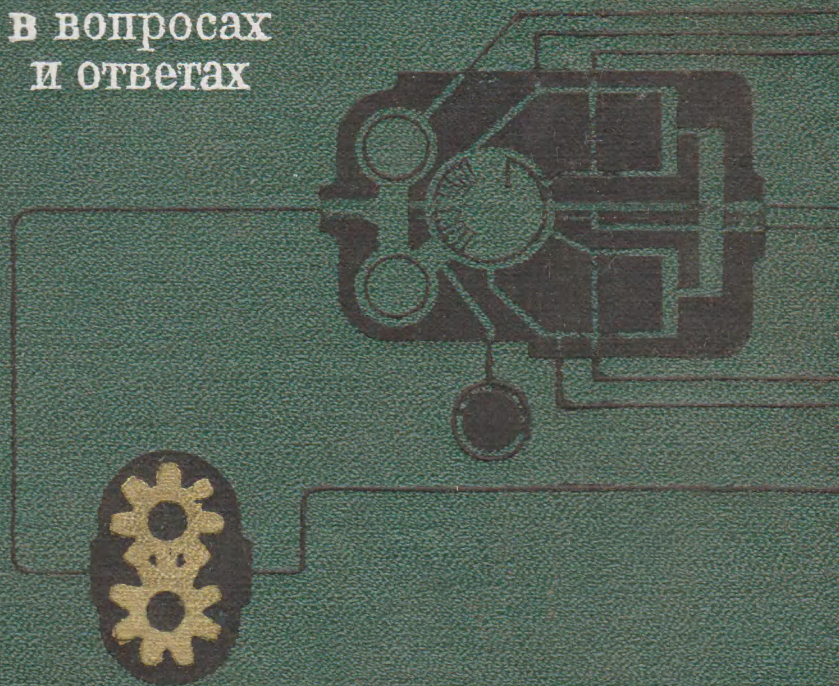


Г.Л. Кальбус

ГИДРОПРИВОД И НАВЕСНЫЕ УСТРОЙСТВА ТРАКТОРОВ

в вопросах
и ответах



ББК 40.721
К17

Рукопись рецензировали и рекомендовали к изданию кандидаты технических наук В. И. Калашников, В. И. Мудряк, Г. М. Попович.

Кальбус Г. Л.

К17 Гидропривод и навесные устройства тракторов:
В вопросах и ответах.— 2-е изд. доп. и перераб.—
К. «Урожай», 1982,— 200 с., ил.

В производственном справочнике в популярной форме в виде вопросов и ответов изложены основные положения по конструкции и принципу действия навесных гидравлических систем и автономных гидроприводов (гидроусилитель рулевого управления тракторов, гидротрансмиссии, гидравлические ходоуменьшители и др.), а также навесных устройств современных отечественных тракторов, по агрегатированию навесных машин и их эксплуатации, включающей техническое обслуживание и регулировки навесных систем, гидроприводов и отдельных гидроагрегатов.

Книга рассчитана на широкий круг механизаторов сельскохозяйственного производства. Она может быть полезной и инженерно-техническим работникам различных служб совхозов, колхозов, районных и областных организаций.

3802040400—030
К _____ 32—82
М204(04)—82

ББК 40.721
631.302



«Основными направлениями экономического и социального развития СССР на 1981—1985 гг. и на период до 1990 года» предусмотрено обеспечить тракторным и сельскохозяйственным машиностроением дальнейший рост производства мощных тракторов типа К-701, Т-150 и других, а также всего комплекса машин и орудий к ним. Новейшие тракторы оборудованы не только гидросистемой для управления навесными машинами, но и автономными гидромеханизмами различного назначения.

Многие из поставляемых сельскому хозяйству, тракторов и зерновых комбайнов оснащены объемными гидроприводами рулевых управлений, гидротрансмиссиями, гидроприводами ВОМ и гидравлическими навесными системами.

Применение гидроприводов объемного типа для управления работой сельскохозяйственных агрегатов и приведение в действие отдельных узлов тракторов обусловлено тем, что они позволяют снизить материалоемкость машин, повысить производительность труда, осуществить автоматизацию в пределах агрегата, обеспечить передачу энергии на расстояние без применения сложных передаточных устройств, а также обеспечить легкость управления. Это достигается благодаря особым свойствам гидропривода, обеспечивающего преобразование вращательного движения в возвратно-поступательное и наоборот, бесступенчатое регулирование скорости, многократное увеличение приложенных к органам управления сил и передача их на любое расстояние в пределах агрегата, быстрое реверсирование вращательного и поступательного движения, а также обеспечение защиты деталей от перегрузок и поломок.

Применение гидропривода заднего навесного устройства трактора способствует снижению массы как трактора, так и навесных машин. Применение этих машин с гидравлическим управлением дает возможность регулировать сцепную силу тяжести трактора, уменьшить тяговое сопротивление машин за счет удержания их во взвешенном состоянии в почве. Кроме того, уменьшает ширину поворотной полосы в конце гона, следовательно увеличивается коэффициент использования рабочих ходов машинно-тракторного агрегата и уменьшается удельный расход топлива на единицу обрабатываемой площади.

Гидропривод отечественных тракторов рассчитан на работу с навесными машинами, имеющими опорные колеса. Однако отечественные тракторы экспортируются в зарубежные страны, где навесные машины, как правило, не имеют опорных колес. Поэтому такие трак-

торы оборудуются дополнительно позиционно-силовыми регуляторами, обеспечивающим как силовое (по величине силового воздействия машины на верхнюю или нижние тяги механизма навески), так и позиционное регулирование (по положению машины относительно трактора).

Автономные гидроприводы (гидравлический усилитель рулевого управления, гидротрансмиссии, гидравлические ходоуменьшители и другие) облегчают работу тракториста и улучшают маневренность трактора.

Эффективное использование гидросистем современных тракторов возможно только при глубоком изучении механизаторами сельскохозяйственного производства их конструкции и принципа действия, а также правил технической эксплуатации и технического обслуживания. Этому и посвящена настоящая книга.

ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ГИДРАВЛИЧЕСКОЙ НАВЕСНОЙ СИСТЕМЫ И АВТОНОМНЫХ ГИДРОПРИВОДОВ ТРАКТОРА

НАСОСЫ ГИДРОСИСТЕМ ТРАКТОРОВ

Вопрос 1. Для чего предназначен насос гидравлической системы?

Ответ. Насос является составной и неотъемлемой частью всякой гидравлической системы и преобразует механическую энергию двигателя в энергию потока жидкости. Поэтому по отношению к другим гидроагрегатам системы его называют источником энергии.

Вопрос 2. Можно ли насос назвать машиной?

Ответ. Машиной считают механизм или систему механизмов, служащих для рационального преобразования механической работы в новую форму энергии или обратно — для изменения формы, места положения или состояния обрабатываемых тел. Поэтому насос и гидромотор являются гидравлическими машинами.

Вопрос 3. Как делятся насосы объемного типа по характеру вытеснения рабочей жидкости?

Ответ. В насосах объемного типа производится вытеснение рабочей жидкости, в связи с чем по характеру этого процесса различают насосы поршневые, крыльчатые и роторные.

Поршневыми насосами жидкость из рабочих камер вытесняется за счет прямолинейного возвратно-поступательного движения поршней или плунжеров относительно этих камер.

Работа крыльчатых объемных насосов осуществляется в результате возвратно-поворотного движения вытеснителя относительно неподвижных рабочих камер.

В роторных насосах рабочая жидкость вытесняется из перемещающихся рабочих камер в результате вращательного или сложного движения вытеснителей относительно статора. Вращающиеся оси с вытеснителями называют ротором, а неподвижную часть (корпус с нагнетательной и всасывающей полостями) — статором.

К роторным насосам относятся шестеренные и пластинчатые.

В гидросистемах современных тракторов и сельскохозяйственных машин отечественного производства применяются шестеренные насосы.

Вопрос 4. Как устроен и как работает шестеренный насос?

Ответ. Шестеренный насос является роторной машиной объемного типа, а его шестерни служат вытеснителем, обеспечивающим передачу непрерывного движения жидкости (нагнетание). Перемещение рабочих камер происходит в плоскости, перпендикулярной к оси вращения шестерен.

Шестеренные насосы применяются для получения давлений до 21 МПа (210 кгс/см²).

Шестеренный насос работает так. Ведущая шестерня находится в постоянном зацеплении с ведомой и приводит ее во вращательное движение. При вращении шестерен насоса в противоположные стороны в полости всасывания зубья, выходя из зацепления, образуют разрежение (вакуум). За счет этого из бака в полость всасывания поступает рабочая жидкость, которая заполняя впадины между зубьями обеих шестерен, перемещается зубьями вдоль цилиндрических стенок колодцев в корпусе и переносится из полости всасывания в полость нагнетания, где зубья шестерен, входя в зацепление, выталкивают жидкость из впадин в нагнетательный трубопровод. При этом между зубьями образуется плотный контакт, вследствие чего обратный перенос жидкости из полости нагнетания в полость всасывания невозможен.

Вопрос 5. В чем состоит общая особенность шестеренных насосов?

Ответ. Все шестеренные насосы имеют простую бесклапанную конструкцию с малым количеством вращающихся и трущихся деталей и небольшие габариты, а, следовательно, и небольшую массу, а также малую удельную массу на единицу объема нагнетаемой жидкости за единицу времени. Работают они при высокой частоте вращения, поэтому их можно соединять непосредственно с валами тепловых или электрических двигателей. Кроме того, шестеренные насосы работают без клапанов и при вращательном, а не поступательном, движении, что исключает регулярное появление во время работы знакопеременных ускорений.

При вращательном движении ускорения появляются только во время пуска и остановки.

Вопрос 6. Какие марки и типоразмеры шестеренных насосов существуют для раздельно-агрегатных гидросистем?

Ответ. В раздельно-агрегатных гидросистемах применяются шесть типоразмеров насосов: НШ10, НШ32 и НШ46, НШ50, НШ67 и НШ100, выполненные в основном по двум конструктивным схемам.

В маркировке, принятой с 1962 г., первые две буквы означают «насос шестеренный», а цифры — рабочий объем или теоретическую подачу рабочей жидкости в см^3 за один оборот вала.

В соответствии с ГОСТ 8753—71, шестеренные насосы гидравлических систем тракторов, сельскохозяйственных и дорожных машин по исполнению делятся на четыре группы, которые обозначаются 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 вала 10, 32, 46 и 67 см^3 ; в группу 2 входят насосы с номинальным давлением нагнетания 14 МПа (140 кгс/см^2) и рабочими объемами за один оборот вала 10, 32, 50, 67, 100, 160 и 200 см^3 ; к группе 3 принадлежат насосы с номинальным давлением нагнетания 16 МПа (160 кгс/см^2) и рабочими объемами за один оборот вала 10, 32, 50, 67, 100, 160 и 250 см^3 , а к группе 4 — насосы с номинальным давлением нагнетания 20 МПа (200 кгс/см^2) и рабочими объемами за один оборот вала 10, 32, 50 и 67 см^3 . Цифры, указывающие на исполнение (на способность развивать определенное давление), пишутся на этикетках последними в индексации насосов, кроме первой группы исполнения, где цифра 1 не пишется.

Условные обозначения насосов с правым вращением, например для насосов правого вращения с объемной подачей за один оборот вала 32 см^3 , будут такими: НШ 32; ЕШ 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.

Насосы типа НШЕ

Насос НШ 10Е предназначен для нагнетания рабочей жидкости в гидравлические системы тракторов, сельскохозяйственных и дорожных машин, а также в системы гидроусилителей управления тракторов и сельскохозяйственных машин.

Корпус 1 и крышка 8 насоса (рис. 1) изготовлены из алюминиевого сплава.

В корпусе выполнены два колодца для качающего узла. По образующей колодцев в месте их пересечения имеются лыски на всю их глубину. Широкая лыска *г* (17 мм) находится со стороны нагнетания, а узкая *б* (10 мм) — со стороны всасывания. На дне колодцев в корпусе есть кольцевой канал *а* со стороны всасывания для отвода утечек во всасывающую линию.

В плоскости разъема корпуса просверлены восемь отверстий с резьбой под болты М10 для крепления крышки и два гладких отверстия *е* диаметром 6 мм для штифтов-фиксаторов крышки.

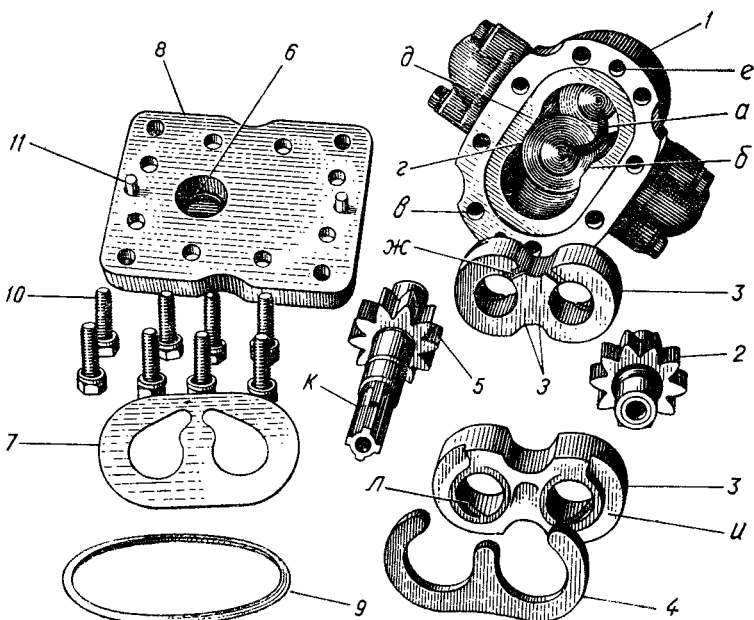


Рис. 1. Насос НШ10Е-Л:

1 — корпус; 2 — ведомая шестерня; 3 — опорные втулки-подшипники; 4 — фигурная манжета; 5 — ведущая шестерня; 6 — каркасный сальник; 7 — пластина; 8 — крышка; 9 — уплотнительное кольцо; 10 — винты крепления; 11 — штифт-фиксатор крышки; а — канал, соединяющий колодцы корпуса, для отвода внутренних утечек в полость всасывания; б — узкая лыска (10 мм); в — резьбовые отверстия; г — широкая лыска; д — расточка под уплотнительное кольцо; е — отверстие под штифт-фиксатор; ж — косые канавки для отвода торцевых утечек в зону всасывания; з — прямые разгрузочные канавки; и — канавка для манжеты подшипника; к — канавка для стопорного кольца; л — полукруглые спиральные канавки для смазки подшипников.

1. Технические характеристики насосов тракторных гидросистем

Показатели	НШ6Т1	НШ10Е	НШ10Е-2	НШ32У	НШ32У-2
Рабочий объем, см ³ /об	6,3	10	10	31,7	32
Давление нагнетания, МПа (кгс/см ²)					
номинальное	2,5 (25)	10 (100)	14 (140)	10 (100)	14 (140)
максимальное	4,0 (40)	14 (140)	17,5 (175)	14 (140)	17,5 (175)
Номинальное давление на входе в насос, МПа (кгс/см ²)					
минимальное	0,074 (0,74)	0,074 (0,74)	0,074 (0,74)	0,075 (0,75)	0,08 (0,8)
максимальное	0,12 (1,2)	0,12 (1,2)	0,12 (1,2)	0,12 (1,2)	0,12 (1,2)
Частота вращения, об/мин					
минимальная	700	1100	960	1200	960
номинальная	2000	1500	1920	1500	1920
максимальная	2500	2200	3000	1920	2400
Номинальная объемная подача, л/мин	11,3	13,8	17,7	47,3	56
Номинальная потребляемая мощность, кВт (л. с.)	0,67 (0,91)	2,94 (4,0)	5,5 (7,5)	10,9 (14,9)	16 (21,8)
Первоначальный КПД не менее					
объемный	0,9	0,92	0,92	0,92	0,92
полный	—	—	—	0,82	0,82
Масса (без присоединительной арматуры), кг	2,2	2,6	2,5	5,3	5,3
Направление вращения ведущего вала	Правое или левое по требованию				

На боковых поверхностях корпуса насоса симметрично расположены две плоскости с двумя отверстиями на каждой, предназначенными для крепления присоединительной арматуры (прямых или угловых муфт). В центре каждой плоскости расположены отверстия одинакового диаметра (14 мм), одно из которых всасывающее, а другое — нагнетательное.

Стыки муфт с корпусом уплотнены резиновыми кольцами, помещенными в кольцевой проточке на фланцах муфт. Последние предназначены для присоединения к насосу всасывающего и нагнетательного трубопроводов.

Со стороны разъема в корпусе выполнена овальная рапечка δ под уплотнительное кольцо 9 круглого сечения.

С наружной стороны корпуса нанесена надпись «Вход» под всасывающим отверстием, а на торце доннышка корпуса насоса находится этикетка, на которой указаны тип, марка, ГОСТ, номер, год и место изготовления насоса.

НШ32-2	НШ46У	НШ50У-2	НШ50-2	НШ67	НШ100-2	НШ250А-2
32	45,7	49,1	50	69	98,8	244,8
14 (140) 17,5 (175)	10 (100) 14 (140)	14 (140) 16 (160)	14 (140) 17,5 (175)	14 (140) 17,5 (175)	14 (140) 16 (160)	14 (140) 16 (160)
0,08 (0,8) 0,12 (1,2)	0,080 (0,8) — —	0,085 (0,85) — —	0,08 (0,8) 0,12 (1,2)	0,08 (0,8) 0,12 (1,2)	0,08 (0,8) 0,12 (1,2)	0,08 (0,8) 0,12 (1,2)
960 1920 2400	1200 1500 1920	960 1920 2400	960 1920 2400	1200 1500 1920	960 1500 2000	960 1500 2000
55,6 15,3 (20,9)	63,1 12,5 (17)	86,7 25,7 (35)	86,9 24,8 (32,4)	96,2 26,4 (36)	139,3 37,5 (51)	345,2 92,7 (126)
0,92 0,83	0,92 0,83	0,92 0,83	0,92 0,83	0,92 0,85	0,94 0,85	0,94 0,85
6,8	5,8	6,3	7,4	17,4	17,5	45,3

заказчика

Ведущая шестерня 5 насоса имеет удлиненный шлицевый конец вала, предназначенный для соединения с муфтой привода.

Кроме того, на шлицевой части вала ведущей шестерни проточена круговая канавка κ для установки стопорного кольца, в которое упирается кулачковая муфта.

Ведомая шестерня 2 отличается от ведущей тем, что ее цапфы одинаковой длины.

Обе шестерни насоса изготовлены из легированной стали как одно целое с цапфами и имеют по 10 зубьев.

Ведущие и ведомые шестерни на заводе сортируют по ширине через каждые 0,005 мм на десять групп.

Цапфы шестерен вращаются в двух одинаковых бронзовых подшипниках (опорных втулках) 3.

Подшипники 3 имеют форму восьмерки. Они служат опорами цапф шестерен, а также уплотнением их торцевых поверхностей.

В каждом из подшипников сделано по два отверстия диаметром 18 мм для цапф шестерен. До сборки и приработки подшипники взаимозаменяемы, однако после приработки подшипников к шестерням насоса менять их местами запрещается. Со стороны плоскости подшипника, противоположной прилегающей к торцам шестерен, сделана фигурная выборка высотой 6 мм под манжету 4. На плоскости подшипника, прилегающей к торцу шестерни, сделаны косые канавки *ж* шириной 3,5 и глубиной 1,5 мм для отвода утечек рабочей жидкости через торцевые зазоры между шестернями и подшипниками в зону всасывания и прямые узкие щели *з* длиной 7 и глубиной 0,5 мм — для разгрузки запертого объема между зубьями шестерен; с противоположной стороны на подшипнике есть фигурная выборка высотой 6 мм под манжету 4.

В отверстиях под цапфы шестерен со стороны нагнетания выполнены по две полукруглые спиральные канавки *л*, предназначенные для смазки цапф шестерен. Рабочая жидкость, поступающая в спиральные канавки *л* из полости всасывания, смазывает и охлаждает цапфы шестерен, а затем уходит обратно в полость всасывания.

В канавки *и* подшипников вставлены резиновые з-образные манжеты 4, гладкие с одной стороны и с выштампованной з-образной канавкой с другой. Манжеты вкладываются в вырезы *и* подшипников так, чтобы канавки были обращены в сторону торцов шестерен.

При сборке насоса подшипники в корпус устанавливают так, чтобы уплотнения гладкими плоскостями располагались наружу по отношению к торцам шестерен и находились со стороны нагнетания.

С целью компенсации износа и уменьшения утечек рабочей жидкости через зазоры между торцами шестерен и подшипников 3 в насосе предусмотрено автоматическое поджимание подшипников к торцам шестерен давлением рабочей жидкости, подводимой из зоны нагнетания насоса под фигурные манжеты 4 (со стороны з-образных канавок в манжетах). Давление распространяется на площади подшипников, ограниченные фигурными манжетами 4.

Для надежной их работы между крышкой и передним подшипником с манжетой установлена овальная пластина 7 с фигурными вырезами внутри, изготовленная из листовой стали толщиной 2 мм.

В плоскости разъема крышка насоса 8 гладкая, а с наружной стороны выполнен бурт диаметром 60 и высотой 6 мм — для центрирования насоса при установке на корпус привода.

В крышке просверлено восемь гладких отверстий под винт М8, рассверленных снаружи до диаметра 20 мм на глубину 9 мм, для крепления ее к корпусу; четыре гладких отверстия диаметром 9 мм в фланцевой части для крепления насоса на корпусе привода; два глухих отверстия диаметром 6 мм с внутренней стороны под штифты-фиксаторы 11; одно отверстие с внутренней стороны диаметром 25 мм на глубину 10 мм, а с наружной — диаметром 30 мм на глубину 12 мм. Последнее предназначено для вывода хвостовика вала ведущей шестерни насоса. В наружную расточку крышки диаметром 30 мм запрессованы два сложенные друг с другом острыми кромками во внутрь каркасные сальники 6, зафиксированные пружинным кольцом, вставленным в специальную проточку в крышке с наружной стороны на глубину 2 мм. Сальники уплотняют приводной конец вала ведущей шестерни.

Чтобы не повредить сальники шлицами вала при сборке насоса, крышку устанавливают с помощью специальной наставки, одеваемой на шлицевый конец вала.

Стык корпуса 1 с крышкой 8 уплотняется резиновым кольцом 9 диаметром 70 мм круглого сечения (диаметр сечения кольца 3 мм), которое уложено в овальную расточку δ на корпусе.

Уплотнительные резиновые кольца в стыках крышки и корпуса насоса, угловых муфт и соответствующих плоскостей насоса должны иметь форму правильной окружности, ровную и гладкую поверхность, без изъянов, рисок и следов от пресс-формы.

Передача вращения к насосу осуществляется через кулачковую муфту.

Приводная шестерня во всех случаях разгружена от радиальных усилий с целью уменьшения износа пар скольжения, а следовательно, и обеспечения большей долговечности насоса.

Собранный насос — нереверсивный.

Кроме НШ10Е выпускается шестеренный насос НШ10Е-2, рассчитанный на работу при номинальном давлении 14 МПа (140 кгс/см²).

Аналогичную конструкцию имеет насос НШ6Т1, предназначенный для нагнетания рабочей жидкости в гидравлическую систему редуктора вала отбора мощности тракторов Т-150К, Т-150.

Технические характеристики этих насосов приведены в таблице 1.

Насосы типа НШ-У

Выпускаемые ранее насосы НШ-В имели тот недостаток, что при износе деталей качающего узла по высоте на 0,3 мм они выходили из строя.

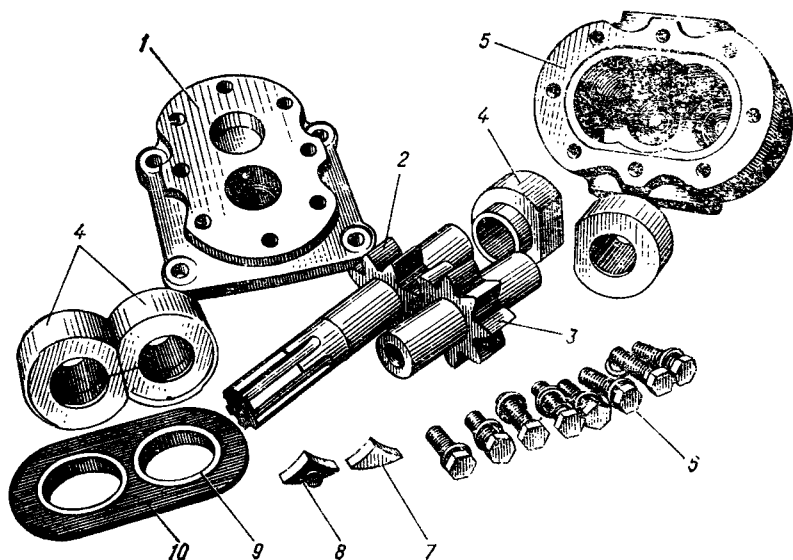
Для уменьшения влияния торцевого износа качающего узла по высоте на долговечность насоса и повышения его надежности с 1968 г. выпускаются более совершенные насосы НШ-32У и НШ-46У (буква «у» означает унифицированные).

Конструктивные насосы типа НШ-У отличаются от НШ-В тем, что вместо разгрузочной пластинки с уплотнительным кольцом они снабжены сплошной резиновой уплотнительной манжетой 10 (рис. 2, а), зажатой между крышкой 1 и корпусом 5. В цилиндрические отверстия манжеты вставлены резиновые кольца 14 (рис. 2, б) с прилегающими к крышке стальными тонкими шайбами 9 (рис. 2, а) для уплотнения передних опорных втулок. Резиновые кольца 14 (рис. 2, б) препятствуют выдавливанию манжеты в зазор между хвостовиком втулки 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 прилегания втулки к корпусу колодец в крышке под ведомую шестерню расточен по диаметру на 0,5 мм больше.

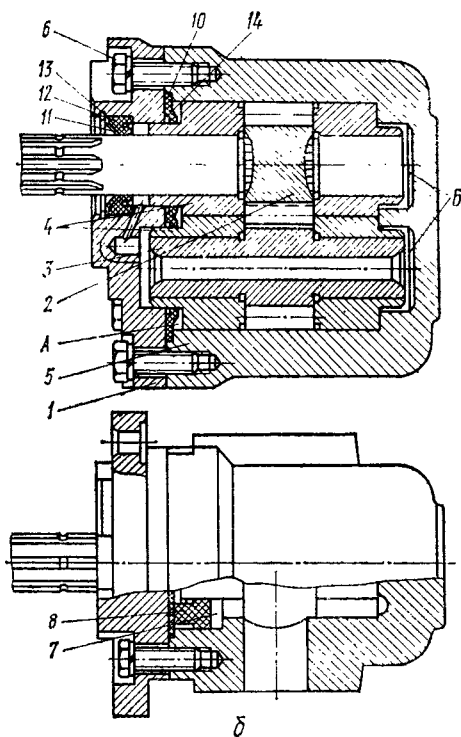
Для снижения давления на подшипники (опорные втулки), а также уменьшения износа сопряженных поверхностей подшипников и их цапф на торцах опорных втулок, прилегающих к торцам шестерен, сделаны дугообразные разгрузочные канавки 2×2 мм.

Масло для смазки подшипника подводится по канавке 0,4×0,6 мм, проточенной на торце от стыковой плоскости опорной втулки к осевому отверстию.

Чтобы предотвратить утечку жидкости из полости А (рис. 2, б) во всасывающую полость насоса, со стороны всасывания в расточку корпуса диаметром 59 мм вставлены клиновое резиновое уплотнение 8 и клиновой алюминиевый вкладыш 7.



a



b

Рис. 2. Шестеренный насос НШ-У:

а — детали насоса; б — продольный разрез; 1 — крышка; 2 и 3 — ведущая и ведомая шестерни; 4 — втулки; 5 — корпус насоса; 6 — болты; 7 — алюминиевый клиновидный вкладыш; 8 — резиновое уплотнение; 9 — металлические шайбы; 10 — уплотнительная манжета; 11 — опорное кольцо; 12 — манжета; 13 — стопорное кольцо; 14 — резиновое кольцо манжеты.

Жидкость, подтекающая через зазор между передними втулками и цапфами шестерен, поступает через отверстие в крышке и осевое отверстие ведомой шестерни в канал, соединяющий кольцевые выточки колодцев на дне корпуса с полостью всасывания.

Алюминиевая крышка 1 укомплектована манжетой 12 (рис. 2, б), которая уплотняет хвостовик ведущей шестерни, опорным 11 и опорным 13 кольцами. Крышка крепится к корпусу насоса болтами 6 с пружинными шайбами.

Чтобы внутренние потери жидкости в насосе через зазоры между торцевыми поверхностями шестерен и втулок оставались минимальными в конструкции насосов типа НШ-У применен автоматический поджим: рабочая жидкость из полости нагнетания поступает по пазу в полость А (рис. 2, б) над передними опорными втулками и поджимает подвижные втулки к торцам шестерен, устраняя зазор между ними. При отсутствии автоматического поджима мог бы появиться зазор между торцами опорных втулок и шестерен, который увеличился бы за счет износа этих деталей по торцам. Давление жидкости в полости А создает силу, поджимающую подвижные втулки к торцам шестерен насоса, но со стороны зубьев так же действует давление жидкости, однако на меньшую площадь.

Прижимающее усилие втулки к торцам шестерен незначительно превосходит отжимающее, поэтому результирующая этих усилий является оптимальной величиной, благодаря чему сохраняется необходимая масляная пленка между трущимися поверхностями опорных втулок и шестерен.

Рабочая жидкость, проникающая в зазоры между опорными втулками и цапфами шестерен, поступает через отверстие в ведомой шестерне в полость Б, соединенную с полостью всасывания.

Конструктивные усовершенствования узлов уплотнения и автоматической компенсации торцевых зазоров позволили увеличить гарантийный ресурс работы насоса типа НШ-У до 1000 ч против 800 ч для насосов прежних конструкций и довести его в настоящее время до 4000 ч.

Насосы типа 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 и наоборот такой же, как и НШ-В. Установочные размеры этих насосов ничем не отличаются от размеров насосов предыдущих выпусков (НШ-В, НШ-Д, НШ-Э).

Насос НШ32У применяется в гидросистемах тракторов класса 14—20кН (1,4—2 тс), в гидросистеме рулевого управления трактора Т-150К, на дорожных и сельскохозяйственных машинах.

Насосы типа НШ-К

С 1969 года Кировоградский агрегатный завод выпускает шестеренный насос типа НШ-К принципиально новой конструкции. Индекс НШ-К означает насос шестеренный круглый. В обозначениях ГОСТ 8753—71 буквы К нет.

Круглые нерегулируемые шестеренные насосы типа НШ (ГОСТ 8753—71) предназначены для подачи рабочей жидкости в гидравли-

ческие системы тракторов, сельскохозяйственных, землеройных (дорожных), подъемно-транспортных и других машин.

Корпус насоса (рис. 3) отлит из алюминиевого сплава заодно с соединительным фланцем, в котором выполнен посадочный центрирующий буртик и четыре отверстия и под крепежные болты 16.

Внутри корпуса 1 находится цилиндрический колодец, в котором помещается качающий узел. В доньшке корпуса есть круглое отверстие для выхода приводного вала. С наружной стороны в это отверстие запрессовано манжету 8 для уплотнения ведущего вала насоса, а с внутренней — центрирующую стальную втулку 6, выступающую внутрь корпуса на 4 мм. Центрирующая втулка препятствует проворачиванию качающего узла (шестерен в сборе с обоймами и платиками-замыкателями) во время работы и служит направляющей при сборке насоса.

На дне корпуса (внутри) и в привалочной плоскости крышки 4 сделаны гнезда для манжет 15 диаметром 39 мм, а также конические углубления, служащие для образования камер осевого поджима.

Рабочая жидкость под давлением поступает в камеры осевого поджима из зоны высокого давления насоса через отверстие 2.

На боковой поверхности корпуса 1 есть две симметрично расположенные плоскости и с четырьмя резьбовыми отверстиями на каждой, предназначенными для крепления присоединительной арматуры (муфт). В центре одной из этих плоскостей находится всасывающее отверстие, а в центре другой — выходное или нагнетательное, такого же диаметра. Изнутри корпуса в выточку выходного (нагнетательного) отверстия вмонтирована манжета радиального поджима 14, образующая камеру давления, в которой создается усилие для поджима обоймы к зубьям шестерен. Поверх манжеты накладывается металлическая опорная пластина 12 для перекрытия зазора между корпусом 1 и поджимной обоймой 13. По мере износа опорных поверхностей с помощью поджимной обоймы компенсируется радиальный зазор между ее уплотняющей поверхностью и зубьями шестерен.

С наружной стороны на доньшке корпуса выполнена этикетка методом тиснения, на которой указаны эмблема завода, марка насоса, ГОСТ, номинальное давление, геометрический объем, объемная подача насоса за 1 мин при номинальной частоте вращения, номинальная частота вращения (в об/мин) и номер насоса. Две первые цифры номера обозначают год выпуска, а остальные — порядковый номер насоса.

