя Р75-В3 состоят в следующем. Гнездо 6 предохранительного клапана в средней части по длине имеет круговую выточку, через которую подводится рабочая жидкость из заклапанной полости перепускного клапана через сверление (перепускной канал), в корпусе распределителя и через сверления в гнезде 6 к клапану 5. Гнездо 6 завинчено в корпусе распределителя снаружи и уплотнено с двух сторон резиновыми кольцами, которые установлены с целью предотвращения утечек рабочей жидкости из кольцевой выточки гнезда наружу и в сливную полость распределителя.

Механизм фиксации и разгрузочные каналы золотника Р150-В3 такие же, как и в золотнике Р75-В3, но конструкция датчика устрой-

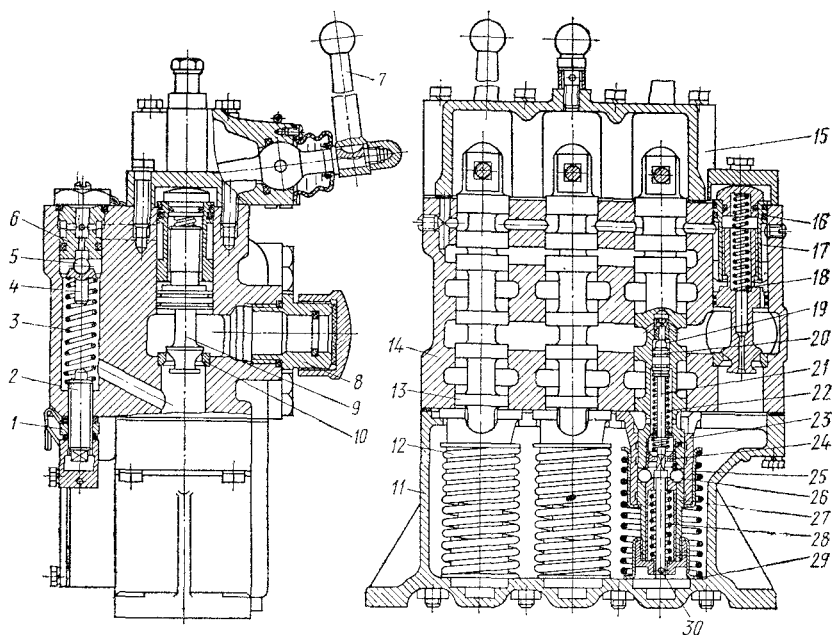


Рис. 13. Распределитель: Р150-ВЗ:

1 — контргайка; 2 — регулировочный винт; 3 — пружина клапана; 4 — направляющая клапана; 5 — предохранительный клапан; 6 — гнездо предохранительного клапана; 7 — рычаг управления золотником; 8 — штуцер; 9 — перепускной клапан; 10 — гнездо перепускного клапана; 11 — нижняя крышка; 12 — пружина золотника; 13 — золотник; 14 — корпус; 15 — верхняя крышка; 16 — уплотнительное кольцо; 17 — направляющая втулка перепускного клапана; 18 — пружина перепускного клапана; 19 — шариковый клапан; 20 — бустер; 21 — толкатель; 22 — пружина бустера; 23 — обойма фиксатора; 24 — регулировочная гайка; 25 — верхняя опорная шайба пружины; 26 — шарик-фиксатор; 27 — втулка фиксаторов; 28 — пружина фиксаторов; 29 — нижняя опорная шайба пружины; 30 — стержень регулировочной гайки.

ства автоматического возврата сходна с конструкцией датчика распределителя Р40/75. В осевое отверстие золотника запрессовано стальное гнездо, в котором имеется наружная кольцевая выточка и радиальные сверления для подвода рабочей жидкости из напорной полости распределителя к клапану 19. Клапан прижимается к отверстию в гнезде с помощью пружины бустера 22 через бустер 20 и толкатель 21.

Пружина бустера 22 снизу упирается на регулировочный винт-гайку 24, в отверстие которого входит регулировочный стержень 30, проходящий через втулку 27 фиксаторов и пружину 28.

Давление срабатывания автоматического возврата золотника составляет 10,5—12 МПа (105—120 кгс/см²) и достигается путем поворота регулировочного стержня 30, вращающего регулировочный винт-гайку и сжимающего пружину 28 фиксаторов. После регулировки стержень 30 стопорится шплинтом, который проходит через прорезь и пробку золотника. При этом стержень 30 может перемещаться в осевом направлении.

3. Техническая характеристика распределителей

Показатели	Марки распределителей		
	P75-B2-A	P75-B3-A	P150-B3
Тип распределителя	Клапанный-золотниковый		
Максимальная пропускная способность, л/мин	75	75	150
Тип предохранительного клапана	Дифференциальный постоянного давления		
Количество золотников	2	3	3
Диаметр золотников, мм	25	25	35
Число положений (позиций)	Четыре: «Подъем», «Принудительное опускание», «Плавающее» и «Нейтральное»		
Фиксация золотников в положениях «Подъем», «Опускание», «Принудительное» и «Плавающее»	При помощи шарикового фиксатора		
Возврат золотников из положений «Подъем» и «Опускание» принудительное	Автоматическое, при достижении в системе заданного давления		
Возврат золотников из положения «Плавающее»	Ручной		
Количество раздельно управляемых цилиндров (гидромоторов) или групп цилиндров (групп гидромоторов)	2	3	3
Давления срабатывания автоматического устройства возврата золотников в нейтральное положение, МПа (кгс/см ²)	11—12,5 (110—125)	11—12,5 (110—125)	10,5—12 (105—120)
Давления срабатывания предохранительного клапана, МПа (кгс/см ²)	13—13,5 (130—135)	13—13,5 (130—135)	13—13,5 (130—135)
Сопротивление перепуска рабочей жидкости при нейтральном положении золотников, МПа (кгс/см ²)	Не более 0,3 (3)		
Масса, кг	10,1	15,5	30,2
Тракторы, на которые устанавливаются распределители	T-25, T-16	T-28, T-54C, T-74, DT-75	T-130, K-700

Под действием возрастающего давления рабочей жидкости в осевом канале золотника клапан 19 отходит от гнезда, а затем передвигается вниз бустер 20 и толкатель 21. Последний упирается в торец регулировочного стержня 30 и приводит в движение втулку 27 фиксаторов, сжимая пружину 28.

Втулка фиксаторов, сместившись вниз, освобождает шарики-фиксаторы 26, которые выйдут из обоймы, а золотник 13 под дей-

ствием пружины 12, сжатой между двумя стаканчиками, возвращается в нейтральное положение. Рабочая жидкость, прошедшая через зазор между золотником и бустером, сливается через отверстия в золотнике в сливную полость нижней крышки.

В корпусе 14 распределителя имеется восемь выводных отверстий и два напорных, в которых нарезана резьба $M39 \times 1,5$ мм для заворачивания штуцеров, а также просверлены два сквозных отверстия, служащих для соединения полостей верхней и нижней крышек.

Корпус распределителя и обе крышки изготовлены из чугуна. Между корпусом и крышками проложены паронитовые прокладки для уплотнения разъемов. Нижняя крышка 11 имеет приливы с отверстиями для крепления распределителя, который устанавливается только в вертикальном положении.

Слив рабочей жидкости из распределителя происходит через одно из двух боковых прямоугольных отверстий в нижней крышке. Второе отверстие закрыто пластиной, которая закреплена на нижней крышке распределителя четырьмя болтами и уплотнена паронитовой прокладкой. В верхней крышке распределителя имеется также вывод, служащий для соединения с баком для рабочей жидкости при помощи специальной трубки.

Управление золотниками распределителя Р150-ВЗ помещается в верхней крышке и имеет осевое крепление рычагов управления, аналогичное конструкции этого узла распределителя Р75-ВЗ. Отличается от последнего тем, что отсутствуют пластинчатые пыльники, а каждый гофрированный пыльник прикрепляется к крышке с помощью отдельной круглой пластины и трех винтов, проходящих через соответствующие отверстия в пыльнике и пластине.

Распределитель трактора К-700 (конструкции ЛКЗ) отличается от распределителя трактора Т-100М тем, что корпус имеет несколько большую длину за счет наличия полостей, закрываемых специальной пластиной с паронитовым уплотнением и привернутой к корпусу шестью болтами. Диаметр золотника 32 мм.

Распределитель Р150-ВЗ производства ЛКЗ с 1967 года имеет управление безосевой конструкции, аналогичное тому, которое используется в распределителе Р75-ВЗ-А.

Распределители Р150-ВЗ, установленные на тракторах Т-100М и К-700 промышленного назначения, не имеют датчиков устройства автоматического возврата золотников.

Основные неисправности гидравлической системы вследствие отказа распределителя. Неисправности и способы их устранения являются общими для распределителей Р75 и Р150.

Орудие поднимается медленно или совсем не поднимается (не опускается).

Причины, вызывающие эту неисправность, и меры устранения могут быть следующие.

1. В баке мало рабочей жидкости, поэтому и распределитель не работает (жидкость необходимо долить до уровня).

2. Перепускной клапан заводится вследствие попадания грязи

в сопряжение «хвостовик клапана — направляющая»; на седле перепускного клапана находятся посторонние частицы, препятствующие его полному закрыванию; загрязнено жиклерное отверстие в бурте (плунжере) клапана.

Для устранения зависания клапана необходимо вынуть клапан и направляющую из корпуса распределителя, промыть их в дизельном топливе, прочистить жиклерное отверстие и протереть седло клапана. При установке на место деталей перепускного клапана проверить, свободное ли перемещение хвостовика клапана в направляющей.

3. Предохранительный клапан не полностью закрывается вследствие скопления грязи под шариком на кромке отверстия гнезда. Поэтому перепускной клапан распределителя полностью или частично открыт и навесная система не работает. Для устранения неисправности необходимо несколько раз кратковременно задерживать рукоятку распределителя в положении «Принудительное опускание» с тем, чтобы потоком рабочей жидкости смыть грязь с кромки предохранительного клапана. Если таким способом удалить грязь нельзя, тогда необходимо снять распределитель и направить в ремонтную мастерскую.

4. Распределитель может быть исправным, но навесная машина подниматься не будет. Это может быть по следующим причинам: не включен насос гидросистемы или происходит самопроизвольное выключение насоса при неисправном механизме включения;

утечки рабочей жидкости в насосе;

запорное устройство не пропускает рабочей жидкости через маслопровод;

подсос воздуха через сальник приводного вала насоса или через уплотнительное кольцо всасывающего патрубка либо штуцер маслопровода, что вызывает вспенивание рабочей жидкости;

неисправный силовой цилиндр, засорено калиброванное отверстие замедлительного клапана, повышенные утечки через уплотнительное кольцо поршня, заклинивание в гнезде клапана ограничения хода поршня, зазор между упором и хвостовиком клапана ограничения хода поршня меньше 10 мм.

5. Пониженная или повышенная температура жидкости в баке гидросистемы. В этом случае необходимо обеспечить температуру рабочей жидкости в баке в интервале $+30-60^{\circ}\text{C}$.

Золотник не возвращается автоматически из положения «Подъем» или «Принудительное опускание».

Причины этой неисправности и способы их устранения могут быть следующие:

1. Давление срабатывания предохранительного клапана равно или ниже давления срабатывания устройства автоматического возврата золотника. Эту причину устраняют путем изменения регулировки давления срабатывания устройства автоматического возврата золотника до 11—12 МПа (110—125 кгс/см²) или предохранительного клапана до 13,0—13,5 МПа (130—135 кгс/см²) в ремонтных мастерских.

2. Зависает перепускной клапан, вследствие чего не развивается нужное давление для срабатывания автоматического устройства. Способ устранения этой неисправности описан выше.

3. Температура рабочей жидкости в баке выше $+60^{\circ}\text{C}$, следовательно, вязкость недостаточная; вследствие чего большие утечки жидкости через зазоры в устройстве автоматического возврата золотника. Температура рабочей жидкости гидросистемы повысилась из-за неисправности бустерного устройства, поэтому до устранения неисправности тракторист должен возвращать рукоятку вручную из рабочих положений в «Нейтральное».

Устранить причину неисправности можно путем охлаждения рабочей жидкости до температуры $+60\text{—}30^{\circ}\text{C}$.

4. Устройство автоматического возврата золотника исправное, но не работает по причине неисправности насоса (он не создает необходимого давления).

5. Засорен фильтр золотника и рабочая жидкость не поступает в бустерное устройство в достаточном количестве. Устранить неисправность можно только путем разборки золотника — вынуть гильзу, прокладку с фильтром и промыть ее.

Золотник (следовательно и рукоятка) не фиксируется при установке его в рабочее положение («Подъем» или «Принудительное опускание») или возвращается в нейтральное положение до окончания полного хода поршня в цилиндре.

Причины неисправности и способы устранения могут быть следующие:

1. Давление срабатывания бустерного устройства (устройства автоматического возврата золотника) ниже 11 МПа (110 кгс/см^2) и ниже рабочего давления, развивающегося в силовом цилиндре при подъеме навесной машины. Следовательно, срабатывание бустерного устройства происходит раньше, чем подъем машины в крайнее верхнее положение. Чтобы устранить эту причину, необходимо отрегулировать бустерное устройство на давление $11\text{—}12,5\text{ МПа}$ ($110\text{—}125\text{ кгс/см}^2$).

2. Масса навесной машины больше установленной для данного трактора или большое сопротивление почвы при выглублении машины. В связи с этим давление жидкости в силовом цилиндре достигает величины большей, чем давление срабатывания бустерного устройства, и поэтому фиксация золотника не происходит. В связи с этим нужно обращать внимание на правильность агрегатирования и на глубину хода рабочих органов навесной машины. В данном случае навесную машину заменить на машину меньшей массы или установить требуемую глубину обработки почвы.

3. Не герметичен клапан бустера золотника из-за попадания посторонних частиц на седло клапана или в зазор между бустером и золотником. Из-за негерметичности клапана бустера устройство автоматического возврата золотника срабатывает при более низких давлениях. Можно устранить эту неисправность путем пяти-семикратного задержания рукоятки распределителя в рабочем положении после окончания рабочего хода поршня силового цилиндра с

тем, чтобы потоком рабочей жидкости смыть с деталей бустерного устройства посторонние частицы. Если этим не устраняется неисправность, то необходимо перебрать узел золотника, промыть в дизельном топливе и продуть сжатым воздухом.

4. Температура рабочей жидкости в баке ниже $+30^{\circ}\text{C}$. Работа распределителя на холодной рабочей жидкости (большой вязкости) вызывает замедленную посадку шарика на кромку подводящего отверстия. В связи с этим поршень силового цилиндра достигает раньше своего крайнего положения, чем клапан бустера перекроет подводящее отверстие. Поэтому происходит преждевременная расфиксация.

5. Засорено калиброванное отверстие замедлительного клапана или не соответствует диаметр калиброванного отверстия диаметру цилиндра. Поэтому возникает повышение давления жидкости в бустерном устройстве и происходит преждевременная расфиксация. Для устранения неисправности необходимо прочистить калиброванное отверстие и промыть штуцер в дизельном топливе или проверить соответствие диаметра калиброванного отверстия диаметру цилиндра. Для цилиндров Ц55, Ц75, Ц90, Ц100, Ц110, Ц125, Ц140 диаметр отверстия должен соответственно составлять 2,5; 3; 3,5; 4; 4,5; 5,5 и 7 мм.

6. Неправильная установка замедлительного клапана в силовом цилиндре. В этом случае нужно поменять местами штуцер с замедлительным клапаном на второй штуцер цилиндра, т. е. установить штуцер с замедлительным клапаном в цилиндр так, чтобы при опускании навесной машины рабочая жидкость проходила только через калиброванное отверстие.

7. Запорное устройство маслопровода не пропускает рабочей жидкости. В этом случае навесная машина поднимается медленно или совсем не поднимается или же зависает в промежуточном положении, а давление перед бустером быстро возрастает, что приводит к преждевременной расфиксации. Причина неисправности устраняется, если поджать до отказа накидную гайку запорного устройства.

При неисправном запорном устройстве нужно его заменить или освободить от шариков, пружин и крестовин, а затем поджать накидную гайку.

8. Заклинивание в гнезде клапана регулировки хода поршня или зазор между упором и хвостовиком клапана регулировки хода поршня стали меньше 10 мм. В этом случае происходит перекрытие масляной магистрали в силовом цилиндре и повышается давление в бустерном устройстве, что приводит к преждевременному срабатыванию бустерного устройства. Устранить эту неисправность можно в первом случае приподнятием клапана плоскогубцами за хвостовик, а во втором — поднятием подвижного упора на штоке силового цилиндра на расстояние 20—30 мм от хвостовика клапана.

9. Износ фиксатора. В этом случае нужно проверить фиксатор при неработающем насосе. Если он не удерживает золотник в рабочих позициях, то нужно заменить изношенные детали.

Падение навесной машины.

При установке золотника в положение «Принудительное опускание» происходит быстрое падение навесной машины, вызванное отсутствием шайбы с калиброванным отверстием в замедлительном клапане. Неисправность устраняется установкой новой шайбы с калиброванным отверстием диаметром, соответствующим диаметру цилиндра.

Подтекание рабочей жидкости.

1. По сферам рычагов. Изношено уплотнительное кольцо. Для замены кольца необходимо отвернуть пластину пыльников и снять ее, не снимая гофрированных пыльников с рычагов, вынуть рычаги управления, вынуть уплотнительные кольца и заменить изношенные.

2. По разъему корпуса с крышками, по болтам, крепящим крышки к корпусу распределителя. Утечки жидкости через разъемы могут быть при износе прокладок крышек и в случае засорения сливного фильтра гидросистемы.

При забитом фильтре повышается давление на сливе и рабочая жидкость поступает в бак через предохранительный клапан фильтра.

Повышение давления рабочей жидкости на сливе вызывает утечку рабочей жидкости наружу через уплотнения крышек распределителя. В этом случае нужно промыть фильтр, не нарушая регулировки предохранительного клапана.

Изношенные прокладки верхней и нижней крышек необходимо заменить новыми. При замене прокладки верхней крышки необходимо отвернуть пластину пыльников и снять ее, не снимая гофрированных пыльников с рычагов, вынуть рычаги управления, снять крышку и заменить прокладку. При замене прокладки нижней крышки распределителя необходимо отвернуть гайки, крепящие треугольный фланец к нижней крышке, и снять его, а затем отвернуть гайки шпилек, крепящие крышку к корпусу, снять ее и заменить прокладку.

3. По разъему упора направляющей перепускного клапана. Подтекание рабочей жидкости появляется вследствие изнашивания прокладки или уплотнительного кольца направляющей. Необходимо отвернуть болты, крепящие упор направляющей перепускного клапана к корпусу, снять его, проверить состояние прокладки и при необходимости заменить ее. Если подтекание и после замены прокладки продолжается, то нужно заменить уплотнительное кольцо направляющей клапана.

4. Через штуцеры, подводящие рабочую жидкость от насоса к распределителю и от распределителя к потребителям, а также через заглушку.

СИЛОВЫЕ ЦИЛИНДРЫ

В раздельно-агрегатных гидромеханизмах применяют силовые цилиндры двухстороннего действия с регулируемым ходом поршня на втягивании штока в цилиндр (табл. 4).

Основной и выносной цилиндры устроены одинаково и различаются только размерами, ходом поршня и грузоподъемностью.

В зависимости от положения золотника распределителя движение рабочей жидкости в цилиндре будет осуществляться в следующем порядке.

При нейтральном положении золотника распределителя рабочая жидкость находится в запертом состоянии, так как подпоршневая и надпоршневая полости не соединяются с напорной или сливной магистралями распределителя. При этом поршень может быть заперт в любом месте по длине цилиндра между крайними положениями, ограниченными крышками цилиндра.

Если золотник находится в положении «Подъем» и шток выходит из цилиндра, тогда рабочая жидкость под напором поступает через рукав высокого давления в левый штуцер передней крышки (рис. 14), свободно проходя через замедлительный клапан в канал *а*, и в случае нахождения клапана регулировки хода поршня в своем гнезде (канал заперт) отодвигает клапан и свободно попадает в маслопровод цилиндра, а затем в подпоршневую полость *в*. При этом под давлением рабочей жидкости поршень перемещается в сторону передней крышки, а рабочая жидкость из надпоршневой полости *г* вытесняется в канал *б* и далее в сливную магистраль распределителя. Поршень перемещается до упора в переднюю крышку. После этого происходит резкое повышение давления до 11—12,5 МПа (110—125 кгс/см²) в нагнетательной магистрали распределителя, в результате чего срабатывает устройство автоматического возврата золотника и золотник возвращается в нейтральное положение. После этого обе полости *в* и «г» цилиндра заперты.

При положении золотника «Принудительное опускание» рабочая жидкость под давлением поступает по каналу *б* (рис. 15) в надпоршневую полость *г* цилиндра. Под давлением рабочей жидкости поршень перемещается в сторону задней крышки.

Жидкость, находящаяся в подпоршневой полости *в*, вытесняется в маслопровод цилиндра и по каналу *а* выходит через левый штуцер передней крышки, испытывая сопротивление со стороны замедлительного клапана, что обеспечивает соответствующее замедление поршня в сторону задней крышки, а следовательно, и плавное опускание навесной машины. Поршень продолжает движение до момента упора штока в заднюю крышку, если подвижной упор находится на штоке в крайнем верхнем положении. После упора штока в заднюю крышку происходит повышение давления в нагнетательной магистрали до 10—11 МПа и срабатывает устройство автоматического возврата золотника, следовательно, золотник возвращается в нейтральное положение. После этого обе полости *в* и *г* цилиндра заперты. При принудительном опускании поршня клапан *1*

4. Технические характеристики силовых цилиндров

Показатели	Марки цилиндров						
	Ц55	Ц75	Ц90	Ц100	Ц110	Ц125	Ц140
Номинальное давление, МПа	10	10	10	10	10	10	10
Диаметр поршня, мм	55	75	90	100	110	125	140
Полный ход поршня, мм	200	200	200	200/730	250	250	250/400
Регулируемый ход поршня, мм	180	180 (90 на Т-20)	180	180	230	Нерегулируемый	230/380
Наименьшее расстояние между осями отверстий в задней крышке и головке шатуна, мм	515	515	515	515	560	560	560/710
Усилие на штоке при номинальном давлении, кН:							
толкающее	20	40	60	75	90	122,5	155,0
тянущее	17	36	54	65	82	103	133
Диаметр штока, мм	30	30	30	40	40	50	50
Резьба на штуцерах под рукава высокого давления, мм	1М20×1,5	1М20×1,5	1М20×1,5	2М27×1,5	2М27×1,5	2М27×1,5	2М27×1,5
Диаметр отверстия замедлительного клапана, мм	2,5	3,0	3,5	4	4,5	5,5	7
Диаметр маслопровода, мм:							
наружный	19	19	19	19	23	23	23
внутренний	12	12	12	12	16	16	16
Диаметр клапана регулирования хода поршня, мм	14	14	14	14	18	Клапана нет	30
Диаметр штока клапана регулирования хода поршня, мм	5	5	5	5	5	—	8
Резьба под штуцера, дюймы	К1/2	К1/2	К1/2	К1/2	К1/2	К1/2	К1/2
Масса гидроцилиндра, кг	13,5	17,4	19,3	23	33,4	46,8	—
Тракторы, на которые устанавливают цилиндры	Т-28	«Беларусь», Т-54С, Т-74, ДТ-75	Т-28, Т-40	«Беларусь», Т-54С, Т-130	Т-74, ДТ-75	Т-150, Т-150К	Т-130, К-700
Назначение цилиндра	Выносной	Выносной (Т-25 — основной)			Основной		

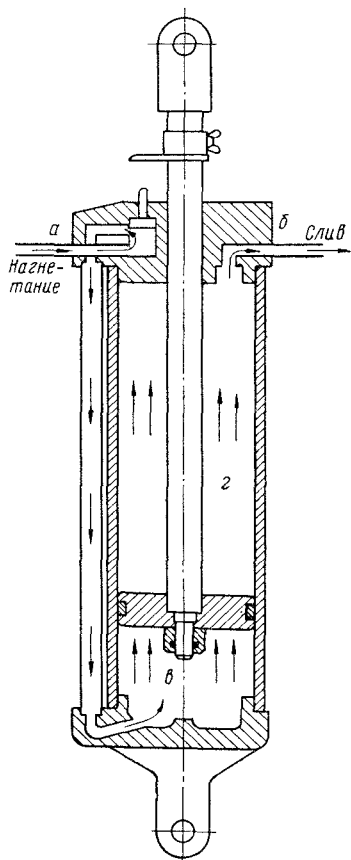


Рис. 14. Схема работы цилиндра при подъеме машины:

a — канал штуцера с замедлительным клапаном; *б* — канал сливной магистрали; *в* — подпоршневая полость; *г* — надпоршневая полость.

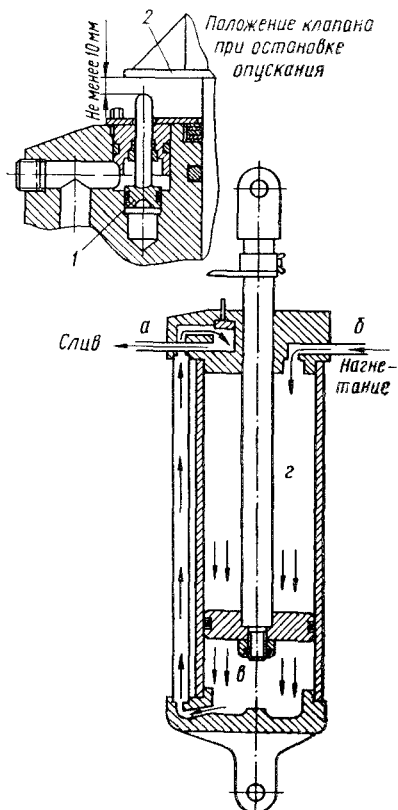


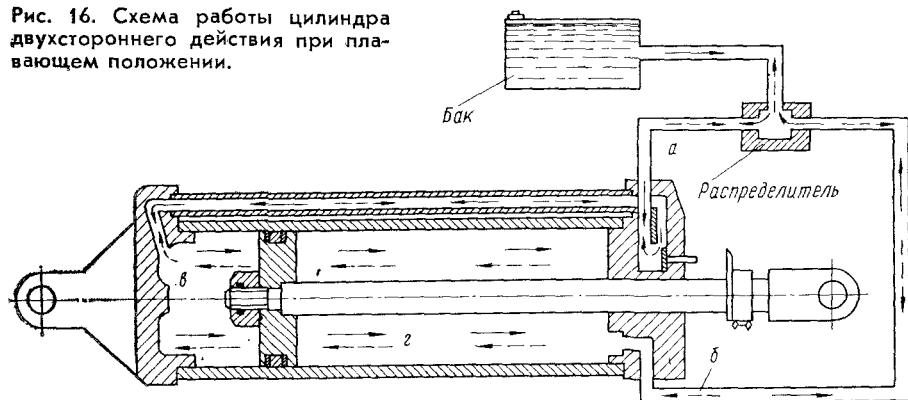
Рис. 15. Схема работы цилиндра при принудительном опускании машины:

1 — клапан поршня; *2* — подвижный упор.

(рис. 15) находится в своем гнезде и не препятствует выходу рабочей жидкости из подпоршневой полости через канал *a*. При установке подвижного упора *2* (рис. 15) на штоке в нужном месте во время принудительного опускания поршня упор нажмет на конец хвостовика клапана, который переместится вниз, где будет усилением вытесняемой жидкости прижат к выточке в передней крышке, т. е. клапан запрет подпоршневую полость цилиндра *в*. В этом случае произойдет повышение давления до 11—12,5 МПа и золотник возвратится в нейтральное положение, а обе полости цилиндра будут заперты.

При плавающем положении золотника его пояски перекрывают доступ рабочей жидкости из напорной магистрали к обоим отводным штуцерам, а обе полости *в* и *г* цилиндра (рис. 16) соединяются

Рис. 16. Схема работы цилиндра двухстороннего действия при плавающем положении.



со сливной магистралью через распределитель, следовательно, и с баком. В связи с этим поршень может перемещаться в сторону верхней или нижней крышки («плавать» в цилиндре), но не за счет давления рабочей жидкости, а только за счет изменяющегося сопротивления рабочих органов машины, передающегося на шток поршня. При плавающем положении поршня рабочая жидкость вытесняется из одной полости цилиндра и заполняет другую или наоборот.

Плавающее положение используется для опускания навесной машины из транспортного в рабочее положение и при работе трактора в агрегате с навесными машинами, оборудованными опорными колесами, что дает возможность рабочим органам машины копировать неровности поля при обработке.

Силовой цилиндр двухстороннего действия может быть использован как одностороннего действия, когда требуется только подъем навесной машины в рабочее положение, а опускание происходит под действием собственной массы. Для этого необходимо снять рукав высокого давления, соединяющий надпоршневую полость силового цилиндра и распределитель. На место снятого рукава необходимо установить на цилиндре сапун (рис. 17), а на распределителе — заглушку.

Силовые цилиндры Ц140 (рис. 18) применяют в задних подъемно-навесных устройствах тракторов К-700 и Т-130. Диаметр поршня цилиндра Ц140 равен 140 мм, а ход поршня 400 мм (К-700) и 250 мм (Т-130).

В переднем навесном устройстве трактора Т-130 установлены два силовых цилиндра с диаметром поршня 100 мм и ходом 730 мм.

В системе поворота трактора К-700 применено два цилиндра диаметром поршня 125 мм и ходом 400 мм.

Цилиндр поворота трактора К-700 (рис. 19). Этот силовой цилиндр двухстороннего действия состоит из корпуса 4 (рис. 19), закрытого с торцов задней 15 и передней 5 крышками, поршня 22 со штоком 10, маслопровода 3 и клапанной коробки 1. Клапанная коробка 1 крепится к задней крышке четырьмя винтами. В ней нахо-

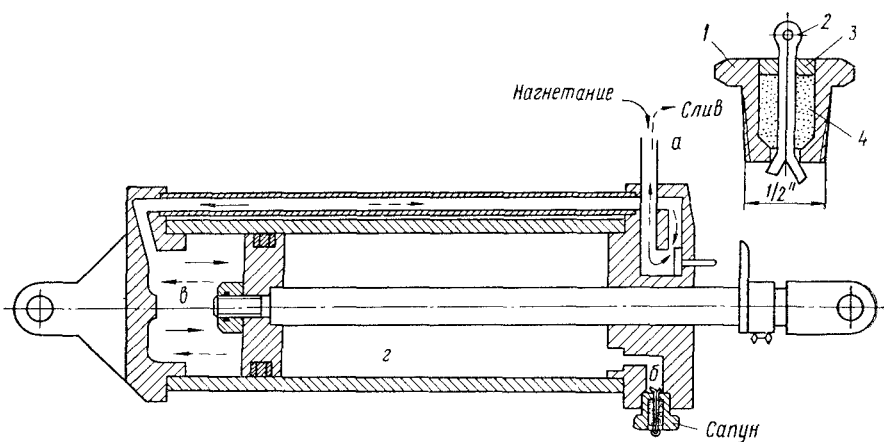


Рис. 17. Схема работы двухстороннего цилиндра как одностороннего действия:
1 — корпус сапуна; 2 — шплинт; 3 — шайба; 4 — набивка.

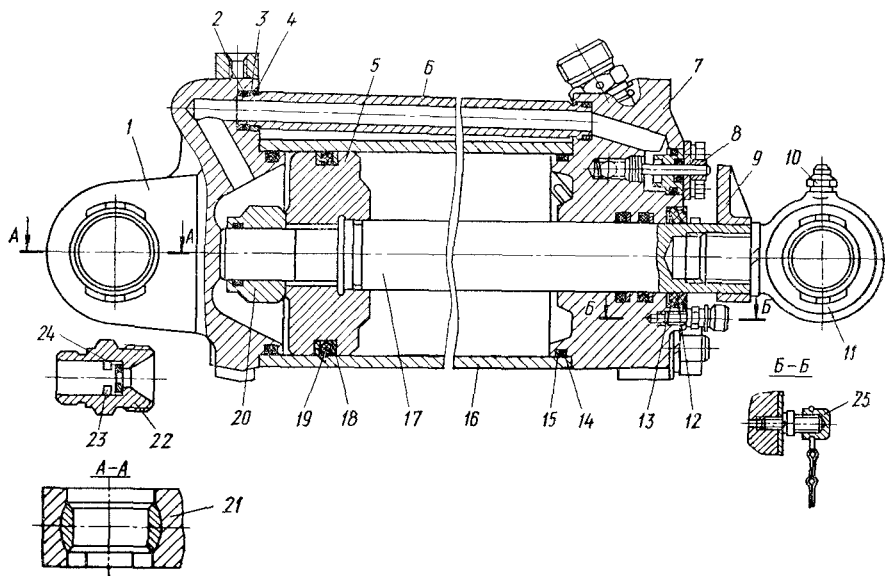


Рис. 18. Силовой цилиндр Ц140:

1 — крышка задняя; 2, 15 и 19 — резиновые уплотнительные кольца соответственно: маслопровода цилиндра, передней и задней крышек; 3, 14 и 18 — защитные кожанные шайбы соответственно: маслопровода цилиндра, передней и задней крышек; 4 — шайбы маслопровода; 5 — поршень; 6 — маслопровод; 7 — крышка передняя; 8 — клапан регулировки хода поршня; 9 — упор подвижной; 10 — масленка; 11 — головка штока; 12 — скребок; 13 — манжета; 16 — корпус; 17 — шток; 20 и 25 — гайки; 21 — шарнир; 22 — клапан замедлительный; 23 — штифт для опоры шайбы; 24 — шайба.

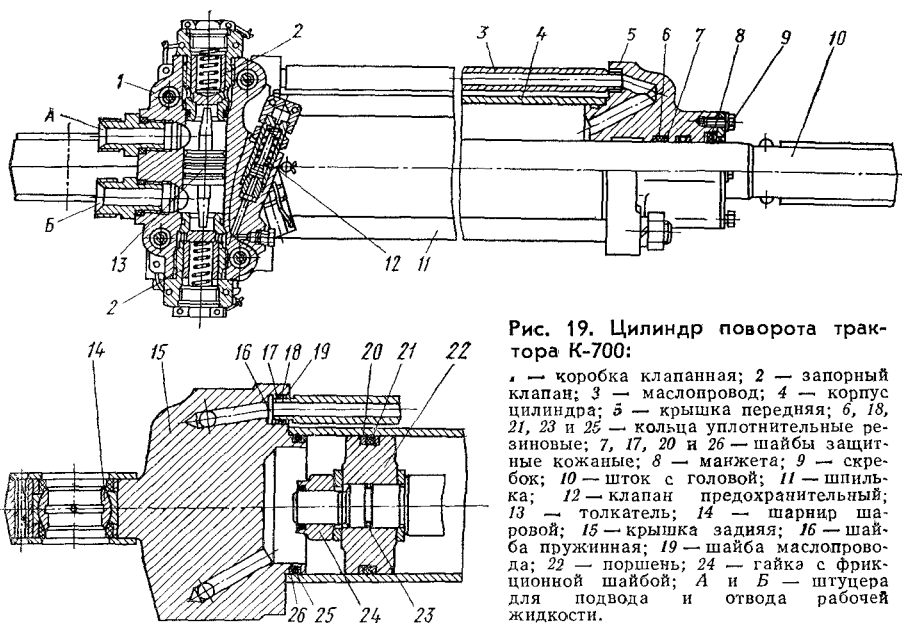


Рис. 19. Цилиндр поворота трактора К-700:

1 — коробка клапанная; 2 — запорный клапан; 3 — маслопровод; 4 — корпус цилиндра; 5 — крышка передняя; 6, 18, 21, 23 и 25 — кольца уплотнительные резиновые; 7, 17, 20 и 26 — шайбы защитные кожаные; 8 — манжета; 9 — скребок; 10 — шток с головой; 11 — шпилька; 12 — клапан предохранительный; 13 — толкатель; 14 — шарнир шаровой; 15 — крышка задняя; 16 — шайба пружинная; 19 — шайба маслопровода; 22 — поршень; 24 — гайка с фрикционной шайбой; А и Б — штуцера для подвода и отвода рабочей жидкости.

дятся запорные клапаны 2, предохранительный клапан 12 и штуцеры А и Б для подвода и отвода рабочей жидкости. Маслопроводы клапанной крышки соединены с подпоршневой полостью и маслопроводом цилиндра с помощью сверлений в задней крышке.

Запорные клапаны 2 запирают рабочую жидкость в полостях цилиндра, которая препятствует перемещению поршня 22 под действием внешних сил. При нагнетании рабочей жидкости в одну из полостей цилиндра запорный клапан 2 под давлением жидкости открывается и за счет повышения давления в нагнетательной магистрали перемещается толкатель 13 и открывает запорный клапан другой полости, благодаря чему рабочая жидкость выходит из этой полости цилиндра.

Предохранительный клапан 12 отрегулирован на давление 13 МПа (130 кгс/см²) и предназначен для предохранения цилиндра от давлений рабочей жидкости свыше 13 МПа.

В передней крышке 5 цилиндра размещены уплотнительное круглое кольцо 6 с защитными шайбами 7, манжета 8 и скребок 9. Манжета и скребок зажаты пластиной с помощью винтов к торцу передней крышки.

Поршень 22 уплотнен в цилиндре с помощью круглого уплотнительного кольца 21 с защитными кожаными шайбами 20, которые не позволяют кольцу выдавливаться в зазор. Соединение штока и поршня уплотнено также круглым резиновым кольцом 23. Поршень 22 зажат на штоке с помощью гайки 24 с фрикционной шайбой. Корпус 4, крышки 5 и 15 стянуты между собой шпильками.

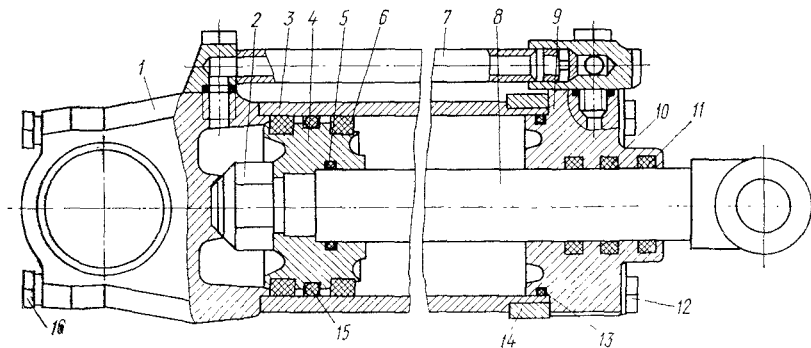


Рис. 20. Силовой цилиндр Ц125:

1 — задняя крышка с бугелем; 2 — гайка с фрикционной (фибровой) шайбой; 3 — корпус цилиндра; 4 — поршень; 5 — уплотнение соединения поршня и штока; 6 — манжетное уплотнение поршня; 7 — маслопровод цилиндра; 8 — шток; 9 — передняя крышка цилиндра; 10 — уплотнение штока; 11 — резино-пластмассовые чистики; 12 — стяжные винты; 13 — уплотнение передней крышки; 14 — фланец; 15 — резиновое уплотнение поршня; 16 — винты крепления крышки бугеля.

На тракторе К-700 установлено два цилиндра поворота. Диаметр поршня равен 125 мм, а ход — 400 мм.

Гидроцилиндр Ц125 (рис. 20). Елецкий завод тракторных гидроагрегатов разработал новый силовой цилиндр Ц125, предназначенный для навесной системы тракторов Т-150 и Т-150К.

Цилиндр Ц125 состоит из корпуса 3 с приваренными к нему электродуговым способом в среде углекислого газа задней крышки 1 и фланца 14, поршня 4 со штоком 8, передней крышки 9 и маслопровода 7, с приваренными к нему кронштейнами-держателями. Поршень 4 крепится на штоке 8 гайкой 2 с фибровыми кольцами, завальцованными в резьбу между гайкой и штоком, которые предохраняют от самоотвинчивания. Маслопровод 7 крепится винтами к соответствующим лыскам крышек цилиндра. Места соединения уплотнены круглыми резиновыми кольцами.

Передняя крышка крепится к цилиндру с помощью стяжных винтов 12. Она уплотнена в корпусе цилиндра резиновым кольцом 13. Для удобства монтажа на тракторе бугель задней крышки сделан разъемным. Обе половины бугеля стягиваются винтами 16.

Конструкция этого силового цилиндра отличается от выпускаемых ранее тем, что он сварной и можно снять только одну переднюю крышку. Цилиндр не имеет клапана регулировки хода поршня, но может быть снабжен гидрозамком для фиксации навесных машин в транспортном положении.

Расчет основных характеристик силового цилиндра.

Скорости перемещения поршня в силовом цилиндре определяют по формулам:

при нагнетании рабочей жидкости в подпоршневое пространство (в бесштоковую полость)

$$v_1 = \frac{40 Q}{\pi D^2};$$

при нагнетании рабочей жидкости в надпоршневую полость (в полость со стороны штока)

$$v_2 = \frac{40 Q}{\pi (D^2 - d^2)},$$

где Q — количество жидкости, поступающей в рабочую полость цилиндра (объемная подача насоса), л/мин;

D — диаметр поршня, см;

d — диаметр штока, см;

π — постоянное число, равное 3,14.

При постоянной объемной подаче насоса скорость движения поршня при подаче жидкости в надпоршневую полость цилиндра будет больше, чем при подаче жидкости в подпоршневую полость. Это видно из приведенных формул.

Величину подъемной силы, развиваемой поршнем силового цилиндра, подсчитывают по формулам:

при нагнетании рабочей жидкости в подпоршневое (бесштоковое) пространство

$$P_1 = 0,1 \frac{\pi D^2}{4} \cdot p;$$

при нагнетании рабочей жидкости в надпоршневое пространство (в полость со стороны штока)

$$P_2 = 0,1 \frac{\pi (D^2 - d^2)}{4} \cdot p,$$

где P — величина подъемной силы, кН;

p — разность давлений в полостях цилиндра (перепад давлений на поршне), МПа;

D — диаметр поршня, см;

d — диаметр штока, см.

Время полного хода поршня определяют:

при нагнетании рабочей жидкости в подпоршневую полость (в бесштоковое пространство)

$$t_1 = \frac{S}{v} \text{ или } t_1 = \frac{\pi D^2 S}{40 Q};$$

при нагнетании рабочей жидкости в подпоршневую полость (в полость со стороны штока)

$$t_2 = \frac{S}{v_2} = \frac{\pi (D^2 - d^2) S}{40 Q},$$

где t — время полного хода поршня, мин;

v — скорость движения поршня, м/мин;

Q — объемная подача насоса, л/мин;

D и d — диаметры поршня и штока, см.

Мощность, подведенную к силовому цилиндру, можно определить по формуле:

$$N = \frac{Q}{61,2 \eta} (p_1 - p_2),$$

где N — мощность, подведенная к силовому цилиндру, кВт;
 $p_1 - p_2$ — разность давлений в полостях силового цилиндра, МПа;
 Q — объемная подача насоса, л/мин;
 η — эффективный (общий) к. п. д.
 Механический к. п. д. силового цилиндра равен:

$$\eta_m = 1 - \frac{p_s + p^2 \frac{F_2}{F_1}}{p_n - \Delta p_i},$$

где η_m — механический к. п. д.;
 p_n — давление, создаваемое насосом, МПа;
 p_2 — противодействие (для тракторных гидросистем можно принять 0,2—0,3 МПа);
 p_s — удельное давление сил трения (от 0,6 до 1,2 МПа);
 Δp_i — удельные потери давления в трубопроводах от местных сопротивлений, МПа;
 F_1 — площадь поршня со стороны, противоположной штоку, см²;
 F_2 — площадь поршня со стороны штока, см².