Корпуса насосов с геометрическим объемом до 67 см³ имеют гладкую наружную поверхность, 100 см³ и выше — с двумя ребрами жесткости в средней части, отлитыми как одно целое с корпусом.

Ведущая 2 (рис. 3, а) и ведомая 3 шестерни с цапфами изготовлены из легированной стали и имеют по девять зубьев у насосов НШ-67 и НШ-100 и по 10 зубьев у насосов НШ-160 и НШ-250.

Шлицевый конец вала ведущей шестерни удлинен и предназначен 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 есть круговая канавка, в которой располагается гладкое стопорное кольцо (на рисунке не показано), в которое упирается соединительная муфта.

Ведомые шестерни 3 насосов отличаются от ведущих тем, что их цапфы одинаковой длины. Оси ведомых шестерен сквозных отверстий не имеют (в отличие от насосов НШ-В и НШ-У).

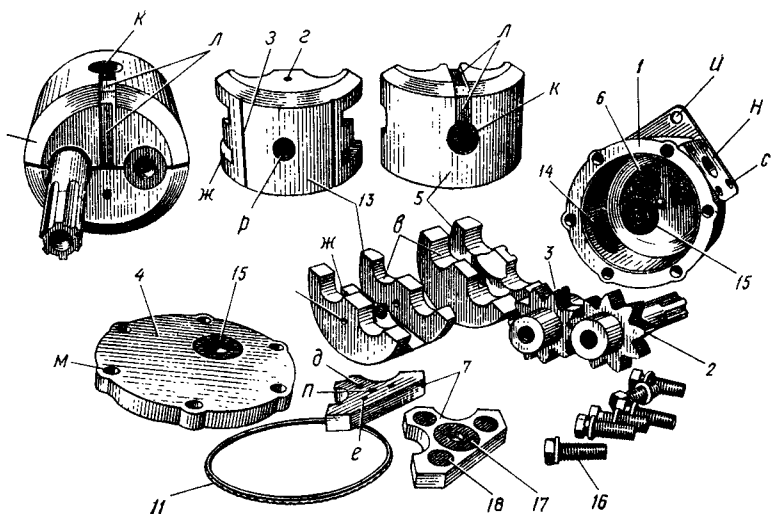
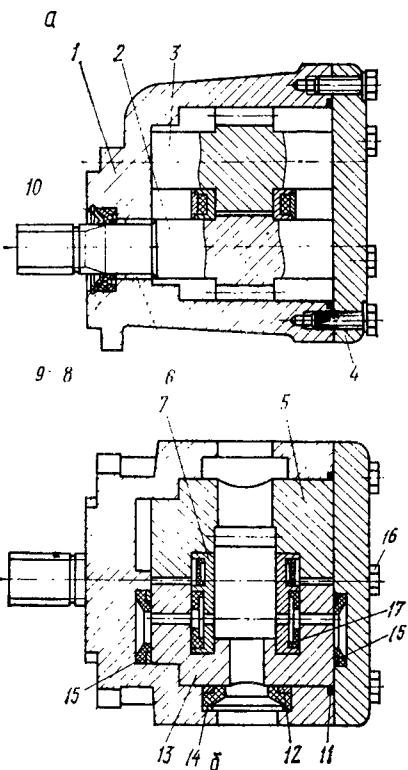


Рис. 3. Шестеренный круглый насос НШ-К:

а — детали насоса; б — продольный разрез; 1 — корпус; 2 и 3 — ведущая и ведомая шестерни; 4 — крышка насоса; 5 — подшипниковая обойма; 6 — центрирующая втулка; 7 — платики-замыкатели; 8 — уплотнительные манжеты ведущего вала; 9 — опорное кольцо уплотнительной манжеты; 10 — пружинное кольцо; 11 — уплотнительное кольцо крышки насоса; 12 — опорная пластина; 13 — подвижная (подвижная) обойма; 14 — манжета радиального поджима; 15 — манжета диаметром 39 мм; 16 — болты; 17 — манжета диаметром 29 мм; 18 — манжета диаметром 16 мм; в — выточки под цапфы шестерни; г — отверстие диаметром 6 мм; д — расточка диаметром 6 мм и глубиной 2 мм; е — косые отверстия; ж — пазы под платики-замыкатели; з — треугольные пазы; и — отверстия для крепления насоса; к — отверстие всасывающее (входное); л — канавка для отвода утечек; м — отверстия под болты 16; н — обработанные плоскости для крепления присоединительной арматуры; о — фаска широкая; п — отверстия диаметром 6 мм; р — отверстие нагнетательное; с — отверстие для крепления угольника (арматуры).



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 разная объемная подача достигается за счет различного числа зубьев и величины модуля при одном и том же диаметре шестерен.

Цапфы шестерен насоса вращаются в подшипниковой 5 и поджимной 13 обоймах, выполненных в виде полуцилиндров, снаружи которых на одном торце находится широкая фаска о, обращенная ко дну насоса, а на другом — узкая, обращенная к крышке.

Каждая из обойм (подшипниковая и поджимная) выполнены так, что служат единой опорой для всех цапф шестерен.

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

В подшипниковой обойме 5 с внутренней стороны сделаны полукруглые выточки: меньшего диаметра в — под цапфы шестерен, большего — под шестерни, а в центре обоймы — проточка под торцы платиков 7. 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 канавка л прямоугольного сечения для отвода утечек из подсальниковой полости вала ведущей шестерни в полость всасывания насоса.

Поджимная (подвижная) обойма 13 имеет внутри полукруглые выточки в под цапфы и выточки под шестерни. Кроме того, тут есть два параллельных паза ж шириной по 12 мм для установки торцевых платиков 7.

В средней части торца поджимной обоймы 13 параллельно оси насоса просверлено отверстие г диаметром 6 мм, предназначенное для подвода рабочей жидкости к манжетам 15, расположенным в дне корпуса и крышки, с целью осевого поджима платиков 7 к торцам шестерен.

По длине средней части поджимной обоймы выполнено отверстие р для нагнетания рабочей жидкости, размер которого меньше впускного. С наружной стороны на поджимной обойме вдоль образующих расположены два узких паза з треугольного сечения для отвода рабочей жидкости в случае разрушения манжеты радиального уплотнения 14.

Наружный диаметр поджимной обоймы 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.

Торцы шестерен насоса уплотняются двумя платиками 7, поджимаемыми жидкостью, находящейся в камерах давления, ограниченных манжетами 15 осевого поджима. Осевое усилие, создаваемое рабочей жидкостью в камерах корпуса и крышки, ограниченных манжетами 15, уравнивается осевыми усилиями, создаваемыми давлением жидкости камер платиков 7, ограниченных манжетами 18.

Пластики (или пластики-замыкатели) 7 представляют собой пластинки, изготовленные из бронзы ОЦС-5-5, одинаковых размеров с круговыми вырезами.

Две кольцевые вырезки в платике выполнены так, что их диаметры больше диаметров цапф шестерен на 0,05—0,08 мм. В каждом платике с одной стороны есть четыре цилиндрические расточки, три из которых диаметром 16 мм и одна — 29 мм. В них вмонтированы резиновые манжеты (три глухие и одна большая с отверстием в центре). На противоположной стороне пластика есть три наклонные и одно перпендикулярное к плоскости пластика отверстия для подвода рабочей жидкости под манжеты 18 с целью поджима платиков к торцам шестерен.

Центральная малая расточка δ диаметром 6 мм и глубиной 2 мм (выполнена над косым отверстием) предназначена для разгрузки защемленного объема жидкости межзубьевого пространства.

Пластики вставляют в поджимную обойму так, чтобы манжеты располагались наружу по отношению к торцам шестерен.

В крышке насоса 4, отлитой из алюминиевого сплава, просверлены шесть отверстий под болты. С внутренней стороны крышки имеется углубление такое же, как и в доньшке корпуса насоса, закрытое манжетой 15 с металлическим кольцом. Кольцо и манжета расположены в одной плоскости с крышкой, которая соединяется с корпусом 1 насоса шестью болтами 16. Разъем корпус — крышка уплотняется круглым резиновым кольцом 11.

При сборке насоса пластики вставляют в пазы поджимной обоймы. Затем укладывают в соответствующие выточки обе шестерни, но так, чтобы сохранилось заданное направление их вращения и шлицевой конец ведущего вала был обращен в сторону торца обоймы с широкой фаской. После этого нажатием руки пластики и шестерни плотно устанавливают на свои места. Накладывают подшипниковую обойму так, чтобы торцы с широкими фасками совпадали, и сжимают их до соприкосновения цапф шестерен с подшипниками (выточками) обоймы.

Чтобы не повредить при монтаже манжету 8 (рис. 3, б), на шлицевой конец вала одевают специальную оправку.

Обоймы и шестерни в собранном виде вставляют в корпус насоса шлицевым концом ведущего вала в сторону доньшка корпуса, направляя его в отверстие доньшка. После этого в канавку корпуса насоса вставляют резиновое уплотнительное кольцо и закрывают крышкой 4, устанавливая на место болты 16 и зажимают их до отказа.

Вал ведущей шестерни уплотняют манжетой 8 (рис. 3, б) типа 25, ГОСТ 8752—70.

Кольца — опорное 9 и стопорное 10 — служат для предохранения уплотнительной манжеты 8 от механических повреждений.

После сборки прокручивают насос вручную за шлицевой конец вала.

К плоскости н (рис. 3, а) с обеих сторон корпуса прикрепляют четырьмя болтами муфты (патрубки). Стык муфты и корпуса уплотняют круглым резиновым кольцом, помещенным в кольцевую проточку на ее фланце.

Насос собран для правого вращения, если его приводной вал вращается по часовой стрелке (смотреть в торец насоса со стороны доньшка), и левого — при вращении валика в обратном направлении. При этом надо ориентироваться по всасывающему отверстию в корпусе насоса.

Зона высокого давления в круглых насосах имеет небольшой объем, ограниченный в осевом направлении пластиками 7 и в радиаль-

ном — поджимной обоймой 13. В центральной части этой обоймы выполнены два сегмента с точно обработанной поверхностью, прилегающей к шестерням и охватывающей вокруг каждой шестерни дугу, равную примерно 1,5 шага зубьев. Эти дуговые поверхности также ограничивают зону высокого давления.

Осевой поджим осуществляется рабочей жидкостью, поступающей из камеры нагнетания насоса по косым e (рис. 3, a) и осевом $л$ сверлениям платиков.

Жидкость, поступающая по отверстиям e платиков, ограниченных манжетами 18 (рис. 3, a), создает осевой поджим платиков к торцам шестерен, а через осевое отверстие $л$ создает в камерах корпуса и крышки, ограниченных манжетами 15, осевое усилие, уравновешивающее поджимную обойму, на которую действует давление, передаваемое из камер платиков через манжеты 17.

Радиальный поджим осуществляется давлением жидкости, поступающей в нагнетательную магистраль, на манжету радиального уплотнения 14 и опорную пластину 12, расположенные 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 межзубьевом пространстве со стороны нагнетания создаются запертые объемы жидкости, которые находятся под давлением, превосходящим рабочее. В связи с этим возникают дополнительные нагрузки на детали насоса.

Чтобы разгрузить насос, в платках 7 выполнены косые отверстия d (рис. 3, a) с радиальной 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 других тем, что вместо четырех втулок в корпус вставляют две обоймы и зона высокого давления имеет значительно меньший объем, что обуславливает такие его преимущества:

- постели подшипников скольжения выполнены моноблоком за одну расточку, поэтому устраивается возможность перекосов;

- уменьшена зона высокого давления, что значительно разгружает корпус;

- обеспечена автоматическая компенсация радиальных и осевых (торцевых) зазоров по мере износа трущихся деталей;

- допускается возможность секционного использования при одном приводном вале;

- достигнута высокая надежность работы, обусловленная малым количеством деталей и простой конструкцией уплотнения;

- получена возможность повысить рабочее давление до 21 МПа (210 кгс/см²);

- значительно увеличена жесткость конструкции за счет выведения приводного вала насоса через доньшко корпуса, а не через крышку.

Вал привода с валом насоса соединяют зубчатой муфтой с закругленными по длине зубьями. Хвостовики валов ведущих шестерен насосов всех модификаций имеют шесть шлицов, но размеры валов и шлицов разные.

Вопрос 8. Как определяют основные характеристики насосов гидросистем тракторов?

Ответ. Рабочий объем за один оборот в см³, максимальную, минимальную и номинальную частоту вращения ведущего вала, объемный и общий КПД насоса определяют опытным путем во время стендовых испытаний.

Максимальную, минимальную и номинальную частоту вращения ведущего вала устанавливают по величине объемного КПД насоса.

Вопрос 9. Как включить насос в гидросистему трактора или сельскохозяйственной машины?

Ответ. Устанавливая насос в цепь гидросистемы, необходимо его всасывающую полость соединить трубопроводом, диаметр которого не меньше диаметра всасывающего отверстия, с баком гидросистемы, а нагнетательную полость — с напорной полостью распределителя.

Трубопровод, соединяющий бак с насосом, должен иметь как можно меньше местных сопротивлений (перегибов, сужений).

Если жидкость подвести к нагнетательному отверстию, насос будет забирать жидкость из гидросистемы, а не из бака, и нагнетать в полость всасывания и под сальник ведущей шестерни, что приводит к аварии — выдавливанию сальника ведущего вала насоса. Поэтому нужно следить за правильностью включения насоса в гидросистему трактора или сельскохозяйственной машины.

Направление вращения вала насоса должно соответствовать направлению вращения вала привода. Указывается направление вращения на этикетке насоса, а место входа рабочей жидкости — на корпусе.

Вопрос 10. Какие условия нужно соблюдать при установке насоса на новых машинах?

Ответ. При установке насоса в гидросистемах новых машин необходимо соблюдать следующие условия:

верхний уровень жидкости в баке допускается не ниже оси всасывающего (входного) отверстия насоса, а высота столба жидкости над всасывающей трубой в баке не менее 150 мм;

емкость бака для рабочей жидкости (при работе трактора с навесными машинами) допускается не менее одной трети номинальной подачи насоса за 1 мин;

привод следует выбирать таким, чтобы исключалась передача радиальных и осевых усилий на ведущий вал насоса;

всасывающая труба должна быть возможно короче с наименьшим числом изгибов и диаметром, обеспечивающим скорость движения жидкости на входе в насос не более 1,5 м/с;

на всасывающей магистрали не допускается установка кранов, клапанов и фильтров;

нагнетательный трубопровод должен иметь минимальное число изгибов, сужений и угловых соединений и диаметр, обеспечивающий скорость движения жидкости не более 5 м/с. При наличии угловых соединений скорость жидкости допускается до 3,5 м/с. В нагнетательной магистрали необходимо предусмотреть место для установки контрольного манометра;

внутри бака между всасывающим и сливным отверстиями необходима перегородка высотой, равной $\frac{2}{3}$ уровня жидкости в баке;

отверстие всасывающей горловины должно располагаться на расстоянии не менее трех диаметров трубы от стенки бака и не менее двух от дна бака;

фильтрующее устройство должно обеспечивать тонкость фильтрации 0,063 мм и располагаться в месте, удобном для технического обслуживания.

Вопрос 11. Какие эксплуатационные требования предъявляются к насосам?

Ответ. При отрицательных температурах в начале работы необходимо рабочую жидкость прогреть до плюс 15°C. Для этого нужно включить насос без нагрузки и работать до достижения желаемой температуры.

В качестве рабочей жидкости следует применять: летом моторные масла М8Г, ТУ 38—1—01—46—70; М10Г, ТУ 38—1—211—63; М8В, ТУ 38—1—01—47—70; М10В, ТУ 38—1—210—68; зимой — М8В, ТУ 38—1—01—46—70; М8Г, ТУ 38—1—01—46—70.

Температура рабочей жидкости должна находиться в пределах от плюс 15 до плюс 80°C.

Запрещается эксплуатация насоса при температуре рабочей жидкости ниже плюс 15 и выше плюс 80°C, при наличии в ней воды и механических примесей выше установленной нормы, применение в качестве рабочей жидкости нерекомендованных масел.

Вопрос 12. Как определить всасывающую и нагнетательную полость, а также направление вращения при установленных на корпус собранного насоса присоединительных муфтах?

Ответ. На корпусе со стороны всасывания сделана надпись «Вход». Кроме того, направление вращения насоса указано на этикетке — в насосах типа НШ-У и НШ-Е — на дне корпуса, а типа НШ-К — на крышке насоса.

Если насос вращается в направлении, противоположном указанному на этикетках, его нужно поставить вертикально приводным валом вверх, повернув корпус так, чтобы надпись «Вход» была обращена к наблюдателю. Ведущую шестерню насоса можно узнать по шлицевому концу валика. Следует помнить, что шестерни насоса вращаются всегда от всасывающего отверстия наружу, если смотреть со стороны привода. Если насос правого вращения, ведущая шестерня будет находиться с левой стороны от наблюдателя, если левого — с правой.

При отсутствии этикетки и надписи «Вход» на корпусе необходимо снять с насоса соединительные муфты и по большему диаметру отверстия в корпусе насоса НШ-У и в обоймах насосов типа НШ-К определить сторону всасывания, а затем направление вращения.

В корпусах круглых насосов диаметры всасывающего и нагнетательного отверстий одинаковы, поэтому нужно сравнивать отверстия в обоймах.

Вопрос 13. Можно ли насос левого вращения переналадить на правое и наоборот?

Ответ. Насосы типа НШ-Е, НШ-У и НШ-К конструктивно выполнены так, что переналадить их на другое вращение не представляется возможным. Насосы с нужным направлением вращения необходимо заказывать на заводе.

Вопрос 14. Как подсчитать номинальную объемную подачу (производительность) шестеренного насоса тракторной гидросистемы по теоретическим размерам шестерен и частоте вращения или определить ее опытным путем?

Ответ. Иногда возникает необходимость применять в гидросистемах сельскохозяйственных машин шестеренные насосы, позаимствованные из гидросистем самолетов, станков, дорожных и других ма-

шин. Характеристика этих насосов часто бывает неизвестна. Поэтому расчетную (теоретическую) объемную подачу насоса (без учета объемного КПД) подсчитывают по формуле:

$$Q_T = \frac{\pi D_o (D - D_o) b n}{1000} \text{ л/мин},$$

где D_o — диаметр начальной окружности шестерни насоса, см;
 D_n — диаметр окружности по головкам зубьев шестерен, см;
 b — ширина шестерни или длина зуба, см; n — частота вращения вала насоса, об/мин.

Теоретическую объемную подачу (производительность) насоса можно также подсчитать по формуле:

$$Q_T = 2\pi m^2 z b n \cdot 10^{-6},$$

где m — модуль зубчатого зацепления, мм; z — число зубьев ведущей шестерни; b — ширина зуба, мм.

Чтобы определить номинальную объемную подачу насоса опытным путем, его всасывающую магистраль нужно соединить с баком, в котором находится рабочая жидкость, а под нагнетательную трубу подставить мерный цилиндр объемом 1—2 л. При этом желательно, чтобы всасывающая и нагнетательная трубы были по возможности короче.

После этого ведущую шестерню прокручивают на 50—100 оборотов вручную, а подаваемую рабочую жидкость собирают в мерный цилиндр. Если разделить объем рабочей жидкости, которая находится в мерном цилиндре, на число оборотов, получим подачу q рабочей жидкости насосом за один оборот в см³.

Объемную подачу (производительность) насоса при n частоте вращения ведущего вала в минуту в этом случае подсчитывают по формуле:

$$Q = \frac{qn}{1000} \text{ л/мин.}$$

Эти три формулы предназначены для определения так называемой теоретической объемной подачи, которая используется при определении объемного КПД насоса как важнейшей его характеристики.

Вопрос 15. Что представляет собой объемный КПД насоса?

Ответ. Объемный КПД (η_o) насоса — это отношение фактической и теоретической объемных минутных подач, т. е.

$$\eta_o = \frac{Q_{\Phi}}{Q_T}.$$

Фактическую, или действительную, объемную подачу насоса определяют опытным путем.

Объемный КПД определяют во время испытаний насоса при номинальном режиме на минеральной рабочей жидкости вязкостью (60—70) 10^{-6} м²/с (60—70 сантистокс) и температурой 50°C.

Вопрос 16. Как подсчитать потребляемую насосом мощность при создаваемом им давлении P в линии нагнетания?

Ответ. Потребляемую насосом мощность, необходимую для его привода, определяют по формуле:

$$N = \frac{QP}{61,2\eta},$$

где N — номинальная мощность потребляемая насосом, кВт; Q — объемная подача насоса, л/мин; P — рабочее (номинальное) давление, МПа; η — общий или полный КПД насоса ($\eta=0,83-0,85$).

Вопрос 17. Как подсчитать крутящий момент, который нужно приложить к валу насоса?

Ответ. 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 — частота вращения вала насоса, об/мин.

Вопрос 18. В чем заключается особенность шестеренных насосов типа НШ-Е, НШ-У и НШ-К по сравнению с НШ-В?

Ответ. Особенностью новых шестеренных насосов тракторных гидросистем является то, что они неревверсивны и собираются на заводе-изготовителе с определенным направлением вращения (левым или правым).

Вопрос 19. Когда следует считать насос для тракторных гидросистем непригодным к дальнейшей эксплуатации?

Ответ. Насос типа НШ для гидросистем тракторов не пригоден к эксплуатации, если его объемный КПД ниже 0,82. В этом случае насос, гидрораспределитель или силовой цилиндр подлежат замене.

Вопрос 20. Как и когда нужно заменять резиновые уплотнительные кольца в сопряжениях угловая (прямая) муфта — корпус и крышка — корпус насоса?

Ответ. Уплотнительные кольца в сопряжениях угловая (прямая) муфта — корпус и крышка — корпус необходимо заменять, как только в них будет замечена течь рабочей жидкости.

Уплотнительные кольца обычно выходят из строя вследствие старения резины.

Замену резиновых уплотнений (колец) производят в закрытом помещении, чтобы в насос не попадали пыль и грязь, так как засорение приводит к быстрому выходу его из строя.

При замене уплотнительных колец или сальников ведущего вала насоса разрешается снимать с насоса только муфты (угловые или прямые) и крышку. Подшипники или обоймы вынимать из корпуса не разрешается, чтобы не нарушить их взаимного расположения, которое установилось в процессе приработки.

Перед установкой в сопряжения насоса уплотнительные кольца смазывают рабочей жидкостью.

Крышки на насосы типа НШ-Е и НШ-У (после замены уплотнительного кольца) нужно устанавливать с помощью специальной оправки, чтобы не повредить кромки сдвоенных манжет сальников.

После замены резиновых уплотнений в стыковых соединениях наружные утечки рабочей жидкости из насоса не допускаются.

Вопрос 21. Какие основные неисправности насосов типа НШ-Е, НШ-У и НШ-К и как их устранить?

Ответ. Основными неисправностями насосов могут быть следующие:

насос не создает необходимого давления и поэтому навесная ма-

шина поднимается медленно или совсем не поднимается при исправных распределителе, силовом цилиндре и запорных устройствах.

Общей причиной этой неисправности для насосов НШ-Е, НШ-У и НШ-К может быть низкий уровень рабочей жидкости в баке и устранить ее нужно доливанием рабочей жидкости до нормального уровня.

Эта же неисправность может возникнуть вследствие перетекания рабочей жидкости через фигурную манжету насоса НШ-Е, уплотнительную манжету крышки насоса или клиновидное (секторное) уплотнение насоса НШ-У и через манжету радиального уплотнения или манжеты торцевого уплотнения насоса НШ-К. Устранить неисправность можно заменой фигурной манжеты насоса НШ-Е, манжеты крышки или клиновидного уплотнения насоса НШ-У, заменой насоса НШ-К (насос с вышедшими из строя манжетными уплотнениями отправить на ремонт в специализированную мастерскую);

из горловины бака для рабочей жидкости выбивается пена.

Пена образуется в баке для рабочей жидкости в результате подсоса воздуха через уплотнительные манжеты ведущего вала насоса, уплотнение крепления всасывающего патрубка к насосу или через штуцер всасывающего маслопровода.

Чтобы устранить объемное пенообразование, необходимо заменить каркасные манжеты ведущего вала насоса, уплотнительное кольцо во всасывающем патрубке или подтянуть соединения всасывающего маслопровода;

подъем уровня масла в картере двигателя.

Уровень масла поднимается вследствие износа манжет ведущего вала насоса. Их нужно заменить новыми (во всех новых насосах устанавливают по две каркасные манжеты, сложенные юбками внутри).

Чтобы заменить манжетное уплотнение ведущего вала насосов типа НШ-Е и НШ-У, нужно снять крышку насоса. Далее все операции по замене выполняют так, как и в насосах прежних конструкций (НШ-В).

Для замены вышедших из строя каркасных манжет ведущего вала насоса типа НШ-К необходимо демонтировать насос с машины и снять стопорное и опорное кольца. Затем осмотреть рабочие кромки манжет и в случае непригодности удалить их. Очистить шейку вала от загрязнений и масла, убедиться в отсутствии забоин и смазать ее консистентной смазкой. Новые манжеты необходимо промыть в чистой рабочей жидкости, смазать консистентной смазкой и установить в корпус насоса, переводя манжеты через шлицевый конец вала с помощью специальной оправки. После этого установить на свои места опорное и стопорное кольца.

Манжеты на ведущих валах насосов всех типов устанавливают с помощью специальной оправки;

рабочая жидкость протекает через стык корпуса и крышки насоса.

Подтекание рабочей жидкости через стык происходит при ослаблении затяжки болтов крепления крышки к насосу. В этом случае необходимо затянуть винты до отказа;

быстрое нагревание насоса и бака для рабочей жидкости.

Насос и бак нагреваются за счет быстрого повышения температуры рабочей жидкости вследствие ее протекания сквозь щели, образующиеся при заедании золотника или перепускного клапана в распределителе. Необходимо проверить распределитель и устранить неисправность;

шум при работе насоса.

Повышенный шум в гидросистеме наблюдается при низком уровне рабочей жидкости в баке, а также при соприкосновении металлических маслопроводов с металлическими частями трактора или сельскохозяйственной машины.

Чтобы устранить шум, необходимо долить до необходимого уровня рабочую жидкость и выяснить причины ее утечки или же устранить соприкосновение маслопроводов с металлическими частями трактора.

Вопрос 22. Почему в характеристиках насосов указывают три значения частоты вращения вала и чем они определяются?

Ответ. Объемный КПД насоса при номинальном рабочем давлении поначалу возрастает, так как с увеличением частоты вращения ведущего вала уменьшаются внутренние утечки в насосе. При достижении определенной частоты вращения объемный КПД стабилизируется, а при дальнейшем увеличении частоты вращения насоса в связи с ухудшением условий всасывания объемный КПД насоса падает.

Завод, как правило, гарантирует объемный КПД насосов для гидросистем тракторов не менее 0,92. Если кривую объемного КПД, построенную по частоте вращения, пересечь прямой, соответствующей объемному КПД 0,92, получим левую и правую крайние точки, соответствующие минимальной и максимальной частоте вращения, а наибольшему значению объемного КПД соответствует номинальная частота вращения. Поэтому в характеристике насосов тракторных гидросистем приводит три частоты вращения ведущего вала насоса: минимальная, номинальная и максимальная. Это делают для того, чтобы при установке насоса на трактор или сельскохозяйственную машину можно было разработать привод, обеспечивающий частоту вращения в пределах минимальной и максимальной, указанной в характеристике.

Вопрос 23. Можно ли заменить установленный на тракторе насос НШ32-2 на НШ32У?

Ответ. Заменить насос НШ3-2 на НШ32У с таким же направлением вращения и объемной подачей за 1 мин можно, однако следует помнить, что приводные валы этих насосов имеют разные параметры шлицов. Наружные диаметры шлицевой части валов насосов одинаковы (25 мм), но внутренние и ширина шлица различны (у насоса НШ32-2 внутренний диаметр равен 20,1 мм, а ширина шлица 5 мм; у НШ32У — соответственно 20 и 6 мм).

Насос НШ32-2 имеет большие габаритные размеры по сравнению с НШ32У, поэтому у него и больше расстояние от всасывающего и нагнетательного отверстий до привалочной плоскости, что обусловило конструктивные изменения всасывающего патрубка и нагнетательного маслопровода.

Если необходимо установить насос НШ32-2 на трактор МТЗ-50/52, нужно заменить всасывающий патрубок и нагнетательный маслопровод, а при установке насоса НШ32У на трактор МТЗ-80/82 дополнительно следует заменить еще и шлицевый вал привода, сняв его со списанного трактора МТЗ-50/52 (обычно он не изнашивается).

Двухсекционные шестеренные насосы

Вопрос 24. Что собой представляют шестеренные двухсекционные насосы, для чего они предназначены и как устроены?

Ответ. Выпускают три типа двухсекционных шестеренных насосов: НШ 32-10-2 с рабочим объемом секций 32 и 10 см³; НШ 32-32-2 с рабочим объемом секций по 32 см³; НШ10-10-2 с рабочим объемом секций по 10 см³. Насосы рассчитаны на номинальное давление 14 МПа (140 кгс/см²).

Двухсекционные шестеренные насосы предназначены для одновременного нагнетания рабочей жидкости двумя самостоятельными потоками в гидравлические системы (например, в гидросистему трактора для управления навесными машинами и гидросистему усилителя рулевого управления трактора).

Каждая секция представляет собой самостоятельный шестеренный насос.

Обе секции размещены в сопряженных корпусах, приводятся в действие от одного вала, но имеют отдельные всасывающие и нагнетательные трубопроводы.

Эти насосы выпускают правого или левого вращения. Собранный насос — нерверсивный.

Техническая характеристика двухсекционных насосов приведена в таблице 2.

2. Технические характеристики двухсекционных насосов тракторных гидросистем и тракторов

Показатели	НШ10-10-2	НШ32-10-2	НШ32-32-2
Рабочий объем, см ³ /об	10/10*	32/10	32/32
Давление нагнетания, МПа (кгс/см ²):			
номинальное	14 (140)	14 (140)	14 (140)
максимальное	17,5 (175)	16 (160)	16 (160)
Номинальная объемная подача, л/мин	17,7/17,7	55,6/17,7	55,6/55,6
Частота вращения вала насоса, об/мин:			
минимальная	960	960	960
номинальная	1920	1920	1920
максимальная	3000	2400	2400
Объемный КПД насоса не менее	0,92	0,92	0,92
Потребляемая мощность насоса при одновременной работе обеих секций в номинальном режиме, кВт (л. с.)	11 (15)	20,3 (27,5)	30,8 (41,8)
Масса, кг	6,3	9,2	11,8
Направление вращения ведущего вала насоса	Правое или левое по требованию заказчика		

* В числителе приведены данные по одной секции, а в знаменателе — по другой.

Вопрос 25. В чем преимущество двухсекционных насосов перед односекционными?

Ответ. Для вращения вала двухсекционных насосов требуется только один привод; место, занимаемое таким насосом, меньше, чем двумя одинарными, масса двухсекционного насоса примерно на 13% меньше по сравнению с двойной массой одинарных; двухсекционный насос более компактен и прост в обслуживании.

Вопрос 26. Какие недостатки двухсекционных насосов?

Ответ. Две параллельные гидросистемы на тракторе или сельскохозяйственной машине работают в разных режимах, например, одна — непрерывно, а вторая со значительными перерывами, но обе секции насоса работают одновременно. Следовательно, происходит неоправданный износ секций.

Кроме того, при выходе из строя одной секции насос нужно отправлять в ремонт.

При наличии двухсекционного насоса значительно тяжелее определить, какая из секций неисправна.

Вопрос 27. Что такое 80%-ный ресурс, в каких единицах он измеряется и какие его численные значения для насосов типа НШ-Е, НШ-У и НШ-К?

Ответ. Ресурс до первого капитального ремонта насоса гидросистемы измеряется в моточасах работы трактора. Насосы тракторных навесных систем работают под нагрузкой примерно 3—5% рабочего времени трактора.

Заводы-изготовители гарантируют 80%-ный ресурс до капитального ремонта насоса, то есть из каждых 100 изготовленных насосов 80 будут работать безотказно до первого капитального ремонта.

Заводы-изготовители в руководствах указывают, что 80%-ный ресурс для насосов типа НШ-Е и НШ-У составляет 5 тыс., а НШ-К — 6 тыс. моточасов работы трактора при условии соблюдения правил эксплуатации, хранения и технического обслуживания.

Насосы типа НМШ

Вопрос 28. Для чего предназначены насосы типа НМШ и какая их особенность?

Ответ. Шестеренные насосы среднего и низкого давления НМШ предназначены для создания и поддержания циркуляции рабочей жидкости в гидравлических системах трансмиссий тракторов с целью осуществления переключения передач, включения и выключения вала отбора мощности. Первые три буквы маркировки означают: Н — насос; М — малого давления; Ш — шестеренный, а цифры — рабочий объем в см³/об.

Особенностью насосов НМШ является то, что они имеют привалочную плоскость, через которую выведен хвостовик ведущего вала насоса, и в этой плоскости расположены всасывающие и нагнетательные отверстия. Следовательно, эти насосы самостоятельно не применяются; они монтируются на коробках передач, в которых есть рабочая жидкость (масло) и возможность привода ведущего вала насоса.

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

Вопрос 29. Как делятся насосы по создаваемому ими давлению?

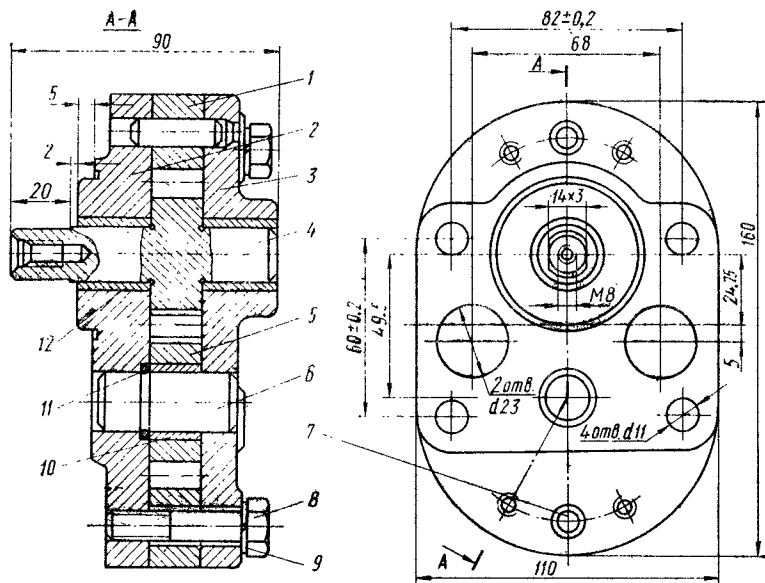


Рис. 4. Насос НМШ-25:

1 — корпус насоса; 2 — нижняя крышка; 3 — верхняя крышка; 4 — ведущая шестерня; 5 — ведомая шестерня; 6 — ось ведомой шестерни; 7 — штифты-фиксаторы; 8 — болты; 9 — пружинная шайба; 10 — свертная опорная втулка (подшипник) ведомой шестерни; 11 — стопорное кольцо; 12 — свертная опорная втулка (подшипник) ведущей шестерни.

Ответ. Насос может работать в пределах от наименьшего до наибольшего рабочего давления, которое допускается его конструкцией.

Отечественные насосы, выпускаемые заводами тракторных гидроагрегатов, условно делят по рабочему давлению на такие группы: низкого давления — до 1,3 МПа (13 кгс/см²); среднего — от 1,3 до 8 МПа (80 кгс/см²); высокого давления — от 8,0 до 25 МПа (от 80 до 250 кгс/см²).

Вопрос 30. Какие марки насосов типа НМШ изготавливаются отечественными заводами тракторных гидроагрегатов?

Ответ. Отечественная промышленность выпускает насосы марок НМШ-25, НМШ-50 и насос гидросистемы коробки передач трактора К-701, техническая характеристика которых приведена в таблице 3.

Вопрос 31. Как устроены насосы типа НМШ?

Ответ. Все насосы шестеренные, но каждый из них имеет свои конструктивные особенности, так как предназначен для монтажа только в определенном месте и только для данной машины. Эти насосы не обладают универсальностью применения. Поэтому для ответа на поставленный вопрос нужно рассматривать устройство каждого из них в отдельности.

Насос НМШ-25 предназначен для нагнетания рабочей жидкости в гидравлические системы трансмиссий тракторов. Он относится к насосам среднего давления и состоит из корпуса 1 (рис. 4), в рас-

3. Технические характеристики насосов гидравлических систем трамиссий тракторов

Показатели	НМШ-25	НМШ-50	Насос гидро- системы ко- робки передач трактора К-701
Рабочий объем секций, см ³ /об	25	25/25*	28
Количество секций насоса	1	2	1
Частота вращения вала на- соса при номннальном дав- лении, об/мин:			
минимальная	1200	1200	750
иоминальная	1500	1500	1700
максимальная	1920	1920	1920
Давление на выходе из на- соса, МПа (кгс/см ²)			
номниальное	1,6 (16)	1,6 (16)	0,8(8)–1,0(10)
максимальное	2,5 (25)	2,5 (25)	1,5/15
Давление на входе в насос, МПа (кгс/см ²)	0,08 (0,8)	0,08 (0,8)	0,08 (0,8)
Номннальная объемная подача при иоминальном режиме работы, л/мин	31,9	31,9/31,9	48,0
Номинальная потребляемая мощность насосом, кВт (л. с.)	1,25 (1,7)	2,5 (3,4)	0,92 (1,25)
Объемный КПД насоса	0,85	0,85	0,85
Тракторы, для которых предназначен насос	Т-150К	Т-150	К-701
Масса сухого насоса, кг	5,3	6,1	—
Ресурс до капитального ре- монта трактора, моточасы	6000	6000	3000
Полный КПД насоса (но- вого)	0,7	0,7	0,7
Предельное значение объ- емного КПД (допустимое его снижение в процессе эксплуатации)	0,6	0,6	0,6
Направление вращения	Правое или левое	Правое или левое	—
Рабочая жидкость	Смазочные масла или их смеси вязкостью не менее 6—10 ⁻⁶ м ² /с (6 сСт) при температуре 70°С		
Максимальная температура рабочей жидкости, °С	90	90	90

точках которого расположены ведущая 4 и ведомая 5 шестерни, об-
разующие качающий узел. Корпус с обеих сторон закрыт нижней 2 и
верхней 3 крышками. Точная сборка насоса осуществляется за счет
двух фиксирующих цилиндрических штифтов 7.

Подшипниками (опорами) ведущей шестерни служат втулки 12, запрессованные в крышки, а ведомой — втулка 10, запрессованная в шестерню заодно с осью 6, которая удерживается от продольных перемещений стопорным кольцом 11.

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

Для установки насоса в нижней крышке предусмотрены привалочная плоскость и бурт диаметром 32 и шириной 5 мм. На привалочной плоскости просверлены четыре сквозных отверстия диаметром 11 мм, предназначенные для крепления насоса крепежными шпильками, и два отверстия диаметром 25 мм, из которых одно всасывающее, а второе нагнетательное.

Зазоры между трущимися поверхностями в насосе не регулируются.

Ведущая шестерня насоса приводится во вращение через хвостовик с резьбовым отверстием М8, на котором закрепляется приводная шестерня или соединительная муфта.

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

Насос работает так: при вращении шестерен 4 и 5 в направлении от входного отверстия в полости всасывания создается разрежение,

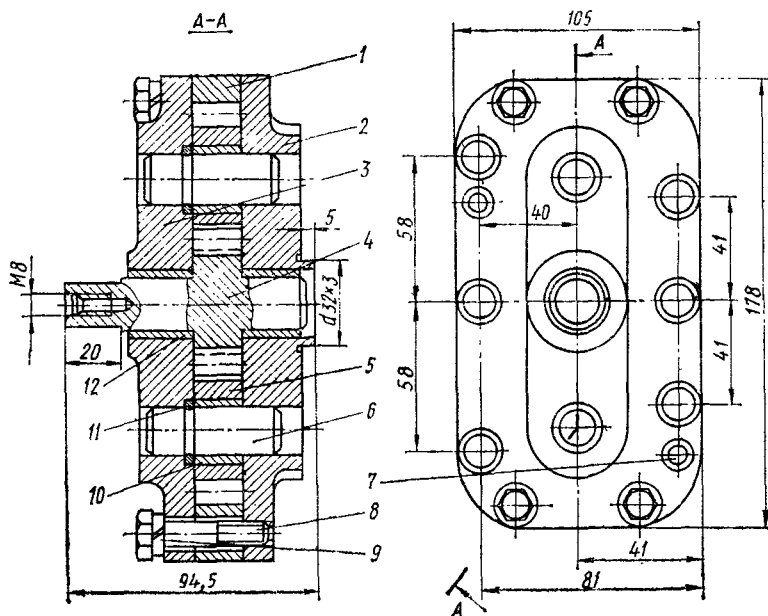


Рис. 5. Шестеренный двухсекционный насос НМШ-50:

1 — корпус насоса; 2 — нижняя крышка; 3 — верхняя крышка; 4 — ведущая шестерня; 5 — ведомая шестерня; 6 — ось ведомой шестерни; 7 — штифт-фиксатор; 8 — болт; 9 — пружинная шайба; 10 и 12 — опорные втулки (подшипники); 11 — стопорное кольцо.

поэтому рабочая жидкость поступает во всасывающую полость и заполняет впадины между зубьями, которые там находятся. Далее она переносится в полость нагнетания и при входе зубьев в зацепление вытесняется в нагнетательное отверстие.

Насос НМШ-50 относится к шестеренным двухсекционным насосам среднего давления с постоянным включением и предназначен для нагнетания рабочей жидкости в гидравлические системы трансмиссий тракторов.

Собранный насос — нереверсивный. Его конструкция и схема работы аналогичны насосу НМШ-25. Для установки насоса в нижней крышке 2 (рис. 5) есть привалочная плоскость и бурт диаметром 52 мм.

На привалочной плоскости расположены два всасывающих отверстия диаметром 24 и два нагнетательных диаметром 16 мм, а также шесть сквозных отверстий диаметром 13 мм под крепежные шпильки. Каждая секция насоса нагнетает рабочую жидкость в отдельную (независимую) гидросистему. Привод осуществляется через хвостовик ведущей шестерни с резьбовым отверстием М9. Зазоры между трущимися поверхностями не регулируются. По требованию заказ-

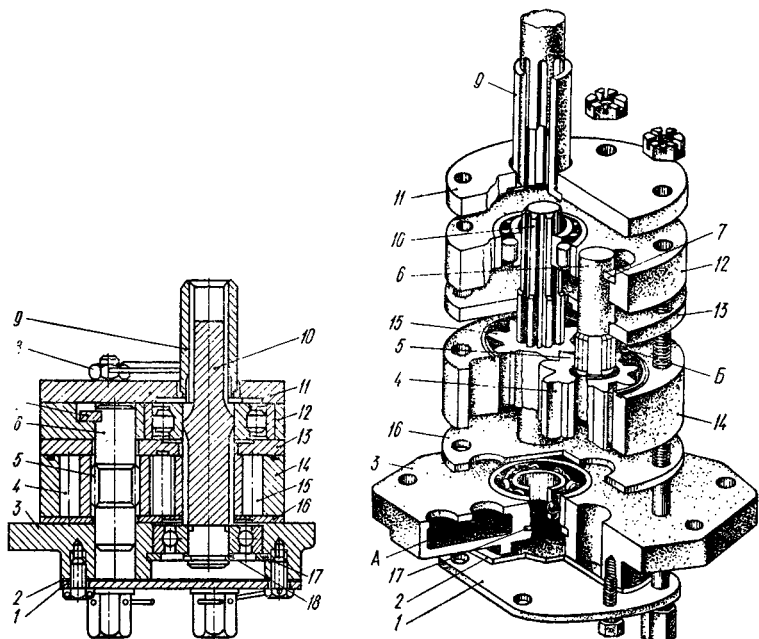


Рис. 6. Насос гидросистемы коробки передач трактора К-701:

1 — нижняя крышка; 2 — прокладка; 3 — нижняя часть корпуса; 4 — ведомая шестерня; 5 — игольчатый подшипник; 6 — ось ведомой шестерни; 7 — шайба; 8 — шпилька; 9 — втулка со шлицами; 10 — валик ведущей шестерни со шлицами; 11 — верхняя крышка; 12 — верхняя часть корпуса; 13 — верхняя плита; 14 — корпус качающего узла; 15 — ведущая шестерня; 16 — нижняя плита; 17 и 18 — стопорные кольца; А — нагнетательная полость насоса; Б — всасывающий канал.

чика насос может изготавливаться с расположением хвостовика ведущей шестерни со стороны нижней крышки. При этом направление вращения ведущего вала изменится на правое.

Насос гидросистемы коробки передач и ВОМ трактора К-701 — односекционный шестеренный постоянного включения — предназначен для нагнетания рабочей жидкости в гидросистему коробки передач и ВОМ с целью обеспечения работы гидросистемы и смазки трущихся поверхностей деталей коробки передач и приводится в действие от вертикального валика последней, который соединен втулкой 9 (рис. 6) с ведущим валиком 10. На валике на шлицах посажена ведущая шестерня 15, находящаяся в зацеплении с ведомой 4, которая свободно вращается вокруг оси 6 на игольчатом подшипнике 5. Ведущий валик 10 установлен в корпусе на одном шариковом и одном роликовом подшипниках. Ось 6 ведомой шестерни вставлена в верхнюю 12 и нижнюю 3 части корпуса и удерживается от осевого перемещения с помощью стопорной шайбы 7.

Верхняя часть 12 корпуса, верхняя плита 13, корпус 14 качающего узла, нижняя плита 16 и нижняя часть 3 корпуса образуют комплект корпуса насоса и обрабатываются совместно под прецизионные (подогнанные) шпильки 8. Поэтому при разборке насоса их нельзя разуконплектовать.

Всасывающий и нагнетательный каналы расположены в корпусе 14 качающего узла. Нагнетательный канал соединяется с нагнетательной полостью насоса, находящейся в нижней части 3 корпуса.

Для предотвращения поломок при повышении вязкости рабочей жидкости на выходе нагнетательного канала установлен предохранительный клапан, отрегулированный на давление 1,5 МПа (15 кгс/см²), который при чрезмерном повышении давления перепускает рабочую жидкость в поддон коробки передач.

ГИДРОДВИГАТЕЛИ

Вопрос 1. Что называют гидродвигателем?

Ответ. Гидравлическая машина, преобразующая энергию потока жидкости в механическую, называется гидродвигателем.

Вопрос 2. Как делятся гидродвигатели и какие они носят названия в зависимости от вида движения рабочего органа?

Ответ. Существуют двигатели объемного типа, рабочий орган которых совершает вращательное движение относительно своего корпуса. Их называют гидромоторами. Двигатели, рабочий орган которых совершает возвратно-поступательное движение, называют силовыми цилиндрами. Если рабочий орган двигателя совершает возвратно-поворотное движение, его называют моментный гидроцилиндр (двигатель).

Гидромоторы

Вопрос 3. Какая особенность гидромотора?

Ответ. Особенность гидромотора или гидродвигателя с неограниченным ходом состоит в том, что он преобразует энергию потока жидкости в механическую энергию вращательного движения выходного вала, угол вращения которого не ограничен.

Вопрос 4. В чем заключается отличие и сходство шестеренных насосов и гидромоторов?

Ответ. Шестеренные насосы и гидромоторы получили широкое распространение ввиду их простоты, компактности и дешевизны.

По принципу действия шестеренный гидромотор представляет собой обращенный насос, в который извне под давлением попадает рабочая жидкость.

Общим свойством гидромотора и насоса является то, что давление прижимает шестерни в сторону, соответствующую выходному отверстию гидромотора или входному — насоса.

Шестерни в гидромоторах должны быть установлены на шариковых или роликовых подшипниках, так как в опорах скольжения трение при малой частоте вращения будет чрезмерно большим. В гидромоторах не возникает кавитация, поэтому частота их вращения ограничена только механическими условиями. Минимальная частота вращения определяется плавностью движения и для шестеренных гидромоторов обычно равна 50 об/мин. Чтобы обеспечить реверсивность, шестеренные гидромоторы конструируют с внешним дренажем утечек.

Насосы принято характеризовать величиной подачи на один оборот, а гидромоторы — величиной момента на 1 кгс/см² перепада давления. Значительные величины зазоров, необходимые для нормальной работы шестерен при больших неразгруженных усилиях от перепада давления, приводят к тому, что величина КПД гидромотора сравнительно с насосом значительно ниже. Диапазон моментов, развиваемых гидромотором на 1 кгс/см² давления, изменяется в пределах от 2,5 до 15 кгс·см (0,15 кгс·м или 1,5 Нм).

Величина максимально допустимого значения частоты вращения вала гидромотора определяется точностью изготовления шестерен, уровнем шума и долговечностью подшипников.

Вопрос 5. По какому принципу работает гидродвигатель?

Ответ. Принцип работы гидродвигателя следующий. Давление рабочей жидкости, подведенной в полость нагнетания гидромотора, действуя на поверхность зубьев шестерен, развивает крутящий момент, величина которого равна произведению площади рабочей части профиля зуба на расстояние от центра давления этой площади до оси шестерни и на рабочее давление жидкости.

Вопрос 6. Можно ли шестеренные насосы использовать в качестве гидродвигателя вращательного типа (гидромотора)?

Ответ. Да, можно. Все объемные насосы, в том числе и шестеренные, обладают свойством обратимости, то есть имеют двойное назначение: насоса — потребителя энергии и гидромотора — ее передатчика.

Гидромоторы, применяемые в сельском хозяйстве, конструктивно подобны насосам тракторных гидросистем, хотя это и необязательное условие. Но при работе в режиме гидромотора трение подшипников скольжения на низких частотах вращения выходного вала насоса весьма велико, зазоры, необходимые для удовлетворительной работы шестеренного гидромотора, в насосе меньше. В связи с этим пусковой момент гидромотора будет высокий и поэтому рабочий орган включают после разгона гидромотора вхолостую.

Вопрос 7. Как подключить насос, который будет работать в режиме гидромотора, в гидросистему?

Ответ. Поток жидкости под давлением необходимо подводить со

стороны нагнетательного отверстия. В этом случае насос будет вращаться в противоположном направлении.

Если насос правого вращения, то при работе в режиме гидромотора он будет вращаться влево, что следует учитывать при выборе гидромотора для привода рабочего органа.

Вопрос 8. Можно ли определить в какую сторону вращается гидромотор, если известно расположение на корпусе нагнетательного отверстия?

Ответ. На корпусе гидромотора нагнетательное отверстие обозначено надписью «Вход». Для определения направления вращения необходимо гидромотор поставить вертикально выходным валом вверх, повернув корпус так, чтобы надпись «Вход» была обращена к наблюдателю. Нужно помнить, что шестерни гидромотора вращаются всегда от нагнетательного отверстия (обозначенного надписью «Вход») наружу, если смотреть со стороны выходного вала. Если шестерня с приводным валом находится с левой стороны от наблюдателя, гидромотор правого вращения (по часовой стрелке), если с правой — левого (против часовой стрелки).

Обычно направление вращения гидромотора указано на этикетке.

Вопрос 9. Каким параметром характеристики гидромотора определяется направление вращения его выходного вала (можно ли определить направление вращения гидромотора по величине проекции на координатные оси сил давления рабочей жидкости на шестерни)?

Ответ. Направление вращения шестерен гидромотора определяется результирующим крутящим моментом, создаваемым проекциями сил давления, умноженными на соответствующие плечи относительно их осей вращения. Поэтому основной характеристикой гидромотора является крутящий момент на выходном валу и направление вращения шестерен всегда осуществляется от нагнетательного отверстия корпуса гидромотора, так как результирующие моменты сил давления рабочей жидкости на каждую шестерню направлены в эти стороны.

Вопрос 10. Как определить потребляемый расход жидкости, потребляемую и эффективную мощность гидромотора?

Ответ. Потребляемый фактический расход жидкости гидромотором вычисляют по формуле:

$$Q = \frac{qn}{\eta_0 \cdot 10^3} \text{ л/мин},$$

где q — потребляемый расход жидкости за один оборот гидромотора, см³/об; n — частота вращения выходного вала, об/мин; η_0 — объемный КПД гидромотора.

Потребляемую (подводимую) мощность гидромотора подсчитывают по формуле:

$$N_{\text{п}} = \frac{pQ}{612} \text{ кВт},$$

где p — перепад давления на гидромоторе, кгс/см².

Эффективную (отдаваемую) мощность гидромотором определяют по формуле:

$$N_{\text{э}} = \frac{Mn}{975} \text{ кВт},$$

где M — крутящий момент, создаваемый гидромотором, кгс·м.

Эффективный КПД гидромотора подсчитывают из отношения

$$\eta = N_3/N_{\pi}.$$

Вопрос 11. Как определить крутящий момент гидромотора по параметрам шестерен и подводимому давлению рабочей жидкости?

Ответ. Крутящий момент на выходном валу гидромотора в зависимости от параметров его шестерен и величины подводимого давления рабочей жидкости определяют по формуле:

$$M = pb(R_1^2 - r^2 - u^2) \cdot 10^4 \text{ кгс} \cdot \text{м},$$

где p — давление рабочей жидкости, подводимое к гидромотору, $\text{кгс}/\text{см}^2$; b — ширина шестерни, м ; R_1 — радиус окружности выступов,

м ; $r = \frac{mz}{2}$ — радиус начальной окружности (z — число зубьев шестерен, m — модуль зацепления, м); $u = \frac{l}{2}$ — половина длины линии зацепления (l — длина линии зацепления, м).

Однако момент гидромотора можно определить по более простой формуле:

$$M = \frac{q \cdot p}{200\pi} \text{ кгс} \cdot \text{м} = 0,00159 \text{ кгс} \cdot \text{м},$$

где q — потребляемый расход жидкости за один оборот гидромотора, $\text{см}^3/\text{об}$; p — давление рабочей жидкости, подводимое к гидромотору, $\text{кгс}/\text{см}^2$.

Вопрос 12. Какие гидромоторы изготовляют заводы тракторных гидроагрегатов?

Ответ. Отечественные заводы тракторных гидроагрегатов изготовляют три типа шестеренных гидромоторов — на основе круглых насосов (ГМШ32, ГМШ50 и ГМШ100) и на основе насоса НШ-У с манжетным уплотнением (мотор-насос МНШ-46У), а также планетарные.

Вопрос 13. Как устроен гидромотор типа ГМШ и для чего он предназначен?

Ответ. Шестеренные гидромоторы типа ГМШ предназначены для привода активных рабочих органов сельскохозяйственных машин во вращательное движение при включении гидромотора в гидросистему трактора.

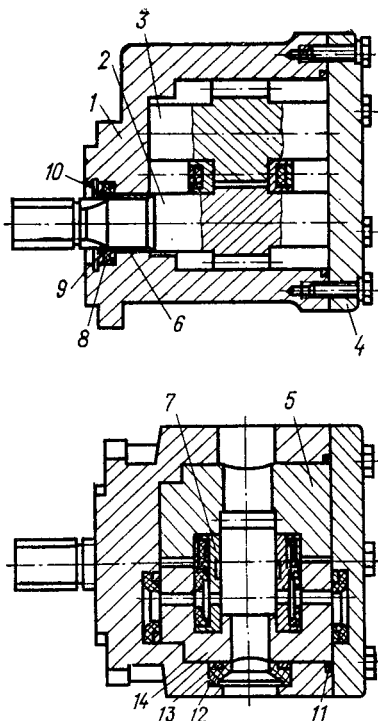
Устройство гидромотора ГМШ (рис. 7), как и круглых шестеренных насосов. Он приводится в действие давлением потока жидкости, поступающей на впадины шестерен 2 и 3, ограниченные по торцам платками 7, а в радиальном направлении — поджимной 14 и подшипниковой 5 обоймами. Последние образуют подшипники скольжения для вращения в них цапф шестерен.

Поджимная обойма 14 под давлением рабочей жидкости в полости радиальной манжеты 13 уплотняет по периферии зубья шестерен со стороны зоны высокого давления. Опорная пластина 12 перекрывает зазор между корпусом 1 и поджимной обоймой 14. По торцам шестерни уплотняются двумя платками 7, на которые давит рабочая жидкость в полостях с торцевыми манжетами.

Выводной вал гидромотора центрируется относительно установочного бурта корпуса втулкой 6 и уплотняется в доньшке корпуса двумя каркасными манжетами, сложенными юбками вовнутрь, которые фиксируются опорным 9 и пружинным 10 кольцами. Крышка 4 при-

Рис. 7. Гидромотор типа ГМШ50:

1 — корпус; 2 — шестерня с выходным валом; 3 — шестерня; 4 — крышка; 5 — подшипниковая обойма; 6 — центрирующая втулка; 7 — платки; 8 — каркасные манжеты; 9 — опорное кольцо; 10 — пружинное (стопорное) кольцо; 11 — уплотнительное кольцо круглого сечения; 12 — опорная пластинка; 13 — манжета радиального уплотнения; 14 — поджимная обойма.



соединяется к корпусу 1 шестью болтами, а герметичность по плоскости их разъема обеспечивается резиновым уплотнительным кольцом 11 круглого сечения.

Технические характеристики гидромоторов типа ГМШ приведены в таблице 4.

Вопрос 14. Как устроен мотор-насос МНШ-46У и для чего он предназначен?

Ответ. Мотор-насос МНШ-46У предназначен для приведения во вращательное движение активных рабочих органов при включении его в гидросистему трактора или сельскохозяйственной машины.

Он создан на базе серийных насосов НШ-У и отличается от последнего только тем, что в доньшке его корпуса просверлено коническое резьбовое отверстие для присоединения через конический штуцер дренажного трубопровода, предназначенного для отвода утечек в бак рабочей жидкости гидросистемы. Конец трубопровода, присоединяемый к баку, следует опускать ниже уровня рабочей жидкости. Давление в дренажном трубопроводе не должно превышать 0,05 МПа (0,5 кгс/см²).

Собранный мотор-насос МНШ-46У реверсивный и обратимый.

Индекс МНШ означает «мотор-насос шестеренный». Моторы-насосы могут работать как насосы 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. Техническая характеристика мотор-насоса приведена в табл. 4.

Вопрос 15. Как установить гидромотор на трактор или сельхозмашину и включить его в гидросистему трактора?

Ответ. При включении гидромотора в гидросистему трактора или сельхозмашины необходимо присоединить нагнетательную магистраль гидросистемы к входному отверстию гидромотора и проверить совпадение направлений вращения выходного вала гидромотора, указанного на этикетке, с направлением вращения рабочего органа машины.

4. Техническая характеристика гидромоторов

Показатели	ГМШ32	МНШ46У	ГМШ50	ГМШ100
Рабочий объем, см ³	32	45,7	50	100
Давление на входе в гидромотор (подводимое к гидромотору), МПа (кгс/см ²)				
номинальное	14 (140)	10 (100)	14 (140)	14 (140)
максимальное	16 (160)	14 (140)	16 (160)	16 (160)
при страгивании, не более	1 (10)	—	0,4 (4)	1 (10)
Номинальный перепад давлений, МПа (кгс/см ²)	14 (140)	10 (100)	14 (140)	14 (140)
Максимальное давление на сливе, МПа (кгс/см ²)	0,4 (4)	—	0,15 (1,5)	0,4 (4)
Частота вращения вала гидромотора, об/мин:				
минимальная	750	800	750	750
номинальная	1500	1200	1500	1500
максимальная	1920	1650	1920	1920
Номинальный расход, л/мин	51,4	67	79,6	161
Коэффициент полезного действия *				
гидромеханический	0,85	0,80	0,85	0,82
полный	0,78	—	0,78	0,75
Номинальный крутящий момент, Нм (кгс·м)	59,6 (5,96)	43 (4,3)	92 (9,2)	180 (18)
Номинальная полезная мощность (создаваемая гидромотором), кВт (л. с.)	9,2 (12,5)	5,14 (7)	14,2 (19,3)	27,8 (37,7)
Допустимая температура рабочей жидкости, °С:				
максимальная	+80	—	+80	+80
минимальная	+15	—	+15	+15
Масса гидромотора, кг	6,8	5,8 (7,0)	7,4	17,5
Направление вращения вала гидромотора	Правое или левое	Рсверсный	Правое или левое	
Восьмидесятипроцентный ресурс до первого капитального ремонта гидромотора, моточасы	3000	—	3000	3000

* Гидравлический и полный КПД определяются при работе гидромотора и номинальном режиме на минеральном масле вязкостью 60—70 сСт при температуре 50±4°С.

Конструкция привода должна быть такой, чтобы осевые и радиальные усилия не передавались на выходной вал гидромотора и обеспечивалась компенсация возможных радиальных перемещений его до 0,3 мм.

При установке удары по гидромотору запрещаются.

Сливную и нагнетательную магистрали гидросистемы присоединяют к гидромотору при помощи фланцев с уплотнительными кольцами и закрепляют болтами.

На установленный гидромотор не должны передаваться усилия от деформации и перемещений, присоединенных к нему элементов трубопровода.

Чтобы уменьшить влияние вредных вибраций на гидромотор, на участке напорной магистрали рекомендуется устанавливать компенсирующее звено.

Диаметр труб напорной гидравлической магистрали должен быть таким, чтобы скорость движения рабочей жидкости не превышала 5 л/с.

В напорной и сливной гидромагистралях необходимо предусмотреть места для установки контрольных манометров..

Вопрос 16. Какие требования предъявляются к эксплуатации гидромоторов?

Ответ. К эксплуатации гидромоторов предъявляются следующие требования:

не допускается работа гидромотора при температуре рабочей жидкости выше плюс 80°C или ниже плюс 15°C;

при отрицательных и ниже плюс 15°C температурах необходимо рабочую жидкость прогреть, включив гидромотор без нагрузки, до достижения температуры рабочей жидкости плюс 15°C. После этого возможна работа под нагрузкой;

после остановки насоса гидросистемы, нагнетающего рабочую жидкость в гидромотор, для последнего не допускается вращение по инерции продолжительное время;

гидромотор, как и насос, должен работать на рекомендуемых сортах рабочей жидкости с чистотой, соответствующей 15 классу по ГОСТ 17216—71.

Вопрос 17. Какие характерные неисправности гидромоторов типа ГМШ?

Ответ. Возможными неисправностями гидромоторов типа ГМШ могут быть:

течь рабочей жидкости в местах присоединения угольников и труб, в стыках деталей гидромоторов. Это бывает при ослаблении креплений, поэтому для устранения неисправности необходимо подтянуть соответствующие резьбовые соединения и проверить состояние контрсовки;

течь рабочей жидкости через уплотнительные манжеты выходного вала, вследствие выхода из строя манжетного уплотнения последнего. Чтобы устранить течь, необходимо снять гидромотор с машины, извлечь из него опорное и пружинное кольца и осмотреть рабочие кромки манжет; если они непригодны, нужно снять манжеты, очистить шейку вала от загрязнений и рабочей жидкости, убедиться в отсутствии забоин, а затем смазать манжеты консистентной смазкой и установить на место. В случае замены манжет новые необходимо промыть в чистой рабочей жидкости, смазать их консистентной смазкой и установить в гидромотор, а затем одеть опорное и пружинное кольца; установить гидромотор на машину. Другой причиной течи рабочей жидкости через манжетные уплотнения может быть появление подпора в сливной магистрали. Для выявления этой причины необходимо измерить давление слива. Если оно повышено, нужно выявить и устранить сужения в сливной магистрали, перекрытия клапанов и т. п.

Вопрос 18. Какие характерные неисправности гидромотора типа МНШ-У?

Ответ. Описанные выше неисправности присущи и гидромотору МНШ-У. Кроме того, мотор может не работать из-за течи через манжету 10 (рис. 2) или уплотнение 8, которые в этом случае нужно заменить.

Вопрос 19. В чем состоит техническое обслуживание гидромоторов?

Ответ. Техническое обслуживание гидромоторов производят ежедневно два раза: перед началом и по окончании работы, а также через определенные периоды времени.

Ежедневный осмотр состоит в обнаружении утечек в местах соединения трубопроводов и рукавов и присоединения их к гидромотору, в местах стыка деталей гидромотора между собой и гидромотора в целом с фланцем присоединяемого рабочего органа сельскохозяйственной машины или инструмента, а также в подтягивании крепежных болтов и гаек.

Периодическое техническое обслуживание касается не только гидромотора, но и всей гидросистемы. Оно заключается в замене рабочей жидкости и очистке фильтров гидросистемы.

Первую очистку фильтров производят после 40 ч работы от начала эксплуатации.

Периодическую замену рабочей жидкости в гидросистеме и очистку фильтров следует производить согласно графику технического обслуживания машины.

Вопрос 20. Какие условия транспортировки, погрузки и разгрузки, хранения и консервации гидромоторов?

Ответ. Условия транспортировки, погрузки, разгрузки и хранения должны обеспечивать сохранность качества (особенно резиновых изделий) и товарного вида законсервированных гидромоторов.

Законсервированные гидромоторы хранят в закрытых помещениях, в которых не должно быть веществ, вызывающих коррозию и разрушение резиновых изделий.

Консервируют гидромоторы согласно ГОСТ 13168—69 методом нанесения консервационной смазки К-17 по ГОСТ 10877—76.

Вопрос 21. Какой гарантийный срок гидромоторов типа ГМШ и МНШ-У?

Ответ. При соблюдении требований эксплуатации, указанных в паспорте, срок гарантии гидромотора составляет 24 месяца со дня его ввода в эксплуатацию, но не более 30 месяцев со дня его получения потребителем. При этом наработка гидромотора не должна превышать 2000 моточасов работы машины.