Возможные неисправности силовых цилиндров и способы их устранения.

1. Износилось уплотнение поршня цилиндра.

Внешним признаком этой неисправности является то, что навесная машина поднимается медленно или совсем не поднимается, а с транспортного положения — резко опускается. Для устранения этой неисправности необходимо снять цилиндр с трактора, отвернуть гайки стяжных шпилек со стороны передней крышки, вынуть поршень с крышкой и заменить уплотнение, а затем собрать цилиндр.

2. Заклинился клапан регулировки хода поршня или зазор между подвижным упором и штоком клапана регулировки хода поршня меньше 10 мм.

В обоих случаях навесная машина поднимается медленно или совсем не поднимается. Если посмотреть на клапан регулировки хода, то его хвостовик будет утоплен. Для устранения неисправности необходимо отпустить гайку-барашек и поднять подвижной упор по штоку поршня на расстояние не менее 20—30 мм от конца штока клапана, а затем приподнять плоскогубцами клапан за его хвостовик (шток).

3. Самоотвинчивание гайки штока поршня или клапан регулировки хода поршня не удерживается в своем гнезде по причине износа его уплотнения.

Внешний признак обеих неисправностей будет одинаковым — поршень силового цилиндра не совершает полного хода при установке золотника в положение «Принудительное опускание» и нахождении подвижного упора в крайнем верхнем положении. Если утопить клапан регулировки хода поршня и он не удерживается в гнезде, то изношено его уплотнение, в противоположном случае имеет место самоотвинчивание гайки штока. При этом необходимо частично разобрать цилиндр и сменить фибровые прокладки, стопорящие гайку от самоотвинчивания.

При износе уплотнения клапана регулировки хода поршня необходимо отвернуть болты крепления пластины, снять ее и вынуть гнездо клапана, а затем проверить, насколько плотно клапан садится в гнездо. Изношенный клапан заменить новым или заменить силовой цилиндр.

4. Изношены уплотнительные кольца.

Рабочая жидкость подтекает по штоку цилиндра. При этом необходимо частично разобрать цилиндр, вынуть и сменить уплотнительное кольцо штока, а затем собрать цилиндр;

по разъемам корпуса цилиндра с крышками — разобрать цилиндр и заменить кольца крышек;

по разъемам маслопровода с крышками — подтянуть гайки стяжных шпилек, если это не помогает, нужно снять заднюю крышку цилиндра, вынуть маслопровод и сменить на нем уплотнительные кольца;

по гнезду клапана регулировки хода поршня — снять пластину, вынуть гнездо и сменить уплотнительное кольцо;

по хвостовику (штока) клапана регулировки хода поршня — заменить гнездо, так как сменить уплотнительное кольцо нельзя.

Особенности эксплуатации цилиндров.

1. При работе трактора с навесными машинами, имеющими опорные колеса, поршень должен свободно перемещаться (плавать) в цилиндре с тем, чтобы рабочие органы копировали рельеф. Поэтому при работе с навесными машинами золотник распределителя, управляющий данным цилиндром, должен быть установлен только в плавающее положение.

2. При работе трактора с гидрофицированными прицепными машинами следует соблюдать следующие условия:

заглубление рабочих органов гидрофицированного плуга осуществлять только при установке золотника в плавающее положение (поршень должен «плавать» в силовом цилиндре под действием переменного сопротивления машине);

заглубление рабочих органов гидрофицированных сеялок и культиваторов осуществляется при установке золотника распределителя в положение «Принудительное опускание», при этом глубина регулируется путем установки подвижного упора в нужном положении на штоке поршня.

3. При использовании цилиндра двухстороннего действия как одностороннего необходимо надпоршневую полость отсоединить от распределителя и на место штуцера вернуть сапун с тем, чтобы

утечки не образовали масляной подушки, сокращающей ход поршня при подъеме машины, и для опускания машины устанавливать золотник распределителя только в плавающее положение. Для обеспечения надежной связи надпоршневой полости силового цилиндра с атмосферой необходимо промывать периодически сапун в дизельном топливе.

4. При замене резиновых уплотнений необходимо пользоваться специальными оправками во избежание среза колец. При замене резиновых колец большого диаметра на поршне и в крышке они должны быть аккуратно заправлены в канавки вручную.

Детали цилиндра (в том числе и резиновые кольца) перед сборкой нужно смазать тонким слоем дизельного масла.

5. Работоспособность цилиндра по герметичности его уплотнений может быть проверена непосредственно на тракторе навешиванием сельскохозяйственной машины (обычно плуг) или же на проверочном стенде.

ФИЛЬТРЫ

Фильтр бака гидросистемы предназначен для очистки рабочей жидкости от посторонних металлических примесей, остающихся в агрегатах и трубопроводах после сборки, от примесей, образующихся в результате износа деталей, и от примесей, попадающих в гидросистему при заливке жидкости, а также во время эксплуатации — через сапун гидробака и зазоры между передней крышкой и штоком силового цилиндра.

В гидросистемах тракторов, сельскохозяйственных, строительных и дорожных машин применяют металлические сетки, проволоочные пластинчатые и со спиральной намоткой.

Сейчас находят применение фильтры из пористого металла, получаемого способом спекания шарообразных и каплеобразных частиц, и металлокерамические фильтры.

В тракторных отдельно-агрегатных гидросистемах применяют сетчатые фильтры, которые устанавливают на конце сливной трубы в баке. Поэтому их называют сливными фильтрами.

Сливной фильтр гидросистемы (рис. 21) состоит из штампованного корпуса 12, нижней крышки или горловины 6, фильтрующей секции и крышки 5. Фильтрующая секция состоит из перфорированной трубки 15, на которой собран пакет фильтрующих элементов 13, шарикового перепускного клапана в сборе и отражателя 1. Перепускной клапан собирается на трубке 15. Его деталями являются стакан 9, пружина 8, шарик 7 и корпус клапана 3. Перепускной клапан служит для перепуска жидкости в бак гидросистемы в случае засорения фильтрующих элементов. Давление открытия перепускного клапана в гидросистемах тракторов — от 0,2 до 0,35 МПа (от 2 до 3,5 кгс/см²). На корпусе клапана установлен отражатель 1, который прижимает фильтрующую секцию к корпусу фильтра. Отражатель имеет такую форму, которая позволяет ему пружинить,

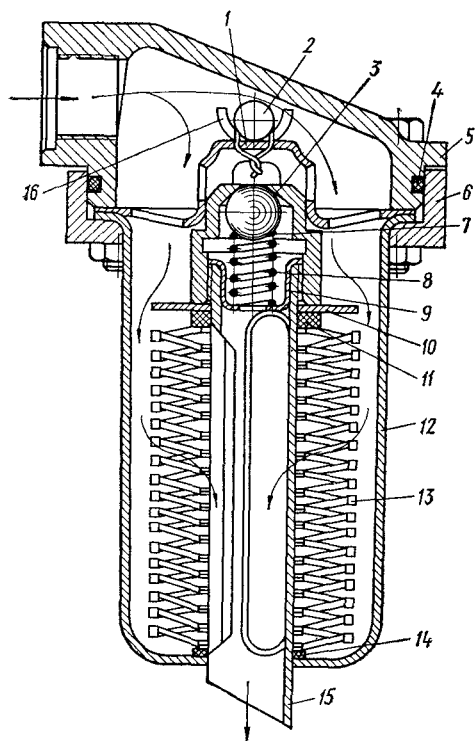


Рис. 21. Сливной фильтр тракторной гидросистемы:

1 — отражатель; 2 — прокладка; 3 — корпус предохранительного клапана; 4 — кольцо уплотнительное; 5 — крышка фильтра; 6 — фланец; 7 — клапан предохранительный; 8 — пружина; 9 — спорный стакан; 10 — шайба отражателя; 11 — шайба; 12 — корпус фильтра; 13 — фильтрующий элемент; 14 — шайба; 15 — труба фильтра; 16 — магнит.

поэтому он гасит сильные струи жидкости и предохраняет сетчатые элементы от ее резких ударов.

Фильтрующие элементы 13 унифицированы для гидросистем всех тракторов. Размер квадратной ячейки фильтрующих сеток $0,125 \times 0,125$ мм при диаметре проволоки 0,09 мм. Площадь сетки одного фильтрующего элемента составляет 39 см^2 . В зависимости от объемной подачи насоса количество фильтрующих элементов в фильтре гидросистемы трактора различное.

Рабочая жидкость из сливной магистрали распределителя поступает через крышку 5 и отражатель 1, как показано стрелками, во внутреннюю полость корпуса фильтра. Из корпуса жидкость поступает и процеживается через фильтрующие элементы и по прорезям в трубке 15 отводится в бак гидросистемы. Для очистки фильтрующих элементов фильтр нужно вынимать из бака.

ПОВОРОТНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

Поворотные (подвижные) соединения предназначены для подвода (отвода) рабочей жидкости к гидроагрегатам через детали, имеющие взаимное вращательное движение, а также для замены рукавов высокого давления.

Поворотное соединение (рис. 22) состоит из штуцера 1, закрепляемого на гидроагрегате, и поворотной втулки 2. В штуцере 1 выполнены осевой и радиальные каналы, сообщающие полость исполнительного органа с полостью распределителя через кольцевую камеру поворотной втулки 2. Штуцер 1 служит одновременно и осью вращения втулки 2.

Поворотное соединение уплотняют с помощью круглых резиновых колец 6, а при больших давлениях рабочей жидкости с обеих

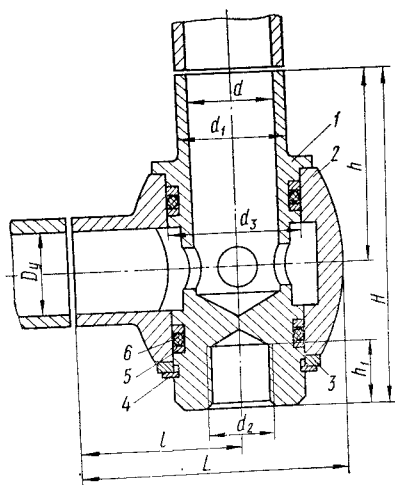


Рис. 22. Поворотное соединение:

1 — штырь; 2 — поворотная втулка; 3 — шайба; 4 — пружинное кольцо; 5 — кольцо из пластмассы; 6 — круглое резиновое уплотнительное кольцо.

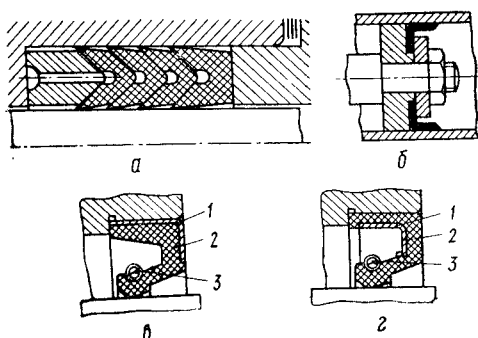


Рис. 23. Виды манжетных уплотнений:

а и б — для узлов с возвратно-поступательным движением; в и г — для вращающихся валов; 1 — каркас; 2 — эластичное кольцо; 3 — пружина прижимная.

сторон резинового кольца устанавливают кольца из пластмассы 5 для предохранения от выдавливания резинового кольца в кольцевые щели.

УПЛОТНЕНИЯ

Неподвижные соединения в гидроагрегатах гидросистем тракторов и мобильных сельскохозяйственных машин уплотняют путем плотных и прессовых посадок, а также применением прокладок из смазываемых и эластичных (медь, алюминий, картон, резина) материалов.

Соединения с возвратно-поступательным движением уплотняют тщательной обработкой и селективным подбором трущихся пар, т. е. путем щелевого уплотнения, которое создается за счет минимального зазора между деталями или с помощью фигурных манжет (рис. 23), резиновых и металлических (поршневых) колец.

Щелевые уплотнения применяют в золотниковых распределительных устройствах, узлах поршневых насосов, гидродвигателей и других подвижных соединений. Для обеспечения надежности щелевых уплотнений диаметральный зазор (разница в диаметрах) делается 1 мкм на каждые 1,5—2 мм диаметра поршня.

Для цилиндров с небольшим диаметром и при небольших рабочих давлениях жидкости применяют чашечные манжеты (рис. 23, б).

Вращающиеся валы небольших диаметров при давлениях в полости не более 0,2 МПа (2 кгс/см²) и частоте вращения не более 6 м/с уплотняют манжетами (рис. 23, в и г), состоящими из пласт-

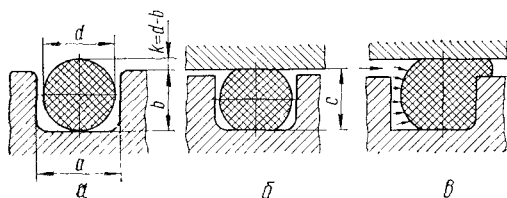


Рис. 24. Схема уплотнения кольцом круглого сечения:

a — до сборки; b — в собранном виде; c — во время работы.

массового фигурного кольца 2, наружного или внутреннего металлического каркаса 1 и спиральной пружины 3. Манжетные уплотнения сравнительно громоздки, поэтому там, где мало места для их монтажа, применяют резиновые, кожаные или металлические кольца.

В тракторных гидросистемах широкое распространение получили резиновые кольца круглого сечения (ГОСТ 9633—61). Их применяют как в подвижных, так и неподвижных соединениях при давлениях до 35 МПа (350 кгс/см²) и в диапазоне температур от —60 до +100°С. Эффект уплотняющего действия резиновых колец круглого сечения основан на возникновении сжимающего усилия при монтаже кольца за счет первоначального поперечного сжатия, а также при последующем усилении уплотнения вследствие давления рабочей жидкости.

Резиновое кольцо круглого сечения помещают в кольцевую канавку, выполненную в теле подвижной детали — поршня или цилиндра (рис. 24). Диаметр поперечного сечения кольца и глубину канавки b выбирают такими, чтобы кольцо в свободном состоянии было больше глубины канавки на величину $k=d-b$. При монтаже сопрягаемых деталей (поршня и цилиндра) резиновое кольцо обжимается (получает радиальное обжатие) на величину $d-c$, которая обеспечивает герметичность соединений при отсутствии давления жидкости. При появлении давления жидкости кольцо перемещается в ту или иную сторону по направлению действия давления и, деформируясь, образует плотный контакт по трем поверхностям уплотняемой пары (рис. 24, в). Ввиду того, что резина практически несжимаема, при действии давления она деформируется и подобно жидкости передает это давление во все стороны, заполняя предоставленный объем. Благодаря этому свойству резины и предварительному сжатию кольца при монтаже создается надежное уплотнение сопрягаемых пар. Следует отметить, что чем большее давление жидкости на кольцо, тем лучшая герметичность соединения.

Ширина a (рис. 24, а) прямоугольной канавки под кольцо должна быть больше примерно на 20% величины d . При давлениях более 10 МПа (100 кгс/см²) рекомендуется применять защитные кожаные или фибровые шайбы, устанавливаемые в ту же канавку (ширина ее должна быть больше на толщину шайб) по одну или по обе стороны кольца, чтобы предотвратить выдавливание его в зазор.

ГИДРОАККУМУЛЯТОРЫ

Гидроаккумуляторы предназначены для накопления энергии при помощи насоса в период его недогрузки и отдачи ее в короткий отрезок времени, когда потребляемая мощность превышает мощность, развиваемую насосом.

В случае, если работа гидросистемы происходит весьма неравномерно, то, включив гидроаккумулятор, можно уменьшить пульсацию давления, вызванную неравномерностью работы насоса, и повысить коэффициент полезного действия гидросистемы. Кроме того, гидроаккумулятор как присоединенная емкость сглаживает гидравлические удары.

На тракторах гидроаккумуляторы применяют в системах гидропневматического пуска, для поддержания заданного давления в гидроувеличителях сцепного веса при холостой работе насоса и постоянного давления в нагнетательной магистрали гидросистемы с нерегулируемыми насосами.

Гидроаккумуляторы различают пневматические, грузовые и пружинные. В гидроприводах тракторов, сельскохозяйственных, строительных и дорожных машин получили распространение пружинные и пневматические поршневые гидроаккумуляторы.

Пружинный гидроаккумулятор состоит из корпуса 1 (рис. 25, а) и поршня 2 с пружиной 3. Элементом, аккумулирующим энергию, является пружина 3. При зарядке жидкость поступает в аккумулятор через клапан зарядки. Последний автоматически соединяет рабочую полость гидроаккумулятора с нагнетательной линией насоса при падении давления ниже заданной минимальной величины и отключает насос при достижении максимального давления зарядки. Под давлением жидкости поршень сжимает пружину 3 и отодвигается в сторону ее сжатия, накапливая тем самым энергию. При соединении рабочей полости с потребителем (силовым цилиндром) пружина 3 разжимается и выталкивает жидкость из аккумулятора в рабочую полость потребителя. Пружинные гидроаккумуляторы имеют небольшую емкость и их применяют при давлениях до 10 МПа (100 кгс/см²).

Пневматический гидроаккумулятор (рис. 25, б) состоит из закрытого цилиндра (корпуса) 4, внутри которого помещен поршень 2, уплотненный по наружному диаметру двумя круглыми кольцами 6 из маслостой-

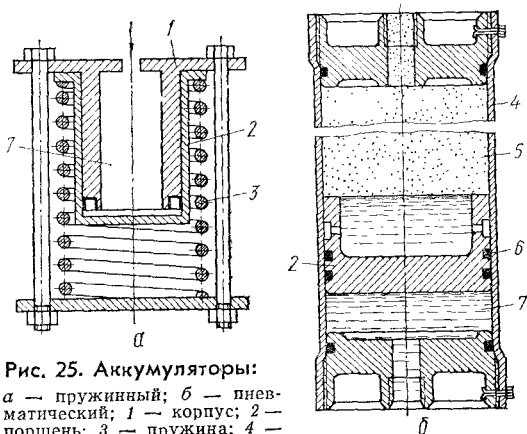


Рис. 25. Аккумуляторы:
а — пружинный; б — пневматический; 1 — корпус; 2 — поршень; 3 — пружина; 4 — стальной корпус; 5 — газовая камера; 6 — уплотнительные кольца; 7 — жидкостная камера.

кой резины. Поршень 2 разделяет внутреннее пространство аккумулятора на две камеры: верхнюю 5, заполненную инертным газом, и нижнюю 7, заполненную маслом под давлением. На крышке аккумулятора устанавливают зарядный штуцер с обратным клапаном для периодической зарядки инертным газом до давления, равного около половины максимального давления, на которое рассчитана работа гидроаккумулятора. Обратный клапан препятствует выходу газа из гидроаккумулятора при зарядке. В нижней части гидроаккумулятора имеется штуцер, к которому подсоединяют нагнетательный трубопровод гидравлической системы. Во избежание утечек газа в поршне сделан жидкостный затвор в виде небольшого слоя жидкости над уплотнительными кольцами.

В качестве накопителя энергии в данном случае является сжатый газ. При отдаче жидкости из гидроаккумулятора в гидросистему он расширяется внутри корпуса, благодаря этому давление уменьшается и, наоборот, при поступлении жидкости в гидроаккумулятор газ сжимается, а его давление увеличивается. Поэтому при работе аккумулятора возникают колебания давления. Величину этих колебаний оценивают коэффициентом неравномерности давления.

По условиям ведомственных органов Котлонадзора гидроаккумуляторы должны иметь не менее чем четырехкратный запас прочности и испытаны под давлением в 1,5—2 раза, превышающем рабочее давление.

ПОЗИЦИОННО-СИЛОВОЙ РЕГУЛЯТОР

Раздельно-агрегатная гидросистема современных тракторов приспособлена для работы с навесными машинами, имеющими опорные колеса, и регулирования глубины обработки почвы высотным способом, т. е. изменением положения опорных колес на машине. Использовать раздельно-агрегатную навесную систему для агрегатирования с навесными машинами, не имеющими опорных колес, нельзя из-за отсутствия возможности применения другого способа регулирования глубины обработки почвы таких машин.

В настоящее время в гидравлическую раздельно-агрегатную навесную систему тракторов МТЗ-80 (МТЗ-82) введено дополнительное устройство — позиционно-силовой регулятор с механизмом управления и датчиками регулирования. Это устройство совмещает в себе силовой и позиционный регуляторы, предназначенные для автоматического регулирования глубины обработки почвы навесными машинами с опорными и без опорных колес. Позиционно-силовой регулятор является обязательным дополнительным устройством навесной системы тракторов при работе с навесными машинами, не имеющими опорных колес.

Раздельно-агрегатная гидравлическая навесная система трактора в сочетании с позиционно-силовым регулятором является универсальной, так как с помощью ее можно производить подъем

и опускание навесных машин, регулировать догрузку на ведущие колеса трактора за счет массы навесной машины, регулировать глубину обработки почвы с места тракториста и автоматически поддерживать установленную глубину, регулировать и автоматически поддерживать навесную машину в заданном положении относительно трактора, а также управлять выносными цилиндрами, установленными на прицепной машине.

Таким образом, рассматриваемый регулятор обеспечивает два способа регулирования — силовой и позиционный. Силовое регулирование основано на том, что тяговое сопротивление навесной машины меняется с изменением глубины обработки почвы. Изменение тягового сопротивления машины передается на тяги навесного устройства. Для тракторов малой и средней мощности наиболее чувствительным элементом является верхняя тяга, которая испытывает только деформацию сжатия. Поэтому эту тягу присоединяют к специальной пружине, расположенной на тракторе. Изменение тягового сопротивления навесной машины передается через верхнюю тягу пружине, которая сжимается. Эта деформация пружины через рычажную систему передается золотнику распределительного устройства (регулятора), который управляет основным силовым цилиндром; последний поднимая или опуская навесную машину, автоматически поддерживает заданную глубину.

В тракторах большой мощности верхняя тяга испытывает растяжение или сжатие, поэтому она не может служить связывающим звеном между датчиком силового регулирования и тяговым сопротивлением машины. В связи с этим в качестве чувствительного элемента, связанного с датчиком, используют одну из нижних тяг навесного механизма трактора. В остальном силовое автоматическое регулирование глубины обработки почвы происходит также, как и в тракторах средней мощности.

Позиционное регулирование глубины обработки почвы навесной машиной основано на том, что один из подъемных рычагов механизма навески должен находиться в определенном положении по отношению к корпусу трактора. Это достигается тем, что сам подъемный рычаг служит датчиком позиционного регулирования. Изменение глубины обработки почвы вызывает изменение положения механизма навески, а следовательно, и подъемных рычагов относительно корпуса трактора. Поэтому один из подъемных рычагов через рычажную систему связан с золотником распределительного устройства (регулятора) трактора, который управляет работой основного силового цилиндра при отклонении глубины от заданной. Позиционный способ регулирования самостоятельно почти не применяется из-за его несовершенства.

Заданная глубина обработки почвы как при силовом, так и при позиционном регулировании устанавливается одной и той же рукой управления, связанной с регулятором и автоматически поддерживается за счет его обратной связи с пружинной (датчиком) при силовом регулировании и регулятора с подъемным рычагом при позиционном регулировании.

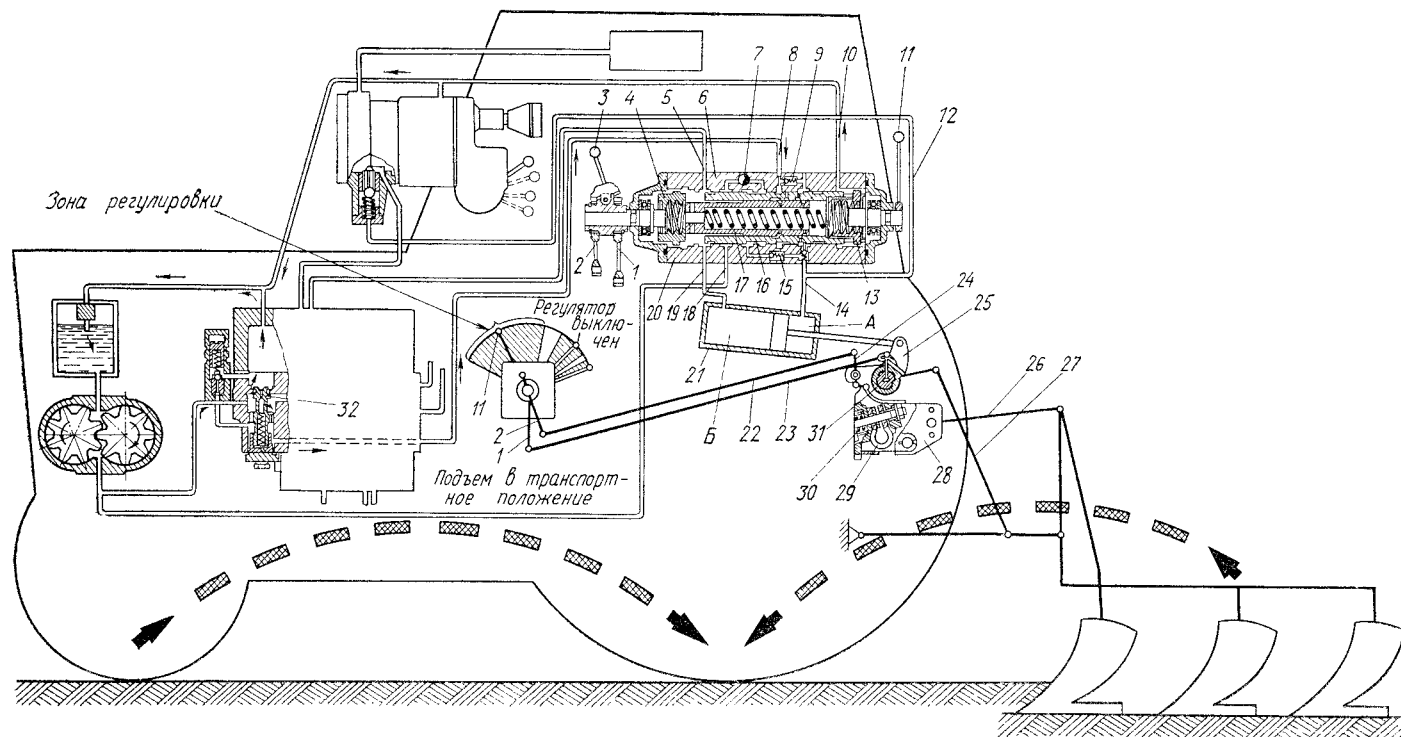


Рис. 26. Схема работы гидравлической системы тракторов МТЗ-80 (МТЗ-82) с позиционно-силовым регулятором:

1 — рычаг позиционного регулятора; 2 — рычаг силового регулятора; 3 — рукоятка переключения; 4 — гайка золотника; 5 — магистраль, соединяющая корпус регулятора с одним из выводных отверстий золотника распределителя; 6 — корпус позиционно-силового регулятора; 7 — регулировочный кран; 8 — магистраль, идущая от насоса через перепускной клапан 32 и канал распределителя к регулятору; 9 — обратный клапан; 10 — магистраль, соединяющая корпус регулятора с баком; 11 — рукоятка настройки (управления); 12 — магистраль, соединяющая регулятор через догружатель с выводным отверстием золотника распределителя гидросистемы; 13 — гайка гильзы; 14 — магистраль, связывающая полость подъема А гидроцилиндра с регулятором; 15 — обратный клапан; 16 — гильза; 17 — золотник; 18 — магистраль, идущая от насоса к корпусу регулятора; 19 — магистраль, соединяющая регулятор с полостью опускания Б силового цилиндра; 20 — корпус; 21 — силовой цилиндр; 22 — тяга силового регулятора; 23 — тяга позиционного регулятора; 24 — рычаг силового датчика; 25 — рычаг силового цилиндра; 26 — верхняя тяга механизма навески; 27 — тяга позиционного датчика; 28 — серьга для присоединения переднего шарнира верхней тяги; 29 — пластинчатая пружина; 30 — пружина цилиндрическая; 31 — рычаг-датчик позиционного регулятора; 32 — перепускной клапан распределителя.

Таким образом, дополнительное распределительное устройство или позиционно-силовой регулятор введен в гидросистему трактора для осуществления непрерывного гидравлического управления исполнительным органом (силовым цилиндром) во время работы агрегата, чего нельзя сделать с помощью распределителя гидросистемы трактора по причине фиксации золотников в определенных положениях. Поэтому при работе позиционно-силового регулятора золотники распределителя гидросистемы должны находиться в положении «Нейтральное». Позиционно-силовая схема регулирования трактора МТЗ-80 (МТЗ-82) состоит из золотникового распределительного устройства (рис. 26), монтируемого на тракторе, на кронштейне основного силового цилиндра и соединенного металлическими трубопроводами с распределителем и ГСВ и рукавами высокого давления с основным гидроцилиндром, датчика 29 и 30 силового регулирования, датчика позиционного регулятора 31 и механизма управления.

Датчик силового регулирования состоит из пластинчатой пружины 1 (рис. 27), четырех цилиндрических пружин 4 и серьги 7 для присоединения верхней тяги с поводком, смонтированных в кронштейне 2, жестко закрепленном к корпусу заднего моста. Для присоединения верхней тяги механизма навески в серьге имеется три отверстия. Фигурный рычаг с серьгой закреплен в кронштейне так, что может поворачиваться вокруг пальца 11 и сжимать пружины 4 при растяжении верхней тяги и сжимать пружину 1 при сжатии верхней тяги.

Поводок серьги соединяется через короткую тягу, рычаг 24 (рис. 26) и тягу 22 с рычагом регулятора 2. Пружина 29 воспринимает сжимающие нагрузки в верхней тяге, а пружины 30 — растягивающие. Поэтому конструкция датчика силового регулирования пригодна для соединения его с верхней тягой, имеющей знакопеременные нагрузки. Датчик силового регулирования служит для контроля величины тягового сопротивления навесной машины и передачи регулятору сигнала об отклонениях этого сопротивления от заданной величины.

Датчиком позиционного регулирования служит рычаг 31 (рис. 26), жестко закрепленный

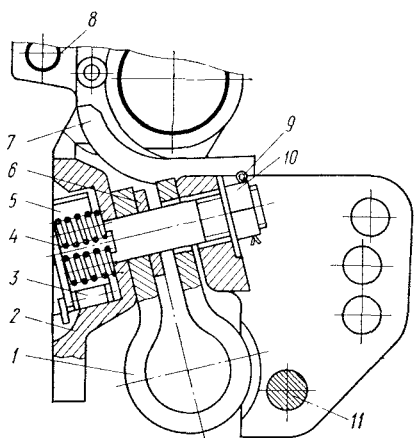


Рис. 27. Датчик силового регулятора двухстороннего действия:

1 — пружина пластинчатая; 2 — кронштейн поворотного вала; 3 — ограничитель; 4 — пружина цилиндрическая; 5 — болт с направляющей; 6 — шайба; 7 — серьга для присоединения переднего шарнира верхней тяги с поводком; 8 — втулка; 9 — шплинт; 10 — гайка; 11 — палец для крепления серьги к трактору.

навесной машины относительно остова трактора и передачи регулятору сигнала об отклонении от этого положения.

Механизм управления регулятором состоит из рукоятки настройки 11 (рис. 26), расположенной справа от сидения водителя, зубчатого сектора управления, фиксатора рукоятки на секторе, промежуточного рычага и тяги, соединяющих рукоятку 11 с золотником 17 регулятора, рычагов 1 и 2, тяг 22 и 23, рычагов 31 и 24.

Позиционно-силовой регулятор (рис. 28) состоит из корпуса 18, подвижной гильзы 17, расположенной в корпусе; золотника 16, расположенного концентрично в гильзе; винта 19 гильзы, на котором установлена ходовая гайка 20; винта 14 золотника, на котором установлена ходовая гайка 15, а на наружном конце — переключатель 7 способа регулирования; распорной пружины 2, находящейся внутри золотника и служащей для поджима золотника к торцу гайки 15, а подшипники 1 через гайки 20 — к внутренним полостям крышки; двух крышек, закрывающих торцы корпуса регулятора; обратного клапана 4, находящегося в корпусе 18; крана 6, регулирующего закрытие перепускного клапана распределителя и управляемого ручкой 5; запорного клапана 3, расположенного также в корпусе, и второго обратного клапана 9, расположенного в крышке 10, закрепленной болтами к корпусу 18. На наружной поверхности золотника имеются кольцевые проточки и выполнено ряд радиальных сверлений. На наружной поверхности гильзы и во внутренней поверхности корпуса выполнено также ряд кольцевых проточек. В гильзе имеются радиальные сверления.

Гильза 17 соединена стопорным кольцом 21 с ходовой гайкой 20, зафиксированной от вращения выступами, заходящими в пазы корпуса. Золотник 16 упирается торцом в ходовую гайку 15, также зафиксированную от вращения выступами, заходящими в пазы корпуса. На винтах гильзы и золотника расположены упорные подшипники 1.

В состав переключателя 7 (рис. 28) входят муфта 11, жестко

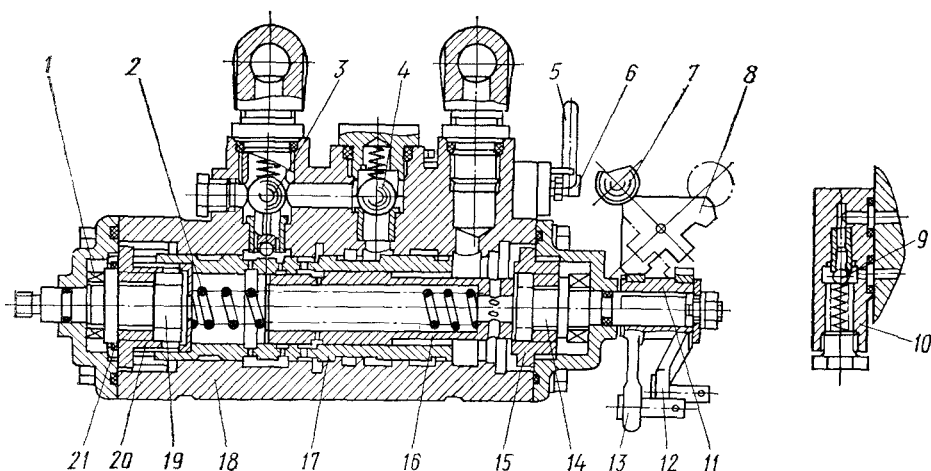


Рис. 28. Конструкция позиционно-силового регулятора:

1 — упорный подшипник; 2 — пружина; 3 — запорный клапан; 4 — обратный клапан; 5 — ручка крана; 6 — кран; 7 — переключатель; 8 — фиксатор; 9 — обратный клапан; 10 — крышка; 11 — муфта; 12 — рычаг силового регулирования; 13 — рычаг позиционного регулирования; 14 — винт золотника; 15 — гайка золотника; 16 — золотник; 17 — гильза; 18 — корпус регулятора; 19 — винт гильзы; 20 — гайка гильзы; 21 — стопорное кольцо.

соединенная с винтом 14, и фиксатор 8. При среднем положении фиксатора 8 рычаги 13 и 12 свободно вращаются на муфте 11 при перемещении тяг 22 и 23 (рис. 26). Если повернуть ручку фиксатора 8 (рис. 28) влево или вправо (по ходу трактора), то муфта 11 блокируется соответственно с рычагом 12 или рычагом 13, передавая вращение соответствующего рычага на винт 14.

Гильза 16 (рис. 26) регулятора может передвигаться в осевом направлении относительно корпуса в определенных пределах. Это сделано для того, чтобы настраивать регулятор на определенный режим работы — регулятор выключен, регулятор настроен на определенную глубину обработки, регулятор установлен на подъем навесной машины в транспортное положение. Положение гильзы (т. е. режим работы) задается рукояткой 11. Положение золотника в гильзе зависит от величины деформации силового или перемещения позиционного датчиков, которые управляют золотником.

Позиционное или силовое регулирование устанавливают с помощью рукоятки переключения 3, снабженной зубчатым сектором, входящим в зацепление с зубчатыми насечками на ступицах рычагов 1 и 2. На рис. 26 рукоятка 3 установлена в положение силового регулирования, при котором винт золотника жестко связан с рычагом 2 регулятора силового действия, а через тягу 22 и рычаг 24 с датчиком 29 или 30 силового действия. Таким образом, обратная связь между рукояткой 11 настройки и золотником 17 поддерживается через тяги, идущие от позиционного или силового датчиков, и винтовую пару.

Золотник регулятора по отношению к гильзе может занимать

нейтральное положение, при котором перепускной клапан 32 распределителя полностью открыт, а рабочая жидкость от насоса направляется через распределитель в бак на слив (подъемная полость силового цилиндра будет заперта золотником 17 и обратными клапанами 15 и 9 — навесная машина находится в заданном положении) и промежуточные положения, при которых будет происходить поступление рабочей жидкости в подпоршневую полость и выход ее из надпоршневой полости, и наоборот.

Насос гидросистемы трактора подает рабочую жидкость по двум разветвляющимся магистралям: одна из них идет через камеру перепускного клапана 32 и по перепускному сверлению распределителя по магистрали 8 в корпус регулятора, а вторая — от насоса по магистрали 18 к корпусу регулятора. Поступление рабочей жидкости в регулятор через распределитель гидросистемы трактора регулируется краном 7 (рис. 26), т. к. этим определяется положение перепускного клапана распределителя гидросистемы трактора при коррекции глубины обработки в сторону подъема машины. С увеличением степени закрытия крана увеличивается поток рабочей жидкости через распределитель на слив в бак, следовательно, уменьшается скорость коррекции глубины обработки во время подъема навесной машины. Магистраль 10 соединяет регулятор с баком, а магистрали 5 и 12 связывают регулятор с выходными каналами одного из золотников распределителя гидросистемы трактора. На тракторе МТЗ-80 (МТЗ-82) между золотником распределителя и регулятором включен гидроувеличитель сцепного веса, а на тракторе Т-40 «Супер» регулятор присоединен непосредственно к золотнику распределителя, который управляет основным цилиндром. Магистрали 12 и 14 регулятора соединены соответственно с подпоршневой и надпоршневой полостями основного гидроцилиндра.

Глубину обработки навесной машиной как при силовом, так и при позиционном способах регулирования устанавливают одной и той же рукояткой настройки 11, с помощью которой поворачивают винт гильзы, задавая ей определенное положение.

Когда рукоятка 11 находится в зоне «Регулятор выключен», тогда навесной машиной управляют при помощи золотника распределителя гидросистемы. В этом случае положение гильзы в корпусе регулятора и положение золотника в гильзе будет таким, как показано на рисунке 29, а. Из рисунка (по направлению стрелок) видно, что доступ рабочей жидкости от насоса к корпусу регулятора по прямой магистрали 10 перекрыт, а рабочая жидкость, идущая от насоса через перепускной канал распределителя по магистрали 2, проходит по сверлениям через корпус, гильзу, золотник и магистраль 5 в бак.

Если рукоятка 11 (рис. 26) находится в зонах «Регулировки» и «Подъем в транспортное положение», то регулятор включен. При переводе рукоятки 11 в зону «Подъем в транспортное положение» гильза регулятора смещается влево относительно корпуса и перекрывает магистраль 2 (рис. 29, б), идущую от насоса через распре-

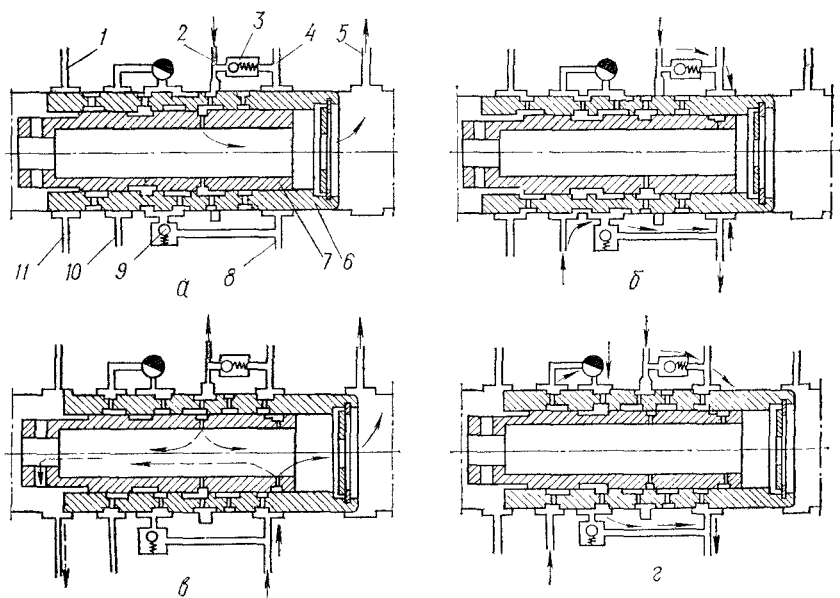


Рис. 29. Положения гильзы и золотника регулятора при переключении рукоятки настройки:

а — регулятор включен; *б* — подъем навесной машины в транспортное положение; *в* — заглубление навесной машины; *г* — выглубление навесной машины; 1 — магистраль, соединяющая корпус регулятора с одним из выводных отверстий золотника; 2 — магистраль, идущая от насоса через перепускной клапан 23 канал распределителя к регулятору; 3 — обратный клапан; 4 — магистраль, соединяющая регулятор через догружатель с выводным отверстием золотника распределителя гидросистемы; 5 — магистраль, соединяющая корпус регулятора с баком; 6 — гильза; 7 — золотник; обратный клапан; 10 — магистраль, идущая от насоса к корпусу регулятора; 11 — магистраль, соединяющая регулятор с полостью опускания силового цилиндра.

делитель к регулятору. В связи с этим перепускной клапан распределителя садится в свое гнездо, а рабочая жидкость, подаваемая насосом через магистраль 10 к регулятору, поступает через обратные клапаны и в подъемную полость основного силового цилиндра и навесная машина поднимается в транспортное положение. По окончании подъема навесной машины в транспортное положение рукоятка 11 (рис. 26) автоматически возвращается в зону «Регулятор выключен» под действием пружины золотника регулятора.

При перемещении рукоятки 11 в зону «Регулировка» производят настройку регулятора на заданную глубину обработки как при силовом, так и при позиционном способах регулирования.

При силовом способе регулирования, когда рукоятка 11 находится в зоне регулирования, гильза 16 может занимать одно из двух положений, показанных на рисунках 29, в и 29, г, в зависимости от того происходит заглубление или выглубление навесной машины. Положение золотника в гильзе регулятора зависит от величины деформации пружины или положения датчика регулирования.