Если до истечения гарантийного срока при соблюдении условий хранения и эксплуатации произошли поломки или обнаружены неисправности, потребитель немедленно сообщает заводу-изготовителю характер дефекта, наименование гидромотора, заводской номер, название завода-изготовителя трактора или сельскохозяйственной машины, на которой был установлен гидромотор, режим работы последнего, количество моточасов или дней, отработанных им до выхода из строя.

Если в течение 15 суток со дня отправки извещения от завода-изготовителя не получен ответ, потребитель оформляет акт, форма которого помещена в приложении к паспорту, и направляет его вместе с забракованным гидромотором заводу-изготовителю.

Гидроцилиндры

Вопрос 22. Каковы назначения, типоразмеры и марки тракторных силовых цилиндров?

Ответ. Силовые цилиндры являются исполнителями или передающими звеньями возвратно-поступательного движения. Они предназначены для преобразования энергии жидкости в механическую энергию возвратно-поступательного перемещения поршня и грузов, связанных со штоком.

Силовой цилиндр представляет собой объемный гидродвигатель, в котором ведомое звено (поршень) совершает прямолинейное возвратно-поступательное движение относительно корпуса.

Применяются силовые гидроцилиндры как дополнительное оборудование трактора, для подъема и опускания навесных и полунавесных сельскохозяйственных машин, управления поворотом тракторов, подъема тракторов при техническом обслуживании и замене их колес, а также для управления рабочими органами различных сельскохозяйственных машин.

В гидросистемах тракторов применяются силовые поршневые цилиндры одно- и двухстороннего действия. Для отдельно-агрегатных гидросистем выпускаются силовые цилиндры ДСШ14.56.001, Ц55, Ц75, Ц151.40.040-3, цилиндры гидроусилителей 50-3405015; ЦС-90М, Ц90, Ц100, 18-26-270, Ц110, Ц125, гидроцилиндры 700А. Буква «Ц» означает «цилиндр», а число при ней, состоящее из двух или трех цифр,— внутренний диаметр цилиндра в миллиметрах.

Все остальные обозначения (с большим количеством цифр) являются заводской маркировкой.

Вопрос 23. Как подразделяют силовые цилиндры тракторных навесных гидросистем по назначению?

Ответ. Силовые цилиндры навесных гидросистем тракторов подразделяются на основные и выносные. Отличаются они между собой только конструктивным оформлением присоединительных мест.

Основной цилиндр установлен сзади трактора и всегда соединен с подъемным и навесным устройствами.

Выносные силовые цилиндры устанавливаются на навесных устройствах сенок, предназначенных для подъема передней и боковых секций навесных машин, или на гидрофицированных прицепных сельскохозяйственных машинах. Почти все силовые цилиндры навесных гидросистем тракторов имеют регулируемый ход штока и быстросъемные присоединительные устройства, облегчающие их установку и снятие.

Вопрос 24. Как подразделяют силовые цилиндры по направлению принудительного движения?

Ответ. Силовые цилиндры делят на гидроцилиндры двух- и одностороннего действия.

В первых принудительное движение поршня осуществляется давлением рабочей жидкости как в одном, так и в другом направлении.

Двухстороннее действие цилиндра обеспечивается подачей рабочей жидкости попеременно в обе полости посредством переключения золотника распределителя. Но их можно использовать и как цилиндры одностороннего действия, когда принудительное движение поршня под давлением рабочей жидкости происходит только в одном направлении.

При использовании силового цилиндра для одностороннего действия рабочая жидкость из распределителя должна подаваться в под-

поршневою полость. Другая полость цилиндра должна быть соединена с атмосферой через сапун.

Вопрос 25. Где применяют плунжерные силовые цилиндры, каковы их диаметры и ход поршня?

Ответ. Плунжерные силовые цилиндры применяют в зерноуборочных комбайнах, навесных катках и других сложных сельскохозяйственных машинах.

Для сельскохозяйственных машин заводы изготовляют плунжерные силовые цилиндры диаметром 25, 35 и 40 мм и с ходом поршня 240, 530, 250 и 360 мм.

Вопрос 26. Какие новые силовые цилиндры освоены заводами для навесных систем тракторов и в чем их основное отличие от серийных?

Ответ. Кроме серийных силовых цилиндров заводы освоили новые, такие как Ц40, Ц50, Ц63, Ц80, Ц100, Ц120, Ц125, Ц140 и Ц160. Все они предназначены для управления подъемно-навесными устройствами тракторов.

Основное отличие этих силовых цилиндров гидросистем тракторов состоит в том, что они не имеют устройства для регулирования хода поршня на втягивание штока в цилиндр.

Вопрос 27. Как устроен силовой цилиндр ДСШ14 и для чего он предназначен?

Ответ. Гидросистема самоходного шасси Т-16М оборудована двумя выносными силовыми цилиндрами ДСШ14 двухстороннего действия.

Силовой цилиндр ДСШ14 состоит из отрезка стальной трубы — корпуса (рис. 8), закрытого с одной стороны задней крышкой 1 с ушком, а с другой — передней крышкой 13. Внутри цилиндра расположен поршень, состоящий из трех фигурных тарелок 16, 17 и 18, между которыми при помощи гайки 2 зажато несколько резиновых манжет с прокладками.

Поршень соединен со штоком, проходящим через отверстие в передней крышке цилиндра. Шток в передней части цилиндра уплотнен резиновыми манжетами 8, зажатыми фигурными уплотнительными кольцами 6 и 9, которые фиксируются стопорным кольцом 7 и передней крышкой 13 цилиндра.

Очистка штока от пыли и грязи осуществляется десятью стальными шайбами-чистиками 10. Передняя часть штока заканчивается ушком для присоединения к машине.

В задней крышке 1 и передней части цилиндра просверлены отверстия под штуцеры, по которым рабочая жидкость поступает в надпоршневою и подпоршневою полости.

Крышки 1 и 13 навертываются на мелкую резьбу цилиндра. Задняя крышка уплотнена резиновым кольцом 3.

Резиновые уплотнительные кольца поршня и штока взаимозаменяемы.

В случае нарушения герметичности между цилиндром и поршнем необходимо, сняв крышку 1, подтянуть гайку 2. После затяжки гайки поршень должен легко и без заеданий перемещаться в цилиндре рукой.

Вопрос 28. Как устроен силовой цилиндр раздельно-агрегатной гидросистемы?

Ответ. Силовой цилиндр (рис. 9) состоит из корпуса 20, изготовленного из отрезка стальной трубы, закрытого передней 9 и задней 2 крышками, которые стянуты между собой четырьмя болтами 19;

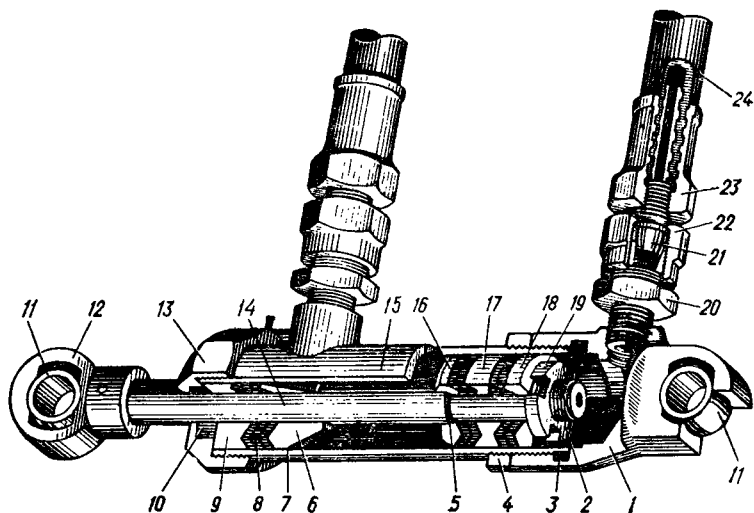


Рис. 8. Силовой цилиндр самоходного шасси Т-16М:

1 — задняя крышка; 2 — гайка штока; 3 — уплотнительное кольцо; 4 — контргайка задней крышки; 5 — пружинное кольцо штока; 6 — упорно-уплотнительное кольцо; 7 — пружинное кольцо цилиндра; 8 — уплотнительные манжеты; 9 — нажимное уплотнительное кольцо; 10 — чистик; 11 — шаровой вкладыш; 12 — головка штока; 13 — передняя крышка; 14 — шток; 15 — цилиндр; 16 — опорное кольцо поршня; 17 — внутреннее кольцо поршня; 18 — нажимное кольцо поршня; 19 — стопорная шайба; 20 — штуцер; 21 — шаровой ниппель шланга; 22 — соединительная гайка; 23 — наконечник шланга; 24 — шланг высокого давления.

поршня 6 с резиновым уплотнительным кольцом 5 и кожаными предохранительными прокладками 18; штока 16; клапана 11, ограничивающего ход поршня; передвижного упора 14 и маслопровода 7, который зажимается между крышками цилиндра.

Крышки, поршень, шток и маслопровод уплотняются резиновыми кольцами соответственно 5, 8, 17 и 3. Стержень клапана 11 и корпус 10 также уплотняются резиновыми кольцами.

Задняя крышка 2 отлита из чугуна. В ней выполнены четыре отверстия для прохода стяжных болтов 19 и прилив с маслоподводящим каналом и гнездом для маслопровода 7.

Задняя крышка цилиндра служит упором для штока при перемещении его в крайнее нижнее положение.

В передней крышке размещены клапан 11, ограничивающий ход поршня при втягивании его в цилиндр, корпус 10 клапана, чистики 12 и каналы, через которые рабочая жидкость подводится в обе полости цилиндра.

С наружной стороны к верхней крышке цилиндра пятью болтами прикреплена крышка чистиков, которая зажимает корпус 10 клапана и чистики 12.

Чистики предназначены для удаления со штока грязи в процессе работы и набраны из 20 круглых шайб толщиной 0,3—0,5 мм каждая.

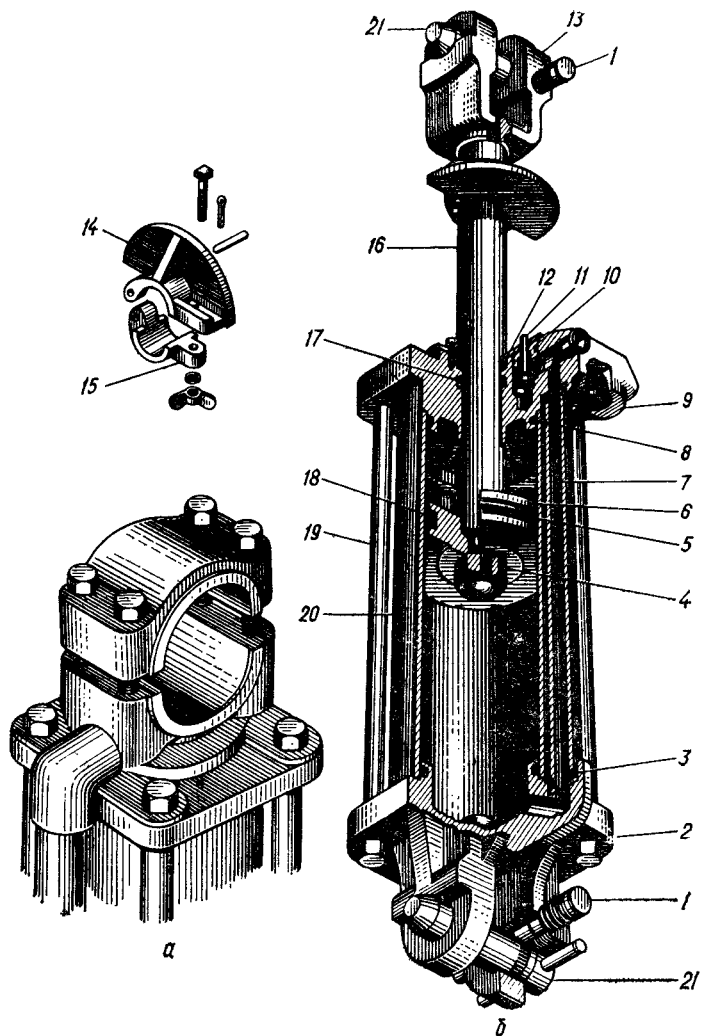


Рис. 9. Силовой цилиндр Ц110 раздельно-агрегатной гидросистемы трактора:

а — задняя крышка цилиндра; б — силовой цилиндр в сборе; 1 — замок пальца; 2 — задняя крышка; 3 — уплотнительное кольцо маслопровода; 4 — гайка; 5 — уплотнительное кольцо поршня; 6 — поршень; 7 — маслопровод; 8 — уплотнительное кольцо крышки; 9 — передняя крышка; 10 — корпус клапана; 11 — клапан; 12 — чистики; 13 — вилка штока; 14 — упор; 15 — полукольцо упора; 16 — шток; 17 — уплотнительное кольцо штока; 18 — предохранительная прокладка поршня; 19 — стяжной болт; 20 — корпус цилиндра; 21 — палец.

Клапан II предназначен для бесступенчатой регулировки хода поршня при втягивании штока от 20 мм до максимально возможного хода (110, 200, 250 мм). Он перекрывает сливную магистраль и запирает выход рабочей жидкости из цилиндра. Рабочая поверхность клапана снаружи обрешечена.

Ход поршня регулируют перемещением передвижного упора 14 на штоке 16.

В передней крышке есть две пары сквозных (просверленных с двух сторон крышки под углом 15° к оси цилиндра) отверстий с резьбой $K\frac{1}{2}$ " под штуцеры, к которым присоединяют рукава. Для удобства монтажа рукава высокого давления можно присоединять как к верхней паре отверстий, так и к нижней. Свободную пару закрывают заглушками с внутренним четырехгранником под ключ или пробками с конической резьбой и шестигранной головкой под гаечный ключ.

Против выводных отверстий цилиндра нанесены буквы «П» (подъем) и «О» (опускание).

При подключении цилиндра в гидросистему к выводным маслопроводам распределителя в большинстве случаев соблюдается такое условие: выводные отверстия распределителя, обозначенные буквами «П» и «О», соединяются с отверстиями цилиндров, имеющими такие же обозначения на передней крышке цилиндра.

Поршень 6 силового цилиндра изготовлен из алюминиевого сплава. По его наружной поверхности проходит кольцевая канавка, в которую помещены резиновое уплотнительное кольцо 5 круглого сечения и две уплотнительные кожаные прокладки 18. Последние расположены с обеих сторон уплотнительного кольца 5. Они уменьшают износ и препятствуют выдавливанию кольца в зазор. В настоящее время кожаные уплотнительные прокладки заменены пластмассовыми.

Шток 16 изготовлен из стали, наружная его поверхность хромирована.

Поршень 6 посажен на уступ-внутреннего конуса штока и закреплен гайкой 4. Уплотнение между поршнем и штоком достигается за счет плотного контакта между уступами на поршне и штоке. Для уплотнения на штоке в месте его соединения с поршнем устанавливается резиновое кольцо.

При монтаже цилиндров на тракторе, сцепке или прицепной машине пальцы 21 стопорятся замками. Палец 21 вилки можно вынуть из проушины только после нажатия на головку его замка 1.

На наружной части штока с помощью хомутика и гайки-барашка закреплен передвижной упор 14, которым производится посадка клапана 11 в седло, чем и ограничивается ход поршня при втягивании штока в силовой цилиндр.

Маслопровод 7 предназначен для пропуска рабочей жидкости из передней крышки в подпоршневую полость силового цилиндра и обратно. Это отрезок стальной трубы с заплечиками, которые входят в соответствующие гнезда передней и задней крышек. Уплотняется маслопровод в гнездах при помощи резиновых колец 3 круглого сечения. Под нижний торец маслопровода, входящий в гнездо задней крышки, подкладывается пружинящее кольцо. Крепление цилиндра выполняется либо в виде вилки (рис. 9, б), либо бугеля (рис. 9, а).

Вопрос 29. Как устроены гидроцилиндры поворота рулевого управления и навесной гидросистемы трактора К-701?

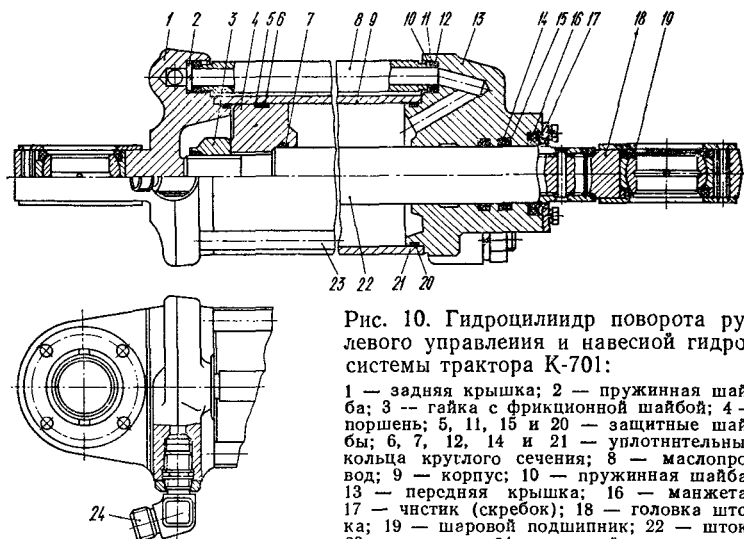


Рис. 10. Гидроцилиндр поворота рулевого управления и навесной гидро-системы трактора К-701:

1 — задняя крышка; 2 — пружинная шайба; 3 — гайка с фрикционной шайбой; 4 — поршень; 5, 11, 15 и 20 — защитные шайбы; 6, 7, 12, 14 и 21 — уплотнительные кольца круглого сечения; 8 — маслопровод; 9 — корпус; 10 — пружинная шайба; 13 — передняя крышка; 16 — манжета; 17 — чистик (скребок); 18 — головка штока; 19 — шаровой подшипник; 22 — шток; 23 — шпилька; 24 — угловой штуцер.

Ответ. Гидроцилиндры поворота рулевого управления и навесной системы трактора К-701 одинаковы по конструкции, габаритным и присоединительным размерам. Отличаются они только тем, что в гидроцилиндрах навесной системы трактора установлены замедлительные клапаны в штуцерах, подводящих рабочую жидкость в надпоршневую полость цилиндра с целью замедления скорости опускания навесных машин под действием силы тяжести.

Гидроцилиндр 700А.34.29.000 предназначен для управления навесными устройствами и поворотом тракторов К-701. Корпус 9 и крышки 1 и 13 цилиндра (рис. 10) стянуты между собой четырьмя шпильками 23. Штуцеры-угольники для подвода и отвода рабочей жидкости в подпоршневую и надпоршневую полости расположены в задней крышке. В головке штока 18 и бугеле смонтированы шаровые подшипники 19, которые зафиксированы в гнездах двумя кольцевыми накладками, закрепленными четырьмя заклепками.

Силовой цилиндр 700А не имеет устройства для регулирования хода поршня при втягивании штока в цилиндр.

Вопрос 30. Какие особенности устройства основного силового цилиндра тракторов Т-150К и Т-150?

Ответ. Силовой цилиндр Ц125 (рис. 11) двухстороннего действия предназначен для управления подъемно-навесными устройствами тракторов Т-150К и Т-150. Он установлен шарнирно на оси, закрепленной в задних кронштейнах рамы трактора. Головка штока шарнирно связана с рычагом силового цилиндра заднего навесного устройства.

Поршень 3 цилиндра крепится на штоке 22 гайкой 2 с фибровыми кольцами, завальцованными в резьбу между гайкой и штоком и предупреждающие самоотвинчивание. Маслопровод 6 крепится винтами к соответствующим лыскам крышек цилиндра. Места соединения уплотнены круглыми резиновыми кольцами 1 и 10.

Передняя крышка крепится к цилиндру стяжными винтами. Она уплотнена в корпусе цилиндра резиновым кольцом 20. Для удобства монтажа на тракторе бугель 25 задней крышки сделан разъемным. Обе его половины стягиваются винтами.

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

Рабочая жидкость подводится и отводится через штуцеры 26 и 27, завернутые в переднюю крышку 13 цилиндра.

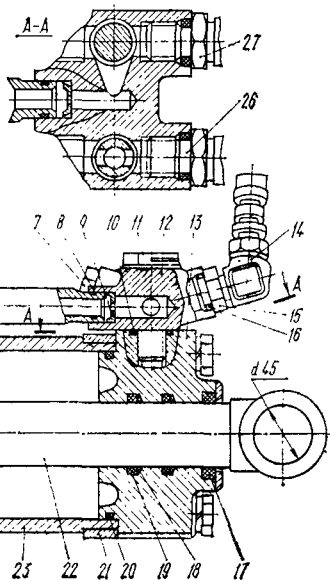
В корпусе переднего кронштейна-держателя 12 перед маслопроводом 6 установлен замедлительный клапан 9 для предохранения навесной машины от ударов при опускании.

Вопрос 31. Как устроен силовой цилиндр рулевого управления трактора Т-150К?

Ответ. Гидроцилиндр 151.40.040.3 предназначен для обеспечения поворота колес трактора Т-150К (т. е. для применения в рулевом управлении трактора). Он двухстороннего действия.

Рис. 11. Основной силовой цилиндр Ц125:

1 — уплотнительное кольцо заднего кронштейна держателя; 2 — гайка штока; 3 — поршень; 4 — защитное кольцо; 5 — уплотнительная манжета; 6 — маслопровод подпоршневой полости; 7 — заглушка полости силового цилиндра; 8 — уплотнительное кольцо маслопровода; 9 — замедлительный клапан; 10 — уплотнительное кольцо переднего кронштейна-держателя; 11 — болт кронштейна-держателя; 12 — корпус переднего кронштейна-держателя; 13 — передняя крышка цилиндра; 14 — штуцер-угольник; 15 — гайка штуцера; 16 — уплотнение штуцера; 17 — грязесъемная манжета; 18 — защитная шайба уплотнения штока; 19 — уплотнение штока; 20 — уплотнительное кольцо передней крышки цилиндра; 21 — фланец; 22 — шток; 23 — корпус цилиндра; 24 — задняя крышка цилиндра; 25 — бугель; 26 — штуцер надпоршневой полости цилиндра; 27 — штуцер подпоршневой полости цилиндра.



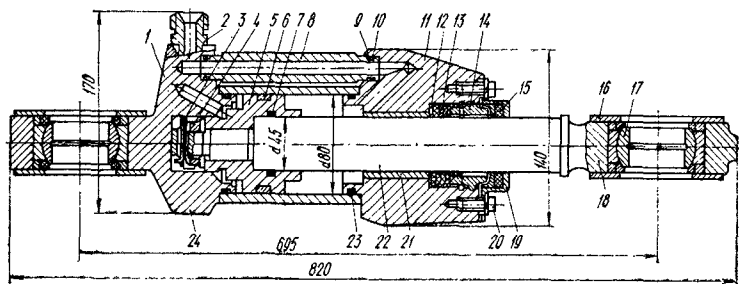


Рис. 12. Силовой цилиндр рулевого управления трактора Т-150К:

1 — задняя крышка; 2 — штуцер; 3 — шплинт; 4 — корончатая гайка штока; 5 — поршень; 6 — уплотнение поршня в цилиндре; 7 — уплотнение поршня на штоке; 8 — маслопровод надпоршневой полости цилиндра; 9 — уплотнительное кольцо; 10 — шайба; 11 — передняя крышка цилиндра; 12 — стопорное кольцо; 13 — манжетные уплотнения штока; 14 — опорная втулка; 15 — грязесъемная манжета; 16 — накладка; 17 — шариковый подшипник; 18 — головка штока; 19 — крышка грязесъемника; 20 — винт; 21 — втулка; 22 — шток; 23 — уплотнительное кольцо передней крышки; 24 — корпус с цилиндром.

Поршень 5 цилиндра (рис. 12) имеет сложную ступенчатую конфигурацию и крепится на штоке корончатой гайкой 4 последнего, которая стопорится шплинтом 3.

Шток 22 проходит через втулку 21, зафиксированную от осевых перемещений в передней крышке стопорным кольцом 12, систему уплотнений 13 и 14, грязесъемную манжету 15 и через крышку грязесъемника, закрепленную на передней крышке цилиндра винтами 20.

В головке штока 18 и бугеле вмонтированы шариковые подшипники 17, которые зафиксированы в гнездах двумя плоскими накладками, закрепленными четырьмя заклепками.

Штуцеры для подвода и отвода рабочей жидкости в подпоршневую и надпоршневую полости цилиндра расположены в задней крышке 1.

Силовой цилиндр не имеет устройства для регулирования хода поршня при вытягивании штока в цилиндр.

Вопрос 32. Как устроен силовой цилиндр гидроусилителя рулевого управления трактора «Беларусь»?

Ответ. Цилиндр гидроусилителя 50-3405015 предназначен для использования в качестве силового исполнительного органа в системе рулевого управления тракторов «Беларусь».

Поршень 8 цилиндра (рис. 13) закреплен на штоке корончатой гайкой 7 со шплинтом 6. Поршень и обе крышки уплотнены в цилиндре резиновыми кольцами.

Шток в передней крышке уплотнен кольцом 2. Крышки 1 и 4 имеют сложную конфигурацию. На передней выполнен наружный бурт с уплотнителем, который служит для установки цилиндра на корпусе гидроусилителя руля.

Рабочая жидкость подводится и отводится через соответствующие отверстия в крышках цилиндра.

Вопрос 33. Какие технические параметры силовых цилиндров, выпускаемых для навесных систем и автономных гидроприводов тракторов?

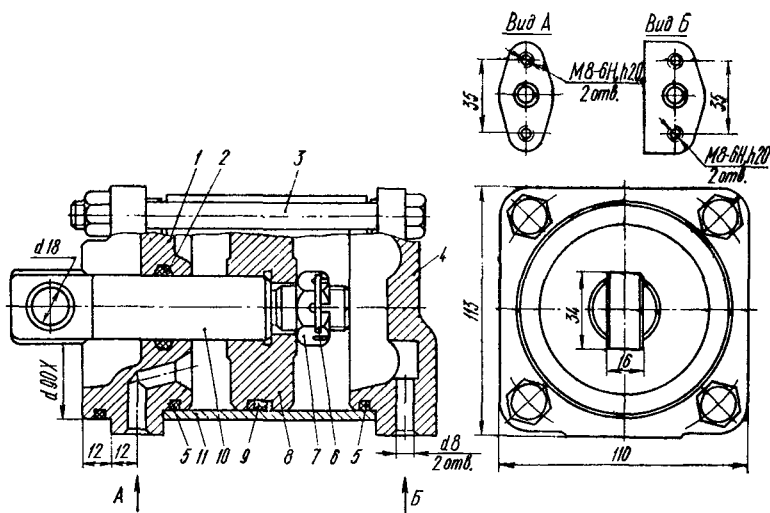


Рис. 13. Цилиндр гидроусилителя рулевого управления трактора «Беларусь»:

1 — передняя крышка; 2 — уплотнение штока в передней крышке; 3 — стяжной болт; 4 — задняя крышка; 5 — уплотнительное кольцо задней крышки в цилиндре; 6 — шплинт; 7 — корончатая гайка штока; 8 — поршень; 9 — уплотнение поршня в цилиндре; 10 — шток; 11 — корпус цилиндра.

Ответ. Технические характеристики силовых цилиндров для навесных систем и автономных гидроприводов тракторов приведены в таблице 5.

Вопрос 34. Как определить скорость поршня силового цилиндра, если известны номинальная подача насоса Q , а также диаметры поршня и штока?

Ответ. Скорость перемещения поршня в силовом цилиндре в обоих направлениях различна, так как она зависит от количества рабочей жидкости, поступающей в рабочую полость цилиндра за единицу времени и определяется по формуле:

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

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

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

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

где Q — количество жидкости, поступающей в рабочую полость цилиндра (номинальная подача насоса за 1 мин), л/мин; D — диаметр поршня, см; d — диаметр штока, см; v — скорость поршня, м/мин.

5. Техническая характеристика силовых гидроцилиндров

Параметры	ДШ14.56.001	Ц155	Ц175-1111001Б	Ц175-1111001А	Ц180-151.40.040.3
Диаметр цилиндра, мм	36	55	75	75	80
Диаметр штока, мм	20	30	30	30	45
Ход поршня, мм	250	200	110	200	280
Давление, МПа (кгс/см ²):					
номинальное	10 (100)	10 (100)	10 (100)	10 (100)	7,5 (75)
максимальное	14 (140)	14 (140)	14 (140)	14 (140)	—
Усилие на штоке кН (кгс):					
при выталкивании	10 (1000)	23 (2300)	43 (4300)	43 (4300)	37,5 (3750)
при втягивании	7 (700)	—	—	—	—
Масса, кг	4,5	12,7	13,6	17,3	29,5
Размер резьбы под штуцеры, дюймы	—	К 1/2"	К 1/2"	К 1/2"	—
Размер резьбы на штуцерах под рукава высокого давления, мм	1М20×1,5				
Диаметр отверстия замедлительного клапана, мм	—	2,5	3,0	3,0	—

При постоянной номинальной подаче насоса скорость движения поршня будет большей, если подавать жидкость в штоковую полость.

Вопрос 35. Как подсчитать величину подъемной силы (тягового усилия), развиваемую поршнем, если известны рабочее давление и размеры силового цилиндра?

Ответ. Величину подъемной силы, развиваемой поршнем силового цилиндра, можно подсчитать по формулам:

при нагнетании рабочей жидкости в подпоршневое (бесштоковое) пространство:

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

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

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

где P — величина подъемной силы поршня, кН; p — разность давлений в полостях цилиндра (перепад давлений на поршне), МПа; D — диаметр поршня, см; d — диаметр штока, см.

Ц50-3405015	Ц50Х-3405015	Ц90	Ц100	Ц110	Ц125.250.160.001-1	Ц1700А.34.29.000
90	90	90	100	110	125	125
30	30	30	40	40	50	50
39	94	200	200	250	250	400
8	8	10	10	10	14	10
(80)	(80)	(100)	(100)	(100)	(140)	(100)
—	—	14	13,5	14	16	14
		(140)	(135)	(140)	(160)	(140)
48	36	63	78	95	171	123
(4800)	(3600)	(6300)	(7800)	(9500)	(17100)	(12300)
—	—	—	66	—	—	—
			(6600)			
6,5	7,5	18,6	23,9	33	46,9	53,2
—	—	—	К 1/2"	К 1/2"	—	—

2М27×1,5

—	—	3,5	4,0	4,5	5,5	—
---	---	-----	-----	-----	-----	---

Вопрос 36. Как определить время полного хода поршня?

Ответ. Время полного хода поршня определяют:

при нагнетании рабочей жидкости в подпоршневую полость (в бесштоковую полость):

$$t_1 = \frac{s}{v_1} \text{ или } t_1 = \frac{\pi D^2 s}{40Q}$$

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

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

где t — время полного хода поршня, мин; v — скорость движения поршня, м/мин; Q — номинальная подача насоса, л/мин; D и d — диаметры поршня и штока, см; s — ход поршня, см.

Вопрос 37. По какой формуле можно подсчитать мощность, подведенную к силовому цилиндру?

Ответ. Мощность, подведенную к силовому цилиндру, определяют по формуле:

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

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

Вопрос 38. Как определить механический КПД силового цилиндра?

Ответ. Механический КПД силового цилиндра равен:

$$\eta_m = 1 - \frac{p_s + p_2 \frac{F_2}{F_1}}{p_n - \Delta p_1},$$

где: η_m — механический КПД; p_n — давление, создаваемое насосом, МПа; p_2 — противодействие (для тракторных гидросистем равно 0,2—0,3 МПа); p_s удельное давление сил трения (0,6—1,2 МПа); Δp_1 — 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.

Вопрос 39. Каково назначение и принцип работы гидромеханического клапана силовых цилиндров навесных систем тракторов? Почему появляется увеличенный зазор между передвижным упором и стержнем гидромеханического клапана после ограничения хода поршня при втягивании штока в цилиндр?

Ответ. Гидромеханический клапан предназначен для регулирования хода штока при втягивании в силовой цилиндр, то есть для того, чтобы останавливать навесное устройство с навешенной машиной в любом положении и ограничивать заглубление рабочих органов специальных навесных и гидрофицированных прицепных машин, а также для запирания поршня в силовом цилиндре при движении трактора с поднятой машиной.

Работает гидромеханический клапан так. Во время втягивания штока 1 (рис. 14, А) рабочая жидкость из подпоршневой (бесштоковой) полости силового цилиндра выходит через маслопровод 8, по каналу а, через отверстие гнезда 6 в передней крышке 7 и далее по каналам б и в. Как только передвижной упор 2, закрепленный на требуемой длине штока при помощи хомутика и гайки-барашка, нажмет на стержень клапана 3, последний перекроет входное отверстие гнезда 6 и тем самым закроет выход рабочей жидкости из подпоршневой камеры силового цилиндра.

Вследствие перекрытия отверстия гнезда 6 над головкой клапана 3 давление рабочей жидкости резко возрастает. Оно полностью сажит головку клапана в гнездо, и втягивание штока, а следовательно, и опускание машины прекратится.