При изменении тягового сопротивления машины изменяется деформация пружин 30 (рис. 26) или пружины 29, как датчика. Эта деформация вызывает через рычаги, тяги и винт перемещения золотника 17, который перемещается в одну или другую сторону от нейтрального, зафиксированного рукояткой 11, положения гильзы. В одном случае перемещение золотника вызывает соединение полости подъема цилиндра со сливом и произойдет заглубление навесной машины под действием собственной массы. При этом пружина 29 датчика сжимается и поворачивает через рычаг 24, тягу 22 и рычаг 2 винт золотника, входящий в гайку 4. Золотник под давлением гайки 4 будет перемещаться вправо, а навесная машина заглубляться до занятия золотником нейтрального положения, при котором подъемная полость силового цилиндра становится запертой (рис. 29, в). При чрезмерном заглублении навесной машины возрастет сопротивление, а следовательно, и деформация пружины 29 (рис. 26), что вызовет перемещение золотника вправо (рис. 29, г), благодаря чему произойдет частичное или полное (в зависимости от регулировки крана 7, рис. 26) закрытие перепускного клапана распределителя и тогда поток рабочей жидкости направляется от насоса по магистрали 10 (рис. 29, г) через оба обратных клапана регулятора в полость подъема гидроцилиндра. В результате этого произойдет выглубление навесной машины. Рабочая жидкость будет поступать в подъемную полость цилиндра, а следовательно, и подъем навесной машины будет продолжаться до тех пор, пока золотник не придет снова в нейтральное положение. Как в первом, так и в другом случаях движение поршня основного гидроцилиндра будет автоматически направлено в сторону удержания машины в заданном положении (на заданной глубине). Так автоматически поддерживается регулятором заданная глубина обработки почвы. Причем с учетом нечувствительности регулятора каждому положению рукоятки 11 (рис. 26) в зоне регулирования соответствует определенный диапазон глубины обработки почвы.

При позиционном регулировании регулятор работает так же, как и при силовом, но автоматическое управление золотником регулятора осуществляется рычагом 31 (рис. 26) — датчиком позиционного регулирования. При работе машин с опорными колесами (высотное регулирование глубины обработки почвы) рукоятку 11 устанавливают на фиксатор (в положение «Регулятор выключен»).

Эксплуатационные особенности регулятора гидросистем тракторов МТЗ-80 (МТЗ-82). Силовое регулирование применяют в основном при агрегатировании трактора с навесным плугом со снятым опорным колесом или при комбинированном регулировании (опорное колесо должно быть установлено на плуге).

Позиционное регулирование используют при работе трактора с навесными машинами, которые должны иметь точную установку по высоте относительно остова трактора. При сравнительно ровном рельефе поля позиционный регулятор может быть использован для автоматического регулирования глубины пахоты.

Выбранный способ регулирования (силовой или позиционный)

устанавливают переключателем 3 (рис. 26). При включении силового способа регулирования необходимо повернуть фиксатор вперед по ходу трактора до совпадения его хвостовика с пазом на рычаге и ввести паз, повернув фиксатор влево по ходу, а при включении позиционного способа регулирования — повернуть фиксатор вперед по ходу трактора до совпадения его хвостовика с пазом на рычаге и ввести в паз, повернув фиксатор вправо. Фиксатор рекомендуется переключать на силовой способ регулирования при поднятой навесной машине над землей, а на позиционный способ — при крайнем верхнем положении механизма навески (без машины) с целью облегчения переключения.

Для опускания навесной машины из транспортного в рабочее положение необходимо рукоятку регулятора снять с фиксатора и повернуть от себя до упора в маховичок-ограничитель, положение которого регулируется по прорези сектора управления. Чем дальше от себя повернута рукоятка, тем ниже опустится навесная машина, и наоборот.

Для подъема навесной машины из рабочего в транспортное положение необходимо повернуть рукоятку регулятора в крайнее положение на себя и удерживать ее в этом положении до полного подъема машины, а затем рукоятку отпустить до установки ее на фиксаторе.

Ручку регулирующего крана 5 (рис. 28) при силовом регулировании необходимо поворачивать назад до прекращения толчков, которые передаются на трактор во время коррекции положения навесной машины, а при позиционном регулировании — повернуть вперед по ходу трактора и тем самым обеспечить максимальную скорость коррекции.

Силовое и позиционное регулирование осуществляется при нейтральном положении всех рукояток распределителя гидросистемы и при положении рукоятки ГСВ «Цилиндр заперт». Однако допускается работа и при положении «ГСВ выключен».

Чтобы выключить регулятор из работы, достаточно рукоятку регулятора установить на фиксатор и управление гидросистемой производить так же, как на тракторах без регуляторов.

Для надежного удержания навесной машины в транспортном положении при длительных переездах тракторного агрегата необходимо переместить маховичок-ограничитель по прорези сектора до упора в рукоятку и зафиксировать.

При использовании трактора с навесными машинами, не требующими применения силового или позиционного регулирования, необходимо не только рукоятку управления регулятором установить в зону «Регулятор выключен», но и переключателем способов регулирования выключить регулирование. Такие работы выполняются при установке переднего шарнира верхней тяги на нижнее отверстие серьги.

Для обеспечения работы силового или позиционного датчика в большом диапазоне глубины пахоты почвы необходимо при навешивании плугов передний шарнир верхней тяги устанавливать на

верхнее отверстие серьги, но если не обеспечивается заданная глубина пахоты, необходимо передний шарнир верхней тяги переставить на среднее или нижнее отверстие серьги.

Неисправности позиционно-силового регулятора трактора МТЗ-80 (МТЗ-82). При работе трактора МТЗ-80 (МТЗ-82) с навесными машинами без опорных колес позиционно-силовой регулятор может иметь следующие неисправности:

1. Нарушена регулировка по длине вертикальной тяги, связанной с рукояткой регулятора.

При этой неисправности навесная машина не поднимается при управлении рукояткой регулятора или поднимается медленно. Для устранения недостатка необходимо установить рукоятку регулятора на фиксатор, а рукоятку распределителя в положение «Подъем». Если машина не поднимается или поднимается медленно, то неисправность связана не с регулятором, а с неисправностью других гидроагрегатов навесной системы. Если неисправность связана с регулятором, то необходимо отрегулировать по длине вертикальную тягу регулятора.

2. Нарушена регулировка по длине вертикальной тяги регулятора навесной машины.

При этом она может не опускаться при установке рукоятки регулятора на первые зубья сектора в начале зоны регулирования. Необходимо отрегулировать вертикальную тягу регулятора по длине.

3. Нарушена регулировка положения фиксатора на малой прорези сектора или нарушена регулировка по длине вертикальной тяги, связанной с рукояткой регулятора, при установке рукояток, распределителя, управляющих выносными цилиндрами, в позиции «Подъем» и «Принудительное опускание» (последняя позиция отсутствует).

При этом происходит подъем навесной машины. Чтобы устранить неисправность, необходимо отрегулировать положение фиксатора на малой прорези сектора, перемещая его по ней, а также проверить регулировку вертикальной тяги и при необходимости отрегулировать.

4. Нарушена регулировка тяги силового регулирования или неправильно установлен передний шарнир верхней тяги механизма навески в серьге датчика (тяга установлена на средних или нижних отверстиях).

При этом нельзя обеспечить малую глубину пахоты при силовом регулировании. Устранить этот недостаток можно в первом случае, отрегулировав тягу силового регулирования, а во втором — установив передний шарнир верхней тяги механизма навески на верхнее отверстие серьги датчика.

5. При силовом регулировании не обеспечивается необходимая глубина пахоты при крайнем положении рукоятки регулятора от себя.

Причинами являются затупление лемехов плуга или установка переднего шарнира верхней тяги на верхних отверстиях серьги

датчика. Для устранения этого недостатка необходимо в первом случае — заточить или заменить лемеха плуга, а во втором — установить передний шарнир верхней тяги на средние или на нижние отверстия серьги регулятора.

6. При работе пахотного агрегата ощущаются резкие толчки на трактор со стороны плуга при силовом регулировании.

Такое явление бывает при большой скорости коррекции. Для устранения недостатка необходимо повернуть ручку крана регулятора назад по ходу до прекращения толчков.

7. Повышенный нагрев рабочей жидкости в гидросистеме.

Причинами являются: крайнее заднее положение ручки крана регулятора или нарушение регулировки положения фиксатора по малой прорези сектора (фиксатор в крайнем заднем положении по прорези). Для устранения этой неисправности нужно в первом случае повернуть ручку крана вперед по ходу до упора и затем поворачивать назад до прекращения резких толчков при движении агрегата; во втором — передвинуть фиксатор вперед по прорези и проверить работу распределителя при установке рукоятки регулятора на фиксатор. При необходимости повторно отрегулировать положение фиксатора.

8. Периодическое «зарывание» плуга при силовом регулировании.

Такое явление происходит по двум причинам: ручка крана регулятора находится в крайнем заднем положении или запаздывает срабатывание перепускного клапана распределителя гидросистемы трактора. Для устранения первой неисправности необходимо повернуть ручку крана вперед по ходу до упора и затем повернуть назад до прекращения резких толчков при движении пахотного агрегата, а во второй — вынуть детали перепускного клапана распределителя, промыть в чистом дизельном топливе и установить снова.

УВЕЛИЧИТЕЛИ СЦЕПНОГО ВЕСА ТРАКТОРОВ

Гидравлический увеличитель сцепного веса (ГСВ). Основным преимуществом навесных машин является то, что силы, действующие на навесную машину в вертикальной плоскости, передаются на трактор и увеличивают сцепной вес, улучшая его тяговые свойства. Это преимущество легко реализуется при силовом и позиционном регулировании глубины обработки почвы навесными машинами без опорных колес. При высотном способе регулирования глубины основное преимущество навесных машин не может быть полностью реализовано, так как из-за наличия опорных колес на навесных машинах ведущие колеса трактора не догружаются. Чтобы устранить этот недостаток и максимально использовать массу навесной машины с опорными колесами для догрузки ведущих колес, на тракторе МТЗ в гидросистему включен гидравлический увеличитель сцепного веса (ГСВ), предназначенный для улучшения сцеп-

ных качеств трактора (т. е. уменьшения буксования и увеличения крюкового усилия).

Принцип действия гидроувеличителя сцепного веса или гидравлического догрузателя состоит в том, что при работе гидравлической системы трактора в подъемной полости основного силового цилиндра создается давление подпора, которое стремится поднять навесную машину. Величина указанного давления недостаточная для подъема машины, поэтому копирование рельефа почвы опорными колесами не нарушается, однако с навесной машины как бы снимается часть массы за счет давления подпора в основном гидроцилиндре. Масса, снятая с навесной машины, прикладывается на определенном плече от задних колес и вызывает перераспределение нагрузки между передними и задними колесами, дополнительно увеличивая сцепной вес трактора.

Таким образом, гидравлический догрузатель ведущих колес является регулятором силового воздействия навесной машины с опорными колесами на трактор.

Гидроувеличитель сцепного веса представляет собой дополнительное к гидросистеме трактора клапанно-золотниковое устройство, позволяющее при соответствующих установках рукоятки этого устройства осуществлять обычный подъем и опускание навесной машины, отключать основной силовой цилиндр от гидросистемы, надежно удерживать навесную машину в транспортном положении и создавать различное (по потребности) давление в основном силовом цилиндре, которое удерживает навесную машину во время работы как бы во взвешенном состоянии. С увеличением давления в полости подъема основного силового цилиндра нагрузка на опорные колеса навесной машины уменьшается, а догрузка ведущих колес трактора увеличивается, что способствует улучшению его тяговых свойств. Следовательно, меняя давление в силовом цилиндре, можно изменять догрузку ведущих колес трактора.

Гидроувеличитель сцепного веса (гидродогружатель ведущих колес) предназначен для автоматизации процесса изменения давления в силовом цилиндре навесной системы, догрузки ведущих колес трактора за счет массы навесной машины и подзарядки гидроаккумулятора.

Автоматическое устройство гидравлического догружения ведущих колес трактора МТЗ-80 (МТЗ-82) состоит из автоматического регулятора давления с зарядным устройством, механизма управления и пружинного гидроаккумулятора.

Регулятор давления и механизм управления гидроувеличителя сцепного веса выполнены в одном агрегате, который установлен в передней части кабины рядом с распределителем.

Гидроувеличитель сцепного веса трактора МТЗ-80 (МТЗ-82) состоит из корпуса 1 (рис. 30), отлитого из чугуна и закрытого с обеих сторон крышками 12 и 27. В верхней части корпуса 1 расположен золотник 4, нагруженный пружиной 8 и перемещающийся вдоль оси по большому плунжеру 2. Натяжение пружины 8 регулируют с помощью гайки 9. Внутри золотника установлен предохра-

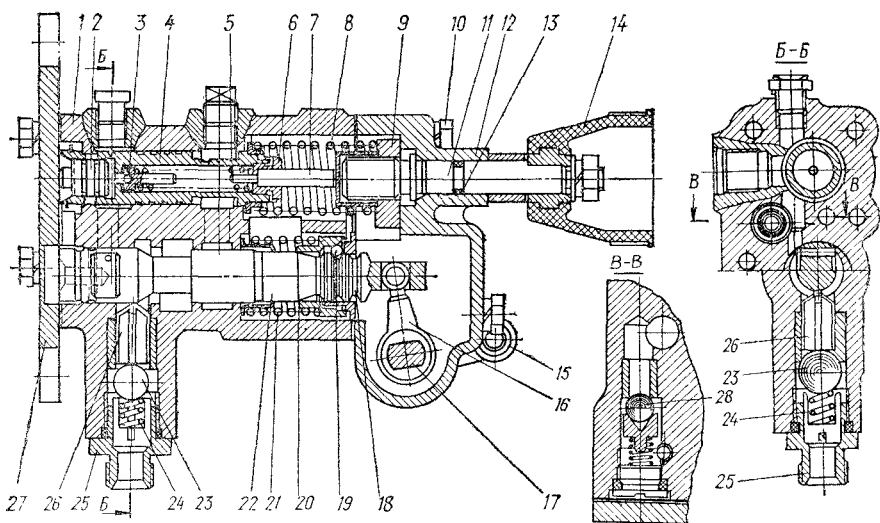


Рис. 30. Конструкция гидроувеличителя сцепного веса:

1 — корпус; 2 — большой плунжер; 3 — предохранительный клапан; 4 — золотник; 5 — пружина предохранительного клапана; 6 — гайка; 7 — малый плунжер; 8 — регулировочная пружина; 9 — фигурная гайка; 10 — болт; 11 — регулировочный болт; 12 — передняя крышка; 13 — уплотнительное кольцо; 14 — маховичок; 15 — наружный рычаг; 16 — внутренний рычаг; 17 — ось рычагов; 18 — сепаратор; 19 — шарик; 20 — обойма фиксатора; 21 — пружина ползуна; 22 — ползун; 23 — шарик запорного клапана; 24 — пружина запорного клапана; 25 — штуцер; 26 — толкатель клапана; 27 — задняя крышка; 28 — обратный клапан.

нительный клапан 3, поджимаемый к своему гнезду пружиной 5, натяжение которой регулируют малым плунжером 7, перемещаемым вдоль своей оси вместе с фигурной гайкой 9 при вращении регулировочного болта 11 маховиком 14. Предохранительный клапан 3 отрегулирован так, чтобы он открывался при давлении, превышающем на 0,8—1,5 МПа (8—15 кгс/см²) давление в гидроаккумуляторе. В нижней части корпуса 1 расположены обратный клапан 28, ползун 22 с пружиной 21 и фиксаторным устройством, внутренний рычаг 16 и запорный клапан 23.

Снаружи корпуса гидроувеличителя расположены рычаг 15 управления с рукояткой и хвостовик винта 11 с маховичком 14. В корпус 1 ввернуты четыре штуцера, к которым присоединяют трубопроводы, связывающие гидроувеличитель с другими агрегатами и узлами гидромеханизма навесной системы трактора (рис. 31).

Гидроувеличитель трактора МТЗ-80 (МТЗ-82) отличается от гидроувеличителя тракторов МТЗ-50 (МТЗ-52) только конструкцией ползуна, который вместо положений «Заперто», «Выключен», «Включен» имеет еще положение «Сброс давления».

Положение ползуна «Сброс давления» введено для того, чтобы осуществить блокировку рукоятки гидроувеличителя и рукоятки золотника (управляющей работой основного силового цилиндра) распределителя гидросистемы трактора. Такая блокировка дает возможность вначале гона при установке рукоятки гидроувеличителя

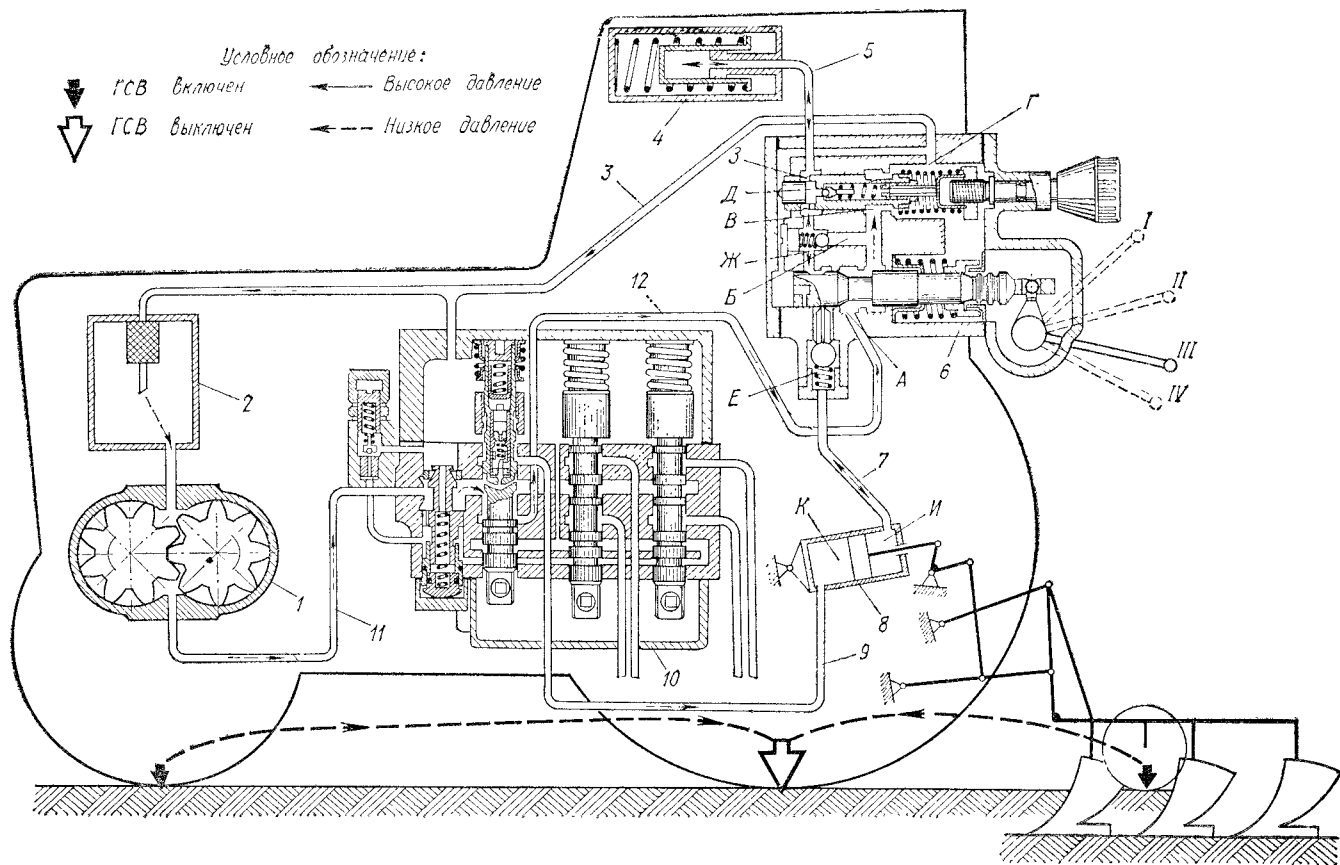


Рис. 31. Схема работы гидравлической системы трактора МТЗ-80 (МТЗ-82) с гидроувеличителем сцепного веса:

1 — насос; 2 — бак для рабочей жидкости; 3, 5, 7, 9, 11 и 12 — трубопроводы, соединяющие агрегаты гидросистемы; 4 — пружинный гидроаккумулятор; 6 — гидроувеличитель; 8 — цилиндр; 10 — распределитель, положение рукоятки гидроувеличителя. I — «Заперто»; II — «Выключен»; III — «Включен»; IV — «Сброс давления»; А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К — полости.

в положение «Сброс давления» и при удержании ее в этом положении осуществить заглубление навесной машины под действием собственной массы и одновременно автоматически установить рукоятку управления основным силовым цилиндром распределителя в положение «Подъем». Эта позиция ползуна гидроувеличителя равносильна плавающей позиции золотника распределителя. При снятии руки с рукоятки ползун гидроувеличителя автоматически занимает положение «Включен», так как ползун не фиксируется в позиции «Сброс давления» и возвращается в положение «Включен».

Нагнетательная полость А (рис. 31) гидроувеличителя соединена трубопроводом 12 с нагнетательным штуцером распределителя 10 гидросистемы трактора, предназначенным для присоединения рабочей полости основного силового цилиндра, когда отсутствует гидроувеличитель. Полость запорного клапана Е гидроувеличителя соединена через трубопровод 7 с рабочей полостью И основного силового цилиндра 8. Сливная полость Г гидроувеличителя соединена при помощи сливного трубопровода 3 со сливным трубопроводом, идущим от сливной полости распределителя 10 к баку 2 гидросистемы. Полость Ж обратного клапана через сверление в золотнике 3 соединяется трубопроводом 5 рабочей полостью пружинного аккумулятора 4.

Золотник в сборе с большим плунжером, пружиной золотника, фигурной гайкой и регулировочным винтом выполняет роль автомата для подзарядки гидроаккумулятора и питания рабочей жидкостью основного силового цилиндра во время работы навесного агрегата.

Ползун служит для включения гидроувеличителя в гидросистему трактора и отключения его от гидросистемы, для отключения основного силового цилиндра от гидросистемы трактора при транспортном положении навесной машины во время переездов и для разгрузки гидросистемы и гидроусилителя от давления в период заглубления навесной машины под действием собственного веса.

Предохранительный клапан гидроувеличителя предназначен для того, чтобы не допустить чрезмерного повышения давления в рабочей полости гидроаккумулятора 4 по сравнению с заданным.

Гидроаккумулятор 4, в котором применен элемент, аккумулирующий энергию, в виде цилиндрической пружины, служит для компенсации утечек и создания подпора в рабочей полости основного силового цилиндра в пределах степени нечувствительности автомата подзарядки.

Пружинный гидроаккумулятор (рис. 32) состоит из

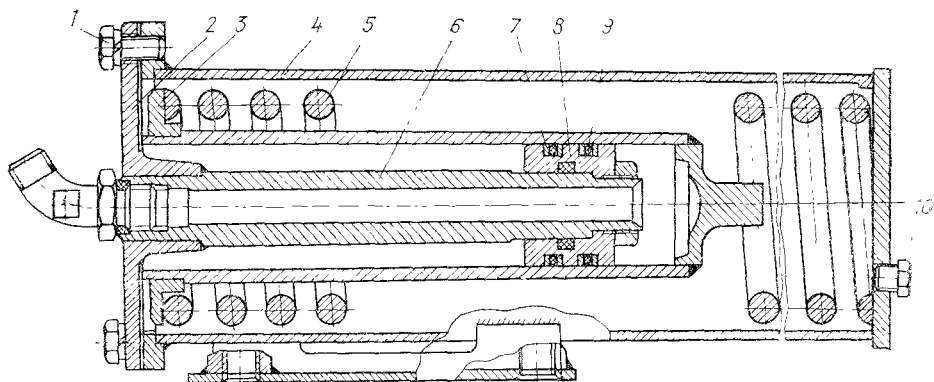


Рис. 32. Пружинный гидроаккумулятор:

1 — болт; 2 — передняя крышка; 3 — цилиндр; 4 — кожух; 5 — пружина; 6 — шток; 7 — защитное кольцо; 8 — поршень; 9 — уплотнительное кольцо; 10 — пробка для спуска утечек рабочей жидкости.

цилиндра 3, поршня 8, полого штока 6, пружины 5 и кожуха 4, закрытого с переднего торца крышкой 2, а с заднего — донышком, приваренным к кожуху.

Цилиндр в сборе с цилиндрической пружиной помещен в кожух и закрыт крышкой 2. Шток поршня закреплен жестко в передней крышке. В торце штока ввернут штуцер для подвода рабочей жидкости в гидроаккумулятор. При зарядке рабочая жидкость поступает через штуцер и осевое сквозное отверстие штока в полость между поршнем и донышком цилиндра.

Под давлением рабочей жидкости цилиндр отодвигается от крышки 2, сжимает пружину 5 и тем самым накапливает энергию. На донышке кожуха гидроаккумулятора имеется отверстие для слива накапливающихся утечек рабочей жидкости. Это отверстие закрыто пробкой 10. К кожуху приварена скоба с четырьмя отверстиями для крепления гидроаккумулятора к корпусу заднего моста. Масса гидроаккумулятора без рабочей жидкости 5,6 кг.

Из схемы гидромеханизма навесной системы тракторов МТЗ-80 (МТЗ-82) с гидроувеличителем сцепного веса (рис. 31) видно, что рабочая жидкость из бака 2 поступает в насос 1, а затем нагнетается в напорную полость распределителя 10 гидросистемы трактора. Дальнейшее движение рабочей жидкости зависит от положений золотников в корпусе распределителя 10. При работе гидросистемы без гидроувеличителя пользуются позициями золотников распределителя Р75-ВЗ-А. При этом нужно помнить, что на тракторах МТЗ-80 (МТЗ-82) распределитель не имеет фиксации золотников в позиции «Опускание», а для принудительного опускания рабочих органов сельскохозяйственной машины необходимо рычаг распределителя удерживать рукой до окончания заглубления рабочих органов в почву.

Если работа навесного агрегата происходит с использованием гидроувеличителя сцепного веса, необходимо соблюдать следующий

порядок. При заезде в первую борозду отрегулировать максимальное давление подпора в силовом цилиндре, для этого завернуть маховичок до отказа против часовой стрелки, а рукоятку гидроувеличителя отвести в крайнее нижнее положение IV (рис. 31), что соответствует положению «Сброс давления», и удерживать рукой до заглубления рабочих органов машины в почву под действием собственной массы.

Одновременно с этим рукоятка управления основным цилиндром распределителя с помощью блокировки перейдет в положение «Подъем». При достижении полной глубины обработки снять руку с рукоятки гидроувеличителя и ползун его автоматически установится в положение III «ГСВ включен». Если при данном давлении настройки опорное колесо навесной машины не копирует рельеф поля, уменьшают давление подпора с помощью маховичка, вращая его по часовой стрелке до достижения устойчивого движения по глубине навесной машины. Для достижения устойчивого хода навесной машины изменять положение маховичка можно только после прохода трактором гона длиной 50—100 м. После установки нужного давления подпора необходимо подрегулировать длину верхней тяги механизма навески.

Для выглубления навесной машины в конце гона необходимо рукоятку управления гидроувеличителем установить в положение «ГСВ выключен» (среднее положение).

При достижении навесной машиной верхнего крайнего положения (транспортного) рукоятка золотника распределителя автоматически возвращается в нейтральное положение. При преждевременном возврате рукоятки золотника распределителя в нейтральное положение ее нужно придержать рукой в положении «подъем», до достижения машиной транспортного положения. В дальнейшем все выше описанные операции повторяются в той же последовательности.

Отрегулированное давление подпора рабочей жидкости в силовом цилиндре сохраняется все время работы на данном участке поля, но при переходе на другой участок поля необходимо снова отрегулировать давление подпора, вращая маховичок в ту или иную сторону. При этом его регулируют при работе пахотного агрегата на первых двух-трех проходах, а при работе трактора с культиватором, сеялкой, посадочной машиной и т. д. — на первом проходе.

Во время переездов навесного агрегата на большие расстояния, а также при работе трактора с гидрофицированной прицепной машиной или одноосными прицепами необходимо рукоятку управления гидроувеличителем устанавливать в крайнее верхнее положение «Заперто» с целью избежания самопроизвольного их опускания.

Движение жидкости в гидросистеме зависит от положения ползуна гидроувеличителя и от положения золотника распределителя, управляющего работой основного цилиндра. На тракторах МТЗ-80 (МТЗ-82) рукоятка ползуна гидроувеличителя и рукоятка золотника распределителя заблокированы, поэтому движение жидкости

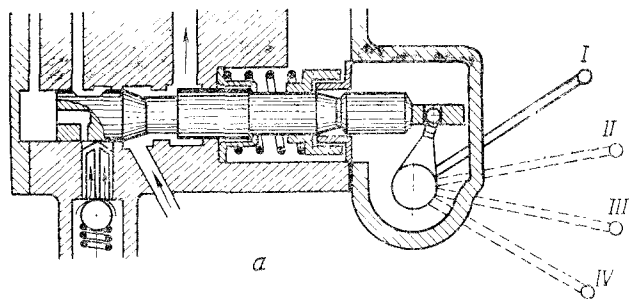
в гидросистеме зависит от положения рукоятки ползуна гидроувеличителя.

При установке ползуна в положение IV «Разгрузка от давления» (рис. 33, а), что соответствует samozagлублению навесной машины под действием собственной массы в начале гона, рабочая жидкость, поступающая от насоса в напорную полость корпуса гидроусилителя, направляется в бак гидросистемы, т. к. при этом положении ползуна золотник распределителя устанавливается автоматически в положение «Подъем». Кроме того, рабочая жидкость, находящаяся в гидроаккумуляторе, заперта ползуном, а жидкость, находящаяся в рабочей полости (полости подъема) основного силового цилиндра, может уходить через осевое и радиальное сверления ползуна в бак. Полость слива основного цилиндра соединена со сливным отверстием корпуса распределителя.

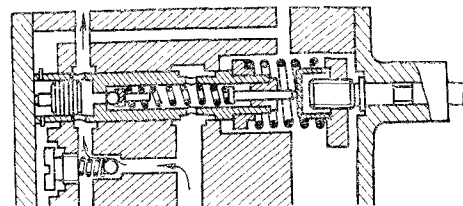
После снятия руки с рукоятки гидроувеличителя ползун автоматически займет положение III (рис. 31) «ГСВ включен» (рис. 33, б). В этой позиции ползуна золотник распределителя, управляющий основным цилиндром, остается в положении «Подъем», поэтому рабочая жидкость поступает от насоса через распределитель, трубопровод 12 (рис. 31) в нагнетательную полость гидроувеличителя и далее направляется на слив в бак гидросистемы. Ползун в положении «ГСВ включен» занимает положение, указанное на рисунке 33, б, и соединяет рабочую полость гидроаккумулятора с полостью подъема (рис. 31) силового цилиндра через трубопровод 5, полости 3, Д, Ж, Е и трубопровод 7. В это время золотник гидроувеличителя (золотник автоматической подзарядки) удерживается в определенном положении — с одной стороны силой регулировочной пружины, а с другой — давлением рабочей жидкости, действующим на торец золотника со стороны большого плунжера. При этом положении золотника гидроувеличителя рабочая полость гидроаккумулятора соединена с подъемной полостью И силового цилиндра.

При падении давления в полости И силового цилиндра, а следовательно, и в полости Д, между большим плунжером и торцом золотника регулировочная пружина сдвигает золотник увеличителя влево, закрывает им выход рабочей жидкости из полости В в полость Г (рис. 31). Рабочая жидкость, поступающая от распределителя 10 в полости Б и В, открывает своим давлением обратный клапан усилителя, а затем поступает в полость И основного цилиндра 8 и в полость гидроаккумулятора 4, заряжая последний. Положение золотника и обратного клапана в корпусе усилителя при зарядке аккумулятора показано на рис. 33, в.

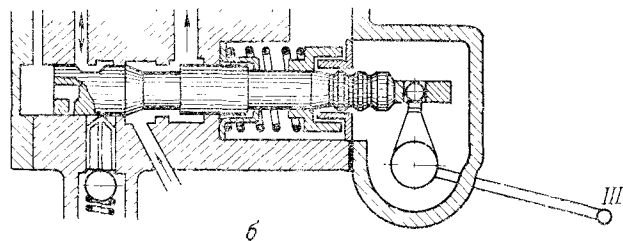
Зарядка гидроаккумулятора 4 (рис. 31) автоматически прекращается при достижении заданного давления в системе подпора потому, что рабочая жидкость, находящаяся в полости Д между большим плунжером и торцом золотника увеличителя, своим давлением сожмет пружину, переместит золотник вправо, который откроет выход жидкости из полости В в сливную полость Г и далее по трубопроводу 3 в бак 2. При этом обратный клапан закроется. Малый



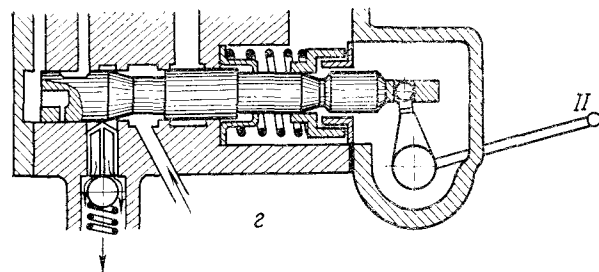
a



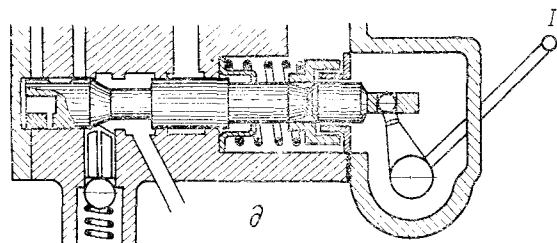
б



в



г



д

Рис. 33. Положения ползуна, золотника, а также обратного клапана в корпусе гидроувеличителя при зарядке аккумулятора:

a — разгрузка от давления; *б* — ГСВ включен; *в* — зарядка гидроаккумулятора; *г* — ГСВ выключен; *д* — силовой цилиндр закрыт.

плунжер увеличителя скользит своим стержнем в гайке золотника. Он предназначен для создания давления в полости золотника и резкого возврата золотника в исходное положение.

Следовательно, подзарядка гидроаккумулятора 4 производится автоматически и происходит только тогда, когда давление в полости *И* цилиндра 8 упадет ниже, чем оно отрегулировано регулировочным болтом, на хвостовике которого сидит маховичек. Этим винтом давление подпора в полости *И* цилиндра 8 может быть отрегулировано на величину от 0,8 до 2,8 МПа (от 8 до 28 кгс/см²). Вращением маховичка изменяют натяжение регулировочной пружины и одновременно регулируют натяжение пружины предохранительного клапана, находящегося внутри золотника увеличителя. Пружина предохранительного клапана подобрана так, чтобы предохранительный клапан открывался при превышении давления в цилиндре 8 и аккумуляторе 4 на 0,8—1,5 МПа (8—15 кгс/см²) больше давления, отрегулированного винтом с маховичком.

При положении ползуна в позиции II (рис. 33) «ГСВ выключен» рабочая жидкость, поступающая от распределителя в нагнетательную полость *А* гидроувеличителя, направляется через открытый запорный клапан и трубопровод в подъемную полость основного силового цилиндра. При этой позиции ползуна рабочая жидкость в аккумуляторе заперта.

Итак, при выключенном гидроувеличителе гидросистема трактора работает, как обычно, и золотники распределителя могут быть установлены в любое требуемое положение.

При длительных переездах с навесной машиной, поднятой в транспортное положение, для предотвращения ее самопроизвольного опускания нужно силовой цилиндр отключить от гидросистемы трактора. Для этого рукоятку усилителя устанавливают в крайнее верхнее положение I (рис. 33, *б*) «Заперто».

При положении ползуна «Заперто» рабочая полость гидроаккумулятора, полость утечек и полость, ведущая к обратному клапану и золотнику увеличителя, перекрыты цилиндрическими частями ползуна, а запорный клапан под действием пружины запирает выход жидкости из силового цилиндра.

В конце подъема навесной машины в транспортное положение (перед установкой ползуна в положение «Заперто») рукоятка распределителя автоматически устанавливается в нейтральное положение. Следовательно слив и нагнетание рабочей жидкости в основной силовой цилиндр прекращаются.

В положениях «ГСВ включен», «ГСВ выключен» и «Заперто» ползун удерживается фиксаторным устройством гидроувеличителя, а в положении «Разгрузка от давления» ползун не фиксируется. Его нужно удерживать в этом положении рукой.

Неисправности гидроувеличителя сцепного веса трактора МТЗ-80 (МТЗ-82). При работе трактора без использования позиционно-силового регулятора могут быть следующие неисправности (ГСВ):

1. В положении ползуна «Заперто» при неправильной регулировке вертикальной тяги управления позиционно-силовым регулятором

и неправильном положении фиксатора на малой прорези навесная машина не удерживается в транспортном положении.

Причиной этого является утечка жидкости через запорный клапан силового регулятора. Для устранения этого недостатка необходимо переместить назад по ходу трактора фиксатор на малой прорези сектора и проверить регулировку вертикальной тяги управления регулятором;

2. При положении ползуна «Выключен» навесная машина не удерживается в транспортном положении.

Это происходит вследствие износа расточки или золотника ГСВ. Для устранения неисправности необходимо заменить ГСВ или неисправные узлы отправить на ремонт.

При работе трактора с использованием гидроувеличителя (ГСВ) могут быть следующие неисправности:

1. Зависание обратного или предохранительного клапана гидроувеличителя сцепного веса.

При этом происходит повышенный нагрев рабочей жидкости в гидросистеме. Для устранения зависания необходимо промыть детали клапанов в дизельном топливе.

2. Давление подпора в силовом цилиндре больше требуемого для данных условий работы навесной машины.

Это явление вызывает большую неравномерность глубины обработки почвы. Для обеспечения постоянной глубины обработки почвы нужно уменьшить давление подпора, поворачивая маховичок гидроувеличителя по часовой стрелке.

3. Заедание золотника автоматической подзарядки в корпусе гидроувеличителя или плунжера внутри золотника.

Это приводит к тому, что при включении ГСВ буксование задних колес трактора не снижается. Для устранения этой неисправности необходимо промыть золотник, плунжер и отверстие в корпусе чистым дизельным топливом.

4. Нарушение регулировки тяги блокировки рычага золотника распределителя, управляющего работой основного цилиндра.

Это приводит также к тому, что при включении ГСВ буксование задних колес не снижается. Устранить эту неисправность можно путем регулировки длины тяги блокировки управления рукояткой золотника распределителя.

Механический увеличитель сцепного веса трактора. Изменение нагрузок на опорные колеса навесной машины механическим увеличителем сцепного веса ведущих колес трактора основано на изменении положения мгновенного центра вращения навесной машины в продольно-вертикальной плоскости. Это достигается путем изменения угла наклона верхней тяги навесного устройства к горизонту.

При увеличении угла наклона верхней тяги к горизонту мгновенный центр вращения навесной машины приближается к оси ведущих колес трактора (к задней оси) и величина заглубляющего момента уменьшается, а поэтому снижается нагрузка на опорных колесах навесной машины и происходит догрузка ведущих (задних) колес и разгрузка передних колес трактора.

Серьга датчика с тремя отверстиями и представляет собой механический увеличитель сцепного веса в навесной системе трактора МТЗ-80 (МТЗ-82).

Величина догрузки ведущих колес трактора зависит от массы и тягового сопротивления навесной машины. Эту догрузку можно использовать максимально, применяя только один гидравлический или один механический увеличитель сцепной массы трактора, если точка крепления передних шарниров тяг механизма навески к трактору выбраны в оптимальном варианте.

НАВЕСНЫЕ СИСТЕМЫ И АВТОНОМНЫЕ ГИДРОМЕХАНИЗМЫ ТРАКТОРОВ

РАЗДЕЛЬНО-АГРЕГАТНАЯ ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ НАВЕСНАЯ СИСТЕМА С СИЛОВЫМ И ПОЗИЦИОННЫМ РЕГУЛИРОВАНИЕМ ТРАКТОРА МТЗ-80 (МТЗ-82)

Навесная система тракторов МТЗ-80 (МТЗ-82) (рис. 26) предназначена для агрегатирования и работы этих тракторов с навесными машинами с опорными колесами и без них, полунавесными и гидрофицированными прицепами сельскохозяйственными машинами.

Универсальная раздельно-агрегатная гидравлическая навесная система тракторов МТЗ-80 (МТЗ-82) состоит из насоса, распределителя, основного гидроцилиндра, двух выносных гидроцилиндров, гидроувеличителя сцепного веса, пружинного гидроаккумулятора, позиционно-силового регулятора, бака для рабочей жидкости, трубопроводов, запорных устройств, разрывных муфт и механизмов для навешивания машин.

Гидроагрегаты навесной системы установлены в различных местах трактора и соединены между собой металлическими трубопроводами и гибкими рукавами.

В гидросистеме тракторов применяют шестеренный, нерегулируемый, с правым направлением вращения ведущего вала, исполнения *I*, с номинальным давлением 10 МПа круглый насос НШ-32 по ГОСТ 8753 — 71. Привод насоса осуществляется от двигателя трактора через вал привода ВОМ и промежуточную шестерню (рис. 34). Минутная объемная подача насоса при 1430 об/мин составляет 45 л/мин.

Распределитель (золотниково-клапанный тип, с фиксацией рычагов в позициях: «Нейтральное», «Подъем» и «Плавающее» и регулировкой скорости подъема и опускания) служит для направления поступающей от насоса рабочей жидкости в соответствующие полости силовых цилиндров, автоматического переключения насоса на холостой ход по завершению рабочей операции и предохранения гидросистемы от перегрузок.

Распределитель, установленный на тракторах МТЗ-80 (МТЗ-82),

не имеет фиксации золотников в позиции «Опускание», поэтому для принудительного опускания рабочих органов гидрофицированных прицепных машин необходимо рычаги распределителя придерживать рукой до окончания опускания. Управление золотником основного (заднего) силового цилиндра при использовании гидроувеличителя сцепного веса заблокировано с рукояткой гидроувеличителя.

Гидросистему с позиционно-силовым регулятором устанавливают на тракторы по специальному заказу. В гидросистемах без позиционно-силового регулятора устанавливают распределитель, отличающийся от распределителя гидросистем с позиционно-силовым регулятором тем, что вместо штуцера, ввернутого в перепускной канал корпуса распределителя, заворачиваются заглушка и перепускной канал соединен со сливной полостью сверлением.

Трактор комплектуют основным силовым цилиндром Ц100, установленным в заднем механизме навески, и двумя выносными силовыми цилиндрами Ц75, служащими для управления боковыми навесными машинами, агрегатируемыми с полунавесной сцепкой, или для управления рабочими органами гидрофицированных прицепных машин. Выносные силовые цилиндры являются дополнительным рабочим оборудованием.

Гибкие рукава высокого давления, идущие от силовых цилиндров, подсоединяются к металлическим трубопроводам, идущим от распределителя, с помощью запорных устройств. Запорные устройства служат для предотвращения вытекания рабочей жидкости из гидросистемы и попадания грязи в нее при рассоединении металлических трубопроводов и рукавов высокого давления.

При агрегатировании трактора с гидрофицированными прицепными машинами используются разрывные муфты, которые служат для автоматического разъединения гибких рукавов без разрыва, и предотвращения вытекания (потерь) рабочей жидкости при отсоединении машины от трактора. Разрывные муфты являются также дополнительным оборудованием гидросистемы трактора.

Механизм задней навески служит для присоединения к трактору навесных и полунавесных машин и обеспечения правильного их положения во время работы. Механизм задней навески тракторов МТЗ-80 (МТЗ-82) отличается от механизма навески тракторов МТЗ-50 в основном конструкцией правого раскоса.

Нижние тяги механизма навески выполнены раздвижными с целью облегчения присоединения навесной машины к трактору. Каждая нижняя тяга состоит из переднего и заднего концов. К задней части тяги переднего конца приварена накладка из восьми миллиметровой стальной полосы, изогнутой по форме тяги так, что образуются щеки. В передней части заднего конца имеется паз для пальца. Задний конец тяги соединен шарнирно с передним концом болтом-проушиной, который вставлен в совпадающие отверстия щек переднего конца и отверстие заднего конца. Для того чтобы в работе задний конец не поворачивался относительно переднего, в щеках переднего конца нижней тяги сделаны продолговатые отверстия, в которые вставлен палец-защелка, поджимаемый ци-

линдрической пружинной к заднему концу тяги и входящий в его паз.

Присоединяя навесную машину к трактору, нужно одной рукой сдвинуть вперед палец так, чтобы он вышел из паза заднего конца тяги, а другой рукой повернуть задний конец (поднять вверх). Задний конец тяги может поворачиваться относительно переднего максимально на 90° . Передними шарнирами нижние тяги сидят на оси, установленной в специальных расточках корпуса заднего моста трактора. Нижние тяги соединяют с подъемными рычагами при помощи раскосов. Левый раскос состоит из нижнего винта с вилкой, стяжной гайки, верхнего винта, в который завальцован сферический шарнир, и контргайки.

Правый раскос регулируют по длине с помощью специальной рукоятки, вращением которой приводят в действие винтовую пару через шестеренную цилиндрическую передачу. При уменьшении длины раскоса рукоятку вращают против часовой стрелки, при увеличении — по часовой. Длина левого раскоса не регулируется при работе с навесными машинами и должна составлять 515 мм. Выравнивают навесную машину по ширине захвата только правым раскосом.

Верхние винты раскосов соединены с вилками подъемных рычагов специальными пальцами. В вилке раскоса имеются круглое и продолговатое отверстия, служащие для соединения раскоса с нижней тягой. Через круглые отверстия раскос соединяют с нижней тягой при работе трактора с навесным плугом, а через продолговатое — при работе с широкозахватными навесными машинами.

Верхняя тяга навесного механизма состоит из переднего и заднего винтов, трубы, рукоятки и контргайки. В переднем и заднем винтах завальцованы сферические шарниры. Шарниром переднего винта верхняя тяга соединена с серьгой силового датчика при помощи болта.

Глубину хода передних и задних рабочих органов навесной машины выравнивают регулировкой длины верхней тяги. Длину верхней тяги изменяют вращением трубы с помощью рукоятки. После установки нужной длины верхней тяги трубу фиксируют контргайкой. При переездах трактора без навесной машины или при работе с сцепными машинами верхнюю тягу не используют, поэтому ее нужно закреплять в пружинном захвате, установленном на кронштейне.

Ограничительные цепи прикреплены задними концами к нижним тягам, а передними концами к кронштейнам. Эти кронштейны сидят на одной оси с нижними тягами. В кронштейны завернуты регулировочные болты, которые, упираясь в корпус заднего моста трактора, обеспечивают натяжение цепей при подъеме орудий в транспортное положение для уменьшения раскачивания их в поперечной плоскости.

Регулировку ограничительных цепей производят для того, чтобы навешенная машина в рабочем положении могла отклоняться в поперечном направлении горизонтальной плоскости не более чем на

120 мм от среднего положения, а в транспортном положении — не более 20 мм в обе стороны. Для регулировки ограничительных цепей сначала ввертывают регулировочные болты ограничительных цепей в кронштейны до отказа, а затем присоединяют навесную машину к шарнирам продольных и верхней тяг. После этого поднимают навесную машину на высоту 5—8 см и регулируют длину ограничительных цепей так, чтобы машина отклонялась по концам нижних тяг в горизонтальной плоскости на 120 мм от среднего положения.

Подняв навесную машину в транспортное положение, выворачивают болты из кронштейнов настолько, чтобы ограничительные цепи натянулись и обеспечили отклонения навесной машины не более 20 мм в обе стороны. Закончив регулировку, необходимо закрепить болты в кронштейнах контргайками и затянуть их. Ослабление затяжки может привести к нарушению регулировки ограничительных цепей или к обрыву резьбы.

При агрегатировании трактора с такими навесными машинами, как сеялки, культиваторы для междурядной обработки, и прицепными машинами необходимо нижние тяги механизма навески блокировать от поперечных перемещений.

Для блокировки нижних тяг механизма навески вворачивают регулировочные болты в кронштейны до отказа, а затем натягивают блокировочные цепи путем их укорачивания до предела.

В случае агрегатирования трактора с прицепными машинами необходимо навесное устройство перестроить. Для этого нужно верхнюю тягу закрепить в пружинном зажиме на тракторе, снять задние концы нижних тяг вместе с пальцами и проушинами. На место задних концов тяг установить поперечину с прицепной вилкой и вставить в совмещенные отверстия этих деталей и втулок проушины (болты-проушины), а затем зафиксировать их с помощью чек и пружинных шплинтов. На болты-проушины навернуть до отказа гайки. К проушинам присоединить задние концы ограничительных цепей и затянуть их до отказа, чтобы обеспечить полную блокировку нижних тяг механизма навески от поперечных перемещений. После этого поднять гидромеханизмом нижние тяги с прицепным устройством на нужную высоту и отсоединить основной цилиндр от гидросистемы путем установки рукоятки гидроувеличителя в крайнее верхнее положение «Заперто».

Гидрофицированный прицепной крюк используют при работе трактора с одноосными прицепами. Он обеспечивает автоматическую сцепку и передает значительную часть массы полуприцепа с грузом на ведущие колеса трактора. Одноосные прицепы, нагруженные удобрениями, имеют большую массу и во время движения на значительных скоростях возникают большие нагрузки на крюк прицепного устройства, что вызывает чрезмерную разгрузку передних колес трактора и снижает его устойчивость, а также управляемость. Поэтому одноосные прицепы нельзя соединять с трактором с помощью вилки прицепного устройства, т. к. она находится на значительном удалении от оси ведущих колес.

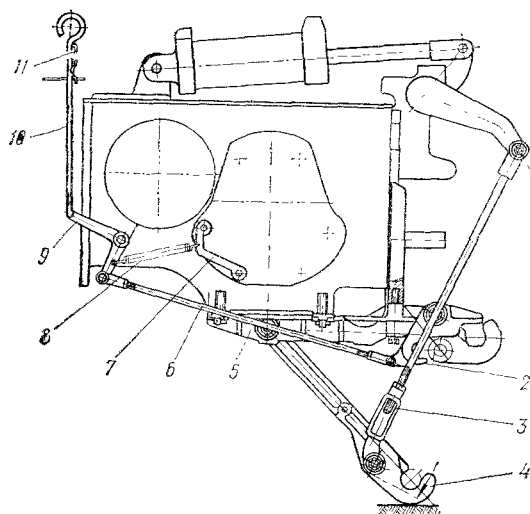


Рис. 34. Гидрофицированный прицепной крюк (в опущенном положении):

1 — палец; 2 — захват; 3 — тяга; 4 — крюк; 5 — кронштейн; 6 — тяга; 7 — кронштейн пружины; 8 — пружина; 9 — рычаг; 10 — рукоятка управления захватом; 11 — фиксатор.

Гидрофицированный крюк расположен на значительно меньшем расстоянии от оси задних колес. В связи с этим разгрузка передних колес, вызванная массой прицепа и силами инерции на гидрокрюке, значительно меньше и не приводит к потере управляемости и неустойчивости движения.

Основными деталями крюка (рис. 34) являются буксирный крюк 4, который может вращаться на пальце, смонтированном в кронштейне 5, прикрепленном специальными болтами к днищу корпуса заднего моста и крышке ВОМ, двух тяг 3, соединяющих крюк с подъемными рычагами, а также захватов 2 и управления, состоящего из тяги 6, соединяющей рычаг захватов с коленчатым рычагом 9 и рукояткой управления 10 с фиксатором 11.

Тяги 3 соединяют с подъемными рычагами гидромеханизма с помощью специальных кронштейнов, которые одним концом закреплены на консольной части пальцев поворотных рычагов, а второй конец имеет отверстие, где свободно перемещается вдоль своей оси верхняя часть тяги 3.

Захваты 2 вращаются на оси, установленной в кронштейне 5. При снятии рукоятки 10 с фиксатора 11 захваты закрывают крюк с помощью пружины 8. Для подготовки гидрокрюка к работе поднимают рукоятку 10 и устанавливают на фиксатор 11. Затем с целью облегчения управления захватами регулируют длину тяги 6 так, чтобы при подъеме крюка между захватами и его осью образовался зазор 2—3 мм. После этого тяги 3 регулируют так, чтобы при подъеме крюка в крайнее верхнее положение захваты освобождали ось крюка.

Для работы трактора с одноосным прицепом необходимо для устойчивости установить его колею 1600 мм и подъехать к петле прицепа, затем с целью освобождения захватов от нагрузки установить рукоятку распределителя в положение «Подъем», оттянуть захваты от оси крюка с помощью рукоятки 10, поднятой вверх и установленной на фиксатор. После этого при помощи гидросистемы опускают крюк; медленно подают трактор назад, располагая крюк под петлей дышла прицепа, и останавливают трактор. С по-

мощью гидросистемы приподнимают крюк, надев на него петлю дышла прицепа, и трактор вместе с прицепом подают немного вперед, поднимая одновременно крюк в верхнее положение. Затем приподнимают рукоятку 10 управления захватами и опускают ее вниз: рукоятку распределителя устанавливают в нейтральное положение, а рукоятку управления гидроувеличителем — в положение «Заперто».

До начала движения необходимо соединить пневматическую, гидравлическую и электрическую системы трактора с соответствующими элементами прицепа, а также убедиться в надежном присоединении прицепа и в правильном положении захватов.

При отсоединении одноосного прицепа от трактора необходимо установить рукоятку управления гидроувеличителя в положение «Включен», приподнять гидросистемой крюк и освободить захваты от нагрузки. Затем следует поднять рукоятку управления захватами и установить на фиксатор, опустить крюк в нижнее положение и после того, как крюк выйдет из зацепления с петлей дышла прицепа, необходимо отсоединить гидравлическую, пневматическую и электрическую системы трактора от соответствующих элементов прицепа, подать трактор вперед и поднять крюк в верхнее положение, опустив рукоятку управления 10 вниз для того, чтобы захваты удерживали ось гидрокрюка в верхнем положении.

При работе трактора с навесными машинами тяги 3 для предупреждения поломок должны находиться в присоединенном положении, так как во время подъема и опускания поворотных (подъемных) рычагов их соединительные звенья (кронштейны) свободно скользят по цилиндрическим участкам тяг.

Техническое обслуживание гидравлической навесной системы тракторов МТЗ-80 (МТЗ-82) состоит в ежесменной и периодической проверке состояния агрегатов и узлов, устранении подтеканий рабочей жидкости, очистке и подтяжке креплений, обновлении и замене рабочей жидкости, проверке и регулировке отдельных элементов с целью предупреждения неисправностей и устранения поломок отдельных деталей.

Ежедневные и периодические технические обслуживания навесной системы производят одновременно с одним из периодических обслуживаний трактора.

Особенно необходимо следить за тем, чтобы не было течи рабочей жидкости через резиновые уплотнения, своевременно производились промывка фильтра гидросистемы, слив утечек рабочей жидкости из гидроаккумулятора, смазка втулок поворотного вала, на котором сидят подъемные рычаги, смазка правого раскоса и механизма управления узлами гидромеханизма. Не допускать повреждения резьбы раскосов, центральной тяги и стяжек ограничительных цепей.

При поломке тонкой трубки, идущей от перепускного канала распределителя к силовому регулятору, ее нельзя заглушивать, так как при этом прекращается слив рабочей жидкости и насос будет

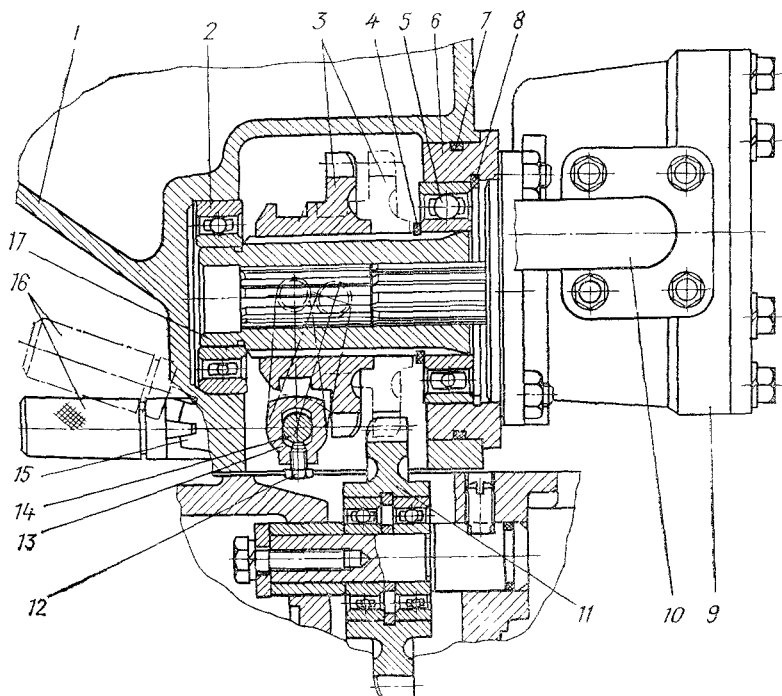


Рис. 35. Привод насоса гидросистемы МТЗ-80 (МТЗ-82):

1 — корпус гидроагрегатов; 2 и 5 — шарикоподшипники; 3 — шестерня привода насоса; 4 и 8 — стопорные кольца; 6 — стакан; 7 — уплотнительное кольцо; 9 — насос; 10 — всасывающий патрубок; 11 — промежуточная шестерня; 12 — стопорный болт; 13 — вилка; 14 — вал управления; 15 — пластина фиксатора; 16 — рукоятка включения; 17 — шлицевая втулка.

работать при максимальных давлениях, а это приводит к перегреву рабочей жидкости и выходу из строя узлов гидросистемы.

Запрещается использование гидросистемы, если уровень рабочей жидкости ниже нижней метки на мерной линейке. При работе трактора со стогометателями, оборудованными гидроцилиндрами, необходимо доливать рабочую жидкость в бак до метки «С» на мерной линейке. В случае работы трактора с машинами, имеющими силовые цилиндры одностороннего действия, необходимо проверять уровень рабочей жидкости в баке гидросистемы при полностью втянутых в цилиндры штоках. При этом положении штоков необходимо доливать рабочую жидкость в бак гидросистемы.

Для промывки сливного фильтра гидросистемы необходимо поднять облицовку, вывернуть шесть болтов крепления крышки фильтра и вынуть корпус фильтра вместе с корпусом клапана (при этом запрещается вращать корпус клапана по резьбе, чтобы не нарушать регулировки клапана), промыть сетки фильтрующих элементов в чистом дизельном топливе, а затем собрать и установить фильтр в обратном порядке.

Если шестерня привода гидронасоса включается неполностью

или возникла необходимость в ее замене, то необходимо отрегулировать включение шестерни. С этой целью рукоятку включения насоса 16 (рис. 35) необходимо установить в нижний паз пластины 15 — выключенное положение насоса, а затем отпустить болты крепления пластины 15 фиксатора к баку, запустить двигатель и поворачивать рукоятку с пластиной (при малой частоте вращения коленвала двигателя) вверх до слышимого касания шестерен, после этого переместить рукоятку немного вниз и закрепить пластину 15 болтами к баку.

При необходимости регулируют механизм блокировки рычагов управления увеличителем и распределителем. Для этого необходимо обеспечить доступ к увеличителю и распределителю, а затем регулируют длину тяги управления основным цилиндром так, чтобы при установке рычага управления увеличителем в положение «Сброс давления» рычаг золотника распределителя, управляющего работой основного цилиндра, устанавливался в положение «Подъем», а при установке рычага распределителя в плавающее положение рычаг гидроувеличителя должен оставаться в положении «Гидроувеличитель выключен».

ГИДРОУСИЛИТЕЛЬ РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ ТРАКТОРОВ МТЗ-80 (МТЗ-82)

Гидроусилитель рулевого управления предназначен для снижения усилия, прикладываемого трактористом к рулевому колесу, и улучшения маневренности трактора. Он является промежуточным механизмом, с помощью которого осуществляется как механическая, так и гидравлическая связь между рулевым колесом и направляющими колесами трактора. В данном механизме угол поворота управляемых колес пропорционален углу поворота рулевого колеса.

Механизм рулевого управления (двухзаходный червяк и косозубый сектор) и гидроагрегаты (распределитель, силовой цилиндр, датчик механизма блокировки дифференциала и бак гидросистемы усилителя рулевого управления) смонтированы в одном узле (рис. 36), который установлен перед радиатором двигателя трактора. Снаружи гидроусилитель закрыт облицовкой радиатора.

Гидроусилитель рулевого управления трактора МТЗ-80 (МТЗ-82) имеет отдельную гидравлическую систему, состоящую из следующих узлов: бака для рабочей жидкости, роль которого выполняет внутренняя полость корпуса гидроусилителя; шестеренного насоса НШ-10ЕУ левого вращения, установленного на двигателе с левой стороны в передней части и приводящегося в движение от шестерен распределения двигателя, распределителя, корпус 17 (рис. 37) которого прикреплен болтами к корпусу гидроусилителя, а золотник 21 посажен на хвостовик червяка 22; силового цилиндра, шток 4 которого через рейку 31, сектор 26, вал 25 и сошку 24 передает движение на рулевую трапецию; шарикового предохранительного клапана; датчика механизма блокировки дифференциала, корпус которого прикреплен болтами к корпусу гидроусилителя

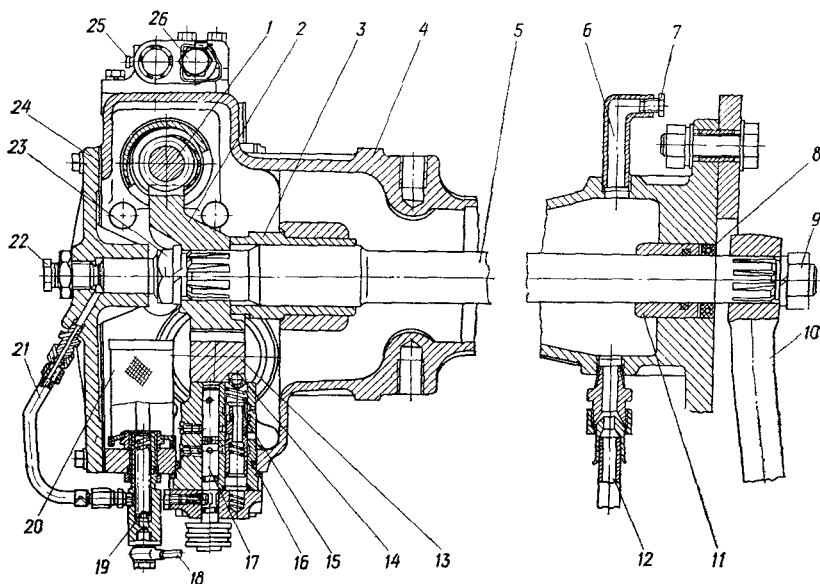


Рис. 36. Гидроусилитель рулевого управления трактора МТЗ-80 (МТЗ-82):

1 — червяк; 2 — сектор; 3 — верхняя втулка; 4 — корпус; 5 — поворотный вал; 6 — спускной патрубок; 7 — сливная пробка; 8 — манжета; 9 — гайка сошки; 10 — сошка; 11 — нижняя втулка; 12 — всасывающий трубопровод; 13 — рейка; 14 — упор рейки; 15 — золотник датчика блокировки дифференциала; 16 — регулировочные прокладки; 17 — поворотный кран датчика блокировки дифференциала; 18 — трубопровод клапана; 19 — корпус клапана; 20 — сливной фильтр; 21 — подводящий трубопровод; 22 — регулировочный болт; 23 — гайка; 24 — верхняя крышка; 25 — пробка; 26 — колпачок предохранительного клапана.

и выполняет роль упора рейки 31, и редукционного клапана 11, поддерживающего давление 0,8 МПа на входе в датчик блокировки дифференциала.

Червяк 1 (рис. 36) и косозубый сектор 2 механизма рулевого управления, распределитель, силовой цилиндр, датчик блокировки дифференциала и сливной фильтр 20 гидросистемы усилителя руля расположены в верхней части корпуса 4, установленного впереди радиатора. Сверху корпус усилителя закрыт крышкой 24, в центре которой свернут регулировочный винт 22, ограничивающий осевое перемещение поворотного вала 5. Кроме того, в крышке 24 имеется заливное отверстие с заливным фильтром и масляерным стержнем. Размер ячеек сетки сливного фильтра значительно меньше, чем заливного.

Распределитель гидросистемы руля следящего типа, клапанно-золотниковый, с одним золотником и предохранительным шариковым клапаном прямого действия и установлен на оси червяка 1 (рис. 36) рулевого управления.

Золотник 21 (рис. 37) имеет внутреннее сквозное отверстие диаметра большего, чем диаметр хвостовика червяка 22, на величину возможной регулировки зацепления червяка и сектора. На хвостовике червяка с обоих торцов золотника расположены упорные

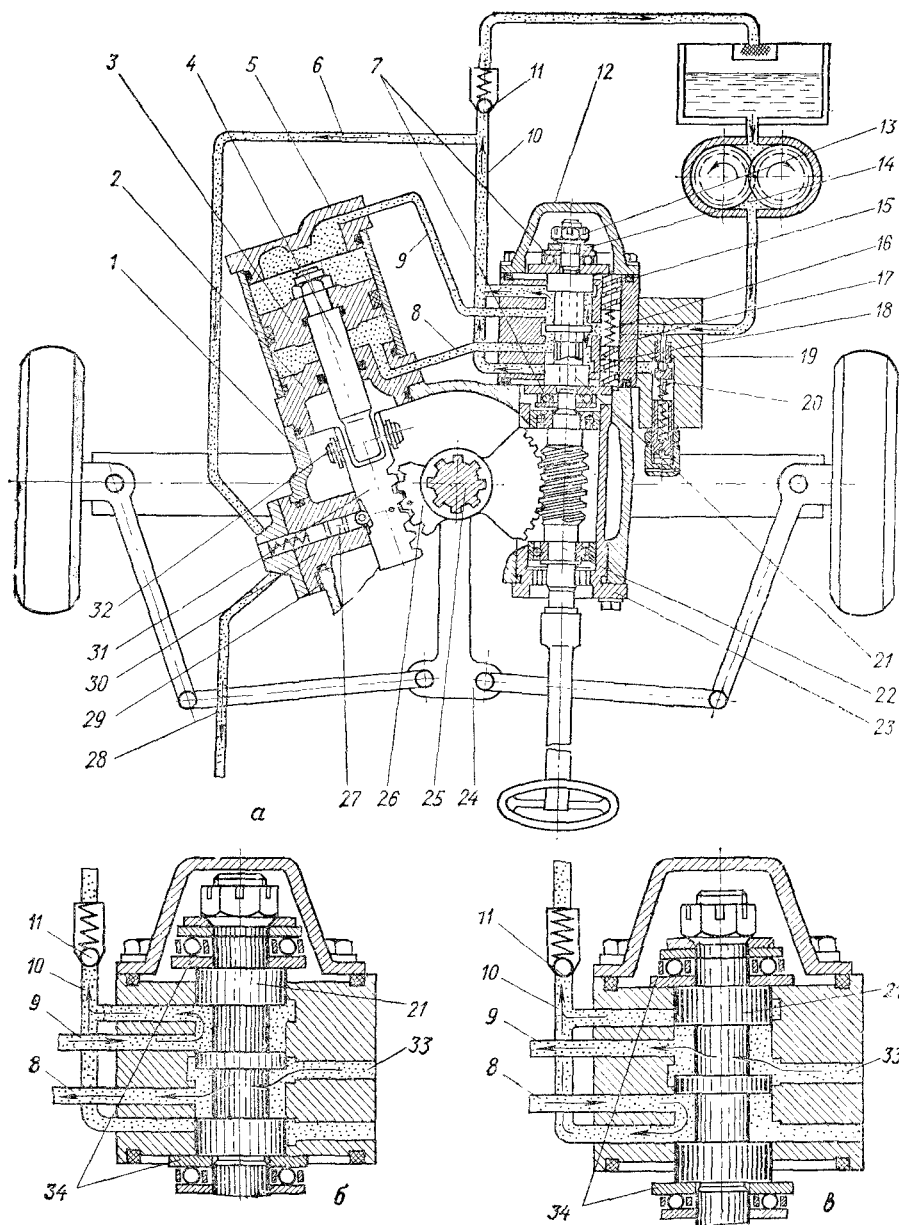


Рис. 37. Схема гидроусилителя рулевого управления трактора МТЗ-80 (МТЗ-82):

а — нейтральное положение; *б* — поворот вправо; *в* — поворот влево; 1 — корпус гидроусилителя; 2 — задняя крышка цилиндра; 3 — поршень; 4 — шток; 5 — передняя крышка цилиндра; 6 — трубопровод клапана блокировки; 7 — упорный подшипник; 8, 9 и 10 — трубопроводы; 11 — редукционный клапан; 12 — крышка корпуса; 13 — сферическая гайка; 14 — шайба; 15 и 16 — пружина золотника; 17 — корпус распределителя; 18 — ползуны; 19 — клапанная коробка; 20 — направляющая предохранительного клапана; 21 — золотник распределителя; 22 — червяк; 23 — регулировочная втулка; 24 — сошка; 25 — поворотный вал; 26 — сектор; 27 — золотник датчика блокировки; 28 — трубопровод датчика; 29 — регулировочные прокладки; 30 — упор рейки; 31 — рейка; 32 — палец; 33 — трубопровод от насоса к распределителю; 34 — шайбы (кольца) подшипников.

шариковые подшипники 7, зажатые между парой шайб. Крепление золотника на хвостовике червяка осуществляется сферической гайкой 13. Этой гайкой регулируют зазор между кольцами подшипников и торцами корпуса распределителя. В эти же кольца (шайбы) упираются ползуны 18, которые удерживают золотник в нейтральном положении.

Золотник 21 помещается в цилиндрической расточке корпуса распределителя 17, к которому крепят болтами крышку 12 и клапанную коробку 19, уплотненные резиновыми кольцами. В корпусе 17 имеются еще три расположенных параллельно каналу (расточке) золотника отверстия, в каждом из которых помещены по два ползуна 18, разжатых пружиной 16. Золотник распределителя 21 возвращается и удерживается в нейтральном положении с помощью этих ползунов с пружинами. Кроме того, ползуны создают определенное сопротивление передвижению червяка 22, который упирается в торцы ползунов 18 через специальные шайбы, расположенные с обеих сторон золотника. Это сопротивление необходимо для избежания резкого поворота рулевого колеса (для ощущения руля). Корпус распределителя 17 по торцам уплотнен круглыми резиновыми кольцами. Клапанная коробка 19 в стыке с корпусом распределителя в местах, где проходят маслопроводные отверстия, уплотнена также круглыми резиновыми кольцами.

Регулируемый предохранительный клапан гидроусилителя размещен в клапанной коробке 19. Он состоит из шарика диаметром 5,5 мм, направляющей 20 и седла клапана, пружины, регулировочного винта с резьбой М14×1,5, контргайки, защитного колпачка и двух алюминиевых прокладок. Седло клапана запрессовано в клапанную коробку.

Цилиндр гидросистемы руля двухстороннего действия и состоит из отрезка стальной цилиндрической трубы, имеющей длину 96 мм, внутренний диаметр 90 и толщину стенки 6 мм, двух крышек 5 и 2, поршня 3 и штока 4. Корпус силового цилиндра и крышки стягиваются между собой и крепятся к корпусу гидроусилителя четырьмя болтами. Поршень 3 посажен на уступ внутреннего конца штока 4 и закреплен гайкой, в которой запрессовано пластмассовое кольцо, служащее для предотвращения отвертывания. Крышки 5 и 2, поршень 3 и шток 4 уплотнены резиновыми кольцами круглого сечения, а кольцо поршня круглого сечения защищено двумя дополнительными шайбами от выдавливания его в зазор. Ход поршня составляет 50 мм.

Рабочая жидкость подводится в штоковую и безштоковую полости цилиндра и отводится от них через штуцеры, расположенные в передней 5 и задней 2 крышках цилиндра. На конце штока поршня 4 шарнирно закреплена рейка 31 при помощи пальца 32. Зубья рейки находятся в зацеплении с сектором 26 поворотного вала 25, а с противоположной стороны зацепления рейка находится на упоре 30, в котором помещается золотник 27 датчика блокировки дифференциала. Упор уплотнен с помощью резинового кольца и привернут к корпусу гидроусилителя. Между фланцем упора 30

и корпусом имеются регулировочные прокладки 29, которыми регулируют правильность зацепления рейки и сектора.

Регулировка зацепления сектора с червяком 22 осуществляется поворотом эксцентричной (регулировочной) втулки 23, которая после регулировки фиксируется двумя болтами.

Насос НШ-10ЕУ гидроусилителя рулевого управления отличается от обычных насосов НШ-10 тем, что в крышке насоса сделано отверстие для отвода утечек из напорной полости насоса в корпус гидроусилителя (бак гидросистемы).

Корпус 4 (рис. 36) представляет собой отлитую из чугуна полую стойку сложной конфигурации высотой 685 мм. Нижняя часть корпуса заканчивается фланцем, в котором имеется четыре отверстия диаметром 17 мм для крепления стойки к раме трактора и два отверстия диаметром 22 мм под установочные штифты. В верхней чашеобразной части стойки размещаются агрегаты рулевого механизма и гидромеханизма усилителя.

На боковых поверхностях в верхней части корпуса выполнены соответствующие привалочные плоскости с отверстиями для крепления распределителя и силового цилиндра. В нижней части корпуса 4 имеется два отверстия, одно из которых используется для присоединения всасывающего трубопровода 12, идущего от насоса, а второе — для присоединения спускного патрубка 6.

В качестве рабочей жидкости используют дизельное масло: летом — М10В или М10Г; зимой — М8В или М8Г.

При работающем двигателе насос всасывает рабочую жидкость из бака (корпуса усилителя) и подает ее в корпус распределителя через клапанную коробку. Дальнейший путь рабочей жидкости зависит от положения золотника 21 (рис. 37, а) в корпусе распределителя. Золотник может быть установлен в три положения: нейтральное и два рабочих. Нейтральное положение золотника 21 обеспечивается тремя пружинами 16 в случае прямолинейного движения трактора или при стоянке на месте.

При нейтральном положении золотника 21 рабочая жидкость, поступающая от насоса через клапанную коробку 19 в корпус распределителя, проходит через щели, образованные кромками среднего пояса золотника и корпусом, к выводным штуцерам через трубопроводы в обе полости цилиндра. В это же время рабочая жидкость поступает через щели, образованные крайними поясами золотника и корпусом, через штуцер и трубопроводы на слив в корпус гидроусилителя (в бак). Поэтому при нейтральном положении золотника 21 поршень 3 в силовом цилиндре может свободно перемещаться, не мешая небольшим колебаниям колес, поперечной рулевой тяги и сошки. Толчки и удары от неровностей дороги, оказывающие действие на рулевое управление, благодаря свободному перемещению поршня гасятся окружающей его жидкостью и не передаются на рулевое колесо. Слив рабочей жидкости в бак происходит через сливной фильтр, установленный на конце трубопровода внутри корпуса гидроусилителя.

При повороте рулевого колеса вращается червяк 22, вследст-

вие чего на последнем возникает осевая составляющая усилия. Если эта составляющая превышает усилие пружин 16, золотник 21 сдвигается по оси и устанавливается в одно из рабочих положений, обеспечивая подачу рабочей жидкости в штоковую или бесштоковую полость силового цилиндра. Так вступает в действие гидромеханизм рулевого управления, который создает усилие на поворотном валу 25, в несколько раз больше усилия, прикладываемого трактористом через червяк к тому же валу.

При повороте рулевого колеса вправо червяк благодаря осевому усилию, возникающему в зацеплении с сектором, перемещается вместе с золотником 21 (рис. 37, б) вперед на величину зазора между шайбой (кольцом) подшипника и корпусом распределителя. Когда золотник сдвинут по оси вперед на 0,6 мм, нижние ползуны сдвигаются вверх нижней шайбой подшипника, а наружные торцы верхних ползунов в это время упираются в крышку золотника и поэтому происходит дополнительное сжатие пружин 16. При этом золотник 21 занимает положение, показанное на рисунке 37, б, и открывает доступ рабочей жидкости, подаваемой насосом через нагнетательный трубопровод 33, расточки распределителя и трубопровод 8 в штоковую полость силового цилиндра, а из бесштоковой полости через трубопроводы 9 и 10 выход рабочей жидкости через сливной фильтр в корпус (бак) гидроусилителя. Поршень силового цилиндра передвинется вперед, захватив с собой рейку, и повернет вал 25, вследствие чего происходит поворот направляющих колес трактора вправо. Таким образом, при сдвиге золотника 21 вперед поршень 3 сдвигается также вперед, но при этом поршень через рейку 31 и сектор 26 стремится возвратить золотник в нейтральное положение. Поэтому, как только поворот закончится (тракторист прекратит вращение рулевого колеса), золотник под действием давления жидкости на поршень и пружин 16 будет установлен в нейтральное положение, а подаваемая рабочая жидкость насосом будет поступать в бак под низким давлением.

При повороте рулевого колеса влево (рис. 37, в) золотник 21 сдвигается назад (примерно на 0,6 мм). Передние ползуны 18 также сдвигаются передней шайбой подшипника назад, а наружные торцы задних ползунов упираются в корпус и таким образом происходит дополнительное сжатие пружин 16, находящихся между передними и задними ползунами, что вызывает дополнительную нагрузку на рулевое колесо, создавая у водителя «ощущение дороги», так как чем круче поворот, тем сильнее сожмутся пружины 16 и тем труднее повернуть колесо. При этом положении золотника открывается доступ рабочей жидкости, подаваемой насосом через трубопровод 33, расточки распределителя и трубопровод 9 в бесштоковую полость силового цилиндра, а из штоковой полости цилиндра выход рабочей жидкости через трубопроводы 8 и 10 на слив в гидробак усилителя.

Поршень 3 силового цилиндра сдвигается назад, увлекая за собой рейку 31, и поворачивает вал 25, вследствие чего происходит поворот направляющих колес трактора влево. После окончания

поворота золотник 21 под действием давления жидкости на поршень и пружин 16 устанавливается в нейтральное положение, а рабочая жидкость, идущая от насоса, поступает в корпус (бак) гидросилителя под низким давлением.

Жидкость, уходящая на слив в гидросистеме усилителя, постоянно заполняет трубопровод 6, идущий к золотнику блокировки дифференциала трактора, под давлением 0,8 МПа, создаваемого редукционным клапаном 11, установленным на сливной магистрали. Ход золотника составляет по 1,25 мм в одну и другую стороны и ограничивается упором шайб подшипников вперед в крышку 12, а назад — в корпус.

При повороте руля до упора или при повороте колес трактора, находящихся в глубокой колее, в нагнетательной магистрали гидромеханизма усилителя может повыситься давление рабочей жидкости сверх нормального. В этом случае срабатывает (открывается) предохранительный клапан и рабочая жидкость уходит на слив в корпус (бак).

Гидромеханизм усилителя рулевого управления трактора представляет собой следящую систему, так как при смещении золотника в любую сторону от нейтрального положения поршень силового цилиндра смещается в ту же сторону и одновременно стремится возвратить его в нейтральное положение после окончания поворота.

Неисправности гидросилителя рулевого управления вызывают так называемое «тяжелое» рулевое управление. Оно может возникать по следующим причинам:

1. В системе гидросилителя образуется пена.

Это может возникнуть в результате недостаточного количества рабочей жидкости в корпусе усилителя. Поэтому нужно проверить уровень рабочей жидкости в баке и при необходимости долить. Пена образуется и при попадании воздуха в гидросистему. Для этого необходимо проверить герметичность всасывающей магистрали, найти места подсоса воздуха и устранить подсос воздуха.

2. Нарушена регулировка предохранительного клапана.

Причиной этому является снижение давления в гидросистеме. Необходимо отрегулировать предохранительный клапан на давление 7,5 — 8 МПа (75—80 кгс/см²).

3. Большие утечки рабочей жидкости в насосе гидросистемы усилителя.

Необходимо заменить насос.

4. Заедания в зацеплении червяк — сектор и в подвижных соединениях рулевого привода или передней оси.

Необходимо отрегулировать зацепление или устранить заедания.

Такие неисправности рулевого управления, как неустойчивость передних колес при движении и увеличенный свободный ход рулевого колеса, не зависят от гидросистемы рулевого управления.

Техническое обслуживание гидросистемы усилителя состоит в периодической промывке сливного фильтра, в систематической

проверке уровня рабочей жидкости, в своевременной замене рабочей жидкости, в наблюдении за герметичностью уплотнений и штуцерных соединений.

Категорически запрещается работа трактора, если уровень рабочей жидкости в корпусе гидроусилителя меньше нижней метки на мерной линейке.

При замене рабочей жидкости необходимо промыть заливной и сливной фильтры. После замены жидкости пустить двигатель и несколько раз повернуть от упора до упора направляющие колеса трактора, а затем снова проверить уровень рабочей жидкости и при необходимости долить до верхней метки мерной линейки.

Для регулировки предохранительного клапана необходимо в нагнетательную магистраль насоса к клапанной коробке или вместо пробки 25 (рис. 36) подсоединить через гидравлический демпфер манометр со шкалой не менее 10 МПа (100 кгс/см²), а затем повернуть рулевое колесо до упора и дать коленвалу двигателя максимальную частоту вращения. При этих условиях поворачивают регулировочный винт предохранительного клапана до тех пор, пока манометр не покажет давление 8 МПа (80 кгс/см²). После окончания регулировки клапана завернуть колпачек и законтрить проволокой. Регулировку клапана производить при температуре рабочей жидкости $(+50 \pm 5)^\circ\text{C}$.

ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОЙ БЛОКИРОВКИ ДИФФЕРЕНЦИАЛА ЗАДНЕГО МОСТА ТРАКТОРА МТЗ-80 (МТЗ-82)

Гидравлическая система автоблокировки дифференциала (АБД) служит для блокировки и разблокировки дифференциала заднего моста трактора МТЗ-80 (МТЗ-82) в зависимости от положения направляющих колес. Она состоит из гидравлического датчика, расположенного в упоре рейки 30 (рис. 37, а), гидроусилителя руля, и фрикционной муфты, смонтированной на блокировочном валу заднего моста трактора. Датчик, рабочая полость давления фрикционной муфты и сливная магистраль связаны между собой трубопроводами 28 и 6 (рис. 37, а).

Датчик блокировки дифференциала (рис. 38) состоит из следующих деталей: корпуса 1, роль которого выполняет упор рейки гидроусилителя рулевого управления; золотника 3, удерживаемого в определенном положении пружиной 11 и толкателем 2; крана управления 4 с маховичком 8; крышки 9, в которой вмонтировано фиксаторное устройство (шарик 7, пружина 6 и пробка) для установки крана 4 в положение «Включено» и «Выключено» и шуп 13 для правильной установки направляющих колес при регулировке сходности. Золотник 3 имеет полу ю конструкцию и два сверления, перпендикулярных к его оси. С наружной стороны золотника имеется две кольцевые выточки. На конце толкателя 2 запрессован шарик, который входит в специальное углубление рейки 31 (рис. 37). При повороте трактора рейка сдвигается и шарик выходит из углубления и сдвигает золотник в осевом направлении.

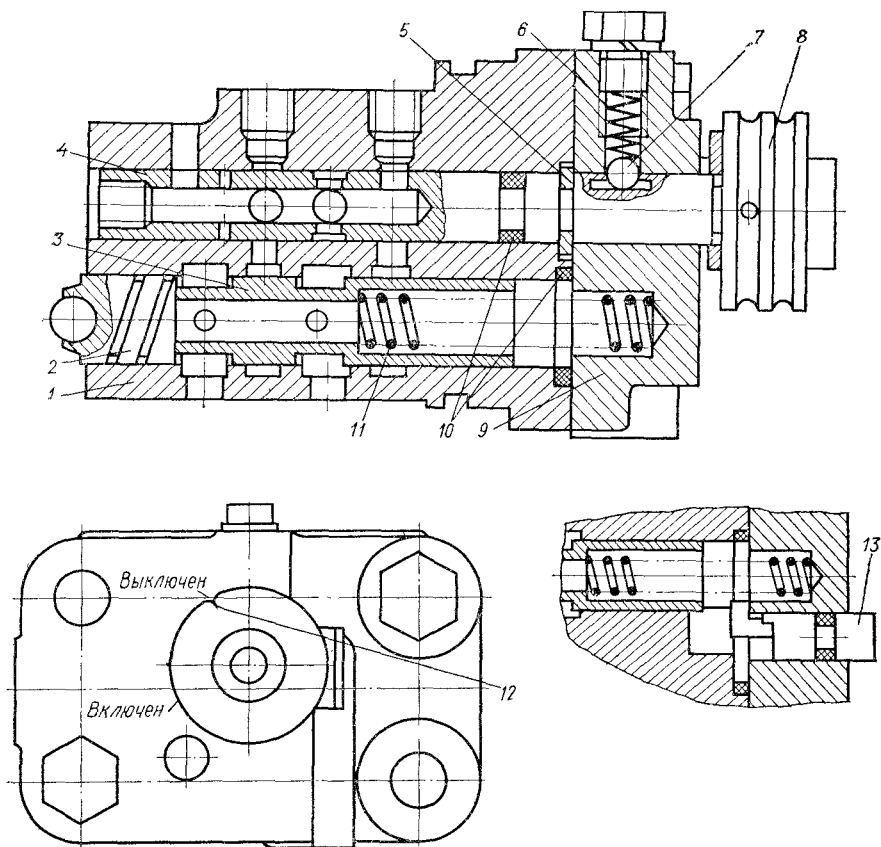


Рис. 38. Датчик блокировки дифференциала трактора МТЗ-80 (МТЗ-82):

1 — упор рейки (корпус датчика); 2 — толкатель; 3 — золотник; 4 — кран управления; 5 — стопорное кольцо; 6 — пружина фиксатора; 7 — шариковый фиксатор; 8 — маховичок крана управления; 9 — крышка датчика; 10 — уплотнительные кольца; 11 — пружина золотника; 12 — метка; 13 — шуп.

Кран управления 4 (рис. 38) внутри имеет цилиндрическую полость, закрытую с торца пробкой. В полый части крана имеется три сверления в диаметральноном направлении. В той части крана 4, которая находится в крышке, выфрезерованы два углубления по диаметру для шарика фиксатора 7. Крышка 9 и кран 4 уплотнены в корпусе резиновыми кольцами. На наружной поверхности маховичка 8 имеется метка (вырез) 12, служащая для установки крана в нужное положение.