За счет дополнительной посадки давлением рабочей жидкости клапана 3 в гнезде 6 образуется зазор между передвижным упором и стержнем клапана, равный 6—12 мм.

При подъеме навесной машины рабочая жидкость от распределителя по каналам в (рис. 14, Б) и б поступает под головку клапана. Под давлением рабочей жидкости клапан 3 выталкивается из гнезда и садится в корпус 4, а рабочая жидкость от насоса поступает в подпоршневую полость силового цилиндра (происходит подъем навесной машины).

Если до начала подъема навесной машины после ограничения хода штока зазор между механическим клапаном 3 и упором 2 будет меньше 10 мм, гидромеханический клапан не откроется, так как его нельзя вытолкнуть из гнезда 6 (он упирается хвостовиком в упор 2). Вследствие этого рабочая жидкость в подпоршневую полость цилиндра по-

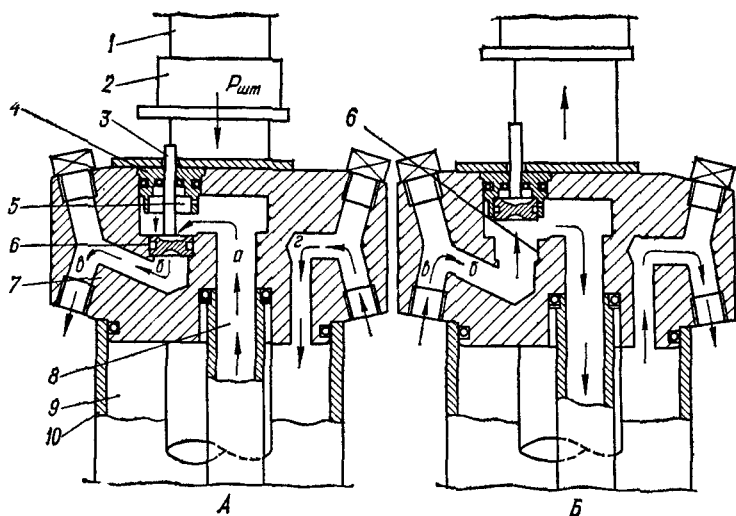


Рис. 14. Схема работы гидромеханического клапана для ограничения хода поршня:

А — клапан закрыт; Б — клапан открыт; 1 — шток поршня; 2 — передвижной упор; 3 — клапан; 4 — корпус клапана; 5 — гнездо в корпусе клапана; 6 — гнездо в передней крышке цилиндра; 7 — передняя крышка; 8 — маслопровод; 9 — надпоршневая полость цилиндра; 10 — корпус цилиндра; а, б и в — каналы магистрали подпоршневой полости; г — канал магистрали надпоршневой полости.

ступать не будет, а поэтому подъем поршня (навесной машины) не произойдет.

Вопрос 40. В каких случаях используется гидромеханический клапан силового цилиндра?

Ответ. Гидромеханический клапан силового цилиндра используется, когда регулирование глубины хода рабочих органов навесных машин осуществляется позиционным способом (опускание навесной машины — при перемещении золотника в положение «Принудительное опускание», а работа ее в борозде — при нейтральном положении золотника; работа с навесными ямкокопателями, погрузчиками и другими специальными машинами), а также при работе с гидрофицированными прицепными культиваторами и сепалками.

Гидромеханический клапан используют частично и при переездах на большое расстояние с навесной машиной, поднятой в транспортное положение.

Вопрос 41. Как воспользоваться гидромеханическим клапаном силового цилиндра при переезде агрегата с навесной машиной на большое расстояние?

Ответ. При длительных переездах (более 30 мин) после поднятия навесной машины в транспортное положение нужно утопить клапан — посадить его в седло передней крышки, что можно сделать нажатием большим пальцем или деревянным предметом на стержень клапана 3 (рис. 14). Но при этом передвижной упор необходимо сдвинуть к головке штока и закрепить его там.

Вопрос 42. Почему гайка штока, которой крепится поршень, не имеет шплинтов или контргайки?

Ответ. Поршень крепится на штоке гайкой, которая предохраняется от самоотвинчивания фибровым кольцом, завальцованным в резьбу между гайкой и штоком.

Вопрос 43. Как определить штуцер, через который рабочая жидкость поступает в подпоршневую полость?

Ответ. На передней крышке силового цилиндра есть буквы «П» (подъем) и «О» (опускание). Отверстие под штуцер, связанное с подпоршневой полостью, обозначено буквой «П» (буква стоит сверху на передней крышке).

Если по какой-либо причине эти буквы отсутствуют, отверстие, связанное с подпоршневой полостью, легко определить по технологическим заглушкам передней крышки. Все они имеют меньший размер, чем заглушки выводных отверстий.

Если цилиндр поставить вертикально штоком вверх и смотреть на него со стороны маслопровода, нужное выводное отверстие, ведущее к подпоршневой полости, находится с правой стороны. С той же стороны на передней крышке есть косое технологическое отверстие, закрытое заглушкой.

Вопрос 44. Какая резьба под штуцеры для присоединения гибких рукавов (шлангов) к силовым цилиндрам?

Ответ. Резьба под штуцеры для цилиндров всех марок указана в таблице 5.

Вопрос 45. Сколько силовых цилиндров можно подключить к одному золотнику распределителя?

Ответ. К одному золотнику распределителя обычно присоединяют один силовой цилиндр. Однако в случае, когда это необходимо для подъема рабочего органа к одному золотнику присоединяют два силовых цилиндра, но при этом нагнетательные и силовые полости соединяют попарно.

Вопрос 46. Можно ли использовать силовой цилиндр двустороннего действия как цилиндр одностороннего действия?

Ответ. Чтобы цилиндр двустороннего действия мог работать, как цилиндр одностороннего действия (то есть только поднимать навесную машину, а опускание происходило бы под действием силы тяжести), необходимо снять шланг, соединяющий распределитель с надпоршневой полостью силового цилиндра, заглушив при этом отверстие распределителя. В отверстие, ведущее к надпоршневой полости силового цилиндра, нужно установить сапун для сообщения ее с атмосферой.

Сапун устанавливают для того, чтобы уменьшить силы вредного сопротивления (воздух может свободно выходить и входить через сапун), удалить из надпоршневой полости возможные утечки рабочей жидкости, а также предотвратить попадание в нее грязи.

Вопрос 47. Как заменить уплотнительные резиновые кольца силового цилиндра навесной системы?

Ответ. Чтобы заменить резиновые уплотнительные кольца, необходимо выполнить следующие работы: очистить снаружи цилиндр от грязи, отсоединить его от гидросистемы и снять с трактора; затем перенести в помещение, помыть и только после этого разобрать.

Разборку цилиндра производят в такой последовательности: снимают со штока передвижной упор, отвинчивают гайки стяжных шплингов и вынимают шплинги, снимают заднюю крышку, маслопровод, корпус цилиндра и все старые уплотнительные кольца.

После этого все детали промывают в дизельном топливе.

Меняют уплотнительные кольца в цилиндре и собирают его. Рабочие поверхности деталей и уплотнительные кольца перед сборкой обязательно смазывают тонким слоем рабочей жидкости. Шпильки затягивают равномерно.

Вопрос 48. Какие могут быть неисправности силовых цилиндров навесных систем и как их устранить?

Ответ. Наиболее часто возникают такие неисправности силовых цилиндров: износилось уплотнение поршня цилиндра.

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

заклинился клапан регулировки хода поршня или зазор между подвижным упором и штоком клапана регулировки хода поршня менее 10 мм.

В обоих случаях навесная машина поднимается медленно или совсем не поднимается. Хвостовик клапана регулировки хода при этом 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);

происходит самоотвинчивание гайки штока поршня или клапан регулировки хода поршня не удерживается в 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 подвижного упора в крайнее верхнее положение. 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 плотность посадки клапана в гнезде. Изношенный клапан заменить новым или заменить силовой цилиндр;

изношены уплотнительные кольца, о чем свидетельствует подтекание рабочей жидкости: если рабочая жидкость подтекает по штоку цилиндра, следует частично разобрать цилиндр, вынуть и сменить уплотнительные кольца штока, а затем собрать цилиндр; по разбегам корпуса цилиндра с крышками — разобрать цилиндр и заменить кольца крышек; по разбегам маслопровода с крышками — подтянуть гайки стяжных шпилек; если это не помогает, тогда 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; если жидкость течет по хвостовику (штоку) клапана регулировки хода поршня, нужно заменить гнездо, так как сменить уплотнительное кольцо нельзя.

Вопрос 49. Какие особенности эксплуатации силовых цилиндров гидросистем тракторов?

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

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

заглубление рабочих органов гидрофицированного плуга осуществляется только при установке золотника в плавающее положение (поршень должен плавать в корпусе силового цилиндра под действием переменного сопротивления машине);

рабочие органы гидрофицированных сеялок и культиваторов заглублять при установке золотника распределителя в положение «Принудительное опускание», при этом глубина заглубления регулируется установкой подвижного упора в нужном положении на штоке поршня.

При использовании цилиндра двустороннего действия по схеме одностороннего необходимо надпоршневую полость отсоединить от распределителя и на место штуцера ввернуть сапун, 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 сапун необходимо периодически промывать в дизельном топливе.

При замене резиновых уплотнений нужно пользоваться специальными оправками во избежание среза колец. Резиновые кольца большого диаметра на поршне и в крышке следует аккуратно заправлять в канавки вручную.

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

Герметичность уплотнений цилиндра можно проверить непосредственно на тракторе, навесивая сельскохозяйственную машину (обычно плуг), или же на проверочном стенде.

РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА И КЛАПАНЫ

Распределители раздельно-агрегатной гидросистемы тракторов

Вопрос 1. Каковы назначение, типоразмеры и марка распределителя тракторной навесной гидросистемы?

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

ГОСТ 8754—71 «Распределители гидравлических механизмов тракторов, сельскохозяйственных и дорожных машин» предусмотрено четыре типоразмера распределителей с пропускной способностью 25, 75, 150 и 300 л/мин.

Промышленность выпускает распределители двух типов с пропускной способностью 75 л/мин восьми марок (P75-23, P75-33, P75-43, P75-43ПГ1А, P75-43ПГ2Б, P75-42, P75-42ПГ—1 и P75-22) и с пропускной способностью 150 л/мин четырех марок (P150-23-30-000, P150-13-20-000, P150-13-10-000 и P150-23-20-000).

Буква Р означает распределитель, а две первые цифры при ней максимальную подачу насоса в л/мин, с которым распределитель может работать. Остальные цифры обозначают конструктивные варианты распределителя.

Все распределители по конструкции однотипны с шариковой фиксацией золотников.

Распределитель располагается на тракторе вблизи сиденья тракториста. На одних тракторах он установлен вертикально (Т-150), на других — горизонтально (МТЗ-50).

Вопрос 2. Как устроен распределитель типа Р75?

Ответ. Распределители тракторной навесной гидросистемы клапанно-золотникового типа трех- и двухзолотниковые с автоматически действующим устройством для возврата золотников в нейтральное положение.

Трехзолотниковый распределитель служит для раздельного управления тремя потребителями (силовыми цилиндрами и гидромоторами), а двухзолотниковый — двумя.

Предохранительный и перепускной клапаны распределителя типа Р75 (кроме механизма автоматического возврата золотников в нейтральное положение) и рычаги управления выполнены из одинаковых деталей и узлов у всех распределителей.

Конструктивно распределители Р75 отличаются друг от друга количеством золотников, конструкцией корпусов, верхней и нижней крышками, а также прокладками верхней и нижней крышек.

Корпус 6 распределителя Р75 (рис. 15) отлит из серого чугуна. В нем выполнены три вертикальные цилиндрические отверстия под золотники и одно (большого диаметра) под перепускной клапан. Геометрические оси всех четырех отверстий расположены в одной плоскости.

С лицевой стороны в корпусе распределителя есть шесть горизонтально расположенных отверстий Д с резьбой 1М20×1,5 под штуцеры для присоединения шлангов, идущих от силовых цилиндров, и отверстие «Е» с резьбой 2М24×1,5 под штуцер для присоединения нагнетательного трубопровода, идущего от насоса.

Чтобы распределитель можно было устанавливать на различных тракторах, на его корпусе есть по две пары выводных отверстий от двух крайних золотников и два отверстия, предназначенные для подвода рабочей жидкости от насоса в нагнетательную полость распределителя. Дублирующие отверстия располагаются на боковых (узких) стенках корпуса.

Обычно одна пара дублирующих выводных отверстий от крайних золотников и одно из отверстий для подвода рабочей жидкости закрыты пробками.

В двухзолотниковом распределителе дублирующих отверстий нет.

Герметичность штуцеров, заворачиваемых в отверстия корпуса, достигается установкой в соответствующие расточки резиновых уплотнительных колец.

В верхней части корпуса просверлен горизонтальный канал Г диаметром 6 мм, который называется перепускным. С одной стороны он

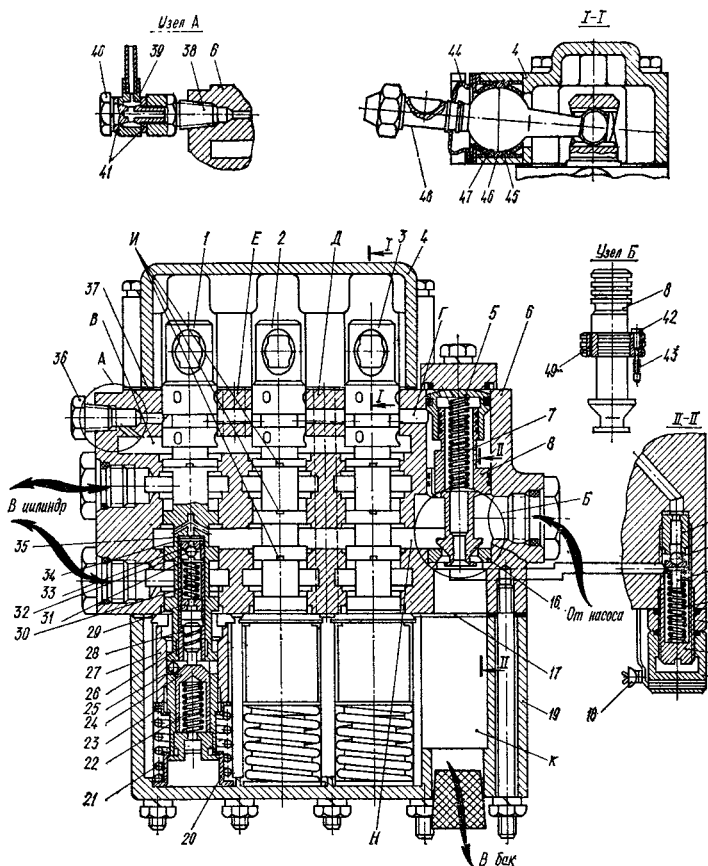


Рис. 15. Распределитель типа Р75 тракторных гидравлических навесных систем:

1, 2 и 3 — золотники; 4 — верхняя крышка; 5 — направляющая клапана; 6 — корпус распределителя; 7 — пружина перепускного клапана; 8 — перепускной клапан; 9 — гнездо предохранительного клапана; 10 — предохранительный клапан; 11 — направляющая предохранительного клапана; 12 — пружина предохранительного клапана; 13 — гайка; 14 — регулировочный винт; 15 — колпачок; 16 — седло перепускного клапана; 17 — прокладка; 18 — пломба; 19 — нижняя крышка распределителя; 20 — нижний стакан; 21 — пружина золотника; 22 — пружина фиксатора; 23 — верхний стакан; 24 — втулка фиксатора; 25 — шариковый фиксатор; 26 — бустер (толкатель); 27 — обойма фиксатора; 28 — гильза золотника; 29 — регулировочный винт; 30 — пружина бустера; 31 — направляющая бустерного клапана; 32 — шариковый клапан бустера; 33 — гнездо клапана; 34 — уплотнительная шайба; 35 — фильтр; 36 — пробка; 37 — прокладка; 38 — штуцер; 39 — трубопровод; 40 — болт; 41 — уплотнительная прокладка; 42 — стержневой клапан; 43 — пружина стержневого клапана; 44 — защитный резиновый чехол (пыльник); 45, 47 — вкладыши; 46 — уплотнительное кольцо; 48 — рычаг; 49 — калибровочное отверстие в перепускном клапане; И — пояски золотника; Д, Е — каналы; Н — нагнетательный канал (полость); В — сливной канал (полость); Г — перепускной канал или канал управления; К — сливное отверстие; Б — нагнетательная полость перепускного клапана.

соединяется с колодцем под перепускной клапан, а с другой через косое сверление — с полостью В. Наружные выводы к этому сверлению заглушены пробками. Полость В называется сливной. Она соединяет все отверстия под золотники с перепускным каналом Г.

Кроме того, полость В сообщается с вертикальным сливным колодцем Д, расположенным в корпусе ближе к тыльной стороне распределителя.

В самой нижней части корпуса распределителя есть третья полость Б, которая называется нагнетательной. Она сообщается со всеми отверстиями под золотники и имеет выход в рабочее пространство перепускного клапана, которое соединено с нагнетательным трубопроводом насоса.

Отверстие под перепускной клапан соединено через два сверления с предохранительным клапаном 10.

Вертикальный сливной колодец Д, смещенный к тыльной стороне (к стенке крепления), соединяет пространство верхней крышки с пространством нижней. Благодаря наличию этого сверления, рабочая жидкость проходит из нижней крышки в верхнюю, и давление выравнивается у обеих крышек распределителя.

На верхнем торце корпуса распределителя есть восемь отверстий с резьбой М8×1,25 под болты крепления верхней крышки и два отверстия с резьбой М10×1,5 под болты крепления крышки перепускного клапана. На нижнем торце расположены девять отверстий с резьбой М8×1,25, в которые заворачиваются болты крепления нижней крышки и одно с резьбой М16×1,5 являющееся колодцем предохранительного клапана 10, в которое завернуто гнездо 9 и регулировочный винт 14. Колодец предохранительного клапана располагается вблизи стенки крепления распределителя.

В задней стенке корпуса выполнены четыре отверстия с резьбой М10×1,5 под болты крепления распределителя к кронштейну.

На верхней крышке 4 распределителя размещены три цилиндрических гнезда под двуплечие рычаги 48. В современных конструкциях распределителей ось крепления рычагов отсутствует.

В бесосной конструкции сфера рычага 48 опирается на два вкладыша 45 и 47 с внутренней сферической и наружной цилиндрической поверхностью.

Между вкладышами установлено резиновое уплотнительное кольцо 46. Верхний вкладыш 47 упирается торцом в пластину колец, а нижний 45 — в дно цилиндрической выточки в крышке 4.

Сверху на пластину колец установлены три или два гофрированные пыльника 44. Их основание прижимается другой пластиной (пыльников). Обе пластины крепятся к крышке восьмью или шестью болтами. Для удобства расположения рукояток управления верхняя крышка 4 распределителя может быть повернута относительно корпуса 6 на 180°.

Один конец двуплечего рычага 48 конусный и заканчивается шариком, срезанным с трех сторон, которым он входит в отверстие золотника и фиксируется от поворота. Второй конец цилиндрический и заканчивается резьбой М10×1,5. На цилиндрической части рычага 48 на шпонке установлена рукоятка. Чтобы она не сошла со шпонки, ее закрепляют колпачковой гайкой, навинченной на резьбовую часть рычага 48.

Нижняя крышка является приемником рабочей жидкости, сливаемой из гидромеханизма и своим буртиком удерживает от осевых перемещений обоймы фиксаторов. Кроме того, она выполняет роль

упора для нижнего стакана пружины золотника, когда последний устанавливается в положение подъема.

На нижней крышке против сливного отверстия К крепится тремя шпильками сливной фланец, при помощи которого распределитель соединяется с баком для рабочей жидкости. Верхняя и нижняя крышки распределителя уплотняются прокладками 37 и 17.

Рабочими органами распределителя являются золотники.

По наружному диаметру (25 мм) золотники делятся на 20 групп через каждые 0,004 мм, а по диаметру отверстия (10 мм) под бустер — на четыре группы. В соответствии с этим и корпусы распределителей сортируются на 20, а бустеры на четыре группы.

Перемещая золотник в осевом направлении, открывают и закрывают соответствующие окна и каналы корпуса распределителя и таким образом направляют рабочую жидкость в нужном направлении.

Каждый золотник, независимо друг от друга, может быть установлен в одну из четырех позиций: «Подъем», «Пригудительное опускание», «Плавающее положение» и «Нейтральное положение».

Вопрос 3. Как устроен золотник распределителя типа Р75?

Ответ. Золотник распределителя типа Р75 (рис. 16, а) имеет шесть распределительных буртов диаметром 25 мм, изготовленных в соответствии с размерами и расположением полостей в корпусе. В верхних двух буртах выполнены три сверления диаметром 5 мм через 120° (см. сечение I—I), предназначенные для гидравлической разгрузки от действия боковой силы и центрирования золотника, что обеспечивает его работу без гидрозаклипания.

Между четвертым и пятым буртами под углом 60° к оси золотника просверлены два отверстия диаметром 3 мм, соединяющихся с осевым сверлением золотника, ведущим к бустерному устройству.

Осевое сверление выполнено в виде трех ступеней, имеющих различные диаметры. В нижней его части диаметром 14,3 мм нарезана резьба М16×1,5 для завинчивания гильзы золотника, а в части диаметром 18,15 мм — резьба М20×1,5 для завинчивания пробки.

В сечении II—II выполнены пять радиальных отверстий диаметром 6,5 мм через 72°, в которых помещаются фиксаторные шарики диаметром 6,35 мм. Ниже, на расстоянии 3,5 мм от этих отверстий (в сечении III—III), просверлены еще пять радиальных отверстий диаметром 3 мм через 72°, предназначенные для слива рабочей жидкости, выходящей из бустерного устройства в полость нижней крышки.

Бустерное устройство помещается в гильзе золотника. С верхнего торца гильзы 1 (рис. 16, в) вставлена направляющая 16, которая свободно перемещается в канале гильзы под действием силы тяжести. Она имеет вид колпачка, в доньшке которого под углом 30° выполнено к оси симметрии сверление диаметром 1 мм, и служит центрирующим передвижным упором для пружины 17 и шарикового клапана 15.

В гильзе 1 над направляющей помещен клапан 15 и запрессовано гнездо 14 клапана, в торце которого просверлено осевое ступенчатое отверстие диаметром 2,5 мм в верхней части и 5,2 мм в нижней. Верхняя часть отверстия служит дросселем, а нижняя — гнездом для шарикового клапана бустера диаметром 3,97 мм.

С нижнего торца в гильзу 1 вставлена пружина 17 бустера, сжатая регулировочным болтом 18, в торце которого также есть осевое отверстие диаметром 2 мм.

Пружина бустера намотана из проволоки диаметром 1,4 мм; диаметр пружины 7,8 мм; длина в свободном состоянии 23,5—25 мм.

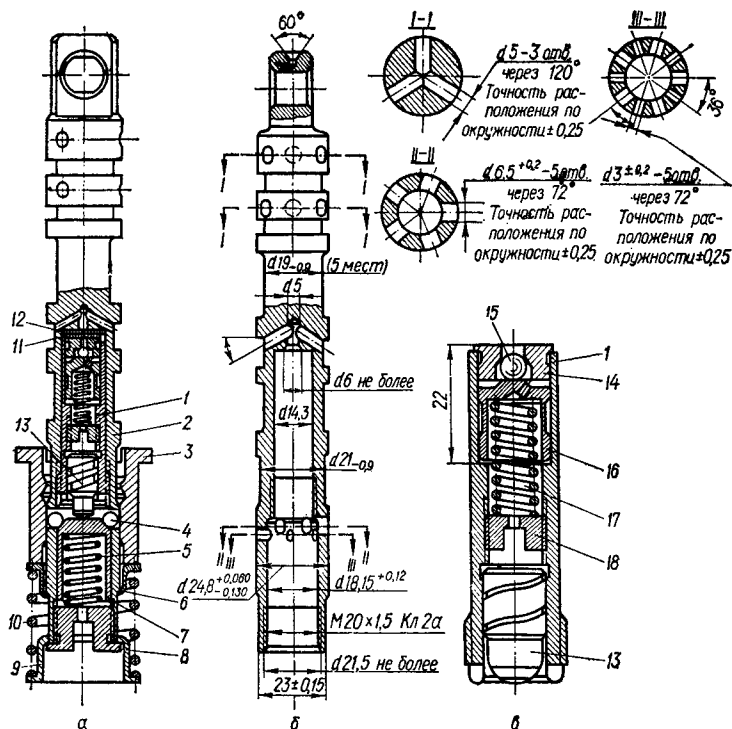


Рис. 16. Золотник распределителя типа Р75:

а — золотник в сборе; б — корпус золотника; в — бустерное устройство в сборе; 1 — гильза золотника; 2 — золотник; 3 — обойма фиксатора; 4 — шариковый фиксатор; 5 — пружина фиксатора; 6 — верхний стакан; 7 — фиксаторная втулка; 8 — пробка; 9 — нижний стакан; 10 — пружина золотника; 11 — прокладка; 12 — фильтр (сетка); 13 — бустер (толкатель); 14 — гнездо клапана бустера; 15 — шариковый клапан бустера; 16 — направляющая бустерного клапана; 17 — пружина бустера; 18 — регулировочный винт.

Отверстия в деталях 14, 16 и 18 служат для подвода рабочей жидкости к бустеру 13 при увеличении давления в нагнетательной полости распределителя до 11—12,5 МПа (110—125 кгс/см²) или 10—11 МПа (100—110 кгс/см²). Это давление устанавливается с помощью пружины 17 и регулировочного винта 18.

После регулировки и проверки давления срабатывания клапана гильзу ввертывают в золотник, а затем в нее устанавливают бустер 13 с номером группы, как и у гильзы.

Гильза по внутреннему диаметру 10,5 мм, бустер 13 по наружному диаметру 10,5 мм сортируются на четыре группы для селективной сборки.

На наружной поверхности бустера 13 выполнена винтовая канавка с шагом 5 мм. Ширина канавки 0,9, а глубина 0,5—0,7 мм. Она предназначена для центрирования рабочей жидкостью и предотвраще-

ния заедания бустера в гильзе, а также для перепуска рабочей жидкости из бустерного устройства на слив.

Фиксаторное устройство золотника (рис. 16, а) состоит из обоймы 3, пяти шариковых фиксаторов диаметром 6,35 мм, втулки 7 и пружины 5.

Фиксаторная втулка 7 выполнена в виде колпачка с коническим доннышком. Внутренняя цилиндрическая поверхность втулки служит направляющей пружины 5 фиксатора. Коническая часть втулки используется для выжимания фиксатора 4 в соответствующие углубления обоймы. В доннышко втулки упирается хвостовик бустера.

Пружина 5 навита из проволоки диаметром 2,5 мм. Наружный диаметр пружины 14,5 мм, а длина в свободном состоянии 31—32 мм.

Внутри обоймы 3 выполнены три кольцевые проточки диаметром 29 мм, предназначенные для выжимания в них шариковых фиксаторов, когда золотник устанавливается в рабочее или плавающее положение.

Пружина золотника 10 навита из проволоки диаметром 3,5 мм. Наружный диаметр пружины 38 мм, а длина в свободном состоянии 55—57 мм.

В золотник перед гнездом 14 вкладывают фильтр (сеточку) 12 и заворачивают гильзу в сборе (без бустера) до отказа, затем вставляют бустер нужной группы в гильзу, собирают фиксаторное устройство и пружину золотника со стаканами 6 и 9, после чего завертывают пробку 8 до отказа.

Собранный золотник устанавливают в соответствующем колодце корпуса распределителя и соединяют с двуплечим рычагом.

Вопрос 4. Какое назначение бустерного (автоматического) устройства?

Ответ. Бустерное устройство предназначено для возвращения золотника в нейтральное положение после окончания подъема или принудительного опускания навесной машины.

Вопрос 5. Какое назначение фиксаторного устройства?

Ответ. Для фиксации золотника во всех положениях, кроме нейтрального, в хвостовой его части имеется фиксаторное устройство.

В нейтральном положении золотник удерживается предварительно сжатой пружинной 10 (рис. 16, а), которая стремится разжаться и заполнить конструктивное расстояние между нижним торцом обоймы 3 фиксаторов и дном нижней крышки. Поэтому при нейтральном положении золотника торцы верхнего 6 и нижнего 9 стаканов прижаты соответственно к нижнему торцу обоймы фиксаторов и ко дну нижней крышки.

Вопрос 6. Как взаимодействуют бустерное и фиксаторное устройства распределителя?

Ответ. Взаимодействие этих двух устройств обусловлено кинематической связью их деталей и тем, что они смонтированы на золотнике.

Любое положение золотника достигается передвижением его вдоль оси, а обойма фиксаторов неподвижна в корпусе распределителя. Поэтому при установке золотника, например, в положение «Подъем» его сдвигают вниз вместе с опорным стаканом. Шарик 4, свободно вложенные в отверстия стенки золотника, выталкиваются наружу конусной фаской, сделанной на торце втулки 7 (рис. 16, а). Втулка фиксатора отжимается пружинной 5. При перемещении золотника, когда шарик 4 окажется против внешней канавки неподвижной обоймы 3,

пружина 5 разожмется, и конус втулки 7 фиксатора выталкивает шарики из отверстий в золотнике в канавку фиксатора на половину их диаметра.

После этого пружина 10 разжимается и надавливает на золотник, прижимая шарики к стенке канавки обоймы фиксатора. Благодаря этому золотник надежно зафиксирован в положении «Подъем». При автоматическом возврате золотника поршень силового цилиндра упирается в крышку. В этот момент повысится давление в гидросистеме, которое отжимает шарик 15 от гнезда клапана 14.

Чтобы обеспечить нужное давление рабочей жидкости в начале срабатывания бустерного устройства, введен шарик 15.

Давление рабочей жидкости на шарик 15 в начальный момент преодолевает только сопротивление бустерной пружины 17. В последующий момент рабочая жидкость действует на торцевую поверхность бустера 13, поперечное сечение которого больше поперечного сечения шарика (следовательно, выжимная сила резко возрастает), пружина 5 фиксатора сжимается, перемещается втулка 7 и шарики 4 не будут выжиматься конической головкой втулки 7 и могут свободно перемещаться в радиальном направлении. Поэтому фиксация золотника прекратится и он под действием пружины 10 возвратится в нейтральное положение.

Вопрос 7. Какое назначение и устройство перепускного клапана?

Ответ. Перепускной клапан 8 (см. рис. 15) предназначен для перепуска нагнетаемой насосом рабочей жидкости из напорной полости распределителя в бак при нейтральном и плавающем положениях золотников. При любом рабочем положении золотника перепускной клапан закрыт.

Узел перепускного клапана состоит из крышки клапана, направляющей 5, пружины 7, клапана 8 и седла 16, запрессованного в корпус распределителя.

Собранный перепускной клапан вставляется в соответствующее отверстие корпуса распределителя и закрывается сверху крышкой. Последняя крепится к корпусу двумя болтами с резьбой М10×1,5.

Во избежание самоотвинчивания болтов под их головки подкладывают пружинные шайбы.

Пружина 7 перепускного клапана сжимается доньшком направляющей 5 и служит для прижимания перепускного клапана 8 к гнезду 16 в первоначальный момент установки золотника в положение «Подъем» или «Принудительное опускание».

Направляющая 5 клапана выполнена в виде колпачка со сферическим доньшком. Внутри она имеет гладкую цилиндрическую проточку, в которую с нижнего торца направляющей входит хвостовик клапана 8 и перемещается в ней вдоль оси.

Сферической частью направляющая упирается в крышку (упор). Между корпусом распределителя и крышкой имеется уплотнение. Для предотвращения перетекания рабочей жидкости из напорной магистрали в полость над сферической частью направляющая 5 перепускного клапана уплотнена резиновым кольцом.

В сферической части направляющей просверлено отверстие для отвода утечек из полости над сферической поверхностью направляющей в сливную магистраль распределителя через осевое отверстие клапана 8.

Перепускной клапан 8 в нижней части имеет рабочий конус с грибком-рассекателем, а в средней части — цилиндрический бурт. Верхняя часть клапана представляет собой хвостовик, который вхо-

дит в направляющую 5. Снаружи на хвостовике клапана есть три, а на бурте две узкие и мелкие кольцеобразные канавки, предназначенные для гидравлического центрирования клапана, сбора мелких частиц грязи, попавших в зазор между трущимися деталями, и для смазки деталей.

В цилиндрическом бурте клапана просверлено круглое калиброванное отверстие диаметром 2,5 мм, ось симметрии которого параллельна оси клапана. Через него перепускается рабочая жидкость из нагнетательной камеры распределителя в пространство над буртом и далее в перепускной канал Г. Чтобы жидкость могла проходить через это отверстие в перепускной канал, цилиндрическая часть клапана над буртом против отверстия срезана в виде лыски. Внутри клапана выполнены отверстия под пружину 7 и сверление со стороны грибка диаметром 3 мм.