Система автоматической блокировки дифференциала (АБД) работает следующим образом. Рабочая жидкость от сливного трубопровода 6 (рис. 37) гидроусилителя, в котором редукционный клапан 11 поддерживает давление 0,8 МПа (8 кгс/см^2), поступает к крану датчика блокировки. Дальнейшее движение жидкости зависит от положения крана. При установке крана 4 (рис. 38) в

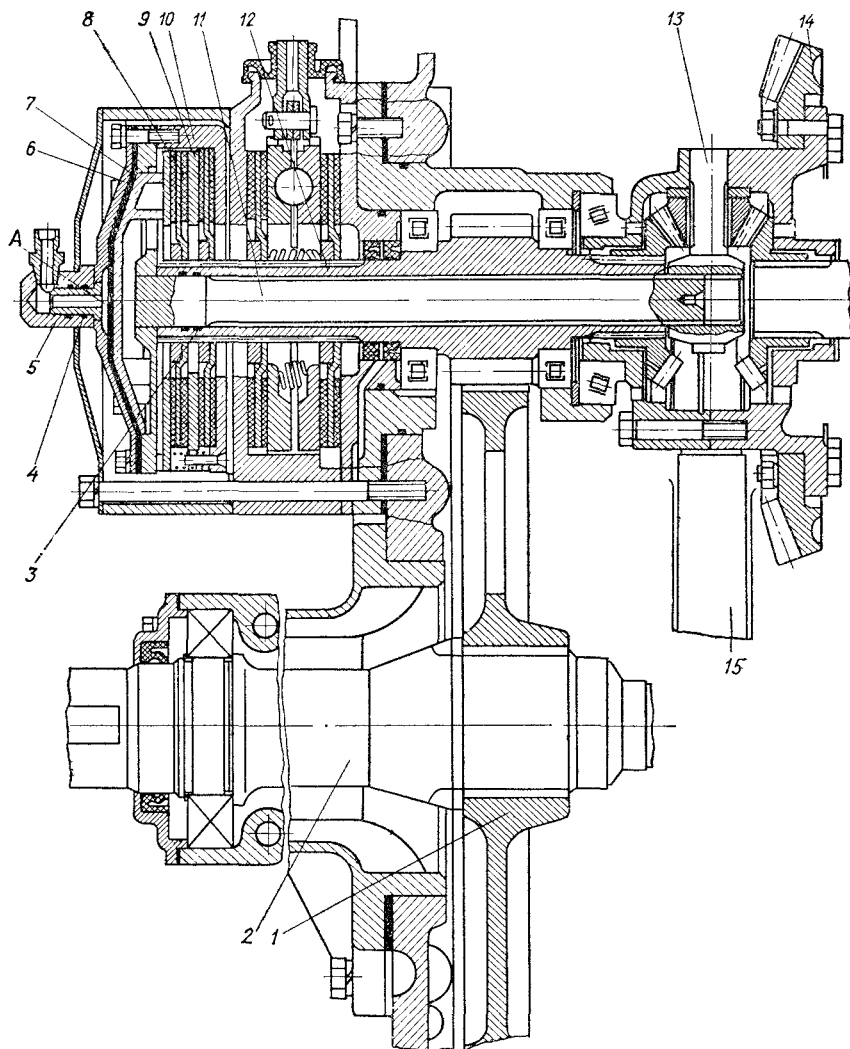


Рис. 39. Механизм автоматической блокировки дифференциала заднего моста:

1 — шестерня ведомая конечной передачи; 2 — левая полуось; 3 и 4 — уплотнительные кольца; 5 — муфта трубопровода; 6 — крышка диафрагмы; 7 — диафрагма; 8 — диск соединительный в сборе; 9 — диск промежуточный; 10 — корпус муфты блокировки; 11 — вал блокировочный; 12 — левая ведущая шестерня конечной передачи; 13 — крестовина дифференциала; 14 — ведомая шестерня головной передачи; А — полость подвода рабочей жидкости к муфте блокировки дифференциала.

положение «Включено» рабочая жидкость под давлением $0,8 \text{ МПа}$ поступает в полость А (рис. 39) фрикционной муфты, которая блокирует крестовину 13 дифференциала с левой ведущей шестерней 12 конечной передачи. При повороте направляющих колес трактора на угол более 8° рейка гидроусилителя смещает золотник 3 (рис. 38), благодаря этому рабочая полость А (рис. 39) муфты сообщается с баком гидроусилителя. Поэтому давление падает в полости А муфты и дифференциал разблокируется. При установке крана в положение «Выключено» полость А фрикционной муфты постоянно, независимо от положения золотника, сообщается с баком гидроусилителя и поэтому дифференциал заднего моста трактора разблокирован. Включение и выключение автоблокировки осуществляется поворотом маховика 8 (рис. 38) крана управления. В положениях «Выключено» и «Включено» кран фиксируется шариком 7, при этом метка 12 на маховичке устанавливается против соответствующей метки на крышке 9 датчика. Блокировку включают только при значительном буксовании задних колес трактора на полевых работах и для преодоления труднопроходимых участков при транспортировке грузов. Работа трактора с постоянно включенной блокировкой дифференциала на твердых почвах и дорогах запрещается. С включенной блокировкой скорость движения трактора при транспортировке грузов не должна превышать 10 км/час .

Основными неисправностями, при которых не работает автоматическая блокировка дифференциала, являются:

1. Заедание золотника 3 датчика (рис. 38) угла поворота направляющих колес.

Необходимо снять датчик и промыть в чистом дизельном топливе или заменить датчик.

2. Низкое давление рабочей жидкости в трубопроводе к муфте блокировки.

Оно может быть вызвано нарушением регулировки редукционного клапана, повышенными утечками рабочей жидкости в датчике. В первом случае необходимо отрегулировать редукционный клапан и обчеканить гнездо клапана, а во втором случае — заменить датчик.

3. Неудовлетворительная работа фрикционной муфты блокировки дифференциала.

Муфта работает плохо по двум причинам: замаслены диски муфты или изношены фрикционные накладки дисков муфты. В первом случае необходимо устранить подтекание рабочей жидкости и промыть диски муфты в бензине, а во втором случае — заменить фрикционные накладки новыми.

ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ НАВЕСНАЯ СИСТЕМА ТРАКТОРА Т-150К

Навесная система трактора (рис. 40) состоит из шестеренного насоса 22 типа НШ50-Л, распределителя 4 типа Р75-ВЗА, основного силового цилиндра 5 типа Ц110, бака 1 с фильтром 2, трубопроводов,

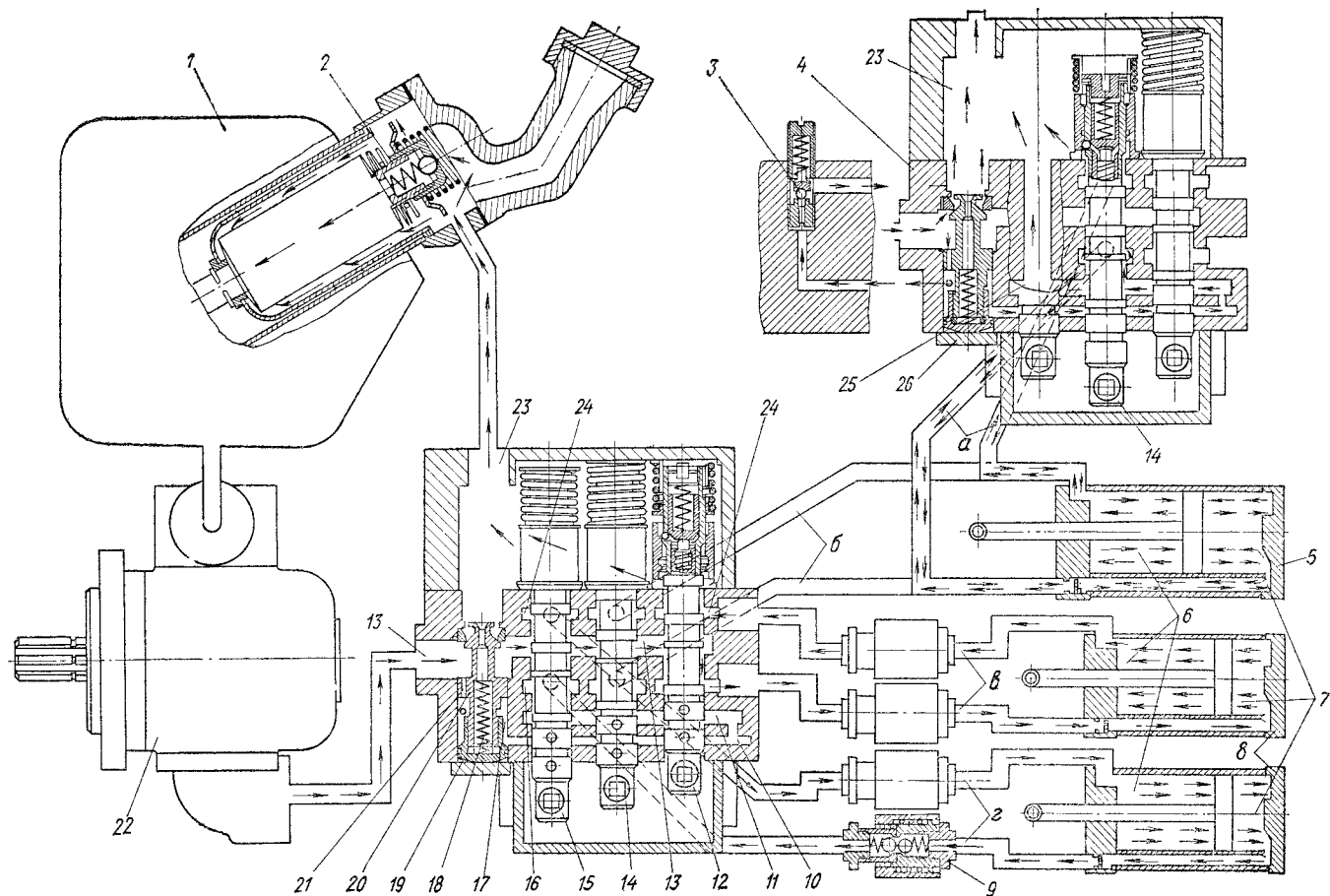


Рис. 40. Схема гидравлической системы и заднего навесного устройства трактора Т-150К:

а — плавающее; *б* — нейтральное; *в* — подъем; *г* — принудительное опускание: 1 — бак; 2 — фильтр; 3 — предохранительный клапан; 4 — распределитель; 5 — основной цилиндр; 6 — надпоршневая полость; 7 — подпоршневая полость; 8 — выносной цилиндр; 9 — разрывная муфта; 10 — перепускной канал; 11 — сливная полость; 12, 14 и 15 — золотники; 13 — нагнетательная полость; 16 и 24 — рабочие полости; 17 — надбуртовое пространство; 18 — пружина перепускного клапана; 19 — направляющая клапана; 20 — перепускной клапан; 21 — калиброванное отверстие; 22 — шестеренный насос; 23 — сливная полость; 25 — сливной канал; 26 — упор.

трех выносных силовых цилиндров Ц75 и заднего навесного устройства. Все агрегаты гидросистемы расположены в различных местах трактора, поэтому ее называют раздельно-агрегатной гидросистемой.

Шестеренный насос круглый НШ50-Л1 левого вращения крепится на задней привалочной плоскости раздаточной коробки с левой стороны по ходу трактора. Он имеет независимый привод от двигателя. Объемная подача насоса при номинальной частоте вращения ведущего вала составляет 86 л/мин.

Трехзолотниковый распределитель 4 (рис. 40) типа Р75-В3А пропускной способностью 75 л/мин имеет шариковую фиксацию золотников во всех рабочих положениях и устройство для автоматического возвращения их в положение «Нейтральное» после окончания подъема или принудительного опускания. Управляют золотниками 12, 14 и 15 рычагами из кабины трактора. Поток рабочей жидкости в гидросистеме зависит от положения золотников.

При установке золотника 14 в плавающее положение (рис. 40, а) происходит соединение полостей 6 и 7 силового цилиндра соответственно со сливными полостями 23 и 11, а сливная полость 11 открывается и вследствие этого открывается перепускной клапан 20. Поэтому рабочая жидкость, подаваемая насосом 22 в нагнетательную полость 13 распределителя, пропускается перепускным клапаном 20 в полость 23 и сливается в бак 1. При этом поршень свободно перемещается внутри силового цилиндра 5 и рабочая жидкость может свободно входить в цилиндр и выходить из него.

Перемещение золотника из положения «Плавающее» в положение «Нейтральное» осуществляется только вручную. Установка золотника в плавающее положение производится быстро с тем, чтобы он, не задерживаясь, перешел в положение «Принудительное опускание». Плавающее положение используют при работе трактора с навесными машинами, оборудованными опорными колесами, особенно с плугами.

При нейтральном положении золотника 14 (рис. 40, б) происходит отсоединение полостей 6 и 7 силового цилиндра от нагнетательной 13 и сливной 11 полостей распределителя. Поэтому поршень силового цилиндра удерживается в неподвижном состоянии в любом положении на длине хода. При этом положении золотника 14 рабочая жидкость от насоса поступает в нагнетательную полость 13 распределителя. Так как перепускной канал 10 золотником открыт и соединен со сливом, то надбуртовое пространство 17 соединено со сливом и рабочая жидкость, нагнетаемая насосом в нагнетательную полость 13,

устремляется через калиброванное отверстие 21. Благодаря дросселированию жидкости через отверстие 21 давление в полости под буртом перепускного клапана 20 будет значительно выше, чем в полости 17. За счет этого перепада давления и за счет того, что площадь торца бурта клапана 20, обращенная к нагнетательной полости, больше площади торца грибка клапана, находящегося в нагнетательной полости, рабочая жидкость будет перемещать перепускной клапан 20 в сторону его открытия, сжимая пружину 18, и уходить из полости нагнетания распределителя через отверстие седла клапана в сливную полость 23 распределителя и оттуда в бак 1. Таким образом, при нейтральном положении золотника перепускной клапан 20 открыт и вся рабочая жидкость, подаваемая насосом под давлением 0,15—0,2 МПа (1,5—2 кгс/см²), перекачивается в бак 1 гидросистемы.

Золотник 12, находясь в положении «Подъем» (рис. 40, в) перекрывает выход рабочей жидкости из перепускного канала 10 и одновременно соединяет подпоршневую полость 7 силового цилиндра с нагнетательной полостью 13 распределителя и надпоршневую полость 6 силового цилиндра со сливом распределителя через отверстие в обойме фиксаторов. В этом случае перепускной канал 10 перекрыт золотником, поэтому объем 17 над буртом перепускного клапана заполняется рабочей жидкостью и давление с обеих сторон бурта перепускного клапана выравнивается, а пружина 18 разжимается и прижимает перепускной клапан 20 к седлу.

Когда золотник 12 находится в положении «Подъем» (рис. 40, в) вся рабочая жидкость, нагнетаемая насосом, поступает в подпоршневую полость 7 силового цилиндра, проходя через металлический трубопровод, запорное устройство, рукав высокого давления и замедлительный клапан, через трубопровод цилиндра и каналы в задней крышке силового цилиндра. Замедлительный клапан в этом случае не препятствует проходу жидкости в подпоршневую полость цилиндра, так как его шайбу отжимает давление жидкости к штифту, поэтому образуется достаточное проходное сечение. Под действием давления поршень силового цилиндра движется к передней крышке и вытесняет жидкость из надпоршневой полости 6 через рукав высокого давления, запорное устройство и металлический трубопровод в нижнюю крышку распределителя на слив.

Движение поршня силового цилиндра будет продолжаться до момента, когда он упрется в переднюю крышку цилиндра. После этого движение поршня прекращается, а давление в системе нагнетания возрастает до 10—11 МПа (100—110 кгс/см²) и золотник 12 автоматически возвращается в нейтральное положение.

В положении «Принудительное опускание» (рис. 40, г) золотник 15 перекрывает перепускной канал 10, следовательно, перепускной клапан силой его пружины 18 и давлением жидкости плотно прижат к своему седлу. Вследствие этого рабочая жидкость, подаваемая насосом, поступает только в нагнетательную полость 13 распределителя. В рассматриваемом положении золотник 15 открывает доступ рабочей жидкости из нагнетательной полости 13

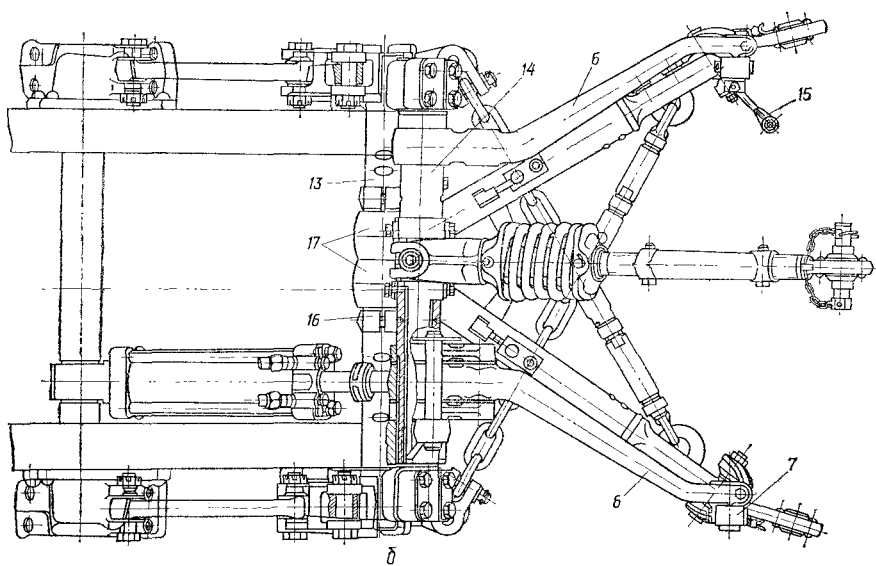
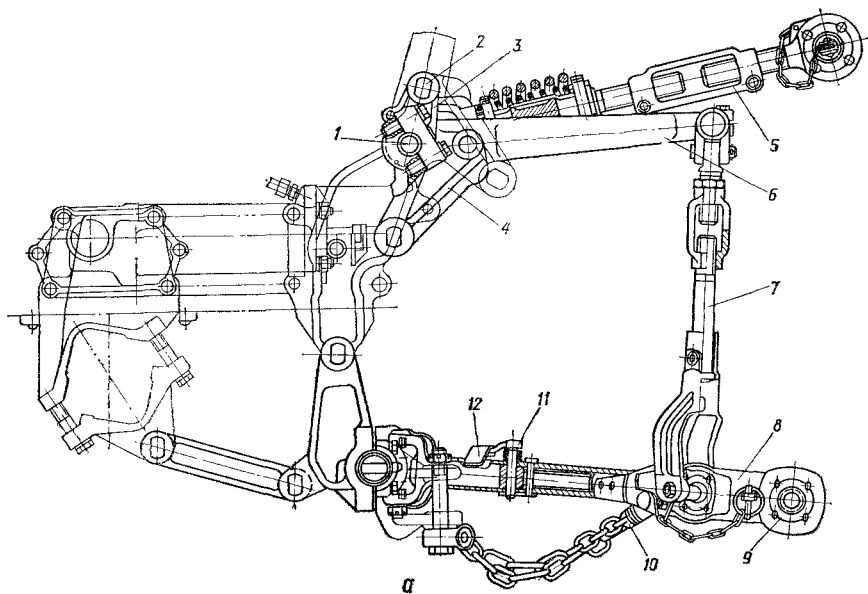
распределителя в надпоршневую полость 6 цилиндра и одновременно открывает выход рабочей жидкости из подпоршневой полости 7 силового цилиндра в сливную полость 11 распределителя. При этом происходит втягивание штока поршня в цилиндр до тех пор, пока передвигной упор, установленный на штоке на заданную глубину опускания машины, не вытолкнет из гнезда клапан ограничения хода штока поршня. После запираания жидкости в цилиндре и прекращения принудительного опускания поршня происходит повышение давления в нагнетательной магистрали гидросистемы до 10—11 МПа и золотник 15 автоматически возвращается в нейтральное положение.

Основной силовой цилиндр двухстороннего действия Ц110 с диаметром цилиндра 110 мм и ходом поршня 250 мм закреплен на задней полураме трактора. Головка штока цилиндра шарнирно соединена с рычагом силового цилиндра заднего навесного устройства.

Заднее подъемно-навесное устройство трактора Т-150К состоит из подъемно-присоединительного устройства (кронштейна для крепления верхней оси, поворотного вала, подъемных рычагов, рычага силового цилиндра, силового цилиндра) и навесного механизма (механизма навески). Оно предназначено для присоединения к трактору, для подъема из рабочего в транспортное положение и наоборот навесных и полунавесных сельскохозяйственных машин, а также для обеспечения правильной установки их в рабочем и транспортном положениях. При помощи заднего подъемно-навесного устройства навесные машины всегда присоединяются к механизму навески в трех точках, а к трактору — по двухточечной и трехточечной схемам.

Подъемно-навесное устройство представляет собой четырехзвенный рычажно-шарнирный механизм. Оно состоит из кронштейнов, закрепленных в задней части рамы, верхней оси 1 (рис. 41) с валом 14 подъемных рычагов, двух подъемных рычагов 6, рычага 4 штока силового цилиндра и нижней оси 13. Верхнюю ось 1 крепят в бугелях кронштейнов. На этой оси свободно вращается в опорных втулках вал 14 подъемных рычагов. Левый подъемный рычаг 6 имеет одностороннюю связь с рычагом 4 штока силового цилиндра. Упорный рычаг 3 свободно вращается на валу 14 и одним концом упирается в верхнюю полку левого лонжерона, а на другом конце имеется отверстие, соосное с отверстиями в рычаге 4 штока силового цилиндра и левом подъемном рычаге 6 при полностью поднятом навесном механизме. На поверхности нижней оси 13 имеется пять пар лысок для фиксации упоров 16, ограничивающих цилиндрические головки 17 нижних тяг, которые вращаются на оси 13.

Основными элементами механизма навески являются две нижние тяги 8, два раскоса 7, соединяющие нижние тяги с рычагами подъема, и две ограничительные цепи 10, ограничивающие свободу качания нижних тяг в горизонтальной плоскости. Нижние тяги 8 при помощи вилок присоединяют к цилиндрическим головкам 17, сидящим на нижней оси 13. Задние шарниры 9 тяг предназначены



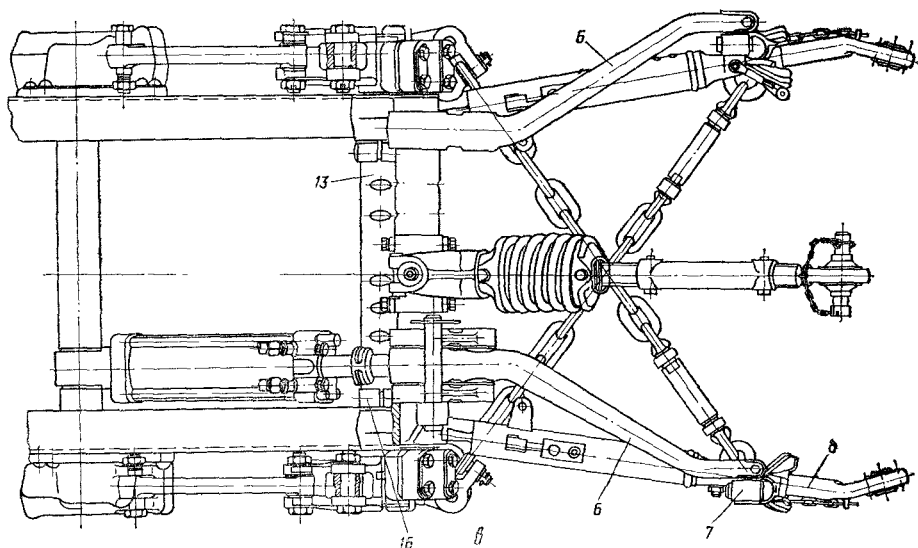


Рис. 41. Заднее подъемно-навесное устройство трактора Т-150К:

1 — верхняя ось; 2 — палец; 3 — упорный рычаг; 4 — рычаг штока силового цилиндра; 5 — верхняя тяга; 6 — подъемный рычаг; 7 — раскос; 8 — нижняя тяга; 9 — шаровые головки; 10 — ограничительная цепь; 11 — палец; 12 — фиксатор нижней тяги; 13 — нижняя ось; 14 — вал подъемных рычагов; 15 — фиксатор; 16 — упор; 17 — головки нижней тяги; а — вид сбоку; б — механизм навески в двухточечной наладке; в — механизм навески в трехточечной наладке.

для соединения тяг с цапфами оси подвеса навесной машины. Нижние тяги раздвижные. Это облегчает присоединение навесной машины к трактору. Выдвижную часть нижней тяги стопорят пальцем 11 и фиксатором 12. Вблизи от задних шарниров нижних тяг вмонтированы шарниры для присоединения вилок раскосов 7 и недалеко от этих шарниров на тягах закреплены скобы, к которым присоединяют ограничительные цепи 10. Раскос 7 состоит из вилки, нижнего винта, муфты, верхнего винта и серьги для присоединения к подъемному рычагу. Левый раскос не регулируют. Правый раскос регулируют при помощи муфты, которую после регулировки фиксируют контргайкой. При работе с широкозахватными машинами раскосы собирают так, чтобы нижние тяги могли перемещаться в вертикальном направлении независимо друг от друга. Свободный ход раскоса обеспечивают путем удаления пальца, соединяющего вилку с нижним винтом.

Верхняя тяга 5 механизма навески снабжена двухсторонним амортизатором. Она состоит из вилки, винта, муфты и головки. Вилка соединена с винтом через две вставленные одна в другую цилиндрические пружины. Благодаря продолговатым вырезам в цилиндрической части вилки и в винте верхняя тяга при сжатии может укорачиваться, а при растяжении удлиняться на 60 мм. Это дает возможность навесной машине лучше копировать поверхность поля. Изменяя вращением регулировочной муфты длину верхней тяги 5, регулируют глубину хода передних и задних рабочих органов навесной машины.

Ограничительные цепи *10*, перекрестно расположенные и регулируемые по длине, служат для ограничения раскачивания механизма навески с навесной машиной в транспортном и рабочем положениях. Цепь *10* присоединяют одним концом к скобе, закрепленной на задней части нижней тяги, а вторым — к специальной серьге, сидящей на пальце, которым закрепляется прицепной брус. Длину цепей регулируют так, чтобы в транспортном положении задние шарниры нижних тяг имели боковое качание не более 20 мм. В случае блокировки нижних тяг навесного механизма передние концы цепей переносят на уши, находящиеся в передней части нижних тяг.

Двухточечная схема навески навесной машины обеспечивает большую маневренность агрегата, так как допускается отклонение навесной машины при заглубленных рабочих органах в почву от прямолинейного движения до 20°.

При агрегатировании трактора с навесным плугом и другими навесными энергоемкими машинами, имеющими ширину захвата до 2,1 м, необходимо головки *17* нижних тяг сместить на 150 мм относительно продольной оси трактора (правый упор закрепить на предпоследней лыске на правой части нижней оси *13*, а левый — за сдвинутыми головками) и закрепить упорами *16*.

При агрегатировании трактора с плугом шириной захвата 2,1 м необходимо головки *17* нижних тяг установить по продольной оси трактора и закрепить упорами *16*, а раскосы присоединить с левой стороны подъемных рычагов (рис. 41, б).

При двухточечной схеме присоединения плуга к трактору поворачиваемость последнего с заглубленными лемехами примерно такая же, как и при работе с обычным прицепным плугом. Такая связь навесной машины с трактором предохраняет агрегат от поломок.

Трехточечную схему навески используют при агрегатировании трактора с навесными машинами, устойчивость которых является необходимой в поперечном направлении. При этом нижние тяги, связанные шарнирно с трактором и навесной машиной, образуют в горизонтальной плоскости замкнутый четырехугольник, который ограничивает возможность поворотов агрегата без появления боковых сдвигов почвы заглубленными рабочими органами.

При трехточечной схеме навески необходимо нижние тяги *8* установить в крайнее положение на нижней оси *13* (рис. 41, в) и закрепить упорами *16*; верхнюю тягу установить по оси трактора, а шарниры раскосов *7* — с левой стороны по отношению к подъемным рычагам.

Подъем и опускание навесного механизма с навесной машиной производят основным силовым цилиндром, опора качания которого находится на оси, закрепленной на задней полураме трактора, а шток цилиндра шарнирно связан с рычагом *4* (рис. 41, а).

Агрегатирование трактора Т=150К осуществляется в следующем порядке: сначала снимают с трактора прицепное устройство и сдают его на склад для хранения, а затем производят наладку

навесного механизма для работы с данной навесной машиной и удлиняют ограничительные цепи, чтобы не оборвать их при подъеме нижних тяг. После этого пускают двигатель, устанавливают нижние тяги механизма навески примерно в горизонтальное положение и подъезжают задним ходом трактора к установленной на горизонтальной площадке машине так, чтобы расстояние по горизонтали между шарнирами продольных тяг и цапфами оси подвеса машины было в пределах 10—60 мм. Устанавливают средний рычаг распределителя в положение «Плавающее», вынимают палец 11 (рис. 41, а) в каждой нижней тяге, для чего нажимают рукой на головку пальца 11. Сжимают пружину и, повернув палец, выводят рукоятку из зацепления с фиксатором 12, раздвигают нижние тяги 8 на нужную длину, надевают шары задних шарниров на цапфы оси подвеса машины (сначала левый, а затем правый) и закрепляют их чеками. После этого подают трактор назад до выбора телескопичности в обеих продольных тягах, вставляют в совмещенные отверстия пальцы и, поворачивая их, вводят рукоятки в зацепление с фиксаторами, присоединяют верхнюю тягу к стойке кронштейна подвеса навесной машины и закрепляют ее пальцем и чекой. Изменением длины правого раскоса и верхней тяги выравнивают раму машины в горизонтальной плоскости (окончательную регулировку производят в поле для плуга во время третьего заезда и других машин — во время первого заезда).

Поднимают машину в транспортное положение и регулируют длину ограничительных цепей 10 так, чтобы задние концы нижних тяг имели боковые качания, не превышающие 20 мм. При опускании машины в рабочее положение должно автоматически получаться отклонение в каждую сторону на 20° или на расстояние большее, чем 120 мм.

Для работы трактора с навесными машинами, требующими принудительного заглубления, необходимо рычаг 4 (рис. 41, а) сблочировать с левым подъемным рычагом 6, соединив совмещенные отверстия пальцем 2.

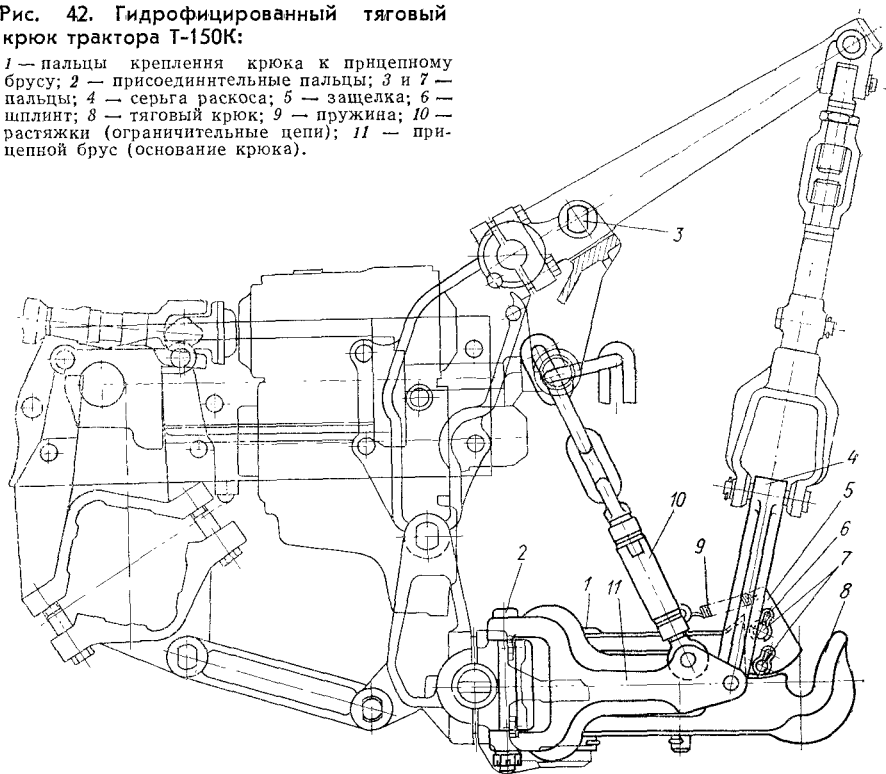
При агрегатировании трактора с посевными и посадочными машинами, культиваторами для междурядной обработки и т. п., которые требуют жесткой связи в поперечной плоскости и работают при трехточечной наладке механизма навески, необходимо ограничительные цепи 10 присоединить передними концами накрест к проушинам, приваренным к нижним тягам, и натянуть стяжными муфтами до отказа.

При работе с навесными машинами, оборудованными опорными колесами, нужно следить, чтобы рычаг 4 штока не был соединен с левым подъемным рычагом 6, а подвижной упор на штоке, ограничивающий втягивание штока в цилиндр, был закреплен в крайнем верхнем положении у головки штока.

Во время разительных переездов трактора с навесными машинами, с целью разгрузки гидромеханизма, необходимо поднять задний механизм навески и закрепить упорный рычаг 3 (рис. 41, а) и рычаг 4 штока совместно с подъемным рычагом 6, пальцем 2 с

Рис. 42. Гидрофицированный тяговый крюк трактора Т-150К:

1 — пальцы крепления крюка к прицепному брусу; 2 — присоединительные пальцы; 3 и 7 — пальцы; 4 — серьга раскоса; 5 — защелка; 6 — шплинт; 8 — тяговый крюк; 9 — пружина; 10 — растяжки (ограничительные цепи); 11 — прицепной брус (основание крюка).



пружинным шплинтом. Перед опусканием машины необходимо снять палец 2 и закрепить его только на упорном рычаге 3.

Для агрегатирования трактора с прицепными сельскохозяйственными машинами необходимо установить прицепное устройство, которое прикладывается к трактору.

Перед установкой прицепной скобы необходимо поднять задний механизм навески в крайнее верхнее положение и убедиться в том, что рычаг штока гидроцилиндра и подъемный рычаг не заблокированы пальцем. В противном случае при случайном включении рычага распределителя может произойти поломка прицепной скобы.

При агрегатировании трактора с гидрофицированными прицепами машинами необходимо присоединять машину к прицепному устройству, а силовые цилиндры и кронштейн разрывных муфт установить на раме прицепной машины в соответствии с указаниями в руководстве по эксплуатации этих машин.

Гидрофицированный тяговый крюк трактора Т=150К. Гидрофицированный тяговый крюк предназначен для работы трактора с полуприцепами. Он состоит из основания 11 (рис. 42) крюка, представляющего собой литой прицепной брус, присоединительных пальцев 2 прицепного бруса к головкам нижних тяг, тягового крюка 8, пальцев 1 крепления крюка к прицепному брусу, защелки 5,

пальцев 7, фиксирующих защелку в положениях закрытого и открытого зева крюка, пружинных шплинтов 6 и двух серьг 4 раскосов.

Для установки гидрофицированного крюка в местах крепления нижних тяг механизма навески необходимо отсоединить нижние тяги механизма навески и снять упоры головок этих тяг, а затем закрепить одну с левой стороны в крайнее положение, а вторую — с правой на предпоследнюю лыску нижней оси. Головки нижних тяг необходимо расположить с внутренней стороны по отношению к упорам. После этого закрепить с помощью пальцев 2 прицепной брус 11 с крюком 8, соединить рычаг штока силового цилиндра с подъемным рычагом пальцем 3, а раскосы навесного механизма через серьги 4 с прицепным брусом и закрепить брус с помощью ограничительных цепей 10 (растяжек). Раскосы и растяжки слева и справа должны иметь соответственно одинаковые длины с целью избежания поломок прицепного бруса.

Подъем и опускание гидрофицированного крюка производят с помощью гидросистемы трактора. Управление гидрокрюком осуществляется средней рукояткой распределителя гидросистемы. При соединении трактора с прицепом (при работающем двигателе) необходимо отсоединить растяжки 10 (рис. 42) от прицепного бруса 11 и с помощью гидросистемы трактора опустить крюк 8 в нижнее положение. Затем задним ходом трактора подъехать к прицепу так, чтобы крюк оказался под прицепной петлей дышла прицепа, поднять крюк с помощью гидросистемы, надеть на крюк петлю прицепа, закрыть защелку и зафиксировать ее пальцем с пружинным шплинтом 6. После этого необходимо установить крюк в транспортное положение, присоединить растяжки 10 к прицепному бусу и отрегулировать их соответственно подъему дышла прицепа так, чтобы обе растяжки удерживали брус 11 и поставить рычаг (средний) распределителя в нейтральное положение.

При отсоединении прицепа необходимо снять нижний палец 7, отжать защелку 5 и застопорить ее пальцем в положении открытого зева крюка. Затем отсоединить поддерживающие растяжки 10 от прицепного бруса, опустить крюк с помощью гидросистемы в нижнее положение до полного выхода крюка из петли, отъехать от прицепа и установить крюк в транспортное положение.

Во время эксплуатации необходимо ежедневно проверять наличие и надежность шплинтовой всех пальцев крепления и следить за надежностью стопорения защелки и поддерживающих растяжек, а также очищать детали гидрофицированного крюка от грязи.

ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ТРАНСМИССИИ ТРАКТОРА Т-150К

Гидравлическая система трансмиссии предназначена для управления гидropоджимной муфтой коробки перемены передач при переключении передач на месте и в движении трактора без разрыва потока мощности.

Гидравлическая система трансмиссии трактора (рис. 43) состоит из бака 1 для рабочей жидкости, заборного фильтра 15, гидронасоса 12, фильтра 14 с предохранительным клапаном 13 в нагнетательной магистрали, распределителя 23 с переборными клапанами 8, 10 и 11, перепускного распределителя 6, гидроаккумулятора 9, манометра 7, указывающего давление в системе, предохранительного клапана в нагнетательной магистрали, радиатора 3 с предохранительным клапаном 2, заливной горловины 4 с заливным фильтром 5 и маслопроводов.

Шестеренный насос НМШ-25 полуоткрытого типа расположен в корпусе раздаточной коробки и закреплен на нижней крышке корпуса. Он обеспечивает наполнение рабочей жидкостью поджимного устройства (бустера) гидроподжимной муфты за 0,3 с.

Привод насоса осуществляется через пару конических шестерен от приводного вала насоса гидравлической навесной системы. Вращение вала насоса передается от двигателя через независимый вал отбора мощности и подвижную шестерню в раздаточной коробке или от колес трактора через приводные шестерни раздаточной коробки.

Распределитель 23 кранового типа надет на хвостовик вторичного вала и прикреплен болтами к передней стенке корпуса коробки передач.

Распределитель (рис. 44) состоит из корпуса 2, закрытого с одного торца крышкой 1, а второй торец заканчивается фланцем для крепления к коробке передач; золотника 4 вращательного действия, направляющего поток рабочей жидкости к одной из четырех гидроподжимных муфт коробки передач; фиксаторного устройства, боковой крышки 17, в которой расположены три переборные клапаны 15, 16 и 18, и крышки 3 золотника.

Золотник 4 распределителя установлен в корпусе 2 и фиксируется фиксатором 11 с роликом 6 и пружиной 10, регулируемым винтом 9. Золотник распределителя может быть установлен в одно из четырех рабочих положений, каждое из которых соответствует включению определенной передачи.

Переборные клапаны 15, 16, и 18 плунжерного типа в сочетании с гидроаккумулятором предназначены для переключения передач на ходу без разрыва потока мощности, причем переборной клапан 15 является центральным и служит для соединения каналов гидросистемы группы передач, а остальные два — служат для соединения каналов гидросистемы нужной передачи (клапан 18 соединяет каналы передачи I и III, а клапан 16 соединяет каналы II и IV передачи).

Гидроаккумулятор 9 (рис. 43) пружинно-гидравлического типа, вместимостью 160 см³, предназначен для поддержания давления рабочей жидкости в выключаемой муфте 0,6—0,8 МПа в момент переключения передач.

Гидроаккумулятор состоит из корпуса 6 (рис. 45), поршня 4 с уплотнительным кольцом 2, малой 5 и большой 3 пружин, днища 7

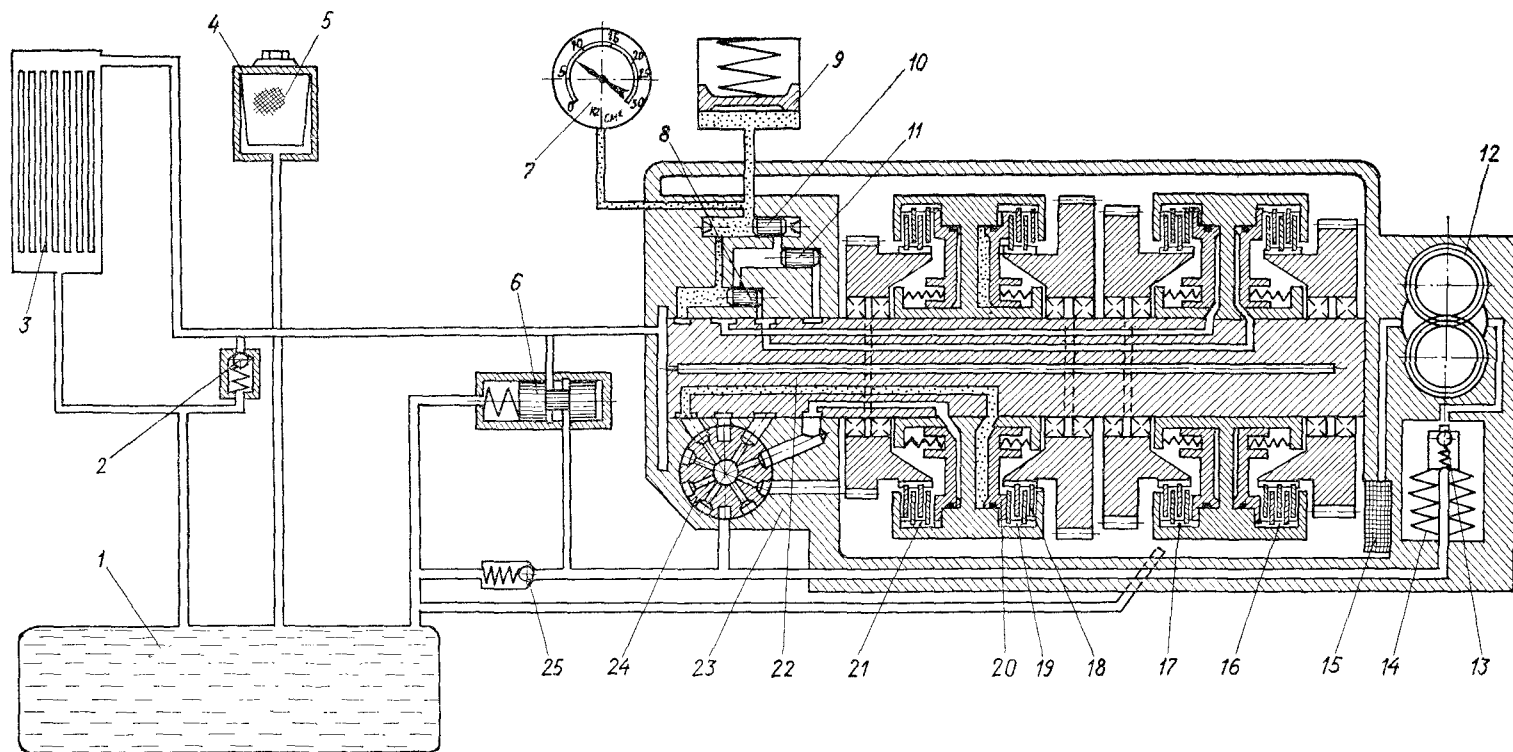


Рис. 43. Схема гидросистемы коробки перемены передач трактора Т-150К:

1 — бак; 2 — предохранительный клапан радиатора; 3 — радиатор; 4 — заливная горловина; 5 — сетчатый фильтр; 6 — перепускной распределитель; 7 — манометр; 8, 10 и 11 — переборные клапаны; 9 — гидроаккумулятор; 12 — насос; 13 — предохранительный клапан фильтра; 14 — фильтр линии нагнетания; 15 — заборный фильтр насоса; 16, 17, 19 и 21 — гидродвижимые муфты; 18 — набор дисков; 20 — поршень; 22 — вторичный вал; 23 — распределитель; 24 — золотник распределителя; 25 — предохранительный клапан.

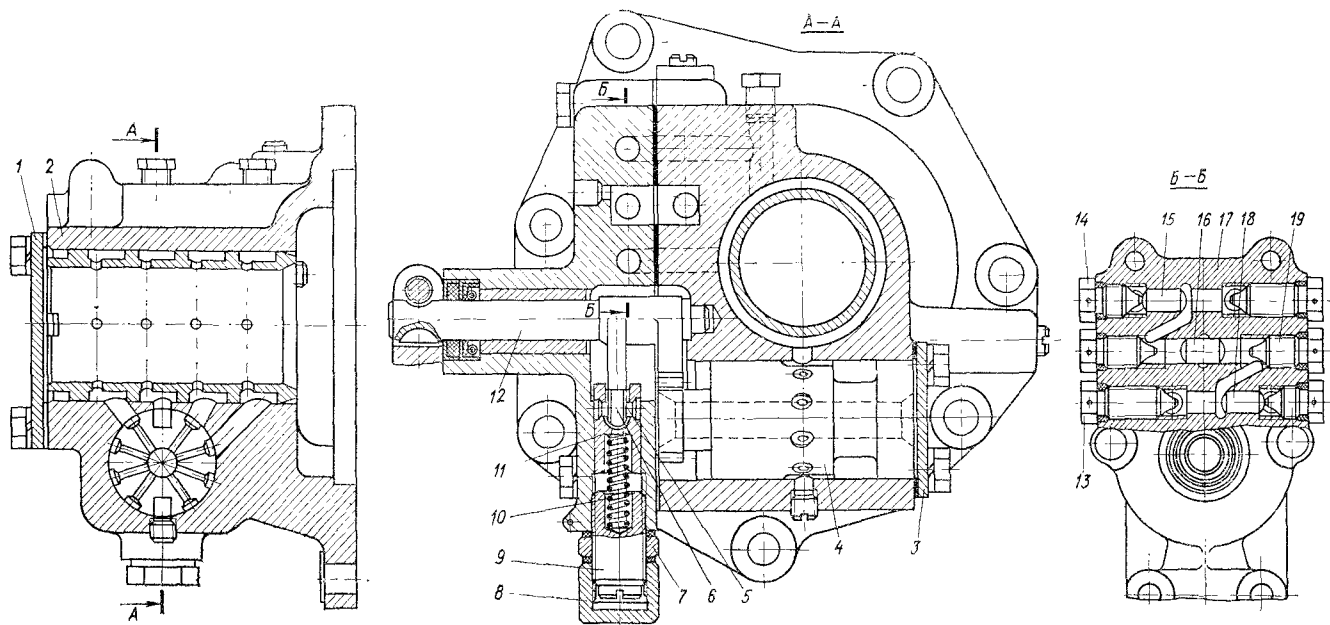


Рис. 44. Распределитель гидросистемы трансмиссии трактора Т-150К:

1 — крышка; 2 — корпус распределителя; 3 — крышка; 4 — золотник; 5 — ось ролика; 6 — ролик фиксатора; 7 — контргайка; 8 — колпачек; 9 — регулировочный винт; 10 — пружина фиксатора; 11 — фиксатор; 12 — сектор; 13 — пробка-ограничитель большая; 14 — пробка-ограничитель малая; 15, 16 и 18 — перебросные клапаны; 17 — боковая крышка; 19 — пробка.

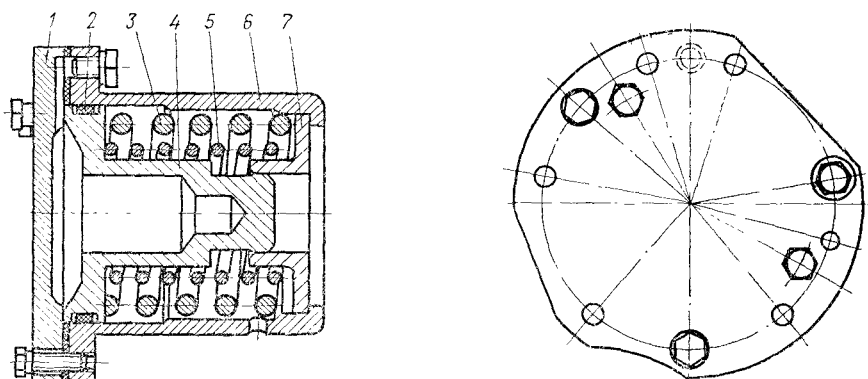


Рис. 45. Гидроаккумулятор гидросистемы трансмиссии трактора Т-150К:

1 — крышка; 2 — уплотнительное кольцо; 3 — пружина большая; 4 — поршень; 5 — пружина малая; 6 — корпус; 7 — днище.

и крышки 1. Гидроаккумулятор закреплен болтами на правой стенке корпуса коробки передач.

Перепускной распределитель 6 (рис. 43) плунжерного типа с предохранительным шариковым клапаном предназначен для поддержания давления рабочей жидкости $1,2 \text{ МПа}$ во всех положениях золотника. Это давление гарантировано обеспечивает передачу крутящего момента во время работы трактора.

Перепускной распределитель (рис. 46) состоит из корпуса 1, клапана 15, пружины 7, регулировочного винта 5 с контргайкой 4 и колпачком 3, предохранительного клапана 12 с седлом 14, направляющей 11 и пружины 10. Он установлен на верхней крышке корпуса коробки передач трактора.

Предохранительный клапан 12 служит для предохранения системы от разрушения в случае залегания клапана перепускного распределителя.

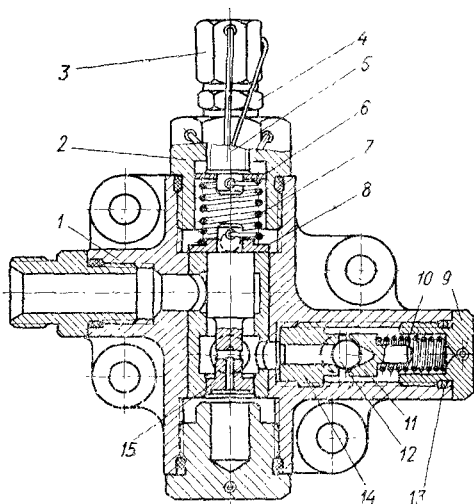


Рис. 46. Перепускной распределитель гидросистемы трансмиссии трактора Т-150К:

1 — корпус; 2 — пробка; 3 — колпачок; 4 — контргайка; 5 — регулировочный винт; 6 — шайба; 7 — пружина; 8 — шайба клапана; 9 — пробка; 10 — пружина; 11 — направляющая клапана; 12 — предохранительный клапан; 13 — регулировочная прокладка; 14 — седло клапана; 15 — перепускной клапан.

Бак 1 (рис. 43) для рабочей жидкости гидросистемы трансмиссии представляет собой дополнительную емкость. Корпус бака установлен на переднем бруске рамы и закреплен стяжными болтами. Бак круглой формы имеет соединительные патрубки, фланец крепления перепускного клапана 2 радиатора и спускной пробки.

Рабочую жидкость заливают через заливную горловину 4 с сетчатым фильтром 5, который обеспечивает очистку рабочей жидкости при заправке в гидросистему. Заливная горловина вместе с заливным фильтром закреплена на правой стойке радиатора двигателя.

Основной емкостью рабочей жидкости является корпус раздаточной коробки, который соединен маслопроводом с баком 1 гидросистемы. Из бака гидросистемы избыточная рабочая жидкость по маслопроводу поступает в корпус раздаточной коробки.

Контроль за уровнем рабочей жидкости в системе осуществляется при помощи щупа с метками нижнего и верхнего уровня. Щуп вворачивается в крышку раздаточной коробки.

Однопоточный радиатор 3 (рис. 43) трубчато-пластинчатого типа с охлаждающей поверхностью $1,6 \text{ м}^2$ служит для охлаждения в летнее время рабочей жидкости, циркулирующей в гидросистеме. Радиатор установлен в переднем поясе облицовки и прикреплен к масляному радиатору двигателя трактора посредством двух кронштейнов.

Рабочая жидкость, прошедшая через перепускной распределитель 6, подводится к радиатору 3, предохранительный клапан 2 которого отрегулирован на давление $0,35 \text{ МПа}$. Клапан 2 установлен на баке 1.

При охлаждении рабочей жидкости вязкость ее увеличивается и возрастает сопротивление движению ее в радиаторе, вследствие этого открывается предохранительный шариковый клапан 2 и рабочая жидкость, минуя радиатор, поступает непосредственно в бак 1. В случае нагрева рабочей жидкости и уменьшения ее вязкости клапан 2 автоматически закрывается и тогда жидкость идет через радиатор 3.

Полнопоточный фильтр 14 (рис. 43) линии нагнетания с предохранительным клапаном 13 обеспечивает подачу очищенной рабочей жидкости к агрегатам гидросистемы трансмиссии. Этот фильтр (рис. 47) состоит из набора фильтрующих элементов 3, корпуса 4, крышки 8, поршня 7 с резиновым уплотнительным кольцом, пружины 5 и шарикового предохранительного клапана, отрегулированного на давление $0,35 \text{ МПа}$. Поршень 7 с резиновым уплотнительным кольцом служит для отделения полости нефильтрованной рабочей жидкости от полости фильтрованной жидкости. Пружина 5 обеспечивает взаимное поджатие фильтрующих элементов. При загрязнении фильтрующих элементов рабочая жидкость проходит через перепускной фильтр с шариковым клапаном 1 и пружиной 2. Фильтр линии нагнетания установлен на верхней крышке коробки передач.

Заборный фильтр 15 (рис. 43) сетчатого типа служит для предо-

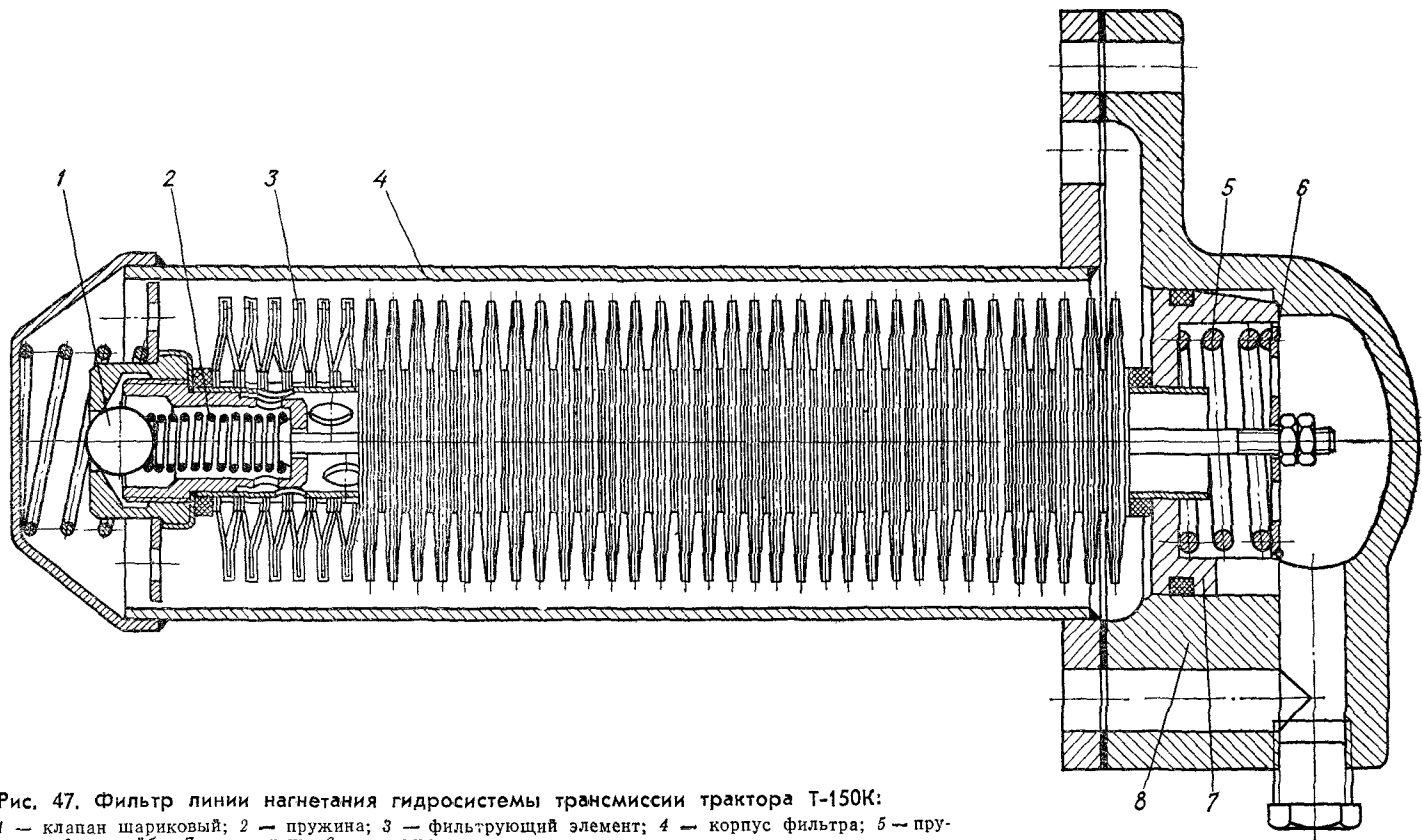


Рис. 47. Фильтр линии нагнетания гидросистемы трансмиссии трактора Т-150К:

1 — клапан шариковый; 2 — пружина; 3 — фильтрующий элемент; 4 — корпус фильтра; 5 — пружина; 6 — шайба; 7 — поршень; 8 — крышка.

хранения гидронасоса 12 от попадания продуктов износа коробки передач.

Агрегаты гидросистемы трансмиссии, расположенные на корпусе и крышке коробки передач, соединены между собой сверленными каналами и стальными тонкостенными трубами.

Для контроля работы гидравлической системы трансмиссии имеется манометр 7 (рис. 43).

Схема работы гидросистемы трансмиссии. Через заборный фильтр 15 (рис. 43) рабочая жидкость всасывается насосом 12 из корпуса раздаточной коробки и далее нагнетается через фильтр 14 линии нагнетания к распределителю 23 и перепускному распределителю 6. Затем рабочая жидкость проходит через сверления в золотнике 4 (рис. 44) и корпусе 2 распределителя в одну из четырех проточек во втулке, запрессованной в корпусе 2, или на слив через перепускной распределитель 6 (рис. 43).

Каждая проточка втулки распределителя сообщается через радиальные проточки (рис. 44) с проточкой в хвостовике вторичного вала коробки передач, так как распределитель надет на этот вал. По сверлениям во вторичном валу рабочая жидкость поступает к исполнительным органам каждой из четырех гидроподжимных муфт коробки передач. Одновременно рабочая жидкость поступает через перебросные клапаны 15, 16 и 18 к гидроаккумулятору. Каждое положение золотника 4 (рис. 44) по углу поворота устанавливается сектором 12 и надежно фиксируется роликовым фиксатором 11.

При включении любой из передач ролик 6 фиксатора входит в одну из впадин зубчатой гребенки сектора 12 и удерживается усилием пружины 10, усилие сжатия которой регулируется винтом 9. При подаче рабочей жидкости в одну из муфт передач остальные муфты сообщаются со сливом.

Из перепускного распределителя 6 (рис. 43) избыток сливаемой рабочей жидкости поступает под торец вторичного вала 22 коробки передач и по его центральному сверлению подается на смазку деталей коробки передач. Остальная рабочая жидкость направляется к предохранительному клапану 2 радиатора 3.

Ввиду того, что золотник распределителя разгружен от радиальных и осевых сил, его легко переключать под давлением.

Пусть золотник 24 (рис. 43) находится в одном из четырех фиксированных положений, т. е. передача включена. Тогда рабочая жидкость засасывается насосом 12 из корпуса раздаточной коробки и нагнетается через фильтр 14 линии нагнетания к распределителю 23.

Из распределителя рабочая жидкость направляется, в зависимости от положения золотника 24, через соответствующую проточку и сверление во вторичном валу 22 коробки передач к гидроподжимной муфте 19, которая срабатывает при включении первой передачи.

Под действием рабочей жидкости поршень 20 передвигается вправо и зажимает металлокерамические диски 18, включая пере-

дачу. Рабочие полости муфт 16, 17, и 21 в это время сообщены со сливом.

Рабочая жидкость одновременно подводится под перебросной клапан 8, отодвигает его вправо и проходит под центральный перебросной клапан 10, который также сдвигается вправо, и жидкость поступает к гидроаккумулятору 9, заряжая его. Постоянное давление рабочей жидкости в гидроподжимных муфтах поддерживается перепускным распределителем 6, который отрегулирован на давление 1, 2 МПа. Лишняя рабочая жидкость идет на слив, причем часть ее поступает на смазку деталей коробки передач, а остальная поступает к предохранительному клапану 2 радиатора 3. В летнее время рабочая жидкость, имеющая малую вязкость, минуя клапан 2, сливается в бак 1 через радиатор 3, охлаждающий жидкость, а зимой при повышенной вязкости открывает клапан 2 и поступает прямо в бак 1. Далее она поступает из бака 1 в корпус раздаточной коробки и далее по центральному сверлению первичного вала раздаточной коробки, где смазывает металлокерамические втулки.

При переключении передач, т. е. при переводе золотника 24 (рис. 43) в положение включения данной передачи, например, с I на II, происходит следующее. В установившемся режиме работы гидросистемы при включенной первой передаче давление жидкости в полости муфты 19 этой передачи и в гидроаккумуляторе 9 поддерживается насосом 12.

После перевода золотника 24 в положение включения второй передачи рабочая жидкость направляется золотником через проточку и сверление вала 22 в рабочую полость гидроподжимной муфты 17 второй передачи, включая ее. В это же время рабочая жидкость подается и под торец перебросного клапана II, сдвигая его влево, а далее поступает под противоположный торец (по сравнению с торцом, к которому поступала жидкость при включенной перед этим первой передачи) центрального перебросного клапана 10.

Но в рабочей полости муфты 19 выключаемой первой передачи давление поддерживается гидроаккумулятором, который в это время отключен от насоса 12. Поэтому аккумулятор 9 начинает постепенно разряжаться через дросселирующие щели золотника и рабочая жидкость из аккумулятора идет в полость муфты 19 выключенной передачи. Это происходит до момента, пока в полости муфты 17 включенной второй передачи давление рабочей жидкости, создаваемое насосом 12, не превысит давления, поддерживаемого аккумулятором в полости муфты 19 выключенной первой передачи. Как только в полости муфты 17 включенной второй передачи давление жидкости станет больше давления, чем в аккумуляторе, тогда под действием давления жидкости центральный перебросной клапан 10 передвинется влево, отключив гидроаккумулятор от полости муфты 19 первой передачи и подключив его к полости муфты 17 второй передачи, после чего гидроаккумулятор начинает снова принимать зарядку от насоса.

Поршень 20 выключенной муфты 19 отжимается пружинами от дисков 18 и первая передача выключается. Так же происходят остальные переключения передачи без разрыва потока мощности.

Конструкция золотника 24 дает возможность производить переключение без разрыва потока мощности не только на последующую передачу, но и через передачу.

Неисправности гидросистемы трансмиссии и способы их устранения могут быть следующие.

1. Понижилось или нет давление в гидросистеме на всех передачах. Это может произойти по таким причинам:

недостаточно рабочей жидкости в системе — проверить уровень и долить жидкость;

заборный фильтр загрязнен (забит) — промыть заборный фильтр;

срезана шпонка конической шестерни привода насоса — заменить шпонку;

вышли из строя прокладки нагнетательной магистрали — обнаружить места течи и заменить вышедшую из строя прокладку;

уплотнительное кольцо гидроаккумулятора вышло из строя — необходимо слить рабочую жидкость из коробки передач, снять гидроаккумулятор, заменить кольцо;

неисправный насос — снять нижнюю крышку раздаточной коробки, заменить насос и установить крышку с насосом на место;

залежание клапана перепускного распределителя — снять распределитель, промыть детали клапана, промыть фильтр линии нагнетания;

усадка пружины клапана перепускного распределителя — отрегулировать распределитель.

2. Понижилось или отсутствует давление на одной или двух передачах.

Причинами этой неисправности могут быть:

разрушение уплотнительных колец поршней поджимных муфт — разобрать коробку передач, заменить кольца поршней гидropоджимных муфт;

залежание перебросных клапанов — снять боковую крышку распределителя, вынуть перебросные клапаны, промыть их, собрать крышку и поставить на место;

заклинивает гидроаккумулятор — заменить гидроаккумулятор.

3. Замедленное включение передач при их переключении.

Причинами этого могут быть:

загрязнение заборного фильтра — снять нижнюю крышку раздаточной коробки, заборный фильтр, промыть его и закрепить на крышке, установить на место;

падение объемного к. п. д. насоса — заменить насос.

4. Нарушилась четкая фиксация передач.

Причиной этого является нарушение регулировки или усадка пружины фиксатора распределителя — отрегулировать пружину фиксатора.

Техническое обслуживание гидросистемы трансмиссии состоит

в содержании всех агрегатов гидросистемы в чистоте, для чего их надо ежедневно очищать от пыли и грязи, следить за затяжкой всех соединений маслопроводов и соблюдать следующие правила эксплуатации.

Бак и всю гидросистему заправлять чистым дизельным маслом: летом — М10Г, М10В или ДС-11; зимой — М8В или ДС-8. Другие марки масел не применять. Заправку производить через фильтр заливной горловины до уровня верхней метки на щупе раздаточной коробки.

Уровень рабочей жидкости в системе можно проверять по смотровому стеклу на корпусе раздаточной коробки через 10—15 мин. после остановки двигателя. Уровень жидкости должен находиться на середине мерного стекла.

Необходимо постоянно следить за показаниями манометра гидросистемы коробки передач. При установившейся работе давление должно быть около $0,9 \text{ МПа}$, а в момент переключения передач давление может понижаться до $0,5 \text{ МПа}$ и снова повышаться до нормального.

ГИДРОСИСТЕМА ВОМ ТРАКТОРА Т-150К

Независимый вал отбора мощности (ВОМ) имеет автономную гидравлическую систему (рис. 48), которая состоит из шестеренного насоса 8, клапана 5 плавного включения гидроподжимной муфты ВОМ, перепускного клапана 11 плунжерного типа для поддержания в системе заданного давления, бустера (силового цилиндра) гидроподжимной муфты, сетчатого заборного фильтра 10, всасывающего 9 и нагнетающего 7 маслопроводов и бака гидросистемы, роль которого выполняет поддон 1 редуктора ВОМ.

Гидросистема ВОМ служит для включения соединительной муфты при передаче части или всей мощности двигателя на ротационные рабочие органы навесных или прицепных машин, агрегатируемых с трактором.

Все агрегаты гидросистемы в сборе с редуктором помещены в отдельном корпусе, который с помощью четырех болтов крепят к кронштейну, установленному на лонжеронах рамы.

Шестеренный насос 8 (рис. 48) типа НШ-6Т с объемной подачей $6,27 \text{ см}^3/\text{об}$ установлен на первичном валу редуктора ВОМ. С помощью насоса рабочая жидкость засасывается из поддона 1 редуктора и подается через сверления в поддоне и корпусе редуктора к клапану 5 плавного включения и непосредственно к бустеру гидроподжимной муфты. Бустер муфты состоит из чашеобразного цилиндра и поршня 12, который по наружной и внутренней поверхности уплотнен резиновыми кольцами.

Клапан 5 плавного включения состоит из шарикового клапана, гнезда клапана, пружины, направляющей пружины, седла и механизма плавного включения с эксцентриком (рычаг 6, валик с эксцентриком, пружина и детали фиксации рычага). Клапан регули-

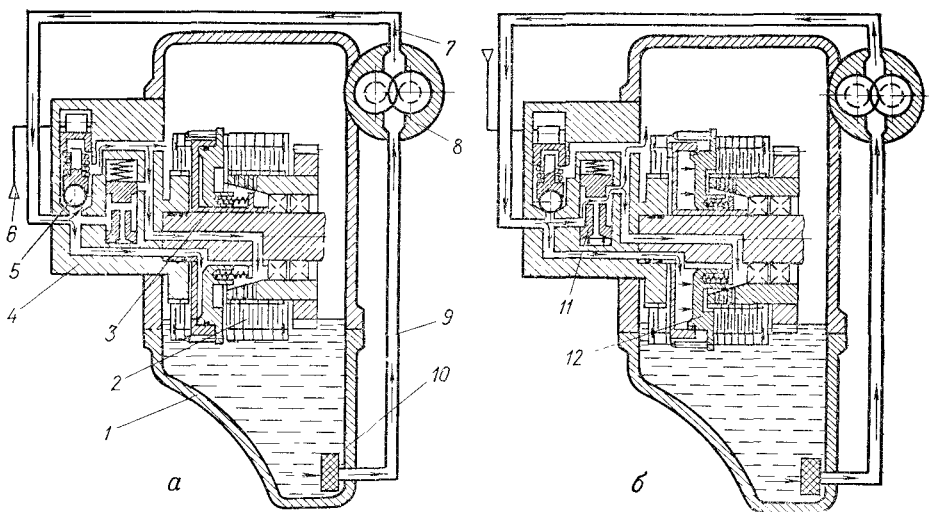


Рис. 48. Схема гидросистемы ВОМ трактора Т-150К:

a — поджимная муфта выключена; *б* — поджимная муфта включена; 1 — поддон редуктора; 2 — диски гидроподжимной муфты; 3 — вторичный вал; 4 — крышка с клапанами; 5 — клапан плавного включения; 6 — рычаг; 7 — напорный гидропровод; 8 — насос; 9 — всасывающий гидропровод; 10 — сетчатый фильтр; 11 — перепускной клапан; 12 — поршень.

руется так, чтобы при включенной муфте давление в гидросистеме было 0,95—1,0 МПа.

Гидромеханизм ВОМ работает в двух режимах — гидроподжимная муфта выключена (рис. 48, *a*) и включена (рис. 48, *б*).

Включение и выключение гидроподжимной муфты производится клапаном 5, на который воздействуют рычагом 6, сидящем на валике с эксцентриком. При выключенной гидроподжимной муфте рычаг 6 (рис. 48, *a*) находится в нижнем положении. При этом насос засасывает рабочую жидкость из поддона 1 через всасывающий трубопровод 9 и сетчатый фильтр 10 и далее подает по нагнетательной магистрали 7 через клапан 5 к центральному отверстию вторичного валика 3 редуктора для смазки дисков 2 гидроподжимной муфты и на слив в поддон.

При включенной гидромеханической муфте рычаг 6 находится в крайнем верхнем положении и упирается в регулировочный винт. В этом случае клапан 5 плавного включения заперт, поэтому рабочая жидкость подается насосом (рис. 48, *б*) в бустер муфты и под действием нарастающего давления рабочей жидкости поршень 12 муфты движется и зажимает диски 2, включая муфту. Давление рабочей жидкости в муфте поддерживается перепускным клапаном 11, а излишняя рабочая жидкость открывает перепускной клапан и идет на смазку дисков и слив.

При включенной муфте набор ведомых и ведущих дисков находится в зажатом состоянии между торцевой поверхностью поршня 12 и упорным диском муфты.

При перемещении рычага 6 в сторону включения освобождается пружина клапана плавного включения, падает в системе давление и муфта выключается. При выключении гидropоджимной муфты поршень 12 возвращается в первоначальное положение пружинами, расположенными в отверстиях поршня и упирающимися другим концом в стенку упорной втулки.

ГИДРОМЕХАНИЗМ РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ ТРАКТОРА Т-150К

Гидромеханизм рулевого управления служит для снижения усилия, прикладываемого трактористом к рулевому колесу, во время «излома» шарнирно-солнечной рамы вокруг вертикального шарнира при повороте трактора. Это осуществляется гидравлическим цилиндром поворота гидромеханического рулевого управления.

Гидравлическая система рулевого управления (рис. 49) состоит из насоса 8, клапана постоянного расхода 7, распределителя 12, запорных клапанов 14 и 17, силового цилиндра 1 двухстороннего действия, гидробака 9 и трубопроводов.

Шестеренный насос 8 типа НШ-32 установлен на задней стенке раздаточной коробки с правой стороны. Привод насоса осуществляется как от двигателя, так и от ведущих колес трактора. От двигателя насос получает вращение через вал привода к валу отбора мощности, подвижную шестерню в раздаточной коробке и шестерню вала привода насоса.

При неработающем двигателе осуществляется привод насоса от ведущих колес трактора через шестерни раздаточной коробки и подвижную шестерню. Подвижная шестерня позволяет осуществлять привод насоса как от двигателя, так и от ведущих колес при необходимости.

Распределитель 1 (рис. 50) имеет подобное устройство распределителю гидромеханизма рулевого управления трактора МТЗ-80. Корпус распределителя 11 (рис. 50) прикреплен к корпусу 4 рулевого механизма четырьмя шпильками и гайками, а золотник 8 распределителя закреплен на стержне вала 3 червяка между упорными шайбами 7 и 12 и упорными подшипниками 6.

Золотник 8 удерживается в нейтральном положении четырьмя пружинами 9 и плунжерами 10. Пружины воздействуют на плунжеры 10, а сами плунжеры с одной стороны упираются частично в корпус 4, а с другой стороны — в верхнюю крышку рулевого механизма и частично в упорные шайбы 7 и 12.

Между упорными шайбами 7 и 12 и корпусом 11 распределителя, когда золотник находится в нейтральном положении, имеются зазоры В и Г, которые дают возможность золотнику 8 перемещаться относительно корпуса 11 распределителя в осевом направлении на 2,5 мм в каждую сторону от нейтрального положения.

Запорный клапан 11 (рис. 50) служит для запираания рабочей жидкости в обеих полостях гидроцилиндра при установившемся

(прямолинейном) движении с целью исключения самопроизвольного поворота трактора при наезде на препятствия. Он состоит из корпуса 16, плунжера 13 и двух подпружиненных (пружинами 18) клапанов 14 и 17 с седлами 15.

Связь рулевого колеса с гидроусилителем и управляемыми колесами трактора осуществляется следующей кинематической связью: рулевое колесо посажено на вал колонки, а вал колонки соединен с валом рулевого механизма через шлицевую втулку; на валу 3 (рис. 50) рулевого механизма закреплен золотник гидрораспределителя и посажен червяк 2, находящийся в зацеплении с зубчатым сектором 1, а сектор через сошку 19 и тягу 2 (рис. 49) обратной связи соединен с правым поворотным ухом шарнира рамы; левое поворотное ухо связано со штоком силового цилиндра 1 (рис. 49), а силовой цилиндр соединен трубопроводами с распределителем 12.

Тракторист, поворачивая в одну или другую стороны рулевое колесо, воздействует на гидроусилитель, с помощью которого производится поворот трактора. Тяга обратной связи служит для согласования пропорциональности угла поворота трактора углу поворота рулевого колеса.

Клапан расхода (рис. 51) состоит из корпуса 11, клапана расхода 5 с пружиной 6 и регулировочным винтом 7, угловой муфты 4. Кроме того, в корпусе 11 установлен также предохранительный шариковый клапан 1 с седлом 10, пружиной 3 и регулировочным винтом 2.

Клапан расхода предназначен для обеспечения постоянной подачи рабочей жидкости к золотнику распределителя гидромеханизма рулевого управления независимо от объемной подачи насоса, которая зависит от частоты вращения коленвала двигателя и степени износа качающего узла насоса. Предохранительный клапан служит для предохранения узлов и деталей гидравлической системы от повреждений при повышении давления. Клапан 5 постоянного расхода и предохранительный клапан 1 регулируемые.

В клапане 5 постоянного расхода имеется дроссельное отверстие, которое рассчитано на перепуск постоянного объема (20—22 л/мин) рабочей жидкости, обеспечивающей устойчивую работу механизма рулевого управления трактора. Под напором рабочей жидкости, поступающей от насоса, клапан 5 (рис. 51) сжимает пружину 6 и сдвигается в сторону регулировочного винта 7, открывая отверстие для сброса излишней рабочей жидкости на слив. Клапан 5 посто-

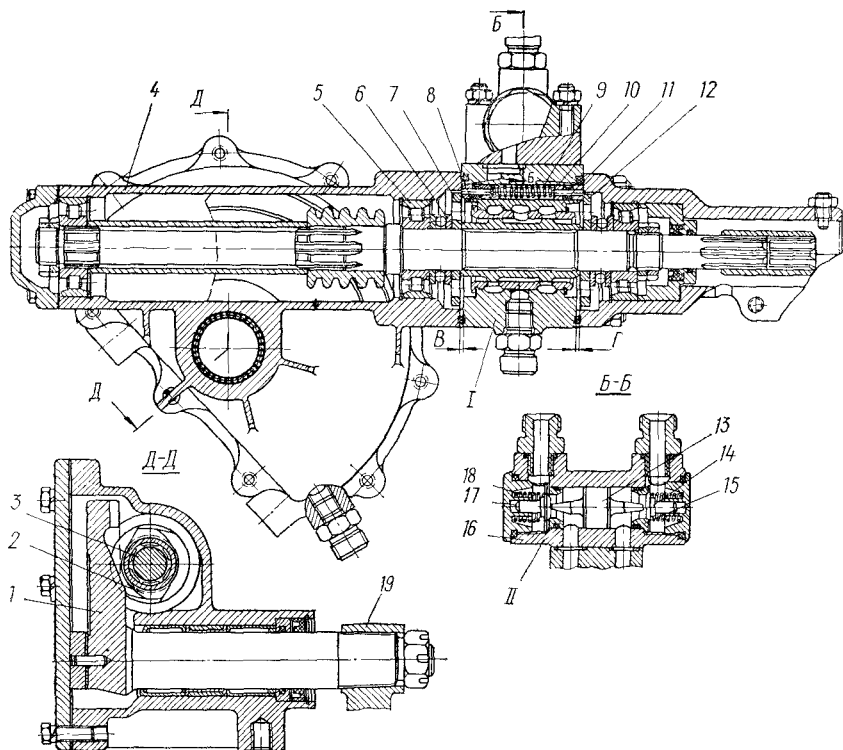


Рис. 50. Рулевой механизм трактора Т-150К:

1 — сектор; 2 — червяк; 3 — вал рулевого механизма; 4 — корпус; 5 — роликовый подшипник; 6 — упорный подшипник; 7 — нижняя упорная шайба; 8 — золотник; 9 — пружина плунжера; 10 — плунжер; 11 — корпус распределителя; 12 — верхняя упорная шайба; 13 — плунжер запорного клапана; 14 и 17 — запорные клапаны; 15 — седло клапана; 16 — корпус запорного клапана; 18 — пружина; 19 — сошка; 1 — распределитель; 11 — запорный клапан.

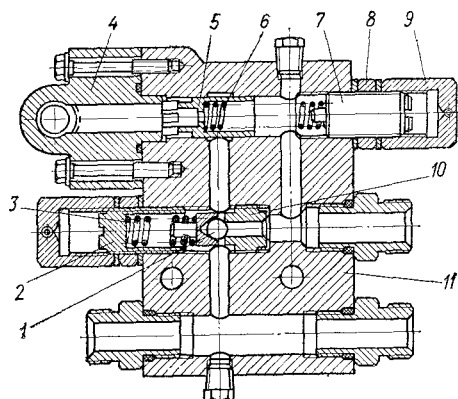


Рис. 51. Клапан расхода:

1 — предохранительный клапан; 2 — регулировочный винт; 3 — пружина; 4 — угловая муфта; 5 — клапан расхода; 6 — пружина клапана расхода; 7 — регулировочный винт; 8 — контргайка; 9 — защитный колпак; 10 — седло предохранительного клапана; 11 — корпус клапана.

янного расхода установлен под кабиной на правом заднем ее кронштейне, соединен с нагнетательным трубопроводом насоса и трубопроводом золотника гидросистемы рулевого управления. Сливная полость клапана соединена с баком гидросистемы.

Гидроцилиндр (рис. 52) двухстороннего действия состоит из корпуса 3, задней 1 и передней 5 крышек, поршня 2, закрепленного на штоке 4, и стяжных шпилек 18. Гидроцилиндр служит для осуществления поворота трактора вправо или влево. Гидроцилиндр установлен между передней и задней частями трактора, к которым он крепится своими пальцами 22 и 11.

Бак гидросистемы (рис. 53) сварной конструкции, состоящий из корпуса 1, трубки 10 фильтра с заливной горловиной 9; сливного фильтра, установленного в трубке 10, двадцати одного чечевицеобразного фильтрующего элемента 6, прижатого пружинной 7, сапуна 2 и спускной пробки 11.

Заливная горловина 9 и мерное стекло 4 для контроля уровня рабочей жидкости расположены на задней стенке бака. Для слива скопившейся грязи или воды на его дне имеется спускная пробка. Бак крепится на кронштейнах под кабиной водителя с правой стороны трактора.

Фильтр имеет перепускной клапан, отрегулированный на давление 0,3 МПа и служащий для перепуска рабочей жидкости при сильном загрязнении фильтрующих элементов.

Схема работы системы рулевого управления. Рабочая жидкость засасывается насосом 8 (рис. 49) из бака 9 и нагнетается по трубопроводу к клапану постоянного расхода. Через клапан расхода проходит 20—22 л/мин жидкости, а остальная часть сливается в бак. При повышении давления в гидросистеме рулевого управления до 8 МПа (80 кгс/см^2) срабатывает предохранительный клапан 6. Рабочая жидкость, прошедшая через клапан расхода, поступает к распределителю 12 рулевого механизма и дальнейший ее путь зависит от положения золотника 11 в корпусе распределителя. Золотник 11 может быть установлен вращением рулевого колеса в одно из следующих трех положений (рис. 49, а, б, в): «Поворот влево», «Нейтральное» и «Поворот вправо».

При прямолинейном движении или при повороте с постоянным радиусом трактора (когда рулевое колесо неподвижно) золотник 11 находится в нейтральном положении (рис. 49, б). При этом положении золотника жидкость, проходя через щели, образуемые отверстиями во втулке корпуса распределителя и кромками поясков золотника, идет на слив в гидробак.

При вращении рулевого колеса 13 влево (рис. 49, а) благодаря наличию зазора В (рис. 50) между нижней упорной шайбой 7 и корпусом 4 распределителя вал 3 вместе с червяком 2 смещаются вверх относительно сектора 1. При этом правая полость Б (рис. 49) цилиндра через распределитель сообщается с нагнетательной магистралью, а полость А цилиндра через распределитель и сливную магистраль — с гидробаком 9. Благодаря давлению жидкости на поршень цилиндра происходит поворот трактора влево. В это же

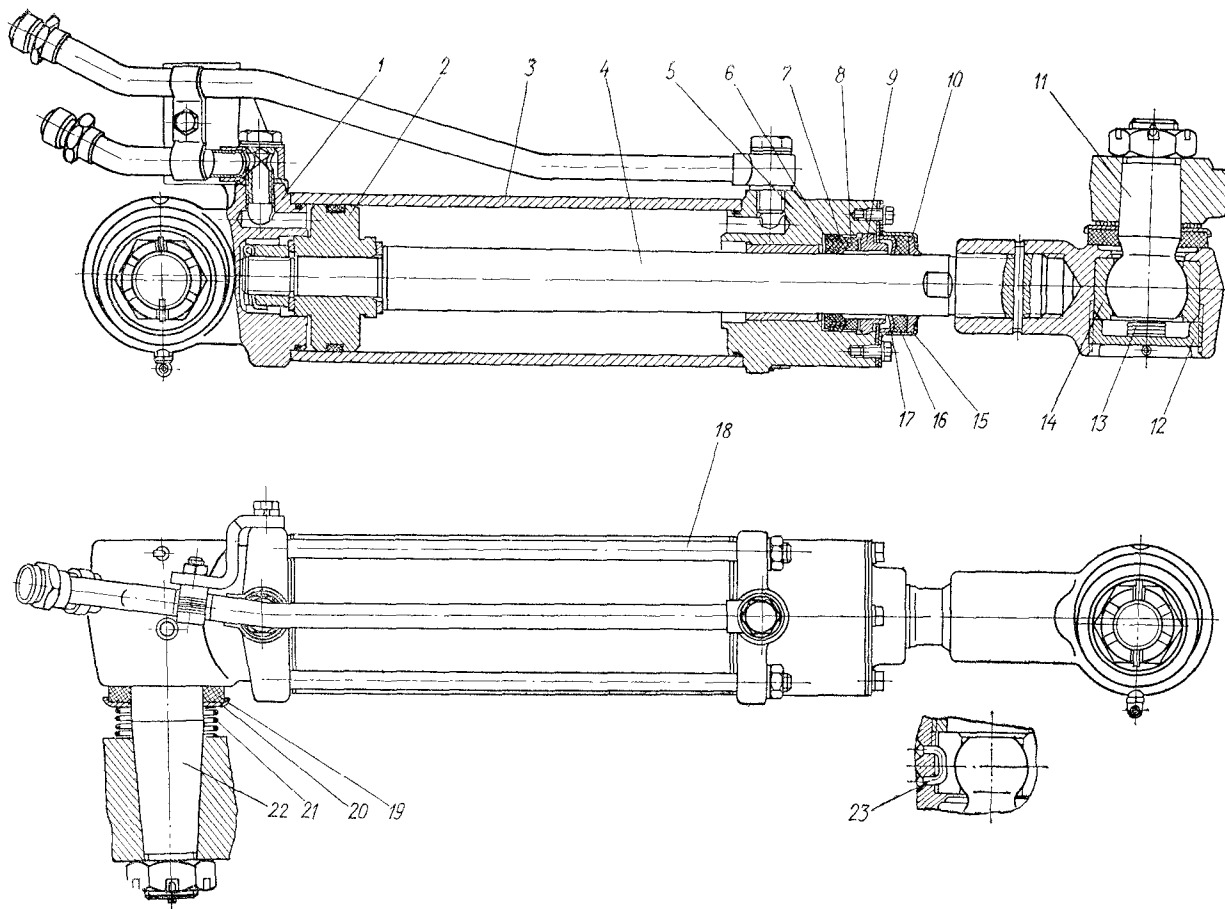


Рис. 52. Гидроцилиндр гидросистемы рулевого управления трактора Т-150К:

1 — задняя крышка; 2 — поршень; 3 — корпус; 4 — шток; 5 — передняя крышка; 6 — упорное кольцо; 7 — манжета; 8 — нажимное кольцо; 9 — регулировочная гайка; 10 — скребок; 11 — палец штока; 12 — гайка; 13 — пружина; 14 — вкладыш; 15 — стакан уплотнения; 16 и 19 — сальники; 17 — отражательная шайба; 18 — стяжная шпилька; 20 — крышка сальника; 21 — пружина уплотнения; 22 — палец головки.