Осевое сверление в перспективном клапане служит для отвода утечек рабочей жидкости из надклапанного пространства в сливную полость распределителя.

На заводе при сборке направляющая клапана и перепускной канал разбиваются на четыре группы, а затем по группам подбираются пары.

Вопрос 8. Какое назначение и устройство предохранительного клапана?

Ответ. Предохранительный клапан служит для предохранения гидромеханизма от возможных перегрузок.

При повышении давления рабочей жидкости в системе до 13—14 МПа (130—140 кгс/см²) или до 10—11 МПа (100—110 кгс/см²) предохранительный клапан открывается, вследствие чего над цилиндрическим буртом перепускного клапана понижается давление и последний также открывается. После этого рабочая жидкость из напорной полости распределителя поступает в сливную, чем и устраняется перегрузка в системе. Таким образом, предохранительный и перепускной клапаны представляют по сути один узел, который можно называть дифференциальным перепускным клапаном.

Предохранительный клапан регулируется с помощью винта 14 (см. рис. 15) на нужное давление рабочей жидкости в нагнетательной полости распределителя.

Регулировочный винт 14 выполнен в виде цилиндрического стакана, на наружной поверхности которого нарезана резьба М16×1,5, а на торце со стороны доньшка прорезан шлиц под отвертку. Герметичность резьбы регулировочного винта 14 и гайки 13, которая предупреждает самоотвинчивание винта, достигается применением резновых уплотнительных колец в гайке и колпачке. Все детали предохранительного клапана помещаются в соответствующем колодце корпуса распределителя.

Вопрос 9. Чем различаются между собой распределители типа Р75?

Ответ. Распределители типа Р75 выпускаются восьми разновидностей (марок), конструкция которых одинакова, за исключением некоторых особенностей.

Возврат золотника из позиций «Подъем» и «Принудительное опускание» в «Нейтральное положение» осуществляется автоматически при достижении в системе заданного давления, а из позиции «Плавающее положение» в нейтральное — автоматически при ручном выключении.

Распределитель Р75-43 отличается от Р75-23 тем, что золотник

имеет только три позиции: «Подъем», «Принудительное опускание» и «Нейтральное положение».

Фиксация золотника в позициях «Подъем» и «Принудительное опускание» производится вручную. Возврат золотника из позиций «Подъем» и «Принудительное опускание» в позицию «Нейтральное положение» производится автоматически (возвратной пружиной) при освобождении рукоятки управления.

Распределитель Р75-33 трехзолотниковый четырехпозиционный. Позиции золотника такие же и их возврат в нейтральную позицию осуществляется так же, как и в распределителе Р75-23. Этот распределитель дает возможность регулировать скорость движения исполнительного органа при перемещении золотника от позиции «Нейтральное положение» к позициям «Подъем» и «Принудительное опускание».

Регулирование скорости дроссельное, бесступенчатое, замедление не менее чем в пять раз по сравнению со скоростью в рабочей позиции.

Краткая техническая характеристика распределителя Р75-33 приведена в таблице 6.

Распределитель Р75-43-ПГ1А также трехзолотниковый трехпозиционный. Фиксация золотника в позициях «Подъем» и «Принудительное опускание» производится вручную.

Возврат золотника из этих позиций в позицию «Нейтральное положение» осуществляется автоматически, возвратной пружиной при освобождении рукоятки золотника.

Распределитель Р75-43-ПГ1А отличается от Р75-43 только тем, что в корпусе 6 (см. рис. 15) перепускной канал Г не сообщается сверлением со сливной полостью В (см. узел А, рис. 15). Вместо пробки 36 установлен штуцер 38, через который перепускной канал трубопроводом соединяется с перепускным каналом другого распределителя Р75-43-ПГ2Б устройства Р75-46ПГ, которое будет описано ниже, а в гидросистеме тракторов МТЗ-80 и МТЗ-82 перепускной канал соединяется трубопроводом 39 с силовым регулятором.

Распределитель Р75-43-ПГ2Б также трехзолотниковый, трехпозиционный и отличается от Р75-43-ПГ1А тем, что он не имеет перепускного и предохранительного клапанов и полость нагнетания Б сообщена со сливным К и перепускным Г каналами, но перепускной канал Г сообщается со сливной полостью В в корпусе косым сверлением. Со стороны колодца перепускного клапана (против перепускного канала) имеется штуцер для соединения трубопроводов с перепускным каналом другого распределителя Р75-43-ПГ1А в распределительном устройстве Р75-46ПГ.

Распределитель Р75-42 двухзолотниковый трехпозиционный.

Позиции золотника «Подъем», «Принудительное опускание» и «Нейтральное положение».

Фиксация золотника в позициях «Подъем» и «Принудительное опускание» осуществляется вручную. Возврат из этих позиций в позицию «Нейтральное положение» производится автоматически — возвратной пружиной при освобождении рукоятки золотника.

Этот распределитель по устройству и функциональному действию отдельных узлов аналогичен распределителю Р75-43, но отличается от него количеством золотников.

Распределитель Р75-42ПГ1 двухзолотниковый трехпозиционный. Позиции золотника «Подъем», «Принудительное опускание» и «Нейтральное положение».

6. Краткая техническая характеристика распределителей раздельно-

Параметры	Р75-23	Р75-33 с регулированием скорости	Р75-43	Р75-43-ПГ1А	Р75-43-ПГ2Б
Тип распределителя	Клапанно-золотниковый	Золотниковый	Клапанно-золотниковый	Золотниковый	Золотниковый
Конструктивное исполнение	Моно				
Номинальная величина потока, л/мин	75	75	75	75	75
Номинальное давление, МПа (кгс/см ²)	10 (100)	10 (100)	10 (100)	10 (100)	10 (100)
Количество позиций золотника	4	4	3	3	3
Количество золотников, шт.	3	3	3	3	3
Давление срабатывания клапана автомата золотника, МПа (кгс/см ²)	11—12,5 (110—125)	11—12,5 (110—125)	—	—	—
Тип предохранительного клапана	Перепускной				
Давление срабатывания предохранительного клапана, МПа (кгс/см ²)	13—14 (130—140)	13 (130)	10—11 (100—110)	10—11 (100—110)	—
Сопротивление перепусканию при нейтральном положении золотников, МПа (кгс/см ²)	0,25 (2,5)	0,25 (2,5)	0,25 (2,5)	0,25 (2,5)	0,25 (2,5)
Масса, кг	15,3	15,5	15,3	15,5	10,1

Фиксация золотника в позициях «Подъем» и «Принудительное опускание» осуществляется вручную, а возврат в позицию «Нейтральное положение» производится автоматически — возвратной пружиной при освобождении рукоятки золотника.

В этом распределителе в корпусе 6 перепускной канал Г (см. узел А, рис. 15) не сообщается косым сверлением со сливной полостью В, а вместо пробки 36 установлен штуцер 38, через который перепускной канал Г соединяется с таким же каналом другого распределения или с баком для рабочей жидкости.

По устройству этот распределитель аналогичен распределителю Р75-43-ПГ1А и отличается только количеством золотников. Распределитель Р75-42-ПГ1 предназначен для распределения рабочей жидкости в гидросистемах сельскохозяйственных машин с насосами с номинальной подачей до 75 л/мин.

Распределитель Р75-22 двухзолотниковый четырехпозиционный. Позиции золотника «Подъем», «Принудительное опускание», «Нейтральное положение» и «Плавающее положение».

Р75-42	Р75-42ПГ1	Р75-22	Р150-23- 30-000	Р150-13- 20-000	Р150-13- 10-000	Р150-23- -20-000
Клапанно-золот- никовый		Клапанно-золот- никовый		Клапанно-золот- никовый		

б л о ч н ы й

75 10 (100)	75 10 (100)	75 10 (100)	150 10 (100)	150 10 (100)	150 10 (100)	150 10 (100)
3 2	3 2	4 2	4 3	4 3	4 3	4 3
—	—	11—12,5 (110—125)	—	—	—	11—12,5 (110—125)
с серводействием						
10—11 (100— 110)	10—11 (100— 110)	13—14 (130— 140)	13—14 (130— 140)	10—11 (100— 110)	10—11 (100— 110)	13—14 (130— 140)
0,25 (2,5) 10,1	0,25 (2,5) 10,1	0,25 (2,5) 10,1	0,4 (4) 36,9	0,4 (4) 36,9	0,4 (4) 36,9	0,4 (4) 36,9

Фиксация золотника в позциях «Подъем», «Принудительное опускание» и «Плавающее положение» осуществляется с помощью шарикового фиксатора, а возврат золотника из позиций «Подъем» и «Принудительное опускание» в позицию «Нейтральное положение» производится автоматически при достижении в системе заданного давления. Из позиции «Плавающее положение» в позицию «Нейтральное положение» золотник возвращается автоматически при ручном выключении.

Распределитель Р-75-22 аналогичен Р75-23 и отличается от последнего только количеством золотников.

Вопрос 10. Чем отличается распределитель, установленный на тракторах МТЗ-80 и МТЗ-82, от распределителя тракторов МТЗ-50 и МТЗ-52?

Ответ. На тракторах МТЗ-50 и МТЗ-52 устанавливался обычный распределитель Р75-23 (Р75-ВЗВ), а на МТЗ-80 и МТЗ-82 устанавливается распределитель Р75-43-ПГ1А (Р75-ВЗВР), у которого в кор-

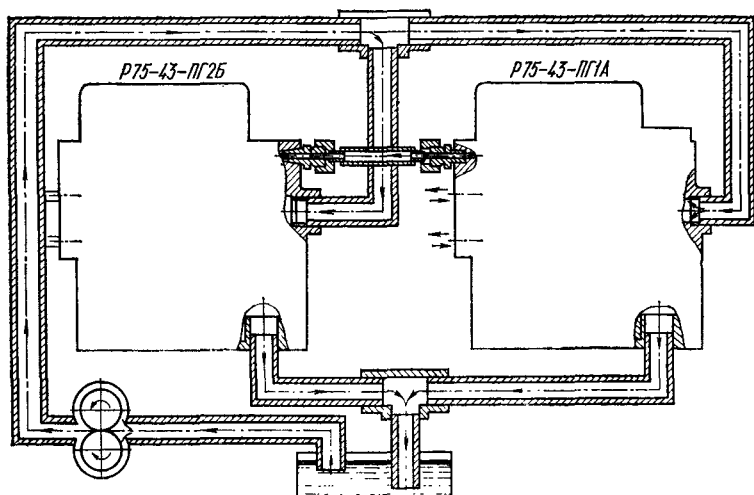


Рис. 17. Схема распределительного устройства Р75-46ПГ.

пусе 6 (рис. 15) перепускной канал Г не сообщается сверлением со сливной полостью В и вместо пробки 36 установлен штуцер 38 с трубопроводом, соединяющий перепускной канал Г с силовым регулятором. Кроме того, в перепускной клапан 8 вмонтирован дополнительный стержневой клапан 42, поджатый пружиной 43, который улучшает работу распределителя в системе силового и позиционного регулирования.

Вопрос 11. Можно ли установить распределитель Р-75-43-ПГ1А на трактор МТЗ-50 или МТЗ-52, у которого нет силового регулятора?

Ответ. В случае крайней необходимости можно установить распределитель Р75-43-ПГ1А на трактор без силового регулятора. Но при этом перепускной канал Г (рис. 15) необходимо соединить с баком для рабочей жидкости через пробку заливной горловины или специальный штуцер, приваренный к верхней крышке бака.

Вопрос 12. Что представляет собой распределительное устройство Р75-46ПГ?

Ответ. В машинах с количеством исполнительных органов более трех устанавливаются два взаимосвязанных распределителя Р75-43-ПГ1А и Р75-43-ПГ2Б. В распределителе Р75-43-ПГ1А установлены перепускной и предохранительный клапаны.

Распределительное устройство Р75-46ПГ предназначено для распределения рабочей жидкости в гидравлических системах грейферных погрузчиков, источниками гидроэнергии которых являются насосы с номинальной подачей до 75 л/мин.

Таким образом, распределительное устройство Р75-46ПГ представляет собой как бы один распределитель с шестью золотниками.

Схема распределительного устройства Р75-46ПГ приведена на рисунке.17.

Вопрос 13. Какие показатели технической характеристики распределителей типа Р75?

Ответ. Технические характеристики распределителей типа Р75 приведены в таблице 6.

Вопрос 14. Как устроен распределитель типа Р150 и для каких целей он предназначен?

Ответ. Распределитель типа Р150 предназначен для распределения потока рабочей жидкости в гидросистемах тракторов и сельскохозяйственных машин, в которых источником гидравлической энергии является насос с номинальной подачей 150 л/мин, а также для переключения системы на холостой ход и предохранения ее от перегрузок. Распределители типа Р150 выполнены по одной конструктивной схеме с распределителями типа Р75, но имеют большую пропускную способность (150 л/мин) и большие размеры, а следовательно, и массу. Есть и некоторые другие конструктивные отличия.

Устройство распределителя типа Р150 показано на рисунке 18.

Диаметр золотников распределителя типа Р150 составляет 32 мм. Они разбиты на двадцать размерных групп через каждые 5 мкм.

Распределители Р150 отличаются от Р75 конструкцией предохранительного клапана, корпуса и крышек.

Седло 13 (рис. 18) 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 сверление в седле 13 к шарик 11.

В корпус распределителя седло 13 ввинчено снаружи и уплотнено с двух сторон резиновыми кольцами, которые исключают утечку рабочей жидкости из кольцевой выточки седла наружу и в сливную полость распределителя.

В корпусе 36 есть восемь выводных отверстий и одно напорное, в которых нарезана резьба М39×1,5 мм под штуцеры.

Перепускной канал *N* и сливная полость *M* закрыты крышкой 37, закрепленной к боковой поверхности корпуса 36. В угольнике для подвода рабочей жидкости к распределителю установлен обратный клапан 35.

В корпусе распределителя просверлены два сквозных отверстия *P* и *R*, соединяющие полости верхней 38 и нижней 31 крышек. Корпус распределителя и обе крышки изготовлены из чугуна. Каждая крышка крепится восемью болтами. Между корпусом и крышками проложены паронитовые прокладки для уплотнения разъемов.

На нижней крышке 31 есть приливы с отверстиями для крепления распределителя, который устанавливается только в вертикальном положении.

Рабочая жидкость сливается из распределителя через одно из двух боковых прямоугольных отверстий в нижней крышке. Второе отверстие закрыто крышкой 30, которая закреплена на нижней крышке 31 распределителя четырьмя болтами и уплотнена паронитовой прокладкой.

В верхней крышке распределителя находится также вывод, служащий для соединения с баком для рабочей жидкости при помощи специальной трубы.

Управление золотниками распределителя Р150 помещается в верхней крышке и имеет бесосное крепление, аналогичное распределителю Р75.

Вопрос 15. Чем отличаются распределители типа Р150?

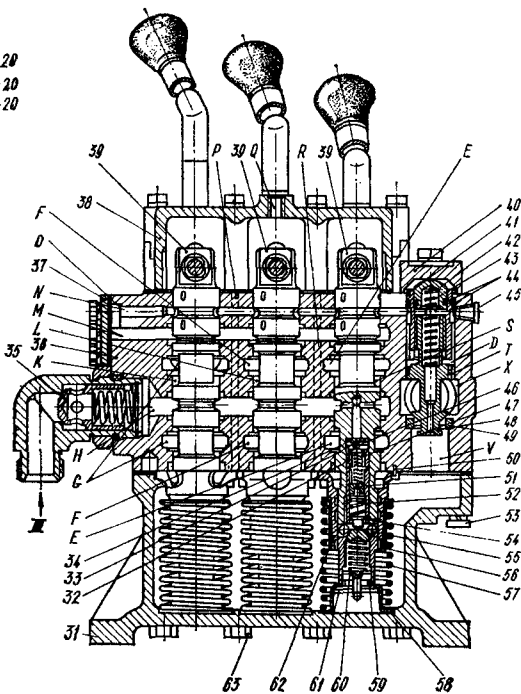
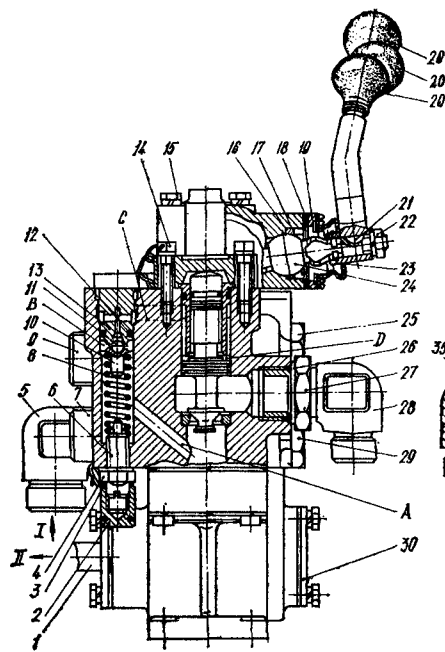


Рис. 18. Распределитель типа Р150 тракторных гидравлических навесных систем:

1 — труба слива рабочей жидкости; 2 — колпачок; 3 и 18 — прокладки; 4, 22 и 27 — гайки; 5 и 28 — угольники; 6 и 51 — регулировочные болты; 7 и 9 — штуцеры; 8, 43, 47, 57 и 60 — пружины; 10, 32 и 41 — направляющие; 11, 46 и 55 — шарники; 12, 16, 26 и 44 — уплотнительные кольца; 13 и 49 — седла клапанов; 14, 15, 53 и 63 — болты; 17 — кольцо; 19 и 40 — фланцы; 20 — рукоятки; 21 — шпонка; 23 — чехол (пыльник); 24 — шаровый рычаг; 25, 29, 45 и 61 — пробки; 30 — крышка слива; 31 — нижняя крышка распределителя; 33 — гнездо клапана бустера; 34 — сетчатый фильтр бустера; 35 — обратный клапан; 36 — корпус распределителя; 37 — крышка; 38 — верхняя крышка распределителя; 39 — золотник; 42 — пята; 48 — перепускной клапан; 50 — штифт; 52 — бустер; 54 — гильза золотника; 56, 58 — стаканы; 59 — втулка фиксатора; 62 — обойма фиксатора; I, III — вход рабочей жидкости; II — выход рабочей жидкости; A, C, O, P, Q, R, T — каналы сверления; B, K, L, S — расточки; D, E, F, G, H, M, N, V, X — полости.

Ответ. Всего существует четыре марки распределителей этого типа-размера.

Распределитель Р150-23-30-000 трехзолотниковый четырехпозиционный.

Позиции золотника «Подъем», «Принудительное опускание», «Нейтральное положение» и «Плавающее положение».

Фиксация золотников в позициях «Подъем», «Принудительное опускание» и «Плавающее положение» осуществляется с помощью шарикового фиксатора, а возврат из позиции «Подъем» и «Принудительное опускание» в позицию «Нейтральное положение» происходит автоматически, при достижении в системе заданного давления. Из позиции «Плавающее положение» в позицию «Нейтральное положение» золотник возвращается автоматически при ручном выключении.

Распределитель Р150-13-20-000 также трехзолотниковый четырехпозиционный.

Фиксация золотника производится в позициях «Подъем» и «Принудительное опускание» с помощью шарикового фиксатора, а в позиции «Плавающее положение» — вручную.

Возврат золотника из позиций «Подъем» и «Принудительное опускание» осуществляется автоматически при выключении фиксаторов, а из позиции «Плавающее положение» в позицию «Принудительное опускание» — автоматически возвратной пружиной при освобождении рукоятки управления.

Распределители Р150-13-10—000 и Р150-23-20-000 трехзолотниковые четырехпозиционные. Отличаются они габаритными размерами и массой.

Распределитель Р150-23-20-000 имеет те же позиции золотника, такую же фиксацию и такой же способ возврата золотника, как и Р150-23-30-000.

Вопрос 16. Какие показатели технической характеристики распределителей типа Р150?

Ответ. Технические характеристики типа Р150 приведены в таблице 6.

Вопрос 17. Какая позиция золотника используется при работе трактора с навесными машинами?

Ответ. Глубина обработки почвы всех навесных машин регулируется с помощью опорного колеса. Поэтому тракторист должен опускать машину и работать только при установлении соответствующего золотника в плавающее положение.

Вопрос 18. Когда используется позиция «Принудительное опускание» и как работает сельскохозяйственная машина при нейтральном положении золотника?

Ответ. Обрабатываемые поля имеют микронеровности, поэтому опускать навесную машину при позиции золотника «Принудительное опускание» и работать при позиции «Нейтральное положение» не рекомендуется, потому что в этом случае навесная машина жестко соединена с трактором и не может копировать рельеф.

В деталях подъемно-навесного устройства и в узлах гидросистемы возникают весьма большие усилия, вызывающие разрывы шлангов, поломки машин или деталей навесного устройства.

Позицию золотника «Принудительное опускание» используют при работе с гидрофицированными прицепными сеялками и культиваторами. После опускания рабочих органов золотник автоматически переходит в позицию «Нейтральное положение». Работа прицепной гидрофицированной машины при позиции золотника «Нейтральное

положение» не вызывает поломок, так как рабочие органы связаны с поворотным валом сеялки или культиватора с помощью пружин. Поэтому работа гидрофицированных прицепных культиваторов и сеялок на позиции «Нейтральное положение» способствует равномерной глубине обработки.

Однако гидрофицированные прицепные плуги работают при позиции золотника «Плавающее положение», так как у них рабочие органы жестко связаны с рамой.

Положение золотника «Принудительное опускание» используется при работе трактора с погрузчиками, ямокопателями и некоторыми другими машинами.

Вопрос 19. Почему тракторист должен убрать руку с рукоятки после установки золотника в рабочее положение? Почему золотник должен возвращаться при окончании подъема навесной машины в транспортное положение из позиции «Подъем» в «Нейтральное положение»?

Ответ. При подъеме навесной машины из рабочего в транспортное положение тракторист должен перевести рукоятку управления золотником в положение «Подъем» и сразу же убрать с нее руку, потому что золотник автоматически должен возвратиться в «Нейтральное положение» после окончания рабочего хода поршня.

Если тракторист задержал рукоятку в рабочем положении после окончания рабочего хода поршня силового цилиндра, срабатывает предохранительный клапан распределителя. В это время вся гидросистема будет находиться под высоким давлением, следовательно, энергия давления будет превращаться в тепловую, что приведет к перегреву рабочей жидкости.

Перегрев рабочей жидкости приводит к резкому уменьшению ее вязкости, а следовательно, и к появлению течи в соединениях гидравлической системы.

Вопрос 20. Почему автоматическое (бустерное) устройство возврата золотника в позицию «Нейтральное положение» работает неудовлетворительно при температуре рабочей жидкости ниже 30°C?

Ответ. При температуре рабочей жидкости (масла Дп-11) ниже 30°C ее вязкость весьма большая и перепускной клапан распределителя может завестись. Поэтому после пуска двигателя трактора при температуре воздуха ниже 30°C необходимо предварительно прогреть рабочую жидкость до температуры 30°C на холостом ходу (без нагрузки).

Если температура рабочей жидкости выше 60°C, вязкость ее резко падает, в гидросистеме происходят большие утечки и бустерное устройство не срабатывает, а навесная машина не поднимается или поднимается очень медленно.

Вопрос 21. Какие неисправности распределителя может вызвать загрязнение рабочей жидкости?

Ответ. Наиболее опасным загрязнителем рабочей жидкости гидросистемы трактора является полевая или дорожная пыль.

Эксплуатация гидросистемы на загрязненной рабочей жидкости приводит к быстрому выходу из строя всех ее узлов. При попадании посторонних частиц в щель между отверстием в направляющей перепускного клапана распределителя и хвостовиком происходит частичное или полное зависание перепускного клапана.

Если посторонние частицы попадают на кромку гнезда, под конусную часть клапана, последний остается частично открытым.

Когда золотник распределителя находится в рабочей позиции, то

как при частичном зависании, так и при неполной посадке перепускного клапана в седло в гидросистеме создается некоторое давление, которое недостаточно для подъема навесной машины.

При полном зависании перепускного клапана, независимо от рабочей позиции золотника, вся рабочая жидкость уходит на слив.

Если засорилось жиклерное отверстие в перепускном клапане, то после первого срабатывания предохранительного клапана объем заклапанного пространства перепускного, занятый рабочей жидкостью, уменьшится.

В связи с некоторым разрежением в заклапанном пространстве (при рабочем положении золотника) перепускной клапан будет подниматься и часть рабочей жидкости уйдет из нагнетательной полости распределителя на слив. При этом в нагнетательной магистрали давление понизится, в связи с чем навесная машина будет подниматься медленно и может наступить отказ в работе автомата возврата.

Пониженное давление при зависании перепускного клапана не следует принимать за давление срабатывания перепускного клапана — это будет ошибкой.

При попадании посторонних частиц на кромку гнезда предохранительного клапана образуется щель, в которую устремляется часть потока рабочей жидкости. Но как только открылся предохранительный клапан, открывается перепускной и часть рабочей жидкости из нагнетательной полости распределителя уходит на слив. Следовательно, при рабочем положении золотника подъем навесной машины будет медленным или машина совсем не будет подниматься.

Возможно также засорение демпфирующего сужения в гнезде предохранительного клапана и в этом случае он может сработать при более высоком давлении, то есть при таком, которое способно вытолкнуть образовавшуюся пробку. В случае засорения кольцевой щели между отверстием в корпусе и золотником возможно заклинивание последнего. Золотник нельзя сдвинуть с места или же с большим усилием при помощи рукоятки управления, не срабатывает автоматическое устройство возврата золотника в нейтральное положение. При разборке заклинившийся пары распределителя обычно обнаруживают на поверхности золотника или корпуса задиры.

Когда засорится кольцевая щель, между отверстием золотника и бустером происходит заклинивание последнего, поэтому шарик бустерного устройства открывает выход рабочей жидкости из полости нагнетания в сливную через золотник. В связи с этим бустерное устройство будет срабатывать при давлении 6—7 МПа (60—70 кгс/см²), то есть тогда, когда навесная машина еще полностью не поднята в транспортное положение.

То же происходит и при попадании посторонних частиц на кромку гнезда шарикового клапана бустерного устройства.

Если работать на загрязненной рабочей жидкости, на поверхности бустеров и золотников образуются глубокие продольные риски. Нормальное сопротивление сливной магистрали гидросистемы трактора составляет 0,05—0,15 МПа (0,5—1,5 кгс/см²). Вследствие засорения сливного фильтра частицами грязи, находящейся в рабочей жидкости, шариковый перепускной клапан срабатывает при давлении 0,25—0,35 МПа (2,5—3,5 кгс/см²), что приводит к повышенному сопротивлению сливной магистрали. В результате этого увеличивается температура рабочей жидкости, следовательно, уменьшается ее вязкость. Происходит подтекание рабочей жидкости по разъемам между корпусом и крышками распределителя, сферам рычагов управления. Кро-

ме того, при значительном повышении давления на сливе (за счет нарушения регулировки перепускного клапана фильтра в сторону увеличения его открытия) происходят поломки нижних крышек распределителей.

Вопрос 22. Как проверить давление в сливной магистрали гидросистемы?

Ответ. Чтобы проверить давление в сливной магистрали, вместо обычного фланца сливной трубы нужно прикрепить к нижней крышке распределителя тройник с резьбой для манометра с масляным демпфером.

Сопротивление в сливной магистрали измеряется с помощью манометра со шкалой до 1 МПа (10 кгс/см²).

Давление в сливной магистрали проверяют при нейтральном положении рукояток и нормальной температуре рабочей жидкости.

Вопрос 23. Какие причины падения давления в нагнетательной магистрали ниже давления срабатывания предохранительного клапана?

Ответ. Изменение давления в нагнетательной магистрали может произойти вследствие неисправности предохранительного клапана (осадка пружины, износ поверхности шарика, кромки гнезда); при наличии грязи в рабочей жидкости или неисправности насоса.

Если причиной уменьшения предельного давления срабатывания предохранительного клапана являются неисправности (износы) насоса, то стрелка манометра вначале резко отклонится, показывая давление сравнительно высокое, а при дальнейшем удержании рукоятки в течение 30 с произойдет заметное падение давления.

При уменьшении предельного давления срабатывания предохранительного клапана из-за его неисправности стрелка манометра займет определенное положение и будет показывать постоянное давление, но меньше предельного, независимо от времени удержания рукоятки (золотника) в рабочем положении.

Вопрос 24. Какие причины преждевременного возврата золотников из рабочего положения в нейтральное, если устройства автоматического возврата нормально отрегулированы?

Ответ. При нормальной регулировке бустерного устройства золотник может преждевременно возвратиться из рабочего в нейтральное положение в таких случаях:

при ослаблении гайки запорного устройства в соединении трубопроводов возникло повышенное сопротивление;

когда замедлительный клапан силового цилиндра создает слишком большое сопротивление или установлен неправильно;

если масса навесной машины значительно превышает допустимую.

Вопрос 25. Какие элементы распределителя подлежат регулировке?

Ответ. Регулировке подлежат предохранительный клапан и бустерное устройство распределителя.

Следует помнить, что ненормальная работа бустерных устройств и изменение предельного давления в гидравлической системе могут произойти по причинам, не зависящим от регулировки бустерных устройств и предохранительного клапана.

Регулировку указанных элементов распределителя нужно производить только в том случае, когда точно установлено, что они разрегулировались или неисправны.

Вопрос 26. Как заменить резиновые уплотнения распределителя?

Ответ. Резиновые уплотнения нужно менять в закрытом помеще-

нии (в мастерской). Для этого следует вынуть шаровые двуплечие рычаги, извлечь из канавок резиновые уплотнения, промыть канавки дизельным топливом и продуть сжатым воздухом. Поставить в них новые уплотнения, предварительно смазав рабочей жидкостью, установить шаровые двуплечие рычаги на место и закрепить их.

Разобрать перепускной клапан, промыть в дизельном топливе, заменить резиновые уплотнительные кольца, предварительно смазав их рабочей жидкостью, и собрать узел перепускного клапана.

Распределители гидроприводов трансмиссий тракторов

Вопрос 27. Какое назначение и устройство механизма переключения коробки передач трактора К-701?

Ответ. Механизм переключения коробки передач трактора К-701 является сложным гидрораспределителем, предназначенным 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 производится независимо друг от друга.

В корпусе 24 механизма переключения передач (рис. 19) расположены все три золотника 18, 35 и 36 и часть подводных и отводных каналов для рабочей жидкости.

В крышке 7 размещены рейка 6 поворота золотника переключения передач со стопором 4, три перекидных золотника 9, часть каналов и отверстий для подвода и отвода рабочей жидкости к золотникам и подачи ее к другим агрегатам гидравлической системы коробки передач. С наружной стороны крышки смонтированы рычаги и поводок золотника слива, а также другие детали привода золотника.

Корпус 24, крышка 7 и прокладка между ними стянуты винтами.

Механизм переключения установлен в верхней половине картера коробки передач трактора.

Рейка 6 при помощи зубчатой муфты связана с золотником 35 переключения передач и включения тормозов-синхронизаторов. Она может находиться в шести фиксированных положениях. В первом крайнем заднем положении рабочая жидкость подается в бустеры тормозов-синхронизаторов. Во втором фиксированном положении (вперед) она сливается из полостей тормозов-синхронизаторов, в третьем, четвертом, пятом и шестом положениях — подается соответственно в бустеры первой, второй, третьей и четвертой передач.

Золотники 18, 35 и 36 установленные в запрессованных в корпус гильзах с отверстиями для прохода рабочей жидкости.