время плунжер 15 под давлением рабочей жидкости сдвигается влево и своим хвостовиком открывает запорный клапан 14. Благодаря этому открываются пути входа рабочей жидкости от насоса в полость Б силового цилиндра и выход ее из полости А на слив в гидробак. С прекращением вращения рулевого колеса гидроцилиндр 1, продолжая движение, через тягу 2 обратной связи, сошку 3 и сектор 5 сдвигает червяк 10 и вал с золотником 11. В связи с этим золотник 11 устанавливается в нейтральное положение и рабочая жидкость, проходя через распределитель, поступает на слив в гидробак 9, а поворот трактора прекращается.

При повороте рулевого колеса (рис. 49) вправо червяк 2 (рис. 50) совместно с валом 3, ввинчиваясь в сектор 1 и выбирая зазор Г между верхней упорной шайбой 12 и корпусом 11 распределителя, перемещаются вниз. При этом полость А гидроцилиндра через распределитель 12 и запорный клапан сообщается с нагнетательной магистралью (рис. 49, в), а полость Б цилиндра через распределитель 12, запорный клапан и сливную магистраль сообщается с гидробаком 9. Происходит поворот трактора вправо.

После прекращения вращения рулевого колеса золотник 11 (рис. 49) возвращается в нейтральное положение и рабочая жидкость, проходя через распределитель, поступает на слив в бак, а поворот трактора прекращается.

Основные неисправности гидросистемы рулевого управления трактора Т-150К. Неисправности гидросистемы рулевого управления обнаруживают по следующим внешним признакам.

1. Трактор не поворачивается.

Это может быть по двум причинам:

насос не развивает давления — неисправный насос, его следует заменить новым;

зависает клапан расхода или не отрегулирован предохранительный клапан — снять клапан расхода, разобрать, промыть в дизтопливе, установить и отрегулировать.

2. Трактор совершает автоколебания.

Это явление может быть по следующим причинам:

в гидросистеме находится воздух — определить место подсоса воздуха, надежно затянуть все места соединений маслопроводов и удалить воздух из системы путем десятикратного поворота трактора из одного крайнего положения в другое;

завис клапан расхода — промыть клапан расхода в чистом дизельном топливе и отрегулировать его так, чтобы время поворота трактора было 5—7с;

поломаны пружины крышки и головки штока гидро-

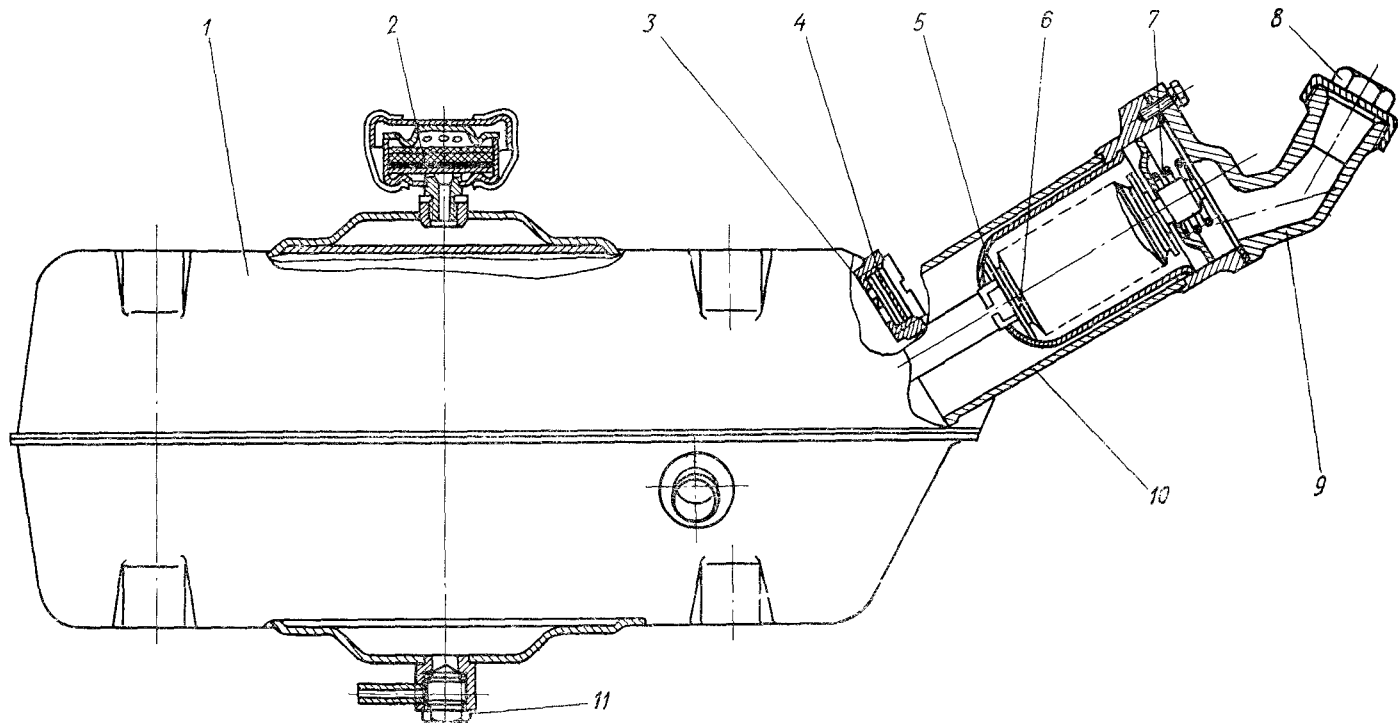


Рис. 53. Бак для рабочей жидкости гидросистемы рулевого управления трактора Т-150К:

1 — корпус; 2 — сапун; 3 — экран; 4 — мерное стекло; 5 — корпус фильтра; 6 — фильтрующий элемент; 7 — пружина; 8 — пробка заливной горловины; 9 — заливная горловина; 10 — трубка фильтра; 11 — спускная пробка.

цилиндра руля — заменить сломанную пружину или скобу но-
выми.

3. Подтекание рабочей жидкости появляется в результате изно-
са уплотнений штока гидроцилиндра, ослабления затяжки в местах
соединения маслопроводов, штуцеров, поворотных угольников —
подтянуть гайки крепления маслопроводов и хомуты крепления
гибких рукавов, подтянуть штуцеры и болты поворотных угольни-
ков.

4. Рабочая жидкость и пена выбрасываются через сапун гидро-
бака.

Причиной этого является:

недостаточное количество рабочей жидкости в системе — про-
верить уровень рабочей жидкости в баке и долить до середины мер-
ного стекла;

имеет место неплотное соединение маслопроводов — проверить
и подтянуть места соединений маслопроводов;

уровень рабочей жидкости в гидробаке выше установленного —
слить лишнюю рабочую жидкость через сливную пробку до метки
на мерном стекле.

Обслуживание гидросистемы рулевого управления. Для обеспе-
чения надежной работы гидросистемы рулевого управления необхо-
димо выполнять следующие правила:

1. Гидробак заполнять чистой, хорошо отфильтрованной рабо-
чей жидкостью (масло индустриальное 20, или веретенное 3) с по-
мощью лейки и ведра или нагнетателя; ежедневно в начале смены
проверять уровень рабочей жидкости и доливать ее до середины
мерного стекла.

2. Ежедневно проверять путем осмотра затяжки всех соедине-
ний маслопроводов и мест креплений агрегатов.

3. Регулярно через каждые 240 моточасов (ТО-2) смазывать
пальцы шарниров силового цилиндра рулевого управления и руле-
вой тяги.

4. Регулярно через каждые 480 моточасов или через одно
ТО-2 промывать фильтр и сапун бака рулевого управления. Пос-
ле промывки предохранительного клапана фильтра при необходи-
мости отрегулировать давление открытия клапана на $0,3 \pm 0,05$ МПа.

5. При переходе на летний период работы необходимо заменять
рабочую жидкость в баке гидросистемы рулевого управления.

ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ НАВЕСНАЯ СИСТЕМА ТРАКТОРА Т-150

Навесная система (гидравлический механизм и навесное устрой-
ство) трактора Т-150 (рис. 54) состоит из тех же элементов, кото-
рые входят в навесную систему колесного трактора Т-150К, и от-
личается от последней местами расположения некоторых гидроаг-
регатов и размещением точек присоединения навесного устрой-
ства к трактору.

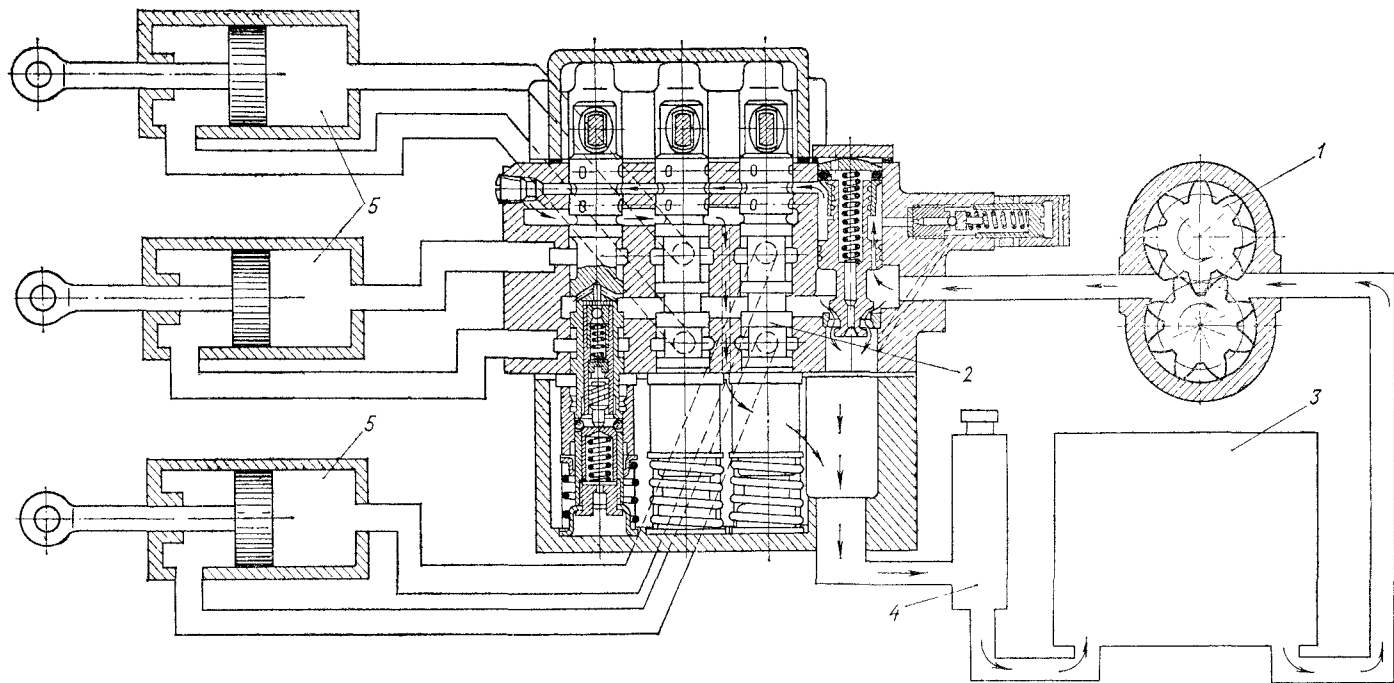


Рис. 54. Схема гидромеханизма навесной системы трактора Т-150:

1 — шестеренный насос; 2 — распределитель; 3 — бак для рабочей жидкости; 4 — сливной фильтр; 5 — силовой цилиндр.

Шестеренный насос 1 (рис. 54) НШ-50 правого вращения имеет привод от независимого ВОМ и включается рычагом через люк в полу кабины. Категорически запрещается включать и выключать насос при работающем двигателе.

Бак 3 для рабочей жидкости установлен под кабиной на двух кронштейнах, закрепленных на швеллере рамы с правой стороны трактора.

Сливной фильтр 4 для очистки рабочей жидкости состоит из 38 фильтрующих сетчатых чечевицеобразной формы элементов. В связи с большими габаритами фильтр установлен на тракторе отдельно после распределителя и перед гидробаком.

Конструкция фильтра однотипна с фильтром линии нагнетания гидросистемы трансмиссии трактора Т-150К (см. рис. 47) и отличается конструкцией крышки и присоединительными элементами к распределителю и гидробаку. Перепускной клапан фильтра отрегулирован на давление $0,3 \text{ МПа}$ (3 кгс/см^2).

Основной силовой цилиндр 5 шарнирно закреплен сзади трактора и связан с задним навесным устройством трактора. Три выносных силовых цилиндра Ц75 могут быть установлены на сельскохозяйственных машинах и подключены к распределителю гидросистемы трактора.

Задний навесной механизм имеет такое же устройство, как и на колесном тракторе Т-150К (см. рис. 41). При агрегатировании трактора Т-150 с навесными плугами головки нижних тяг устанавливают по оси трактора (по схеме двухточечной наладки) или смещают на необходимую величину относительно оси трактора и фиксируют упорами. На ту же величину и в ту же сторону смещают передний шарнир верхней тяги.

Для того чтобы раскосы имели минимальный перекося в вертикальной плоскости, их устанавливают справа или слева относительно подъемных рычагов в зависимости от величины смещения головок нижних тяг.

ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ТРАНСМИССИИ ТРАКТОРА Т-150

Гидромеханизм (гидросистема) трансмиссии трактора предназначен для привода в действие гидроподжимных муфт коробки перемены передач с целью передачи необходимого крутящего момента поджимными муфтами, обеспечения переключения передач на ходу без разрыва мощности (без остановки трактора), осуществления поворота трактора двумя способами: с фиксированными радиусами поворота при работе трактора в условиях бездорожья и с плавным изменением радиусов поворота при работе трактора в агрегате с энергоемкими навесными машинами, например, с плугами. Поворот трактора с фиксированными радиусами достигается путем включения различных фрикционных муфт, а поворот трактора с плавным

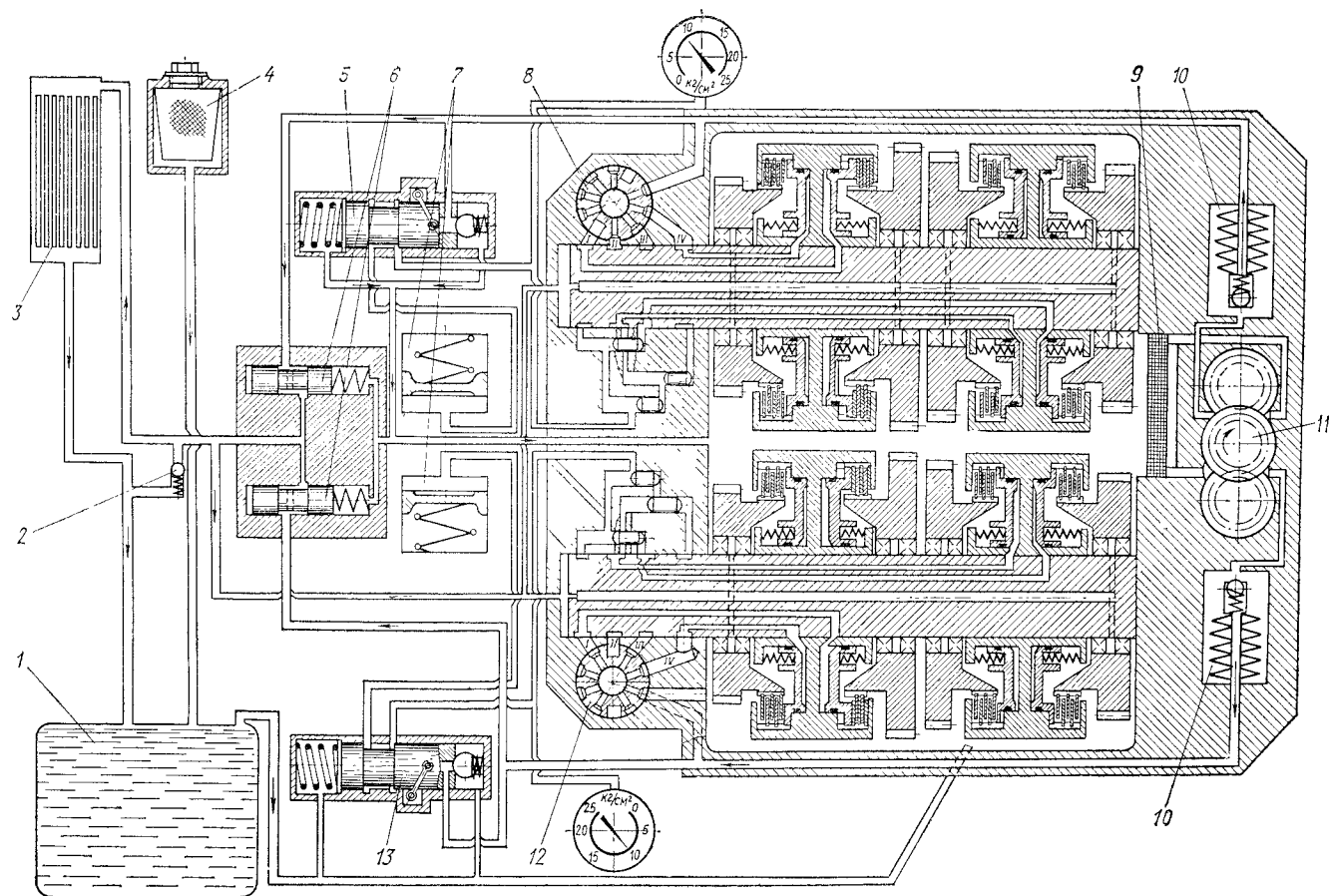


Рис. 55. Схема гидравлической системы трансмиссии трактора Т-150:

1 — гидробак; 2 — предохранительный клапан радиатора; 3 — радиатор для охлаждения рабочей жидкости; 4 — заливной фильтр; 5 — правый клапан плавного сброса давления; 6 — перепускные распределители; 7 — гидроаккумуляторы; 8 — правый распределитель; 9 — заборный фильтр; 10 — фильтры нагнетания; 11 — насос; 12 — левый распределитель; 13 — левый клапан плавного сброса давления.

изменением радиуса — путем отключения гидropоджимной муфты одного из бортов.

Гидравлическая система трансмиссии состоит из трех групп гидроагрегатов, одна из которых смонтирована на корпусе коробки передач. В нее входят двухсекционный насос 11 (рис. 55), правый 8 и левый 12 распределители, правый и левый перепускные распределители 6. Другая группа смонтирована на гидропанели, являющейся поддоном коробки передач. В нее входят два (правый и левый) гидроаккумулятора 7, два фильтра нагнетания 10, заборный фильтр 9 и два клапана 5 и 13 плавного сброса давления. В третью группу входят бак 1, радиатор 3, заливной фильтр 4 и маслопроводы. Корпус коробки передач служит баком для рабочей жидкости гидросистемы (летом — моторное масло М10Г, а зимой — масло моторное М8Г). Бак 1 является вспомогательной емкостью для рабочей жидкости. Первые две группы гидроагрегатов вместе с коробкой передач составляют единый агрегат, который может работать непродолжительное время без радиатора и бака.

Двухсекционный шестеренный насос 11 типа НМШ-50 с постоянным включением закреплен на задней стенке корпуса коробки передач и приводится во вращательное движение от коленчатого вала двигателя через вал привода ВОМ. Во время эксплуатации насос не требует ухода и регулировки, поэтому его разбирать без необходимости не рекомендуется.

Перепускной распределитель 6 (рис. 55) предназначен для поддержания в нагнетательной магистрали гидросистемы постоянного давления, равного 1 МПа (10 кгс/см²).

Перепускной распределитель (рис. 56) выполнен в виде двухпоясового плунжера 6, перемещающегося во втулке 5, запрессованной в корпусе 4. На внутренней поверхности втулки выполнено две проточки: нижняя А соединена с каналом нагнетания, а верхняя Б — с каналом слива. Рабочая жидкость поступает под торец плунжера 6 через проточку А по радиальному и осевому сверлению в плунжере. При повышении давления свыше 1 МПа пружина 3 сжимается и плунжер открывает выход рабочей жидкости из нагнетательной магистрали в сливную. Давление жидкости в нагнетательной магистрали, равное 1 МПа, достигается путем регулировки усилия затяжки пружины с помощью винта 2, стопорящегося контргайкой и закрываемого колпачком 1.

Перепускные распределители правого и левого бортов смонтированы в общем корпусе 4, который прикреплен на передней стенке корпуса коробки передач под муфтой сцепления. Устройство перепускного распределителя оди-

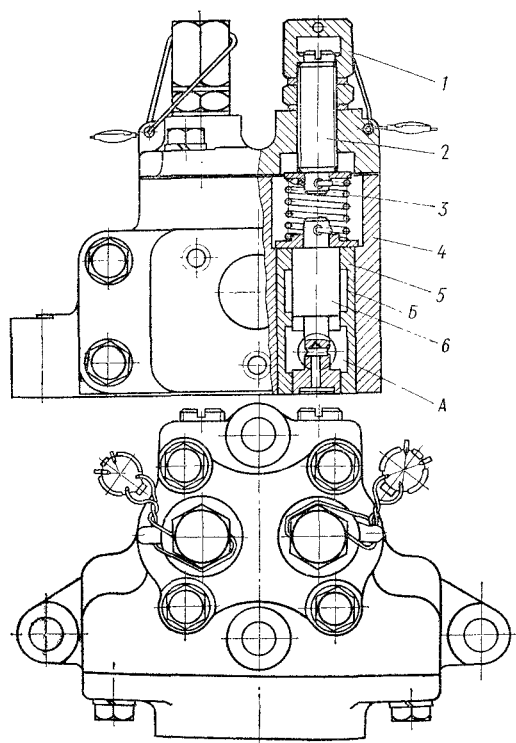


Рис. 56. Перепускной распределитель гидросистемы трансмиссии трактора Т-150:

1 — колпачок; 2 — регулировочный винт; 3 — пружина; 4 — корпус; 5 — втулка; 6 — плунжер; А — проточка нижняя; Б — проточка верхняя.

наковое с распределителем (рис. 46) гидросистемы трансмиссии трактора Т-150К.

Распределители 8 и 12 (рис. 55) соответственно левого и правого бортов, управляемые независимыми друг от друга рычагами из кабины тракториста, направляют рабочую жидкость в одну из четырех гидроподжимных муфт каждого борта и замыкают ее для передачи крутящего момента.

При включении одинаковых передач по бортам изменяется скорость дви-

жения трактора, а при включении разных передач по бортам осуществляются повороты трактора с фиксированными радиусами.

Устройство распределителей тракторов Т-150 и Т-150К одинаковое (см. рис. 44).

Распределители надеты на передние хвостовики вторичных валов и закреплены на передней стенке корпуса коробки перемены передач. Секторы управления золотниками соединены через систему тяг с рычагами переключения передач.

Гидроаккумуляторы предназначены для поддержания давления в выключаемой передаче в момент переключения передач под нагрузкой без остановки трактора. Они обеспечивают быстрое наполнение рабочей жидкостью бустера выключенной гидроподжимной муфты по окончании поворота.

Гидроаккумуляторы 7 (рис. 55) прикреплены к днищу коробки передач, а снизу закрыты гидропанелью, служащей поддоном. Устройство каждого из аккумуляторов показано на рисунке 45.

Во время эксплуатации трактора никакого ухода за гидроаккумуляторами не требуется и разбирать его не следует. При необходимости разборку гидроаккумулятора можно производить только под прессом, так как усилие предварительно сжатых пружин составляет $6кН$ (600 кгс).

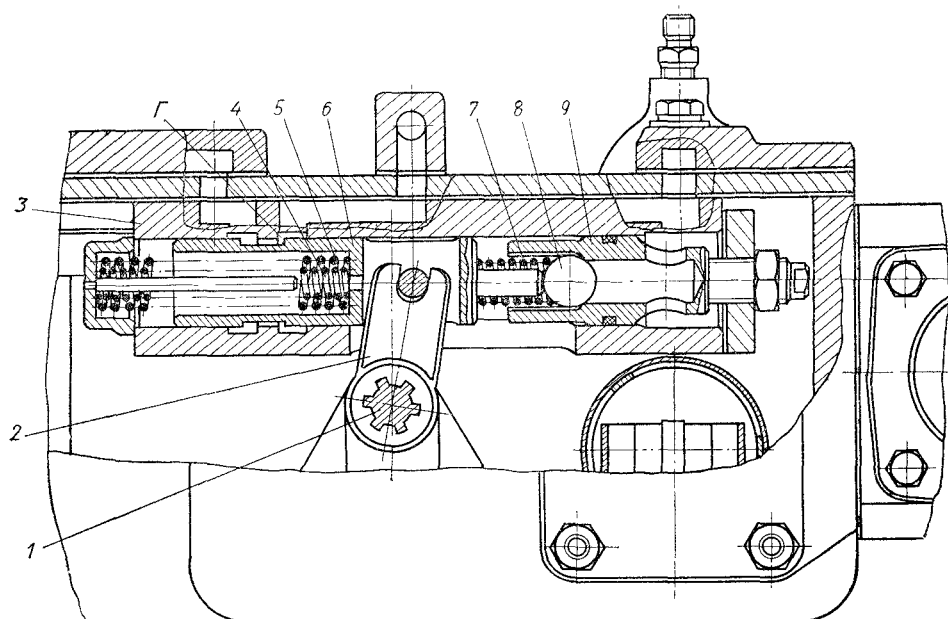


Рис. 57. Клапан плавного снижения давления гидросистемы трансмиссии трактора Т-150:

1 — валик управления; 2 — поводок; 3 — корпус; 4 и 5 — возвратные пружины; 6 — золотник; 7 — пружина клапана; 8 — шариковый клапан; 9 — корпус шарикового клапана; Г — кольцевая проточка.

Клапаны плавного снижения давления 5 и 13 (рис. 55) правого и левого бортов предназначены для осуществления плавных поворотов трактора путем снижения давлений от 1 МПа (10 кгс/см^2) до 0 в бустерах муфт на одном из бортов. Клапаны 5 и 13 прикреплены к днищу коробки передач рядом с гидроаккумуляторами и снизу закрыты гидрпанелью.

Клапан плавного снижения давления (рис. 57) состоит из корпуса 3, закрытого крышками, золотника 6, перемещаемого с помощью поводка 2; шарикового клапана 8 с корпусом 9; возвратных пружин 4 и 5, поджимаемых золотник 6 и шариковый клапан 8 к его корпусу 9; пружины 7 шарикового клапана, прижимающей его к корпусу 9 при сжатии пружин 4 и 5. Поводок на валике 1 через систему тяг соединен с рулевым колесом. При воздействии на рулевое колесо, осуществляя поворот трактора, перемещают золотник 6 и сжимают возвратные пружины.

В первое время поворота шариковый клапан 8 находится под действием только одной пружины 7, имеющей первоначальное сжатие, обеспечивающее давление рабочей жидкости $0,45 \text{ МПа}$ ($4,5 \text{ кгс/см}^2$), при котором отрывается шарик от гнезда и пропускает рабочую жидкость на слив. Это происходит в начале поворота, когда золотник передвинется на $1,5\text{--}2 \text{ мм}$ и давление жидкости в

бустерах муфт борта, в сторону которого происходит поворот, падает до $0,45 \text{ МПа}$. По мере движения золотника (в сторону сжатия пружин 4 и 5) усилие пружины 7 постепенно уменьшается, шарик 8 открывает полностью проходное сечение для слива рабочей жидкости и давление постепенно снижается и падает до нуля. В связи с этим поворот трактора происходит только за счет крутящего момента, создаваемого муфтами второго борта.

В корпусе 3 имеется кольцевая проточка Г, соединяющая полость гидроаккумулятора с напорной полостью бортовой магистрали. При движении золотника в сторону сжатия пружин 4 и 5 проточка Г перекрывается и гидроаккумулятор не может разрядиться в магистраль, в которой появилось нулевое давление.

Как только поворот закончится, золотник 6 возвращается в исходное положение под действие возвратных пружин, а гидроаккумулятор разряжается в бустер выключенной передачи, что восстанавливает давление жидкости после выхода из поворота. При зависании перепускного клапана 6 (рис. 55) клапан плавного снижения давления выполняет функцию предохранительного клапана.

При зависании перепускного клапана 6 (рис. 55) давление жидкости возрастает и сдвигает золотник 6 (рис. 57), преодолевая усилие возвратных пружин 4 и 5. Благодаря этому шариковый клапан отходит от гнезда и рабочая жидкость сливается в корпус коробки передач, а при достижении нормального давления шариковый клапан закроется. Так же работает клапан снижения давления жидкости в бустерных устройствах другого борта.

Заборный фильтр 9 (рис. 55) очищает рабочую жидкость, поступающую из корпуса коробки передач к насосу 11. Он установлен в задней части коробки передач в расточке гидропанели с левой стороны. Фильтр 9 состоит из цилиндрического каркаса, обтянутого сеткой с ячейками $0,45 \times 0,45$, которая припаяна на стыке к каркасу. Во внутрь вставлен кронштейн с магнитом для улавливания металлических частиц. Снаружи отверстие в гидропанели, в которое вставлен фильтр, закрыто крышкой. Через него происходит слив рабочей жидкости из коробки передач.

После насоса рабочая жидкость очищается в фильтрах нагнетания 10, которые закреплены на задней стенке гидропанели в отдельных корпусах.

Надежность работы гидросистемы трансмиссии во многом зависит от чистоты рабочей жидкости, поэтому необходимо строго соблюдать сроки промывки фильтров и следить за их исправностью.

Бак 1 (рис. 55) гидросистемы вместимостью 22 л имеет цилиндрическую форму и служит как дополнительная емкость к емкости коробки передач для поддержания нормального теплового режима. Бак установлен на переднем бруске рамы трактора.

Рабочую жидкость в гидросистему трансмиссии заливают в бак через сетчатый заливной фильтр, закрепленный на правой стойке водяного радиатора двигателя. Из бака жидкость перетекает по трубе в корпус коробки передач.

Для контроля уровня рабочей жидкости в коробке передач имеется масломерное стекло, которое расположено с правой стороны на гидропанели. За счет высоты столба жидкости бак 1 работает под небольшим избыточным давлением, необходимым для разбрызгивания смазки на вращающиеся элементы коробки перемены передач.

Радиатор 3 (рис. 55) — однопоточный трубчатый, служит для поддержания нормального температурного режима гидросистемы коробки передач. Радиатор состоит из двух маслобборников, соединенных припаянными к ним плоскоовальными трубками. В средней части радиатора трубки между собой соединены диафрагмой для придания большей жесткости. Подвод и отвод рабочей жидкости осуществляются через приваренные к маслобборникам патрубки.

На линии слива в баке 1 имеется клапан 2, отрегулированный на 0,25—0,3 МПа, который не пропускает холодной рабочей жидкости в радиатор, а через него она поступает в бак. Радиатор включается в работу только в летнее (жаркое) время.

Радиатор 3 расположен спереди масляного радиатора двигателя и закреплен на его боковых стойках.

Схема работы гидротрансмиссии (рис. 55). Коробка перемены передач соединена с баком 1 и радиатором 3 двумя трубопроводами, продолженными вдоль левого лонжерона рамы трактора, а остальные каналы, соединяющие узлы гидросистемы, выполнены в днище, передней и задней стенках коробки передач и образованные накладками листа гидропанели.

При установившемся режиме, когда трактор движется с постоянной скоростью по прямой, а золотники распределителей 8 и 12 соединяют нагнетательные магистрали бортов с устройствами для увеличения усилия муфт (бустерами) данной передачи циркуляция рабочей жидкости в гидросистеме трансмиссии происходит следующим путем. Рабочая жидкость засасывается насосом 11 левого борта через заборный фильтр 9 из картера коробки передач. Затем она насосом подается через фильтр 10 нагнетания одновременно к перепускному клапану 6, распределителю 12 и клапану 13 плавного сброса давления левого борта. Одновременно с циркуляцией так же точно происходит циркуляция жидкости в агрегатах правого борта.

В гидросистеме установлен двухсекционный насос. одна секция которого подает рабочую жидкость в гидроагрегаты левого борта, а вторая — в гидроагрегаты правого борта.

За перепускными клапанами 6 рабочая жидкость объединяется в один поток и направляется по трубопроводу в бак 1 и радиатор 3, а часть рабочей жидкости отводится по центральным сверлениям вторичных валов на смазку фрикционных элементов коробки перемены передач.

После охлаждения рабочая жидкость из бака поступает по трубопроводу, подведенному к верхней крышке коробки передач, в ее корпус.

Для переключения передач необходимо повернуть золотники

распределителей 8 и 12 (перевести с одного положения в другое) с тем, чтобы рабочая жидкость могла заполнить бустерные устройства муфт данной передачи обоих бортов. Но для заполнения жидкостью бустеров включенной передачи и создания в них нужного давления насосу потребуется подавать жидкость в течение примерно 0,3 с, а за это время трактор может остановиться. Чтобы это не произошло, к бустерным устройствам всех передач подведена жидкость от гидроаккумуляторов 7 через перекидные клапаны распределителей 8 и 12.

При движении трактора на первой передаче перекидные клапаны (левый борт, нижняя часть, рис. 55) оттеснены рабочей жидкостью в крайнее правое положение, а гидроаккумулятор нижний в это время получает зарядку от насоса. При переключении с первой на вторую передачу золотник переводится в положение, при котором рабочая жидкость от насоса начинает поступать в бустерное устройство муфты второй передачи и одновременно под правый торец верхнего перекидного клапана (правый борт, рис. 55). В период наполнения жидкостью включенного бустерного устройства (второй передачи) происходит поддержание давления в бустерном устройстве первой передачи за счет гидроаккумулятора, который постепенно разряжается через дроссельные отверстия золотника.

Поэтому сила давления, действующая на левый торец верхнего перепускного клапана, уменьшается, а действующая на правый торец — увеличивается. Как только давление в бустерном устройстве муфты второй передачи возрастает до величины, достаточной для перевода верхнего перекидного клапана в крайнее левое положение, гидроаккумулятор отсоединится от бустерного устройства муфты первой передачи и подключится к бустерному устройству муфты второй передачи, после чего аккумулятор начнет снова заряжаться от насоса. Так происходит переключение и остальных передач без остановки трактора, т. е. без разрыва потока мощности.

В каждом золотнике распределителя 8 и 12 имеется четыре пары дроссельных отверстий (см. рис. 44), которые позволяют производить переключение с перекрытием не только на смежную, но и через одну и две передачи.

РАЗДЕЛЬНО-АГРЕГАТНАЯ ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ НАВЕСНАЯ СИСТЕМА ТРАКТОРА К-700

Трактор К-700 оборудован гидравлической навесной системой, состоящей из раздельно-агрегатного гидромеханизма (гидросистемы) и заднего подъемно-навесного устройства.

Гидросистема (гидромеханизм) трактора (рис. 58) состоит из двух насосов 3, распределителя 13, двух основных силовых цилиндров 4 и трех выносных силовых цилиндров, бака гидросистемы 1, запорных устройств 7, разрывных муфт и трубопроводов 5, 8, 9, 15

и 14. Агрегаты гидросистемы соединены между собой стальными трубопроводами и гибкими рукавами высокого давления.

Насосы 3 типа НШ-46 и НШ-46-Л гидросистемы установлены на переднем торце коробки передач и приводятся в действие от ведущего вала коробки передач. Насосы включены в гидросистему параллельно друг другу, причем верхний насос правого, а нижний левого вращения.

Распределитель 13 типа Р-150 трехзолотниковый, четырехпозиционный, с фиксацией золотников в рабочих положениях. Он предназначен для управления работой основных и выносных силовых цилиндров, автоматического переключения гидросистемы на холостой ход после окончания рабочей операции и предохранения системы от перегрузок.

Основные силовые цилиндры 4 типа Ц140 расположены над лонжеронами задней полурамы и крепятся к кронштейнам, приваренным к верхним полкам лонжеронов.

Выносные силовые цилиндры предназначены для установки на сельскохозяйственных машинах, не связанных с подъемно-навесным устройством трактора.

Основной и выносной силовые цилиндры имеют одинаковое устройство и отличаются между собой только размерами, а следовательно, и грузоподъемностью.

Бак 1 для рабочей жидкости гидросистемы подъемно-навесного устройства и гидромеханизма рулевого управления является общим. Поэтому он выполнен двухсекционным. Бак состоит из корпуса, сваренного из двух стальных штампованных половин; двух основных фильтров, установленных на сливе; двух заливных горловин, в каждой из которых установлен каркасный сетчатый заливной фильтр; двух заборных устройств, расположенных в днище бака, и двух пробок с магнитами. Корпус бака разделен внутренней вертикальной перегородкой на два отсека: один (левый) отсек соединен с гидросистемой управления поворотом, а другой (правый) — с гидросистемой навесного устройства. Уровень рабочей жидкости в каждом отсеке замеряется специальной линейкой.

В сливных фильтрах установлены перепускные клапаны, отрегулированные на давление 0,25—0,35 МПа. Эти клапаны служат для перепуска рабочей жидкости в бак при засорении фильтрующих элементов.

Заднее подъемно-навесное устройство трактора К-700. Подъемно-навесное устройство трактора состоит из присоединительно-подъемного устройства и механизма навески.

К присоединительно-подъемному механизму относятся кронштейны 1 (рис. 59) цилиндров, кронштейны 28 для присоединения нижних тяг, вал 33 подъемных рычагов, опоры 31 вала подъемных рычагов, подъемные рычаги 9, рычаги цилиндров 5 и силовые цилиндры 3.

Механизм навески состоит из двух нижних тяг 35, верхней тяги 36, двух раскосов и двух ограничительных цепей 23.

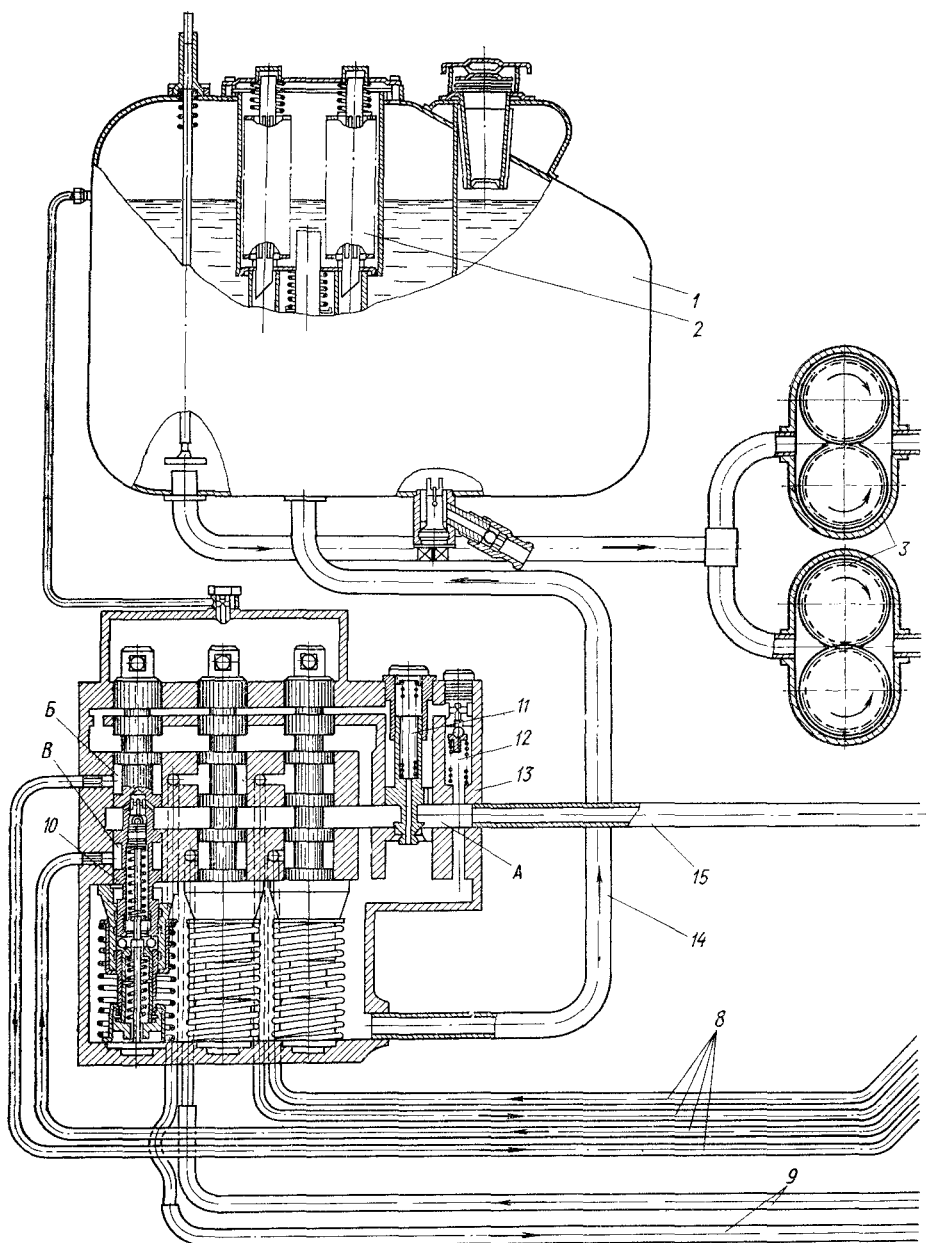
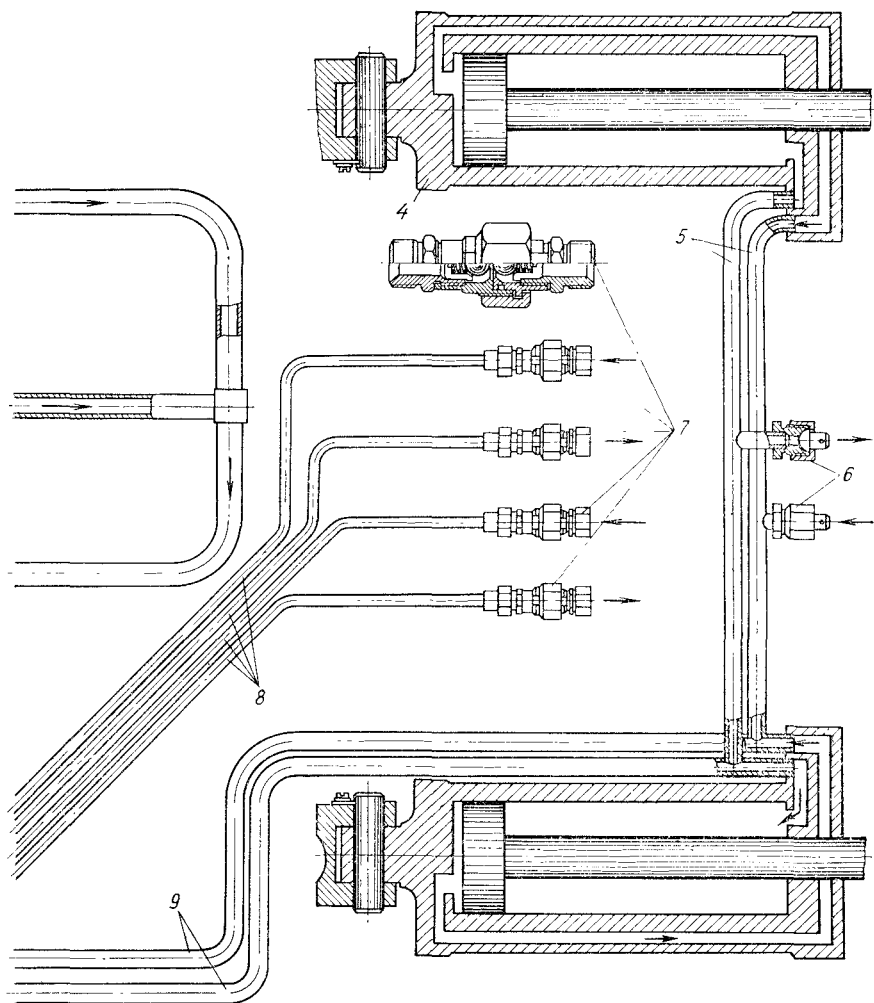


Рис. 58. Схема раздельно-агрегатной гидравлической навесной системы
 1 — бак для рабочей жидкости; 2 — фильтр; 3 — насосы; 4 — силовые цилиндры (основания силового цилиндра или гидродвигателя); 7 — запорные устройства (клапаны); 10 — тель; А — нагнетательная полость распределителя; В и В' — каналы.