Золотник 35 переключения передач шестипозиционный полуразгруженного типа с продольным пазом А по длине, проточкой в нижней части цилиндрической поверхности и тремя отверстиями в верхней. Кроме того, на нем выполнен буртик с выступом для фиксации в одном из рабочих положений. Заканчивается золотник шестерней,

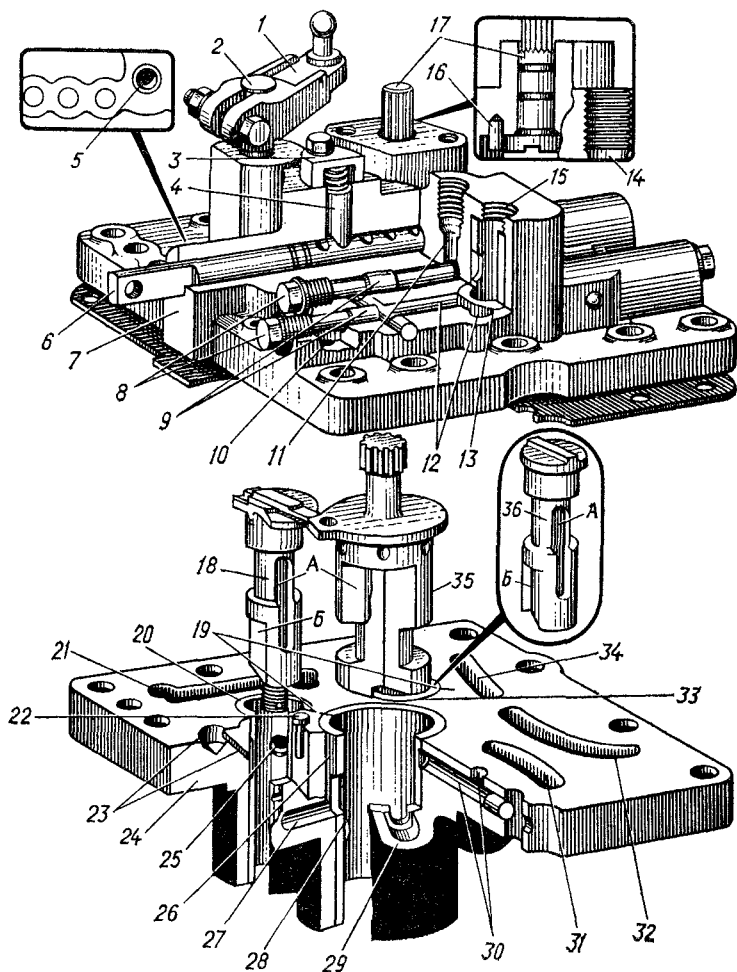


Рис. 19. Механизм переключения коробки передач трактора К-701:

1 — рычаг поводка золотника слива; 2 — поводок золотника слива; 3 — крошечный рычаг переключения передач; 4 — стопор рейки; 5 — резьбовое отверстие для подсоединения трубопровода датчика давлений рабочей жидкости в магистраль; 6 — рейка поворота золотника переключения передач; 7 — крышка механизма переключения передач; 8 — пробки с упорами переключных золотников; 9 — переключные золотники (3 шт.) 10 — отверстия, соединяющиеся с каналом подвода рабочей жидкости к бустеру фрикциона четвертой передачи; 11 — отверстие для отвода рабочей жидкости к гидроаккумулятору; 12 — отверстия, соединяющиеся с каналом подвода рабочей жидкости к бустеру фрикциона третьей передачи; 13 — пробка; 14 — резьбовое отверстие для подсоединения трубопровода к гидроаккумулятору; 15 — резьбовое отверстие для подсоединения трубопровода к бустерам тормозов-синхронизаторов; 16—

изготовленной как одно целое с ним. В крышке 7 передвигается зубчатая рейка 6 с фиксатором 4, которая поворачивает золотник 35 переключения передач при помощи этой шестерни. Золотник переключения передач может занимать четыре положения, которые соответствуют четырем передачам, одно — подачи жидкости в тормоза-синхронизаторы и одно положение, соответствующее сливу рабочей жидкости из полости тормозов-синхронизаторов.

Золотник 18 слива предназначен для быстрого снятия давления в бустерах фрикционов и тормозов-синхронизаторов, а также в гидроаккумуляторе. Кроме того, он выполняет роль механического блокировочного устройства, не позволяя включать первую передачу без выжимания педали слива.

Золотники 18 слива и 36 привода вала отбора мощности аналогичны по конструкции. Каждый из них имеет по одному вертикальному пазу А и одной кольцевой проточке на цилиндрических поверхностях. В нижней части золотника 18 срезана площадка Б, а в нижней части золотника 36 выполнены фигурные вырезы, образующие с соответствующими гильзами золотников полости слива.

В верхней части золотники 18 и 36 заканчиваются прямоугольными выступами, на которых устанавливаются их приводы.

Поводки золотников 18 и 36 расположены в крышке 7 механизма переключения передач. Поворот золотника 18 производится педалью, установленной на валике приводов управления.

Всеми тремя золотниками управляют из кабины водителя. Поворотом золотника 35 рабочая жидкость направляется в бустер фрикциона включаемой передачи, а золотника 36 — в бустер фрикциона соединительной муфты вала отбора мощности. Нажимая на педаль слива, поворачивают золотник 18 и освобождают золотник 35, так как буртик первого выходит из углубления буртика второго. Это дает возможность золотник 35 повернуть и включить требуемую передачу. Одновременно с поворотом золотника слива 18 сливается рабочая жидкость из механизма переключения передач и бустеров фрикционов.

На II, III и IV передачах каждого диапазона скоростей предусмотрен механизм блокировки педали слива, состоящий из зашелки с упором 37, которая удерживает педаль слива в выжатом состоянии при включенной любой передаче, кроме первой.

упор золотника поводка механизма привода ВОМ; 17 — шлицевый валик поводка золотника механизма привода ВОМ; 18 — золотник слива; 19 — установочные метки гильз золотников; 20 — гильза золотника слива; 21 — канал подвода рабочей жидкости к механизму переключения передач; 22 — упор золотника слива; 23 — канал подвода рабочей жидкости к датчику указателя давления в магистрали; 24 — корпус механизма переключения передач; 25 — отверстие, сообщающееся с каналом подвода рабочей жидкости к золотнику слива; 26 — гильза золотника переключения передач; 27 — канал сообщения с полостью бустера фрикциона четвертой передачи; 28 — отверстие для сообщения с нагнетательной полостью золотника слива; 29 — канал сообщения с полостью бустера фрикциона третьей передачи; 30 — канал и отверстие для подвода рабочей жидкости в бустеры тормозов-синхронизаторов; 31 — канал сообщения с полостью бустера фрикциона второй передачи; 32 — канал сообщения с полостью бустера фрикциона первой передачи; 33 — гильза золотника привода ВОМ; 34 — канал сообщения с полостью бустера фрикциона соединительной муфты привода ВОМ; 35 — золотник переключения передач; 36 — золотник привода вала отбора мощности; А — полость нагнетания; Б — полость слива.

7. Техническая характеристика распределителей гидроприводов трансмиссии

Показатели	Механизм переключения коробки передач	Распределитель 150.37.025
Тип распределителя	Крановый	Однолинейный пробковый четырехпозиционный
Количество золотников, шт	3	1
Угол поворота золотника из одного положения в другое, град.	40	36
Общий угол поворота золотника, град	—	108
Номинальная величина потока, л/мин	48	40
Номинальное давление разгрузки предохранительного клапана, МПа (кгс/см ²)	1,5 (15)	
Номинальное давление, МПа кгс (см ²)	0,8—1 (8—10)	0,9 (9)
Диаметр золотника, мм	—	45
Полный ход золотника в каждую сторону, мм		—
Масса, кг		13,5
Применение	Коробка передач трактора К-701	Коробка передач тракторов Т-150 и Т-150К

Перекидные золотники 35 обеспечивают зарядку и разрядку гидроаккумулятора на бустер фрикциона при переходе с одной передачи на другую.

Тормоза-синхронизаторы служат для безударного включения муфт грузового вала. При установке рычага переключения передач в положение «Н — только после остановки» рабочая жидкость под давлением поступает в бустеры тормозов-синхронизаторов, то есть в пространство между корпусом и поршнем, а последний перемещается и, прижимая связанный с ним колодку к барабану фрикциона, затормаживает барабан.

При переводе рычага переключения передач в любое другое положение, а также при выжимании педали слива рабочая жидкость сливается из бустеров тормозов-синхронизаторов и пружина возвращает колодку в исходное положение.

Техническая характеристика распределителя механизма переключения передач трактора К-701 приведена в таблице 7.

Вопрос 28. Какое назначение и устройство распределителя 150.37.025 гидросистемы управления коробкой передач трактора Т-150К?

смиссий тракторов

Перепускной распреде- тель 150.37.061-2	Перепускной распреде- тель 151.37.025-1	Распреде- тель гидро- усилителя трактора К-701	Распреде- литель гид- роусилителя трактора Т-150К 151.40.053	Распреде- тель гидро- усилителя 50-3406015-А
Двухли- нейный, клапанно- золотни- ковый 2	Одноли- нейный клапанно- золотни- ковый 1	Золотни- ковый 1	Золотни- ковый 1	Золотниковый 1
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—
40	40	120	30	21
0,9 (9)	1,7 (17)	10 (100) 8 (80)	7 (70) 7 (70)	8 (80) 2—4 (20—40)
18	18		46	34
—	— 3,3	2,5	2,5 6,3	0,6 7,1
Коробка передач трактора Т-150	Коробка передач трактора Т-150К	Рулевое управление трактора К-701	Рулевое управление трактора Т-150К	Рулевое управ- ление тракто- ров МТЗ-80 и МТЗ-82

Ответ. Распределитель 150.37.025 предназначен для управления потоком рабочей жидкости в гидросистемах трансмиссий тракторов Т-150К и Т-150, то есть для включения бустеров соответствующих передач, а также для подпитки включаемой передачи в момент переключения передач.

Распределитель 150.37.025 кранового (пробкового) типа надет на хвостовик вторичного вала и прикреплен болтами к передней стенке корпуса коробки передач. Между корпусами распределителя и коробки передач установлена уплотнительная прокладка.

К гидросистеме коробки передач распределитель присоединен фланцевым прижимом так, чтобы совмещались отверстия и каналы в прилегающих поверхностях их корпусов.

В корпусе 2 распределителя (рис. 20) запрессована стальная закаленная гильза 20, на которой расположены четыре ряда отверстий. Каждый ряд гильзы совпадает с кольцевыми канавками на хвостовике вторичного вала.

На хвостовике вторичного вала установлены уплотнительные кольца, которые соприкасаются с внутренней поверхностью гильзы 20. Наружные кольцевые каналы гильзы 20 сообщаются через сверле-

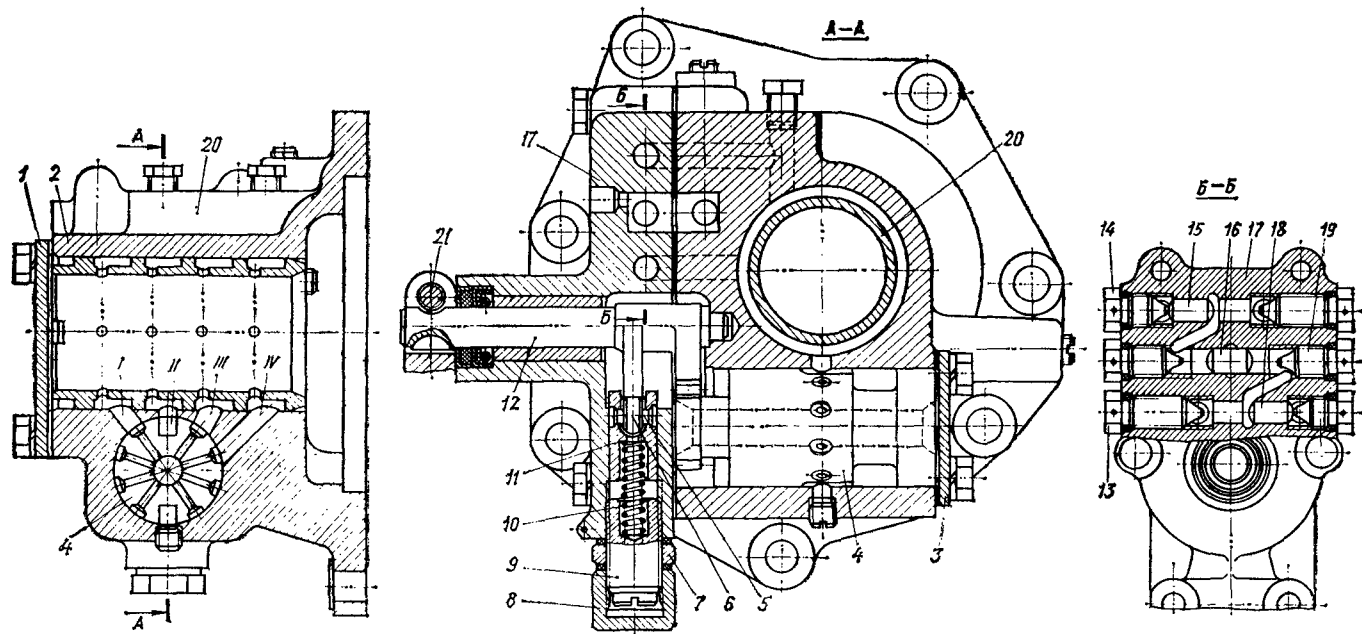


Рис. 20. Распределитель 150.37.025 гидросистемы управления коробкой передач тракторов Т-150К и Т-150:

1 и 3 — крышка; 2 — корпус распределителя; 4 — золотник; 5 — ось ролика; 6 — ролик фиксатора; 7 — контргайка; 8 — колпачок; 9 — регулировочный винт; 10 — пружина фиксатора; 11 — фиксатор; 12 — сектор; 13 и 14 — большой и малая пробки-ограничители; 16, 15 и 18 — перебросные клапаны; 17 — боковая крышка; 19 — пробка; 20 — гильза; 21 — рычаг.

ние в корпусе с колодцем, в котором находится золотник 4. В последнем выполнены раздающие пазы и радиальные дроссельные отверстия, соединенные с осевым каналом самого золотника.

Золотник 4 распределителя помещен в корпус 2 и может быть установлен в одно из четырех рабочих положений, соответствующих определенной передаче, с помощью фиксатора 11 с роликом 6 и пружиной 10, сила сжатия которой регулируется винтом 9. Корпус и золотник являются прецизионной парой, разукладывать которую категорически воспрещается.

Торец золотника заканчивается зубчатым венцом, входящим в зацепление с зубьями сектора 12. Последний изготовлен заодно с хвостовиком и гребенкой с четырьмя впадинами. Хвостовик вращается во втулке в боковой крышке 17. Он уплотнен сальником и пыльником. На хвостовике сектора укреплен рычаг 21, который соединен с тягой управления.

Золотник и сектор собирают по меткам, нанесенным на соответствующих зубьях и впадинах.

Боковая крышка 17 прикреплена к корпусу 2 шестью болтами. В ней установлен фиксатор 11 и ролик 6, который входит во впадины гребенки сектора 12.

В верхней части боковой крышки 17 (см. сечение Б—Б) просверлены три колодца, сообщающиеся между собой каналами. С обеих сторон они заглушены пробками 13 и 14. Внутри колодцев находятся перебросные клапаны 16 и 18.

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

Для подключения манометра на боковой крышке 17 есть резьбовое отверстие, соединенное с гидроаккумулятором и каналом центрального перебросного золотника 15.

Техническая характеристика распределителей приводов трансмиссий приведена в таблице 7.

Вопрос 29. Какое назначение и устройство распределителей гидросистемы управления коробкой передач трактора Т-150?

Ответ. На передние хвостовики вторичных валов коробки передач трактора Т-150 надеты два распределителя 150.37.025. Каждый из них закреплен шестью болтами к передней стенке корпуса коробки передач.

Между корпусами коробки передач и распределителями проложены уплотнительные прокладки.

Распределители присоединены к гидросистеме коробки передач фланцевыми прижимами так, чтобы отверстия и каналы в прилегающих плоскостях совмещались.

Конструкция деталей обоих распределителей одинакова, но их корпуса 2 (см. рис. 20) зеркально симметричны и предназначены для правого и левого бортов.

Распределители правого и левого бортов, управляемые независимо друг от друга рычагами из кабины трактора, могут направлять рабочую жидкость в бустер (рабочий цилиндр) одной из четырех гидроподжимных муфт каждого борта для сжатия пакетов дисков.

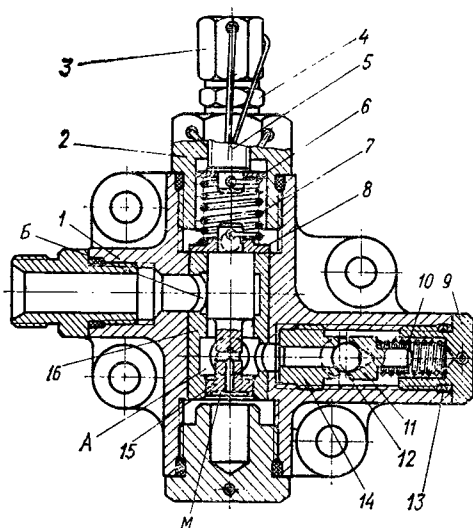


Рис. 21. Перепускной распределитель гидросистемы трансмиссии трактора Т-150К:

1 — корпус; 2 — пробка; 3 — колпачок; 4 — контргайка; 5 — регулировочный винт; 6 — шайба; 7 и 10 — пружины; 8 — шайба клапана; 9 — пробка; 11 — направляющая клапана; 12 — предохранительный клапан; 13 — регулировочная прокладка; 15 — перепускной клапан; 16 — стальная гильза; А — проточка в гильзе для нагнетания рабочей жидкости; Б — проточка в гильзе для слива рабочей жидкости; М — торец клапана 15

Вопрос 30. В каких случаях необходимо регулировать фиксатор распределителя 150.37.025?

Ответ. В случае чрезмерно большого или малого усилия на рычаг переключения передач в кабине, отсутствии щелчка при переключении передач необходимо регулировать фиксатор распределителя. Однако перед регулировкой следует проверить, не заедают ли тяги.

Чтобы отрегулировать фиксатор распределителя, необходимо отвернуть колпачок 8 (см. рис. 20) и частично отвинтить контргайку 7, а затем винтом 9 отрегулировать усилие на рычаге переключения передач в кабине, завинчивая его, если отсечка слабая, и вывинчивая, если она тугая. При нормальном действии фиксатора застопорить винт контргайкой и навернуть колпачок, зашплинтовав проволокой.

Вопрос 31. Какое устройство и назначение перепускного распределителя гидротрансмиссии трактора Т-150К?

Ответ. Перепускной распределитель 150.37.025-1 предназначен для поддержания давления рабочей жидкости и направления ее избытка на слив в гидросистеме трактора Т-150К.

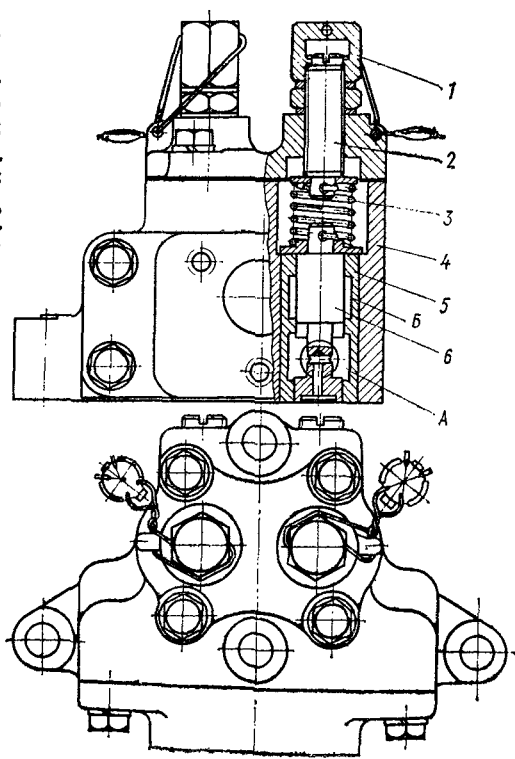
К нагнетательной магистрали гидросистемы коробки передач трактора Т-150К перепускной клапан 15 (рис. 21) присоединяется четырьмя винтами. Между корпусами клапана и коробки передач помещена прокладка.

В колодце корпуса 1 запрессована стальная калсая гильза 16, в которой перемещается двухпоясковый клапан 15 золотникового типа. На внутренней поверхности гильзы выполнены две проточки: А — соединенная с каналом нагнетания и Б — со сливным каналом.

Рабочая жидкость поступает из проточки А по радиальному и осевому сверлениям в клапане под его торец М. В случае превыше-

Рис. 22. Перепускной распределитель 150.37.061-2 гидросистемы трансмиссии трактора Т-150:

1 — колпачок; 2 — регулировочный винт; 3 — пружина; 4 — корпус; 5 — гильза; 6 — плунжер; А — проточка в гильзе, соединенная с каналом нагнетания; Б — проточка в гильзе, соединенная со сливом.



ния установленного давления рабочей жидкости в системе пружина 7 сжимается, клапан 15 сдвигается вверх и избыток рабочей жидкости уходит на слив через проточку Б.

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

Основные данные распределителя 150.37.025-1 приведены в таблице 7.

Вопрос 32. Как устроен перепускной распределитель гидросистемы трансмиссии трактора Т-150?

Ответ. Перепускной распределитель 150.37.061-2 предназначен для поддержания давления рабочей жидкости и направления ее избытка на слив в гидросистеме трансмиссии трактора Т-150.

Перепускной распределитель (рис. 22) выполнен в виде двухпоясового плунжера 6, перемещающегося в гильзе 5, которая запрессована в корпусе 4.

На внутренней поверхности втулки сделаны две проточки: нижняя А соединена с каналом нагнетания, а верхняя Б — с каналом слива. Рабочая жидкость поступает через проточку А, радиальное и

осевое сверления в плунжере под его торец. 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 одинаково с распределителем гидросистемы трансмиссии трактора Т-150К.

Перепускные клапаны регулируют и пломбируют на заводе.

Основные данные распределителя 150.37.061-2 приведены в таблице 7.

Распределители гидроусилителей рулевого управления

Вопрос 33. Какое устройство и назначение распределителя гидросистемы рулевого управления трактора К-701?

Ответ. Распределитель гидросистемы рулевого управления трактора К-701 предназначен для распределения потока рабочей жидкости в цилиндры рулевого управления при повороте трактора, а также для перепуска ее во время прямолинейного движения. Он клапанно-золотниковый с одним золотником и предохранительным шариковым клапаном прямого действия и установлен на оси червяка рулевого управления.

Корпус золотника 1 (рис. 23) отлит из серого чугуна. В нем есть осевой канал с острыми кромками и пятью пазами для размещения вала червяка с одетым на него золотником; четыре сквозных канала для размещения плунжеров 4 и пружины 3; пять осевых сверлений под шпильки для крепления к картеру 8 редуктора. Золотник 2 цилиндрической формы. Диаметр его внутреннего осевого отверстия больше диаметра хвостовика червяка 9 на величину возможной регулировки зацепления червяка и сектора. С наружной стороны на золотнике есть две кольцевые проточки с острыми кромками.

К нижней части корпуса распределителя прикреплены болтами коробка предохранительного клапана, в которой размещено седло последнего с уплотнительными кольцами, шарик, направляющая с пружиной и регулировочный винт, зафиксированный контргайкой и закрытый колпачком. К верхней части корпуса распределителя прикреплена коробка запорных клапанов.

Краткая характеристика распределителя приведена в таблице 7.

Вопрос 34. Как устроен распределитель гидросистемы рулевого управления трактора Т-150К?

Ответ. Распределитель 151.40.053 гидроусилителя предназначен для распределения потока рабочей жидкости в силовой цилиндр рулевого управления трактора Т-150К при повороте, а также для перепуска рабочей жидкости в бак во время прямолинейного движения.

Золотник 3 распределителя (рис. 24) удерживается в нейтральном положении четырьмя пружинами 4 и плунжерами 5. Пружины воздействуют на плунжеры 5, а сами плунжеры, с одной стороны, упираются частично в корпус рулевого управления, а с другой —

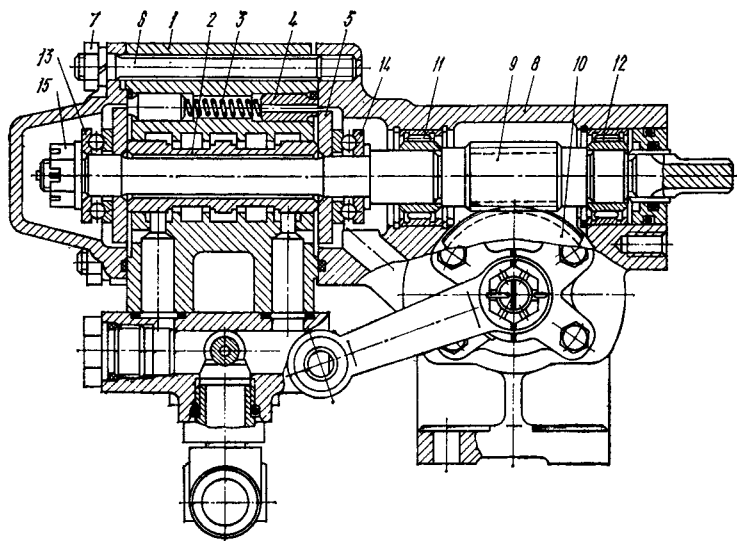


Рис. 23. Распределитель гидросистемы рулевого управления трактора К-701 с редуктором:

1 — корпус золотника; 2 — золотник; 3 — пружина; 4 — плунжер; 5 — шайба; 6 — шпилька; 7 и 15 — гайки; 8 — картер рулевого управления; 9 — червяк редуктора; 10 — сектор; 11 и 12 — игольчатые подшипники; 13 и 14 — упорные подшипники.

в верхнюю крышку рулевого механизма и частично в упорные шайбы 2 и 6.

Между упорными шайбами 2 и 6 и корпусом 1 распределителя, когда золотник находится в нейтральном положении, есть зазоры В и Г, которые дают возможность золотнику 3 перемещаться относительно корпуса 1 в осевом направлении на 2,5 мм в каждую сторону от нейтрального положения.

Краткая техническая характеристика распределителя приведена в таблице 7.

Вопрос 35. Чем отличается распределитель гидросистемы рулевого управления тракторов МТЗ-80 и МТЗ-82 от распределителя рулевого управления трактора Т-150К?

Ответ. Распределитель гидроусилителя 50-3406015-А тракторов «Беларусь» по своему устройству подобен распределителю гидромеханизма рулевого управления трактора Т-150К.

Распределитель 50-3406015-А также следящего типа, клапано-золотниковый, с одним золотником и предохранительным шариковым клапаном прямого действия и установлен на оси червяка рулевого управления. От распределителя гидроусилителя трактора Т-150К он отличается тем, что его золотник возвращается и удерживается в нейтральном положении тремя пружинами и тремя парами плунжеров. Кроме того, диаметр и ход золотника меньше, чем в распределителе гидроусилителя руля трактора Т-150К.

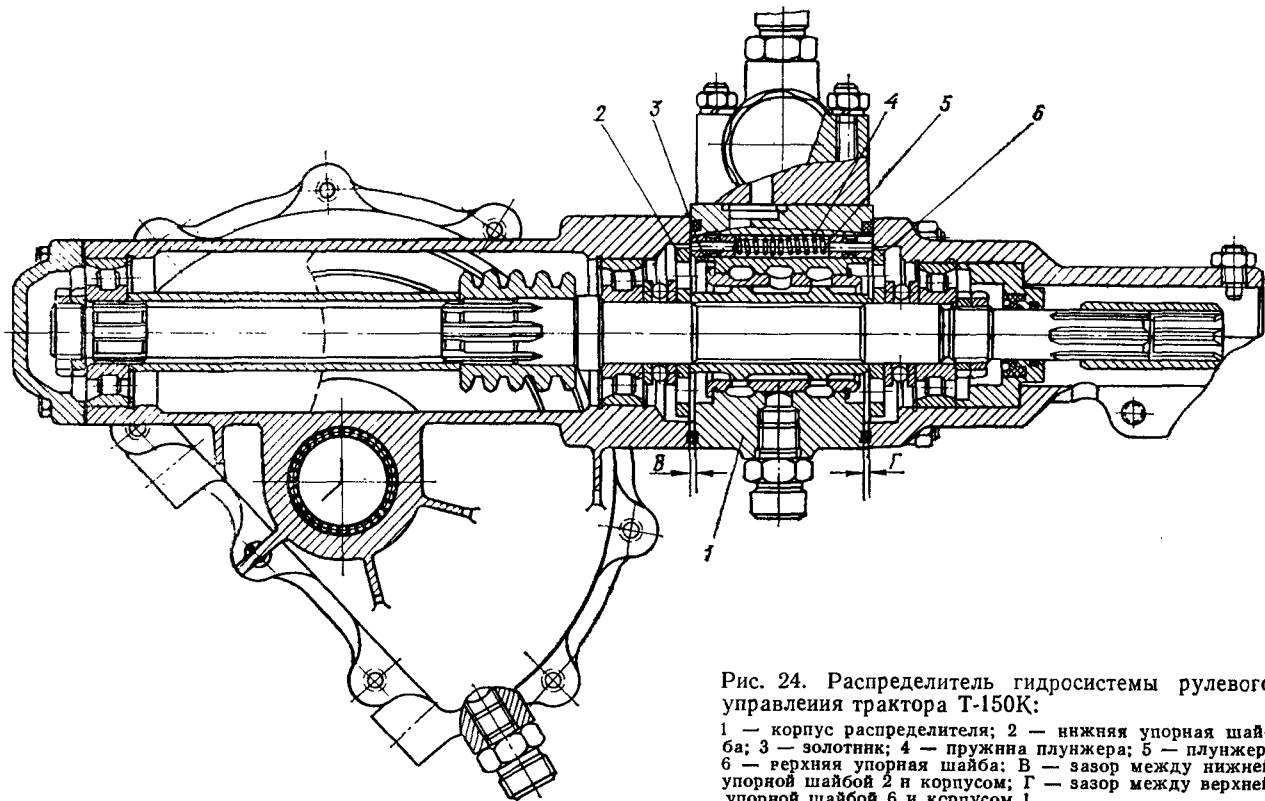


Рис. 24. Распределитель гидросистемы рулевого управления трактора Т-150К:

1 — корпус распределителя; 2 — нижняя упорная шайба; 3 — золотник; 4 — пружина плунжера; 5 — плунжер; 6 — верхняя упорная шайба; В — зазор между нижней упорной шайбой 2 и корпусом; Г — зазор между верхней упорной шайбой 6 и корпусом 1.

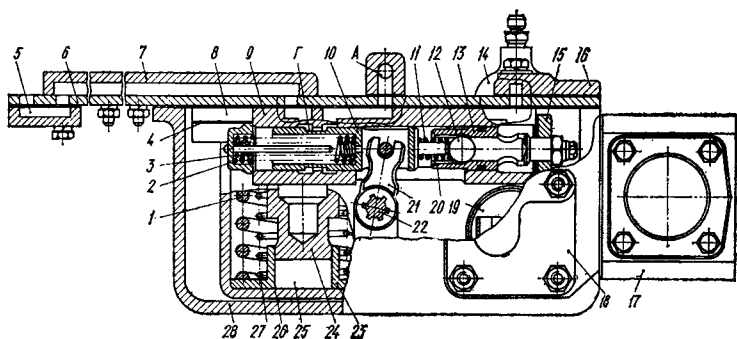


Рис. 25. Гидропанель гидросистемы коробки передач трактора Т-150:

1, 2, 3, 11 и 27 — пружины; 4 — прокладка; 5, 7, 14, 16 — накладки; 6 — лист гидропанели; 8 — крышка гидроаккумулятора; 9 — корпус; 10 — золотник; 12 — шариковый клапан; 13 — корпус клапана; 15 — крышка; 17 — фильтр нагнетания; 18 — крышка с фланцем; 19 — фильтр всасывания; 20 — клапан плавного снижения давления; 21 — рычаг; 22 — валик управления; 23 — втулка; 24 — поршень; 25 — гидроаккумулятор; 26 — корпус гидроаккумулятора; 28 — поддон.

Техническая характеристика распределителя приведена в таблице 7.

Вопрос 36. Что такое гидропанель?

Ответ. Гидропанель представляет собой группу гидравлических устройств, смонтированных на общей плите или встроенных в общий корпус. Сообщаются они между собой беструбным способом при помощи соответствующих каналов, выполненных в корпусе или плите панели. В гидропанели обычно встраивают регулирующие, фильтрующие, аккумулирующие гидроустройства и органы ручного управления.

Вопрос 37. Что представляет собой гидропанель гидросистемы коробки передач трактора Т-150?

Ответ. Основой панели является лист 6 (рис. 25), который служит нижней крышкой корпуса коробки передач трактора Т-150, а составной частью — поддон 28, отлитый из алюминиевого сплава.

На листе 6 гидропанели смонтированы два гидроаккумулятора 25, левый и правый клапаны плавного снижения давления, два фильтра нагнетания 17 и два фильтра всасывания 19, а также правая и левая группа накладок с каналами, служащими для соединения узлов и агрегатов гидросистемы трансмиссии.

Накладки 5, 7, 14 и 16 зеркально симметричны. Накладка 14 отличается от накладки 16 наличием резьбы под штуцер ручного насоса для подкачки рабочей жидкости при пуске или буксировке трактора.

Все накладки закреплены болтами и шпильками на листе 6. Между ними и листом установлены прокладки, за исключением накладок 7.

Три отверстия А в листе 6 служат для свободного стока рабочей жидкости в поддон 28.

Фильтр всасывания 19 установлен в поддоне 28. Левое отверстие поддона закрыто крышкой 18 с фланцем для присоединения трубопровода циркулирующей рабочей жидкости.

К нижней полости листа 6 прикреплены болтами два гидроаккумулятора 25 (по одному на каждый борт).

Клапаны плавного снижения давления закреплены на листе 6 болтами и шпильками с гайками.

Поддон гидропанели закрывает узлы и агрегаты гидросистемы коробки передач, которые размещены на листе, а также является баком для рабочей жидкости. Кроме того, в поддоне 28 смонтированы валики 22 управления клапанами плавного слива фильтра всасывания 19 и установлена пробка.