Оба подъемные рычаги 9 находятся на шлицах вала 33, который свободно вращается в опорах 31, закрепленных на продольных лонжеронах 30 рамы трактора. Рычаги 5 цилиндров соединены с подъемными рычагами с помощью пальцев. К кронштейнам 1 и рычагам 5 присоединены шарнирно-силовые цилиндры. Подъемные рычаги могут быть в разомкнутом или замкнутом состоянии с рычагами цилиндров. Разомкнутое состояние достигается снятием паль-



трактора К-700:

ные); 5, 8, 9, 14 и 15 — трубопроводы для рабочей жидкости; 6 — штуцеры для присоеди-
золотник; 11 — передусной клапан; 12 — предохранительный клапан; 13 — распредел-

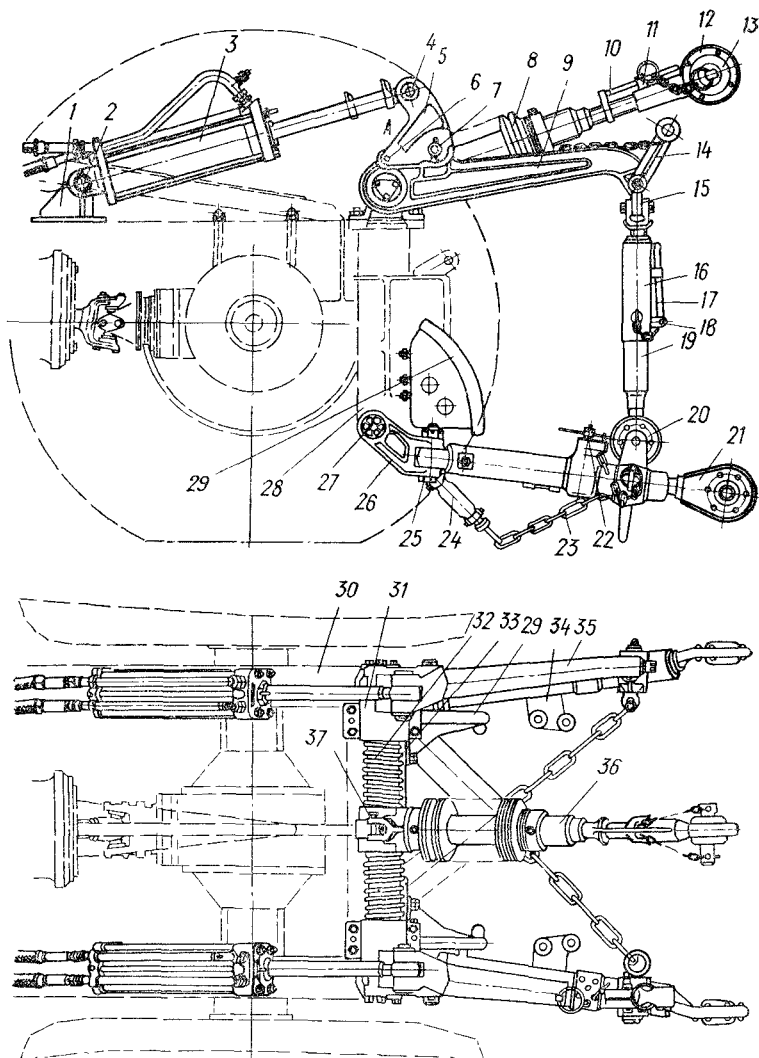


Рис. 59. Подъемно-навесное устройство трактора К-700:

1 — кронштейн основного цилиндра; 2, 4, 7, 18, 25 и 27 — пальцы; 3 — гидроцилиндр; 5 — рычаг цилиндра; 6 — палец блокировки; 8 — пружинный амортизатор верхней тяги; 9 — подъемный рычаг; 10 и 17 — рукоятки; 11 — зажим; 12 — задняя головка; 13 и 20 — шаровые шарниры; 14 — кронштейн; 15 — серьга; 16 — труба раскоса наружная; 19 — труба раскоса внутренняя; 21 — хвостовик; 22 — замок; 23 — ограничительная или блокировочная цепь; 24 — стяжка; 26 — вилка нижней тяги; 28 — кронштейн; 29 — упор блокировочный; 30 — лонжерон рамы трактора; 31 — опора вала подъемных рычагов; 32 — пружина; 33 — вал подъемных рычагов; 34 — кронштейн нижней тяги; 35 — нижняя тяга; 36 — верхняя тяга; 37 — вилка верхней тяги.

ца 6, а замкнутое состояние — его установкой. Замкнутое состояние применяется для осуществления принудительного заглубления.

При разомкнутом состоянии во время подъема внутренний конец рычага цилиндра упирается в ступицу подъемного рычага и поворачивает его за палец 7. Подъемные рычаги соединены с нижними тягами 35 через серьги 15 и раскосы 16.

Тяги 35 присоединены вилками 26 к кронштейнам 28 с помощью пальцев 27, которые обеспечивают поворот нижних тяг в продольно-вертикальной плоскости, а пальцы 25 — поворот в горизонтальной плоскости.

Нижние тяги раздвижные. Каждая из них имеет трубчатый корпус, в который входит хвостовик 21 с шаровым шарниром. Выдвижной хвостовик замыкается в корпусе фигурным валиком (замком 22). С помощью раздвижных нижних тяг облегчается присоединение навесной машины к трактору в двух нижних точках.

Раскосы присоединяются к нижним тягам шаровыми шарнирами 20, а к подъемным рычагам — через серьги 15. Раскосы могут иметь постоянную длину, которая достигается фиксацией пальцами 18, и свободное сокращение их на 80 мм. Для этого необходимо пальцы 18 вынуть из отверстий раскосов. Длина правого раскоса регулируемая и устанавливается с помощью рукоятки 17. Вращая наружную трубу 16, рукояткой можно изменять длину правого раскоса на 150 мм.

Верхняя тяга 36 механизма навески передним концом соединена с валом 33 подъемных рычагов, а задний конец предназначен для соединения со стойкой навесного устройства машины, являющийся третьей точкой присоединения ее к трактору. Передний шарнир 1 (рис. 60) верхней тяги обеспечивает качание ее в двух плоскостях. Вилка переднего шарнира приварена к трубе 2, которая соединена с внутренней трубой 5 пальцами 3 и втулками 4. Внутренняя труба и задний шарнир 7 связаны резьбовым соединением через растяжку 8. На наружной трубе размещен пружинный амортизатор, состоящий из тарельчатых пружин 10. Предварительное натяжение пружин составляет 60 кН (6000 кгс), которое обеспечивает упругий ход шарнира 7 относительно шарнира 1 до 35 мм и таким образом предохраняет верхнюю тягу от поломок.

С помощью рукоятки 6 вращают растяжку 8, имеющую левую и правую трапециoidalную резьбу, и таким способом регулируют длину верхней тяги. Рукоятка 6 служит также фиксатором при закладке ее в зажим на заднем шарнире (гайке).

Уравновешивающие пружины 32 (рис. 59) на валу подъемных рычагов при установке верхней тяги на навесную машину поддерживают ее. При опускании верхней тяги они закручиваются, а при подъеме тяги раскручиваются, облегчая ее подъем.

Если верхняя тяга не используется во время работы, то уменьшают ее длину до минимума и крепят к кронштейну 14.

Для ограничения раскачивания навесной машины в транспортном положении и при работе нижние тяги соединяют ограничительными цепями 23 (рис. 59) с задней полурамой трактора.

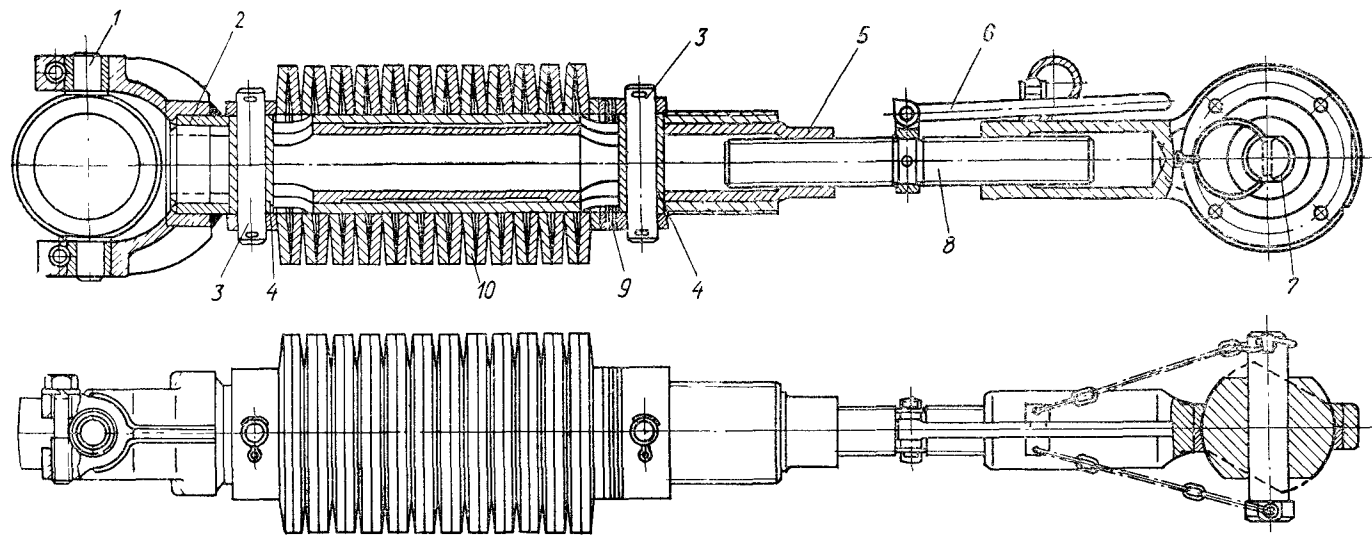


Рис. 60. Верхняя тяга механизма навески трактора К-700:

1 — шарнир; 2 — наружная труба; 3 — пальцы; 4 — втулка; 5 — внутренняя труба; 6 — складывающаяся рукоятка; 7 — задний шарнир; 8 — растяжка; 9 — прокладки; 10 — гарельчатые пружины.

В рабочем положении допускается отклонение навесной машины в горизонтальной плоскости до 300 мм, которое обеспечивают путем укорочения или удлинения ограничительных цепей с помощью стяжек 24.

Ограничительные цепи имеют резино-металлические амортизаторы, допустимое усилие растяжения каждого из них составляет 10 кН (1000 кгс). В транспортном положении навесную машину блокируют упорами 29, в которые упираются нижние тяги, находящиеся в поднятом положении.

В задние шарниры нижних тяг можно устанавливать прицепное устройство, а на их кронштейны 34 — буксирный крюк.

Прицепную скобу используют при работе трактора с прицепными сельскохозяйственными машинами. После установки скобы необходимо заблокировать нижние тяги с помощью ограничительных цепей.

Возможные неисправности навесной системы трактора К-700 такие же, как и гидросистем описанных тракторов.

Техническое обслуживание гидравлической навесной системы трактора К-700. Общие правила технического обслуживания гидросистемы такие же, как и других гидросистем.

Сливной фильтр гидросистемы промывают через каждые 240 моточасов работы двигателя, а меняют рабочую жидкость в гидросистеме только при сезонном обслуживании трактора.

Для того, чтобы удалить воздух из гидросистемы, необходимо поднять и опустить силовыми цилиндрами механизм навески не менее десяти раз.

ГИДРОСИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПОВОРОТОМ ТРАКТОРА К-700

Поворот трактора К-700 осуществляется за счет углового смещения полурам трактора относительно друг друга вокруг вертикальной оси шарнира при помощи двух силовых цилиндров двухстороннего действия.

Гидросистема рулевого управления (рис. 61) состоит из гидробака 4, насоса 1 типа НШ46-Л, однозолотникового распределителя и двух силовых цилиндров. Она выполнена по типу гидросистемы рулевого управления трактора МТЗ-80 и также является самостоятельной, но ее агрегаты расположены в разных местах (не в едином блоке).

Бак 4 для рабочей жидкости является отсеком того же бака, из которого рабочая жидкость поступает в гидромеханизм навесной системы и возвращается в него, но имеет отдельную заливную горловину 3 и фильтр 2 с предохранительным клапаном, отрегулированным на давление $0,3 \pm 0,05 \text{ МПа}$ ($3 \pm 0,5 \text{ кгс/см}^2$).

Насос 1 типа НШ46-Л предназначен для создания давления рабочей жидкости в гидросистеме, необходимого для поворота

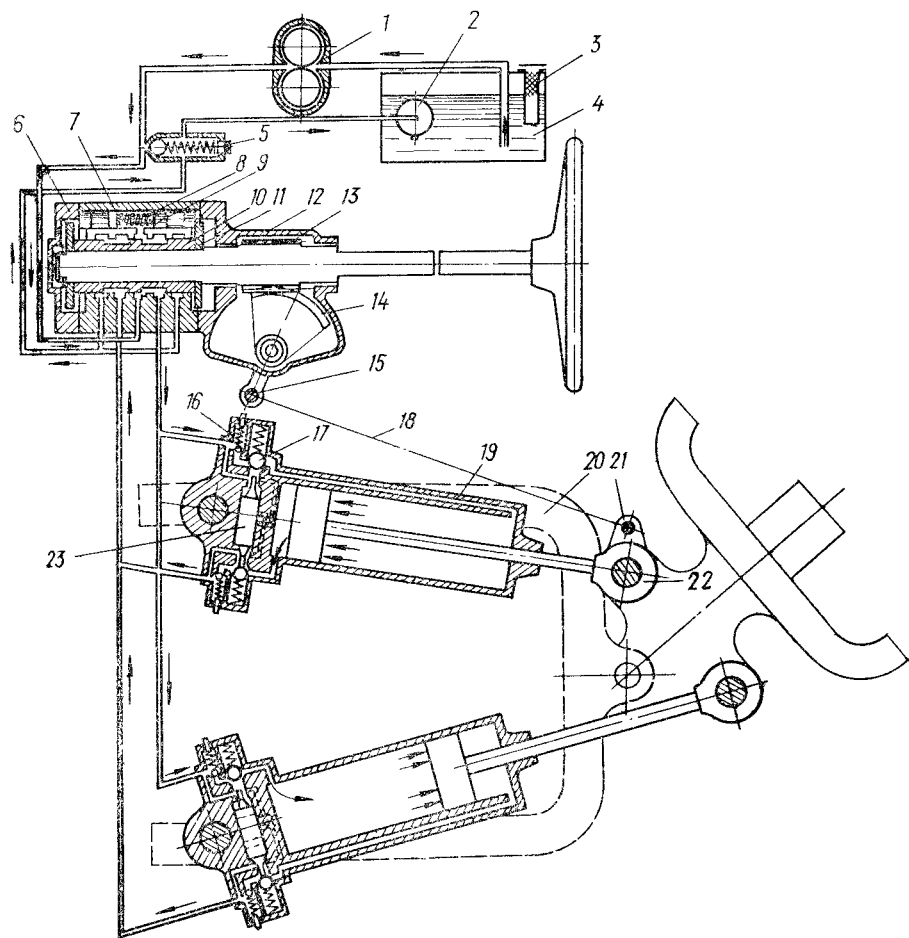


Рис. 61. Гидросистема рулевого управления трактора К-700:

1 — насос НШ46-Л; 2 — фильтр; 3 — заливная горловина; 4 — бак для рабочей жидкости; 5 — предохранительный клапан распределителя руля; 6 — крышка задняя; 7 — корпус распределителя; 8 — пружина; 9 — плунжер; 10 — золотник распределителя; 11 — шайба; 12 — крышка передняя; 13 — червяк; 14 — сектор; 15 — сектор; 16 — предохранительный клапан; 17 — запорный клапан; 18 — следящее устройство; 19 — корпус цилиндра; 20 — передняя полурама; 21 — задняя полурама; 22 — шток цилиндра; 23 — плунжер запорного клапана.

трактора. Он установлен на заднем торце картера коробки передач и его привод осуществляется от шестерни ведущего вала коробки передач.

Распределитель гидросистемы, как и у МТЗ-80, однозолотниковый типа, насаженный на вал червяка 13, но он имеет не три, а четыре пружины 8, которые возвращают золотник в нейтральное положение, и предохранительный клапан 5, аналогичный по конструкции используемому на МТЗ-80.

Картер рулевого механизма и корпус 7 распределителя стянуты

пятью шпильками. К корпусу распределителя прикреплен болтами корпус предохранительного клапана 5, отрегулированного на давление 10 МПа (100 кгс/см²).

Силовые цилиндры 19 поворота двухстороннего действия, снабженные клапанными коробками, в которых расположены два запорных 17 и два предохранительных клапана 16. Запорные клапаны плунжерного типа открываются только под действием рабочей жидкости, идущей от распределителя, при повороте трактора, пропуская жидкость в одну из полостей цилиндра и открывая выход ее из другой полости.

Благодаря наличию запорных клапанов при прямолинейном движении трактора (при нейтральном положении золотника) не происходит перемещение штоков 22 цилиндров под действием внешней нагрузки, а следовательно, и нет утечек рабочей жидкости из полости цилиндров.

Для уменьшения давления в цилиндре при перегрузках в клапанной коробке по одному на каждую полость цилиндра установлены предохранительные клапаны 16. Они отрегулированы на давление 13 МПа (130 кгс/см²). Слив рабочей жидкости из них происходит по трубопроводам в сливную полость распределителя руля.

Каждый гидроцилиндр крепят к кронштейну передней полурамы 20 при помощи проушины задней крышки цилиндра и соединительного пальца, а шток — к задней полураме 21. Клапанная коробка закреплена болтами на задней крышке цилиндра.

Следящее устройство 18 состоит из системы тяг и рычагов, которое связывает сошку 15, посаженную на вал сектора 14, с задней полурамой 21.

Работа следящего устройства происходит так. При повороте рулевого колеса червяк 13 поворачивается относительно неподвижного сектора 14 и перемещает золотник 10, который открывает запорные клапаны и направляет рабочую жидкость в соответствующие полости цилиндров. Это вызывает относительное смещение полурам трактора (поворот). Следящее устройство 18, действуя на сошку 15, стремится возвратить золотник 10 в нейтральное положение.

Угловое перемещение полурам трактора прекращается автоматически, если перестают вращать рулевое колесо.

Схема работы гидросистемы. В гидросистеме управления поворотом трактора К-700 шестеренный гидронасос 1 (рис. 61) создает высокое давление в гидросистеме как при работе двигателя, так и при буксировке трактора — при неработающем двигателе.

Вращение рулевого колеса вызывает осевое смещение червяка 13 и золотника 10, благодаря этому происходит подача рабочей жидкости в клапанные коробки цилиндров 19. Под давлением рабочей жидкости открываются все четыре запорные клапана 17 и в одни полости цилиндров поступает жидкость под давлением от насоса, а из других полостей она уходит на слив через распределитель. В результате поршни обоих силовых цилиндров со штоками перемещаются (один вперед, а другой назад) и происходит пово-

рот трактора в соответствующую сторону. При повороте трактора усилие на рулевом колесе при номинальной частоте вращения коленвала двигателя составит 0,5—0,6 гН (5—6 кгс). В тяжелых дорожных условиях это усилие может увеличиваться.

После прекращения поворота рулевого колеса, следящее устройство 18 установит золотник 10 распределителя в нейтральное положение, при котором давление рабочей жидкости на плунжер 23 и клапаны 17 уравниваются. Под действием усилия пружин запорные клапаны 17 закрываются и при этом насос начинает работать в холостом режиме, перекачивая рабочую жидкость из бака 4 через распределитель и обратно в бак. Это происходит при прямолинейном движении трактора.

Техническое обслуживание гидросистемы управления поворотом состоит в систематической проверке герметичности соединений и уплотнений, в своевременной промывке фильтра, доливке и замене рабочей жидкости.

Уровень рабочей жидкости в баке не должен быть ниже нижней метки на мерной линейке.

Промывка фильтра производится через 960 моточасов работы двигателя. Замена рабочей жидкости в баке осуществляется при сезонном обслуживании. Герметичность соединений проверяют при прогреве рабочей жидкости и нормальной частоте вращения коленвала двигателя путем осуществления не менее восьми поворотов трактора.

ГИДРОСИСТЕМА КОРОБКИ ПЕРЕМНЫ ПЕРЕДАЧ И ВАЛА ОТБОРА МОЩНОСТИ ТРАКТОРА К-700

Гидросистема коробки перемены передач предназначена для создания и поддержания давления в бустерных устройствах фрикционных муфт коробки передач в период передачи крутящего момента, обеспечения переключения передач, плавного включения муфты ВОМ и передачи необходимого крутящего момента на ротационные рабочие органы машин.

Гидросистема (рис. 62) коробки передач и вала отбора мощности состоит из секций насоса, фильтра 22, механизма переключения передач (трехзолотниковый распределитель и рычажно-реечное устройство), радиатора 20 для охлаждения рабочей жидкости, бака для рабочей жидкости, роль которого выполняет картер коробки передач и вспомогательный резервуар 7 для охлажденной рабочей жидкости, поступающей в нагнетающую секцию насоса. Резервуар 7 находится в верхней половине картера коробки передач.

Насос гидромеханизма коробки передач служит для создания и поддержания циркуляции рабочей жидкости в гидросистеме коробки передач и вала отбора мощности с целью осуществления гидропривода и для смазки трущихся деталей коробки передач, полужесткой и соединительной муфт. Насос шестеренный двухсекцион-

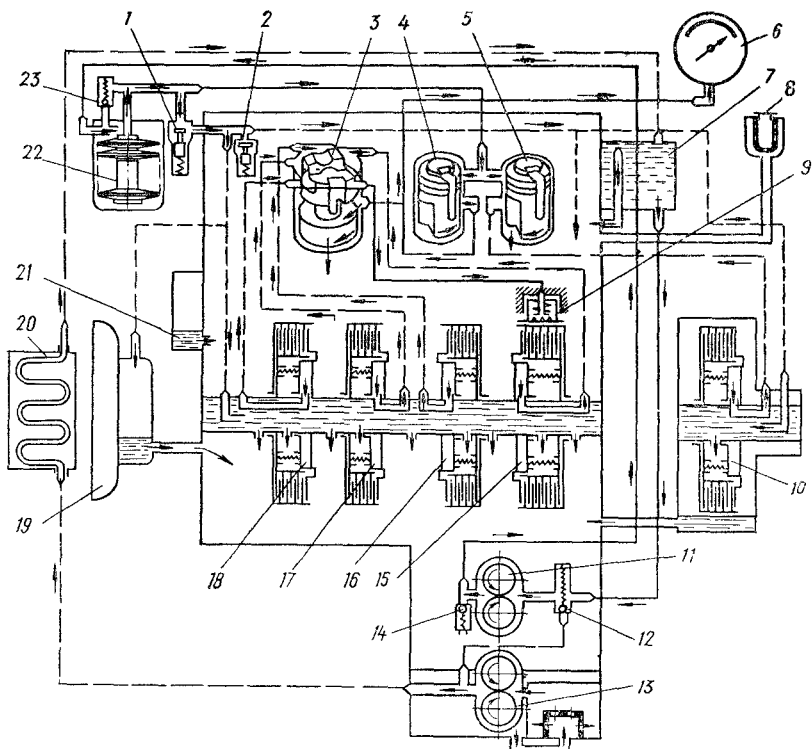


Рис. 62. Схема гидравлической системы коробки перемены передач и вала отбора мощности трактора К-700:

1 — редукционный клапан; 2 — клапан ограничения давления смазки; 3 — золотник переключения передач; 4 — золотник слива; 5 — золотник вала отбора мощности; 6 — манометр; 7 — резервуар для рабочей жидкости в верхней половине картера; 8 — бачок для залива рабочей жидкости; 9 — бустер тормоза-синхронизатора; 10 — бустер фрикциона муфты вала отбора мощности; 11 — нагнетающая секция насоса; 12 — перепускной клапан радиатора для охлаждения рабочей жидкости; 13 — откачивающая секция насоса; 14 — предохранительный клапан нагнетающей секции насоса; 15 — бустер фрикциона первой передачи; 16 — бустер фрикциона второй передачи; 17 — бустер фрикциона третьей передачи; 18 — бустер фрикциона четвертой передачи; 19 — полужесткая муфта; 20 — радиатор гидросистемы; 21 — картер привода насосов; 22 — фильтр рабочей жидкости; 23 — перепускной клапан фильтра.

ный, верхняя секция 11 которого является нагнетающей, а нижняя 13 — откачивающей, установлен в поддоне картера. От вала привода насосов коробки передач через конический редуктор получает привод двухсекционный насос гидросистемы коробки передач и вала отбора мощности. Насос находится все время во включенном состоянии и начинает работать с момента запуска двигателя. Конструкция насоса подробно описана во второй главе.

С целью предотвращения поломок насоса при повышении вязкости рабочей жидкости в выходном трубопроводе нагнетательной секции установлен предохранительный клапан, перепускающий рабочую жидкость в поддон картера. Предохранительный клапан отрегулирован на давление $1,5 \text{ МПа}$ (15 кгс/см^2).

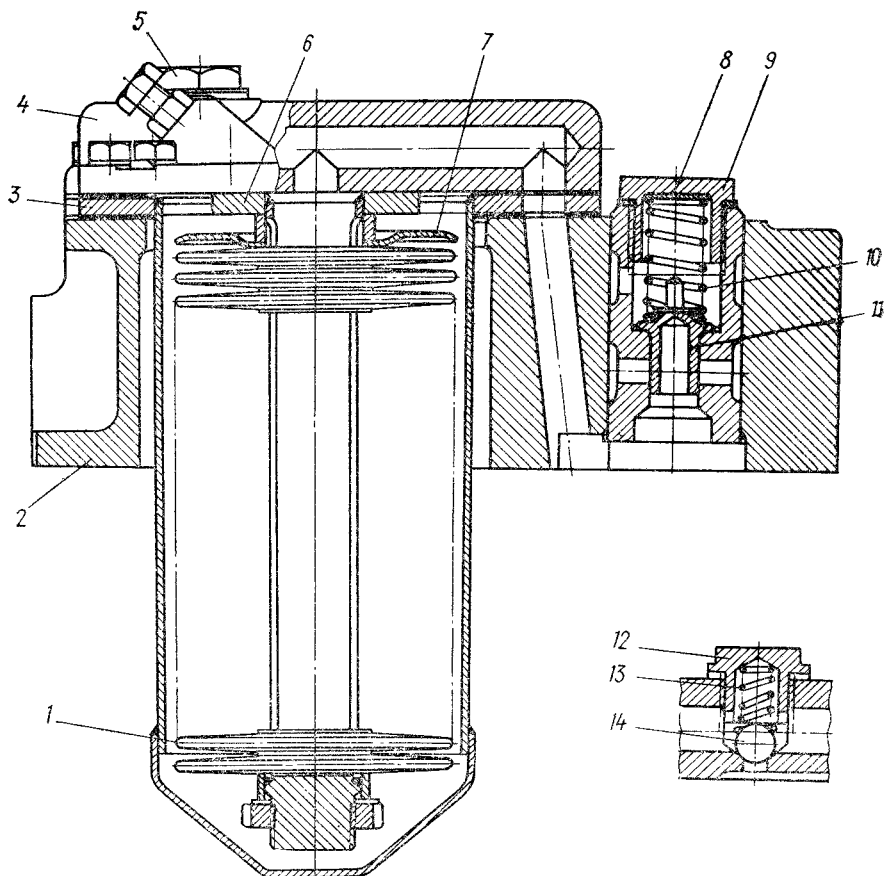


Рис. 63. Фильтр коробки перемены передач трактора К-700:

1 — фильтрующий элемент; 2 — корпус; 3 — стакан; 4 — крышка; 5 — перепускной клапан; 6 — основание; 7 — отражатель; 8 — регулировочные прокладки; 9 и 12 — пробки; 10 и 13 — пружины; 11 — редукционный клапан; 14 — шарик перепускного клапана.

В поддоне картера для защиты масляного радиатора установлен такой же клапан, отрегулированный на давление $0,55\text{--}0,6\text{ МПа}$ ($5,5\text{--}6\text{ кгс/см}^2$). Он перепускает рабочую жидкость из выходного трубопровода откачивающей секции во входной трубопровод нагнетающей секции.

При частоте вращения коленчатого вала двигателя 1700 об/мин объемная подача нагнетающей секции насоса составляет 48 л/мин и давление напора $0,9\text{ МПа}$ (9 кгс/см^2), а откачивающей секции — 60 л/мин и давление — $0,3\text{ МПа}$ (3 кгс/см^2).

Фильтр (рис. 63) предназначен для очистки рабочей жидкости гидросистемы коробки передач от механических примесей. Он сос-

тоит из корпуса 2, крышки 4, фильтрующих элементов 1, перепускного клапана 5, стакана 3 и редукционного клапана 11. Рабочая жидкость со стакана 3 проходит через сетчатые фильтрующие элементы 1 и через прорезы в центральную трубку фильтра и далее по сверлениям крышки поступает в редукционный клапан, где часть рабочей жидкости под давлением 0,85—0,95 МПа (8,5—9,5 кгс/см²) поступает в механизм переключения передач, а остальная рабочая жидкость под давлением 0,1—0,2 МПа (1—2 кгс/см²) направляется на смазку деталей коробки передач, подшипникового узла полужесткой и соединительной муфты вала отбора мощности. Грязь и механические частицы, содержащиеся в рабочей жидкости, оседают на поверхности фильтрующих элементов.

На входной магистрали в фильтр установлен перепускной клапан 5, отрегулированный на давление 0,6 МПа (6 кгс/см²), который перепускает рабочую жидкость в редукционный клапан 11 в случае засорения фильтра. Редукционный клапан служит для поддержания постоянного давления рабочей жидкости в гидросистеме коробки передач. Если давление рабочей жидкости, поступающей на смазку, превышает 0,15 МПа (1,5 кгс/см²), то лишняя рабочая жидкость сбрасывается в картер коробки передач через клапан 2 (рис. 62) ограничения давления смазки.

Радиатор 20 (рис. 62) предназначен для охлаждения рабочей жидкости на 10—15°C, если она поднимается выше допустимых пределов. Радиатор стальной, трубчаторебристый, однорядный. Он состоит из ряда овальных стальных трубок, на которые по спирали навита стальная лента, увеличивающая поверхность охлаждения верхнего и нижнего коллекторов и двух боковин. К нижней и верхней стенкам коллектора радиатора приварены стальные трубки, соединенные гибкими рукавами с трубками коробки передач. Масляные радиаторы двигателя и коробки передач заблокированы и закреплены впереди водяного радиатора к его стойкам.

Механизм переключения передач служит для изменения направления потока рабочей жидкости в бустерные устройства с целью переключения передач на четырех режимах переднего и двух заднего хода, а также для включения и выключения ВОМ.

С помощью этого механизма на каждой передаче переднего и заднего хода включается один из четырех фрикционов ведущего вала. Включение фрикционной соединительной муфты ВОМ и подвод рабочей жидкости к тормозу-синхронизатору производятся независимо друг от друга.

Механизм переключения передач (рис. 64) состоит из корпуса 3, крышки 1, золотников 2, 7 и 8, рейки 6 с фиксатором и рычага 5.

Золотники установлены в запрессованных в корпус гильзах, в которых имеются отверстия для прохода рабочей жидкости.

Золотник 2 (рис. 65) переключения передач пятипозиционный полуразгруженного типа имеет продольный паз по длине, а на цилиндрической поверхности — два фрезерованных паза с двумя отверстиями, которые соединяются с осевым каналом.

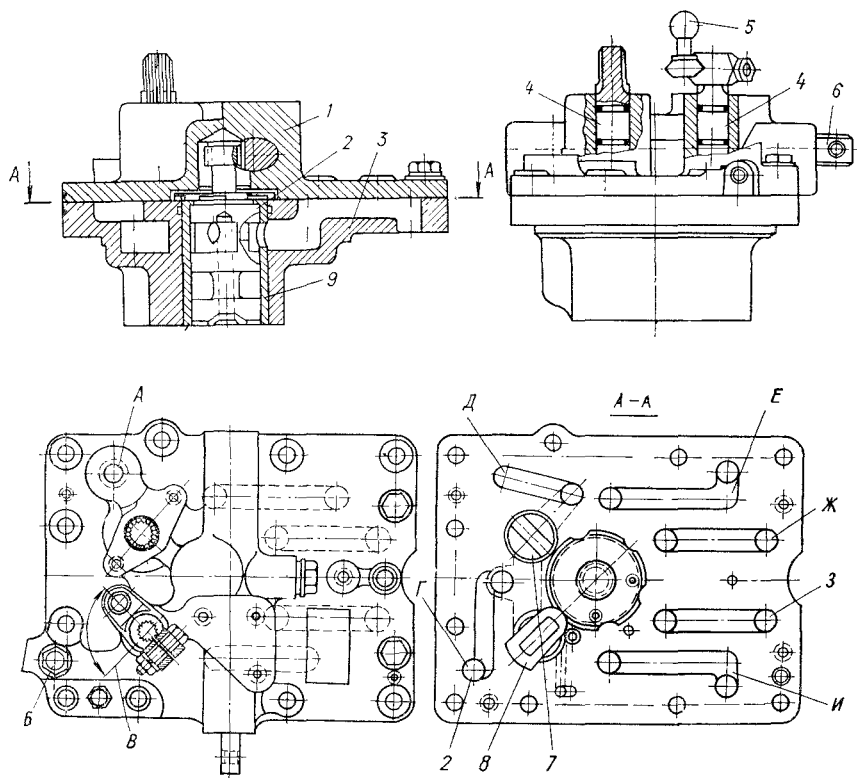


Рис. 64. Механизм переключения передач трактора К-700:

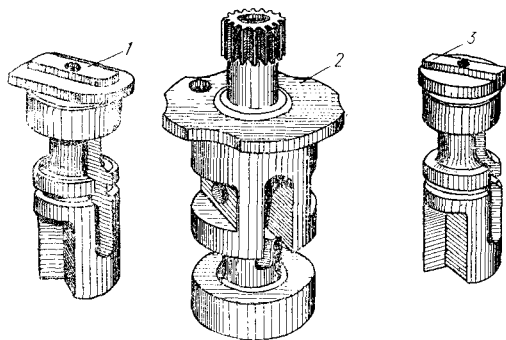
1 — крышка; 2 — золотник переключения передач; 3 — корпус; 4 — поводки; 5 — рычаг; 6 — рейки; 7 — золотник механизма отбора мощности; 8 — золотник слива; 9 — гильза; А — отверстие для отвода рабочей жидкости к соединительной муфте механизма отбора мощности (ВОМ); Б — отверстие для подвода рабочей жидкости к манометру; В — выключенное положение золотника слива; Г — отверстие для подвода рабочей жидкости от фильтра гидросистемы; Д — канал для подвода рабочей жидкости к соединительной муфте ВОМ; Е, Ж, З и И — каналы для подвода рабочей жидкости соответственно к бустеру первого фрикциона; бустеру второго фрикциона; бустеру третьего фрикциона и бустеру четвертого фрикциона.

Когда золотник установлен в положение «Слив», тогда рабочая жидкость сливается по осевому каналу в картер. Золотник 2 переключения передач имеет буртик с пятью лункообразными выемками для фиксации его в одном из пяти положений и заканчивается шестерней, изготовленной вместе с золотником. В крышке 1 (рис. 64) передвигается зубчатая рейка 6 с шариковым фиксатором, которая приводит в действие (поворачивает) золотник 2 переключения передач при помощи шестерни золотника. Золотник переключения передач может занимать четыре положения, которые соответствуют четырем передачам, и одно положение, соответствующее положению «Слив». В каждом положении рейка 6 фиксируется шариковым фиксатором.

Конструкция золотника слива 1 (рис. 65) и золотника 3 вала от-

Рис. 65. Конструкция золотников механизма переключения передач трактора К-700;

1 — золотник слива; 2 — золотник переключения передач; 3 — золотник включения вала отбора мощности.



бора мощности аналогична. Каждый из них имеет по одному вертикальному пазу и по две кольцевые канавки на цилиндрических поверхностях, а в нижней части — фигурные вырезы. Верхние части золотников слива 1 и включения вала отбора мощности 3 заканчиваются прямоугольными выступами, на которых устанавливаются приводы этих золотников. В крышке 1 (рис. 64) механизма переключения передач расположены поводки 4 золотников слива и вала отбора мощности. Поворот золотника 1 (рис. 65) слива производится педалью, установленной на валике приводов управления. Управление всеми тремя золотниками производится из кабины водителя. Поворотом золотника 2 переключения передач рабочая жидкость направляется в бустер фрикциона включаемой передачи, а поворотом золотника 3 — в бустер фрикциона соединительной муфты вала отбора мощности. Нажимая на педаль слива, поворачивают золотник слива и освобождают золотник переключения передач, так как буртик золотника слива выходит из лунки буртика золотника переключения передач. Это дает возможность повернуть его и включить нужную передачу. При нажатии на педаль слива одновременно происходит поворот золотника слива и слив рабочей жидкости из механизма переключения передач и бустеров фрикционов.

Схема движения рабочей жидкости в гидросистеме коробки передач и вала отбора мощности. Перед пуском двигателя золотник слива 4 (рис. 62) должен находиться в рабочем положении, а золотники переключения передач 3 и включения соединительной муфты золотника 5 вала отбора мощности — в нейтральном.

С момента пуска двигателя рабочая жидкость засасывается из поддона картера откачивающей секцией 13 насоса и подается для охлаждения в радиатор 20 гидросистемы. Из радиатора рабочая жидкость поступает в резервуар 7, а излишек ее сливается в поддон через специальную трубку и смазывает детали редукторной части коробки перемены передач. После стоянки трактора рабочая жидкость имеет большую вязкость, поэтому она проходит через перепускной клапан 12 в заборную часть нагнетающей секции насоса.

При включении тормоза-синхронизатора из резервуара 7 рабо-

чая жидкость поступает в нагнетательную секцию 11 насоса и подается в фильтр 22, а затем к золотникам слива и механизма переключения передач. Рабочая жидкость под давлением 0,8—0,95 МПа (8—9,5 кгс/см²) поступает в вертикальный боковой паз золотника слива и идет по каналам в кольцевую канавку золотника переключения передач и по его вертикальному пазу уходит в трубку и в бустер 9 тормоза-синхронизатора, который тормозит ведущий вал. При этом в золотник 5 вала отбора мощности рабочая жидкость не поступает.

При включенном золотнике 4 слива и заполненном бустере 9 тормоза-синхронизатора рабочая жидкость из бустеров фрикционных четырех передач поступает к золотнику переключения передач, а затем через фрезерованные места на золотнике и пересекающиеся под прямым углом каналы устремляется в центральный вертикальный канал и далее в картер. Из бустеров фрикционных жидкость также сливается с тем, чтобы они снова заполнились при включении нужной передачи.

Для слива рабочей жидкости из бустера соединительной муфты ВОМ в бак необходимо золотник 5 вала отбора мощности установить в нейтральное положение. Смазка деталей редукторной части производится через боковой вертикальный паз в золотнике 5 вала отбора мощности. После слива рабочей жидкости золотник 3 переключения передач занимает рабочее положение выбранной передачи. В бустер фрикциона этой передачи рабочая жидкость поступает под давлением. При этом из тормоза-синхронизатора рабочая жидкость сливается через золотник переключения передач, а бустеры фрикционных передач заполняются по тем же каналам, по которым сливается рабочая жидкость. В это время золотник 4 выключен и рабочая жидкость, запертая в бустере, сжимает фрикционные диски.

Соединительная муфта вала отбора мощности включается поворотом золотника 5 вала отбора мощности независимо от включения или выключения передач. При этом второй вертикальный паз золотника 5 должен совпадать с каналом центральной магистрали.

Узлы силовой передачи и вала отбора мощности (подшипники полужесткой муфты, привод насосов навесной системы, детали редукторной части коробки передач, шестерни привода насоса гидросистемы коробки передач и соединительная муфта ВОМ) смазываются под давлением 0,1—0,2 МПа (1—2 кгс/см²).

Неисправности гидросистемы коробки передач и вала отбора мощности. Основные причины неисправностей и способы их устранения следующие:

1. Давление рабочей жидкости отсутствует или недостаточное при рычаге переключения передач, установленном в положении слива.

Причинами неисправности могут быть: мало рабочей жидкости в картере коробки передач — долить до уровня; утечка масла через

соединения **маслопроводов** — устранить течи; поврежден приемник указателя — заменить его; засорился **маслозаборник** насоса — очистить сетку **маслозаборника**; заедает **редукционный клапан** **фильтра** — разобрать его и промыть; неисправный **манометр**, указывающий давление в системе передач, — заменить манометр.

2. Давление рабочей жидкости отсутствует или недостаточное на первой или четвертой передачах.

Причиной неисправности являются повреждения уплотнений **маслопроводов** — заменить резиновое кольцо, а торцевые гайки затянуть до отказа.

3. Трактор не трогается с места при включении передачи (рычаги режимов включены, педаль слива отпущена).

В данном случае нарушена регулировка системы тяг привода управления механизмом переключения передач. Необходимо проверить взаимодействие педали слива и рычага переключения передач.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3	Гидроусилитель рулевого управления тракторов МТЗ-80 (МТЗ-82)	83
Основные элементы раздельно-агрегатной гидравлической системы . . .	4	Гидравлическая система автоматической блокировки дифференциала заднего моста трактора МТЗ-80 (МТЗ-82) . .	90
Навесной механизм	4	Гидравлическая навесная система трактора Т-150К . . .	93
Насосы	5	Гидравлическая система трансмиссии трактора Т-150К . . .	103
Насосы типа НМШ	20	Гидросистема ВОМ трактора Т-150К	113
Распределители	29	Гидромеханизм рулевого управления трактора Т-150К . .	115
Силовые цилиндры	39	Гидравлическая навесная система трактора Т-150 . . .	123
Фильтры	49	Гидравлическая система трансмиссии трактора Т-150 . . .	125
Поворотные соединения . .	50	Раздельно-агрегатная гидравлическая навесная система трактора К-700	132
Уплотнения	51	Гидросистема управления поворотом трактора К-700 . .	139
Гидроаккумуляторы	53	Гидросистема коробки перемены передач и вала отбора мощности трактора К-700 . .	142
Позиционно-силовой регулятор	54		
Увеличители сцепного веса тракторов	65		
Навесные системы и автономные гидромеханизмы тракторов	76		
Раздельно-агрегатная гидравлическая навесная система с силовым и позиционным регулированием трактора МТЗ-80 (МТЗ-82)	76		