Слева к поддону закреплена крышка 18 с патрубком для присоединения масляной магистрали, идущей от радиатора, а справа — крышка с масломерным стеклом. Сзади поддона прикреплены два фильтра линии нагнетания.

Полость мерного стекла сообщается с поддоном сверлениями в крышке.

Заборный фильтр установлен в задней части поддона гидропанели с левой стороны.

Фильтры линии нагнетания закреплены на задней стенке гидропанели в отдельных корпусах.

Контрольно-регулирующая аппаратура и клапаны гидросистем

Вопрос 38. Какое устройство регулятора расхода гидросистемы управления поворотом трактора К-701?

Ответ. Регулятор расхода служит для подачи постоянного потока рабочей жидкости в гидросистему управления поворотом трактора К-701. Он состоит из корпуса 5 (рис. 26), в котором размещены плунжер 6 с пружиной 7, дроссель 4 и пробки 3 и 8 с регулировочным винтом 1.

К корпусу насоса регулятор расхода прикреплен со стороны нагнетания. Рабочая жидкость от насоса поступает в отверстие А че-

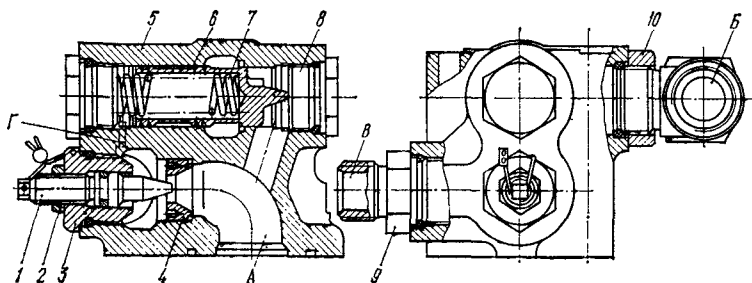
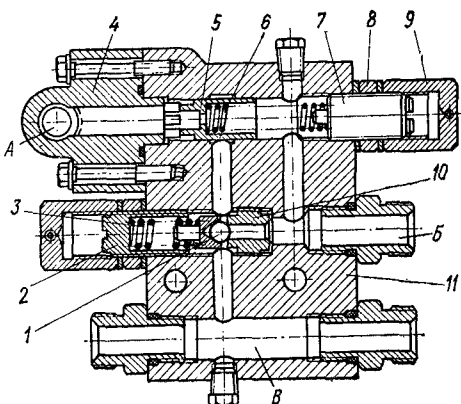


Рис. 26. Регулятор расхода гидросистемы управления поворотом трактора К-701:

1 — регулировочный винт; 2 и 10 — гайки; 3 и 8 — пробки; 4 — дроссель; 5 — корпус регулятора; 6 — плунжер; 7 — пружина; 9 — штуцер; А — нагнетательная полость регулятора расхода; Б — угловой штуцер, соединяющий полость А с нагнетательной полостью распределителя гидроусилителя руля; В — штуцер, сообщающийся с баком; Г — канал, соединяющий задрозельное пространство со сливом через штуцер В.

Рис. 27. Клапан расхода гидроусилителя руля трактора Т-150К:

1 — предохранительный клапан; 2 — регулировочный винт; 3 — пружина предохранительного клапана; 4 — угловая муфта; 5 — клапан постоянного расхода; 6 — пружина клапана расхода; 7 — регулировочный винт дросселя; 8 — контргайка; 9 — защитный колпак; 10 — седло предохранительного клапана; 11 — корпус клапана расхода; А — нагнетательное отверстие, соединенное с насосом; Б — штуцер для присоединения рукава высокого давления с нагнетательным трубопроводом распределителя гидроусилителя; В — сливная полость.



рез косое отверстие регулятора, в систему гидроусилителя через штуцер Б. Одновременно часть жидкости проходит через дроссель 4 на слив. Давление жидкости перед дросселем выше, чем за ним. Так как правый торец плунжера 6 связан каналом с полостью А, а левый сверлением Г — с полостью за дросселем, то плунжер, преодолевая усилие пружины 7, перемещается влево, и часть рабочей жидкости через отверстие В сливается в бак.

Сечение дроссельного отверстия регулируют винтом 1 так, чтобы при изменении производительности, вследствие изменения частоты вращения коленчатого вала двигателя, в систему гидроусилителя поступало через штуцер В постоянное количество рабочей жидкости (около 120 л/мин). Благодаря этому обеспечивается постоянная скорость поворота трактора в диапазоне рабочей частоты вращения коленчатого вала двигателя.

Вопрос 39. Как устроен клапан расхода гидроусилителя руля трактора Т-150К и для чего он предназначен?

Ответ. Клапан расхода 151.40.033-1 обеспечивает постоянную подачу рабочей жидкости к золотнику распределителя гидропривода рулевого управления независимо от объемной подачи насоса, а также для предохранения гидравлической системы рулевого управления колесного трактора Т-150К от перегрузок.

Клапан расхода (рис. 27) состоит из корпуса 11, клапана постоянного расхода 5 с пружиной 6 и регулировочным винтом 7, угловой муфты 4. Кроме того, в корпусе 11 установлен предохранительный клапан 1 с седлом 10, пружиной 3 и регулировочным винтом 2.

В клапане 5 постоянного расхода есть дроссельное отверстие, рассчитанное на перепускание постоянного объема рабочей жидкости, обеспечивающей устойчивую работу механизма рулевого управления трактора. Под напором рабочей жидкости, поступающей от насоса в нагнетательное отверстие А, клапан 5 сжимает пружину 6 и сдвигается в сторону регулировочного винта 7, открывая отверстие для сброса излишка рабочей жидкости на слив. Клапан 5 постоянно расхода установлен под кабиной на правом заднем ее кронштейне, соединен с нагнетательным трубопроводом насоса через отверстие А и трубопроводом золотника гидросистемы рулевого управле-

ния через штуцер Б. Сливная полость В клапана соединена с баком гидросистемы. Техническая характеристика клапана расхода приведена в таблице 8.

8. Техническая характеристика контрольно-регулирующих устройств автономных гидросистем тракторов

Показатели	Клапан расхода 151.40.039-1	Коробка запорных клапанов 151.40.055	Клапан плавного снижения 150.37.064	Датчик блокировки 70-4801010
Тип	—	—	Клапан-но-золотниковый	Золотниковый с поворотным краном
Диаметр поворотного крана, мм	—	—	—	12
Диаметр золотника, мм	—	—	25	15
Общий ход золотника, мм	—	—	—	6,0
Рабочий ход золотника, мм	—	—	—	25; 5,0
Величина потока, л/мин				
номинальная	32	—	40	—
максимальная	60	—	—	—
Давление, МПа (кгс/см ²)				
номинальное	4 (40)	—	1 (10)	—
максимальное	8 (80)	8(80)	1,6 (16)	—
Максимальное давление слива, МПа (кгс/см ²)	0,15 (1,5)	—	—	—
Номинальный перепад давления, МПа (кгс/см ²)	—	—	не более 0,02 (0,2)	—
Масса, кг	6,5	3,7	4,4	2,3
Область применения	Трактор Т-150	Трактор Т-150К	Трактор Т-150	Тракторы МТЗ-80 и МТЗ-82

Вопрос 40. Для чего служит коробка запорных клапанов гидроусилителя руля трактора К-701 и как она устроена?

Ответ. Коробка запорных клапанов предназначена для запираания рабочей жидкости в полостях цилиндра (цилиндров) поворота в гидравлической системе рулевого управления трактора К-701. Запорный клапан препятствует перемещению поршня силового цилиндра под действием внешних сил.

Такой же конструкции коробка запорных клапанов применяется в гидроусилителе трактора Т-150К, однако в последнем случае ее называют запорным клапаном 151.40.056.

Коробка запорных клапанов (рис. 28) прикреплена к корпусу распределителя гидроусилителя руля тракторов К-701 и Т-150К.

В корпусах клапанов выполнены отверстия А и Б, которые сообщаются с полостями силового цилиндра. Запорные клапаны 4 под действием пружины 3 препятствуют поршню (поршням) силового

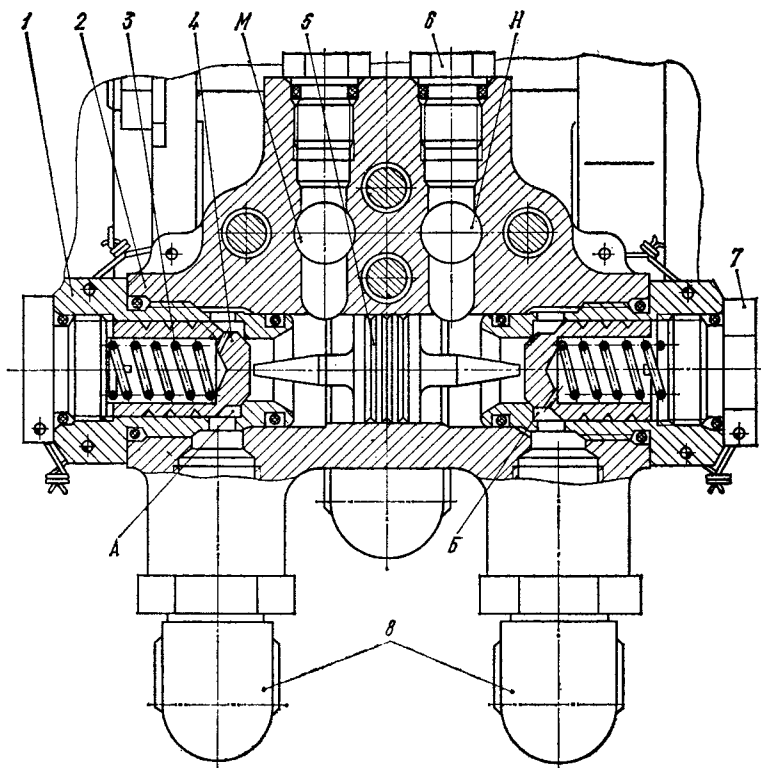


Рис. 28. Коробка запорных клапанов:

1 — корпус запорного клапана; 2 — корпус коробки; 3 — пружина; 4 — аэиорный гидроклапан; 5 — толкатель; 6 и 7 — пробки; 8 — угловые штуцеры; А и Б — отверстия, сообщающиеся с полостями силового цилиндра; М и Н — полости подвода рабочей жидкости к коробке клапанов.

цилиндра гидроусилителя перемещаться под действием внешних сил. Этим обеспечивается устойчивость движения трактора.

При нагнетании рабочей жидкости в полость М клапанной коробки отжимаются запорные клапаны 4 и рабочая жидкость через отверстие А и трубопровод поступает в подпоршневое пространство силового цилиндра. Под давлением рабочей жидкости поршень перемещается и выталкивает ее из надпоршневой полости силового цилиндра в отверстие Б, в кольцевую щель между клапаном и корпусом клапана и далес в отверстие Н на слив. При этом происходит поворот трактора в одну сторону. При нагнетании рабочей жидкости в отверстие Н трактор будет разворачиваться в другую сторону.

Техническая характеристика клапанной коробки гидроусилителя трактора Т-150К приведена в таблице 8.

Вопрос 41. Какое устройство и назначение клапана плавного снижения давления?

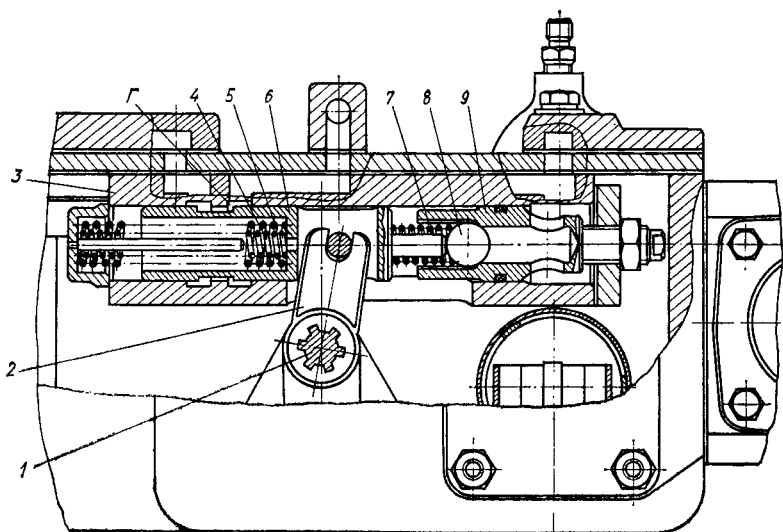


Рис. 29. Клапан плавного снижения давления гидросистемы трансмиссии трактора Т-150:

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.

Ответ. Клапаны плавного снижения давления 150.37.064-I (или 150.37.065-I) правого и левого бортов предназначены для плавного поворота трактора Т-150 за счет снижения давления с 1 МПа (10 кгс/см²) до нуля в бустерах муфт на одном из бортов и установлены на листе гидропанели.

Поводок 2 клапана плавного снижения давления (рис. 29) на валке 1 через систему тяг соединен с рулевым колесом. При воздействии на рулевое колесо осуществляется поворот трактора, перемещается золотник 6 и сжимаются возвратные пружины.

В начале поворота шариковый клапан 8 находится под действием только пружины 7, имеющей первоначальное сжатие, обеспечивающее давление рабочей жидкости 0,45 МПа (4,5 кгс/см²), при котором шарик отрывается от гнезда и пропускает рабочую жидкость на слив. Это происходит в начале поворота, когда золотник 6 передвинется на 1,5—2 мм и давление жидкости в бустерах муфт борта, в сторону которого происходит поворот, упадет до 0,45 МПа.

Кольцевая проточка Г в корпусе 3 соединяет 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 давление упало до нуля.

Как только поворот закончился, золотник 6 возвращается в исходное положение под действием возвратных пружин, а гидроаккумулятор разряжается в бустер выключенной передачи, что восстанавливает давление жидкости после выхода из поворота.

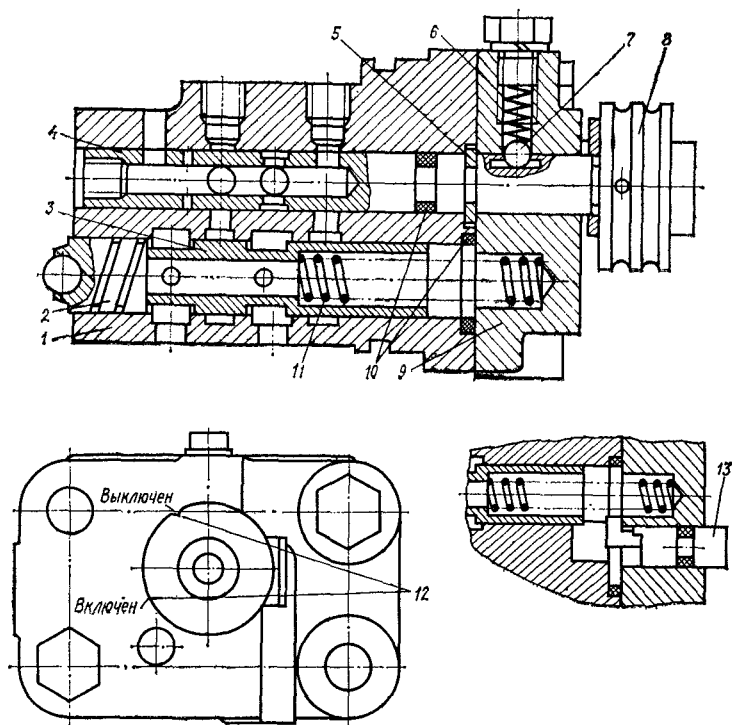


Рис. 30. Датчик блокировки дифференциала трактора МТЗ-80 (МТЗ-82):

1 — упор рейки (корпус датчика); 2 — толкатель; 3 — золотник; 4 — край 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.

В случае зависания клапана перепускного распределителя давление жидкости возрастает и сдвигает золотник 6, преодолевая усилие возвратных пружин 4 и 5. Вследствие этого шариковый клапан плавного снижения давления отходит от гнезда, рабочая жидкость сливается в корпус коробки передач, а при восстановлении нормального давления шариковый клапан закрывается.

Так же работает клапан плавного снижения давления жидкости в бустерных устройствах другого борта. Техническая характеристика клапана плавного снижения давления приведена в таблице 8.

Вопрос 42. Как устроен датчик блокировки дифференциала тракторов МТЗ-80 и МТЗ-82?

Ответ. Датчик блокировки дифференциала 70-4801010 предназначен для управления механизмом блокировки дифференциала в зависимости от угла поворота направляющих колес трактора и состоит из корпуса 1 (рис. 30), роль которого выполняет упор рейки

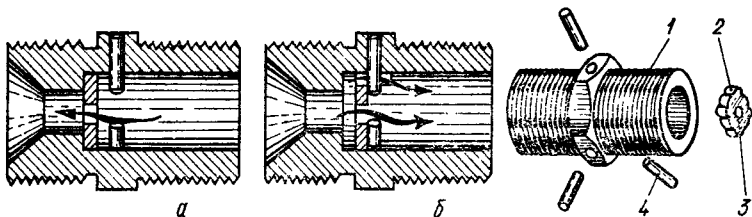


Рис. 31. Замедлительный клапан:

а и б — положения шайбы при опускании и подъеме машины; 1 — корпус клапана; 2 — крестообразная шайба с калиброванным дроссельным отверстием; 3 — дроссельное отверстие; 4 — штифт.

гидроусилителя рулевого управления; золотника 3, удерживаемого в определенном положении пружинной 11 и толкателем 2; крана управления 4 с маховичком 8; крышки 9 с вмонтированным фиксаторным устройством (шарик 7, пружина 6 и пробка) для установки крана 4 в положение «Включено» или «Выключено» и щупа 13 для правильной установки направляющих колес при регулировке сходимости.

Золотник 3 полый с двумя сверлениями, перпендикулярными к его оси. С наружной стороны на нем выполнены две кольцевые выточки.

На конце толкателя 2 запрессован шарик, который входит в углубление на рейке. При повороте трактора рейка сдвигается и шарик выходит из углубления, сдвигая золотник в осевом направлении.

Внутри крана управления 4 есть цилиндрическая полость, закрытая с торца пробкой. В ней сделаны три сверления в диаметральной направлении. В части крана 4, которая находится в крышке, выфрезерованы два углубления под шарик фиксатора 7.

Крышка 9 и кран 4 уплотнены в корпусе резиновыми кольцами. На наружной поверхности маховичка 8 нанесена метка (вырез) 12, по которой устанавливают кран в нужное положение.

Техническая характеристика датчика блокировки 70-4801010 приведена в таблице 8.

Вопрос 43. Какое назначение замедлительного клапана и где его устанавливают?

Ответ. Замедлительный клапан предназначен для плавного опускания навесной машины из транспортного положения в рабочее, чтобы избежать ударов машины о почву и предохранить ее от поломок. Клапан создает сопротивление потоку рабочей жидкости, выходящей из силового цилиндра.

Корпус 1 замедлительного клапана (рис. 31) концом, имеющим коническую резьбу К 1/2", ввертывается в отверстие передней крышки силового цилиндра, из которого сливается рабочая жидкость при опускании навесной машины (в большинстве случаев — это отверстие, ведущее к надпоршневой полости цилиндра). На другой конец замедлительного клапана с метрической резьбой, навертывается накидная гайка рукава высокого давления.

Для силовых цилиндров замедлительный клапан подбирается по диаметру калиброванного отверстия шайбы и метрической резьбе под накидную гайку рукава высокого давления.

Диаметр калиброванного отверстия шайбы замедлительного клапана подбирают так, чтобы рабочая жидкость могла выходить из силового цилиндра не менее чем за 1 с. Поэтому один и тот же клапан нельзя устанавливать на цилиндры разного диаметра. В соответствии с диаметром калиброванного отверстия на корпусе каждого замедлительного клапана поставлено клеймо с цифрами 2, 3, 4, 5, по которым их подбирают для силовых цилиндров.

Замедлительные клапаны изготавливаются пяти типоразмеров, характеристики которых приведены в таблице 9.

9. Техническая характеристика замедлительных клапанов тракторных навесных гидросистем

Показатель	H.036.60.010	H.036.60.020	H.036.60.030	H.036.60.040	H.036.60.010
Максимальное давление, МПа (кгс/см ²)	16 (160)	16 (160)	16 (160)	16 (160)	16 (160)
Максимальная величина потока, л/мин				150	
Диаметр дроссельного отверстия, мм	2	3	4	5	
Резьба штуцера под шланг	M20× ×1,5	M20× ×1,5	M20× ×1,5	M20× ×1,5	
Резьба штуцера для заворачивания в силовой цилиндр, дюймы	K1/2	K1/2	K1/2	K1/2	
Размеры резьбы для соединения с рукавом высокого давления, мм	M20× ×1,5	M20× ×1,5	M27× ×1,5	M27× ×1,5	
Максимальный диаметр конусного отверстия, мм	17	17	17	17	15
Размер под гаечный ключ, мм	24	24	30	30	24
Силовой цилиндр, для которого предназначен	Ц55	Ц75	Ц90; Ц100	Ц110; Ц125	

При подъеме навесной машины шайба 2 (рис. 31,б) клапана отжимается рабочей жидкостью от торца корпуса 1, образуя необходимое проходное сечение. Когда навесная машина опускается, шайба 2 (рис. 31,а) прижимается давлением рабочей жидкости к торцу уступа корпуса и проход для жидкости ограничивается, как только она проходит через дроссельное отверстие 3 в шайбе. Следовательно, замедлительный клапан работает как односторонний дроссель, увеличивая сопротивление вытеснению рабочей жидкости при опускании навесной машины.

ПОЗИЦИОННО-СИЛОВОЙ РЕГУЛЯТОР И ДОГРУЖАТЕЛИ ВЕДУЩИХ КОЛЕС ТРАКТОРА

Позиционно-силовой регулятор

Вопрос 1. Для каких целей предназначен и как устроен регулятор гидросистемы тракторов «Беларусь»?

Ответ. Регулятор Р50-4614020Б обеспечивает силовое и позиционное регулирование глубины хода рабочих органов навесных машин, агрегатируемых с тракторами «Беларусь».

На наружной поверхности золотника 16 регулятора (рис. 32) выполнены кольцевые проточки и ряд радиальных сверлений. На наружной поверхности гильзы 17 и внутренней поверхности корпуса 18 также есть ряд кольцевых проточек. Кроме того в гильзе также сделаны 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, зафиксированную от вращения выступами, заходящими в пазы корпуса. На винтах гильзы и золотника расположены упорные подшипники 1.

Переключатель 7 состоит из муфты 11, жестко соединенной с винтом 14, и фиксатора 8. При среднем положении фиксатора 8, рычаги 12 и 13 свободно вращаются на муфте 11 при перемещении тяг силового и позиционного регулирования, соединенных с рычагами 12 и 13. Если повернуть ручку фиксатора 8 влево или вправо (по ходу трактора), то муфта 11 блокируется соответственно с рычагом 12 или 13, передавая вращение рычага на винт золотника 14.

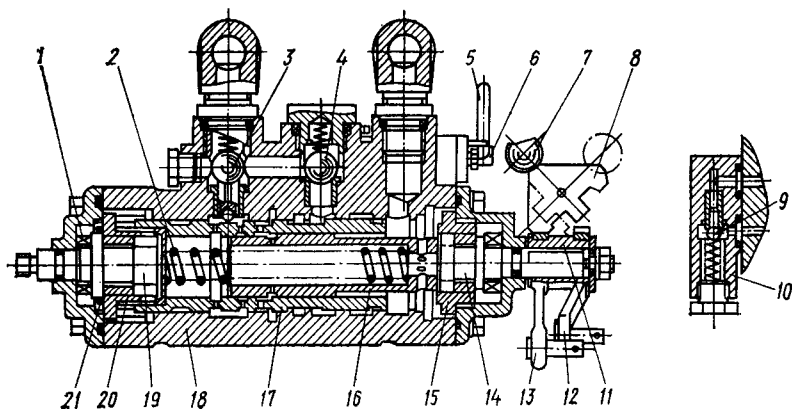


Рис. 32. Позиционно-силовой регулятор:

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.

Догружатели ведущих колес трактора

Вопрос 2. Чем отличается гидросистема современных тракторов «Беларусь» от гидросистемы других тракторов?

Ответ. Гидросистема современных тракторов «Беларусь» отличается от гидросистемы других тракторов тем, что в ее состав входит гидроувеличитель сцепной силы тяжести (сцепного веса — ГСВ) и пружинный гидроаккумулятор.

Вопрос 3. Какая разница между гидроувеличителем сцепного веса (ГСВ), гидродогружателем ведущих колес (ДВК), корректором вертикальных нагрузок на колеса навесного агрегата и антислипом?

Ответ. Все перечисленные названия обозначают один механизм. Первые три встречаются в отечественной литературе, последнее в зарубежной.

Догружатели ведущих колес могут быть механическими или гидравлическими.

Вопрос 4. На каких тракторах применяется механический догружатель и в чем состоит его действие?

Ответ. Механическим догружателем оборудованы колесные тракторы Т-40М. Он представляет собой кронштейн с шестью отверстиями для присоединения к одному из них передней головки верхней тяги.

При работе трактора с наибольшими тяговыми усилиями на крюке для уменьшения буксования механическим догружателем (ДВК) увеличивают сцепную силу тяжести, действующую на ведущие колеса трактора, за счет силы тяжести навесной машины. Действие механического догружателя основано на принципе перемещения мгновенного центра вращения навесной машины в рабочем положении в сторону приближения к оси ведущих колес и понижения. Перемещение мгновенного центра вращения достигается перестановкой точки присоединения переднего шарнира верхней тяги к кронштейну догружателя.

Мгновенным центром вращения навесной машины в продольно-вертикальной плоскости принято называть мнимую точку пересечения геометрических осей верхней и нижней тяг.

Вопрос 5. Какое назначение гидроувеличителя сцепной силы тяжести ведущих колес трактора?

Ответ. Гидроувеличитель сцепной силы тяжести предназначен для создания и регулирования при помощи гидромеханизма дополнительной нагрузки на ведущие (задние) колеса трактора за счет силы тяжести навесной машины (орудия) и ее тягового сопротивления с целью уменьшения буксования трактора, а точнее для автоматизации процесса изменения давления в основном силовом цилиндре навесной системы, догрузки ведущих колес трактора за счет силы тяжести навесной машины и подзарядки гидроаккумулятора.

Вопрос 6. Что собой представляет гидроувеличитель сцепного веса тракторов «Беларусь»?

Ответ. Гидроувеличитель сцепного веса представляет собой дополнительное клапано-золотниковое устройство (рис. 33), включаемое в гидросистему трактора и позволяющее при соответствующих установках рукоятки осуществлять подъем и опускание навесной машины (орудия), отключать основной силовой цилиндр от гидросистемы, надежно удерживать навесную машину в транспортном положении и создавать различное (по желанию тракториста) давление в основном силовом цилиндре, который удерживает навесную маши-

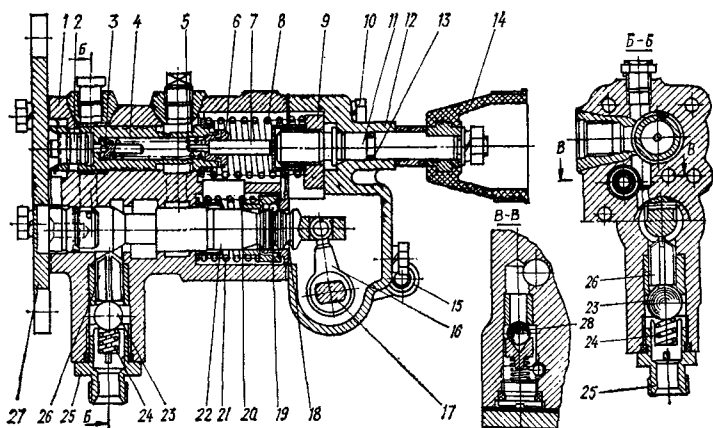


Рис. 33. Гидроувеличитель сцепного веса (ГСВ):

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 — маховик; 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.

ну 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 нагрузка ведущих колес трактора увеличивается, что способствует улучшению его тяговых свойств и уменьшению буксования.

Вопрос 7. Какой принцип действия гидроувеличителя сцепного веса трактора?

Ответ. Принцип действия увеличителя сцепного веса заключается в том, что во время работы навесного агрегата в рабочей полости силового цилиндра поддерживается при помощи гидроаккумулятора некоторое давление рабочей жидкости, которое создает подъемную силу в основном силовом цилиндре, стремящуюся выглубить рабочие органы навесной машины из почвы. Но выглубление рабочих органов не произойдет, потому что давление в цилиндре, создаваемое гидроаккумулятором, в три-четыре раза меньше, чем требуется для подъема навесной машины.

За счет постоянного небольшого гидравлического подпора в силовом цилиндре часть силы тяжести навесной машины передается на ведущие колеса трактора, что снижает его буксование.

Вопрос 8. Как устроен гидроувеличитель сцепного веса трактора «Беларусь»?

Ответ. Гидроувеличители выпускаются двух марок: 50-4609010А, устанавливаемый на тракторы МТЗ-50, МТЗ-52 и МТЗ-50Х, и 70-4609010 — для тракторов МТЗ-80, МТЗ-82 и МТЗ-80Х.

Золотник 4 гидроувеличителя сцепной силы тяжести (см. рис. 33) с большим плунжером 2, пружиной 8, гайкой 9 и болтом 11 выпол-

няет роль автомата для подзарядки гидроаккумулятора и основного силового цилиндра во время работы навесного агрегата.

Ползун 22 служит для включения гидроувеличителя в гидросистему трактора и отключения его, а также отключения основного силового цилиндра от гидросистемы трактора при транспортном положении навесной машины и для разгрузки гидросистемы и гидроувеличителя от давления в момент заглубления рабочих органов навесной машины под действием силы тяжести.

Предохранительный клапан 3 предназначен для того, чтобы не допустить чрезмерного повышения давления в рабочей полости гидроаккумулятора. Он должен открываться при повышении давления в рабочей полости гидроаккумулятора на 0,8—1,5 МПа (8—15 кгс/см²) сверх давления, отрегулированного болтом 11.

ГИДРОАККУМУЛЯТОРЫ

Вопрос 1. Назначение гидроаккумулятора в гидросистемах тракторов?

Ответ. Гидроаккумулятор предназначен для компенсации утечек и поддержания подпора рабочей жидкости в силовом цилиндре (основном) задней навески тракторов МТЗ-50/52, МТЗ-80/82, МТЗ-50Х и МТЗ-80Х или для накопления энергии рабочей жидкости и поддержания давления в бустере фрикциона выключенной передачи, пока заполняется бустер включенной передачи тракторов К-701, Т-150 и Т-150К.

Вопрос 2. Какое влияние оказывает гидроаккумулятор на работу гидросистемы трактора?

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

Если гидросистема работает неравномерно, то, включив аккумулятор, можно уменьшить пульсацию давления, вызванную неравномерностью работы насоса, и повысить коэффициент полезного действия последнего.

Кроме того, гидроаккумулятор как присоединенная емкость сглаживает гидравлические удары.

На тракторах гидроаккумуляторы применяются также в системах гидропневматического пуска для поддержания постоянного давления в нагнетательной магистрали гидросистемы с нерегулируемыми насосами.

Вопрос 3. Как разделяют гидроаккумуляторы по принципу действия?

Ответ. Аккумуляторы разделяют на пневматические, грузовые и пружинные.

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

В тракторных гидросистемах применяются только пружинные поршневые гидроаккумуляторы.

Гидроаккумуляторы навесных систем тракторов

Вопрос 4. Как устроен гидроаккумулятор гидросистемы тракторов МТЗ-50/52, МТЗ-80/82, МТЗ-50Х и МТЗ-80Х?

Ответ. Конструкция гидроаккумуляторов, применяемых в гидравлических навесных системах тракторов «Беларусь», одинакова, но отличаются они между собой только устройством кронштейна крепления. В зависимости от марки трактора, на котором установлен гидроаккумулятор, последние выпускаются четырех видов под марками 70.4609065А для тракторов МТЗ-50/52, 50.4609065 — МТЗ-80/82, 50.4609065А — МТЗ-50Х и 50Х-4609065 для МТЗ-80Х.

Элементом гидроаккумулятора, накапливающим энергию, является цилиндрическая пружина.

Цилиндр 3 пружинного гидроаккумулятора (рис. 34) с цилиндрической пружиной помещен в кожух. Шток 6 поршня 8 закреплен жестко в передней крышке 2. В торец 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 донным концом цилиндра.

Под давлением рабочей жидкости цилиндр отодвигается от крышки 2, сжимает пружину 5 и тем самым накапливает энергию. На донном конце кожуха гидроаккумулятора есть отверстие для слива накапливающихся утечек рабочей жидкости, закрытое пробкой 10. К кожуху приварена скоба с отверстиями для крепления гидроаккумулятора к корпусу заднего моста трактора.

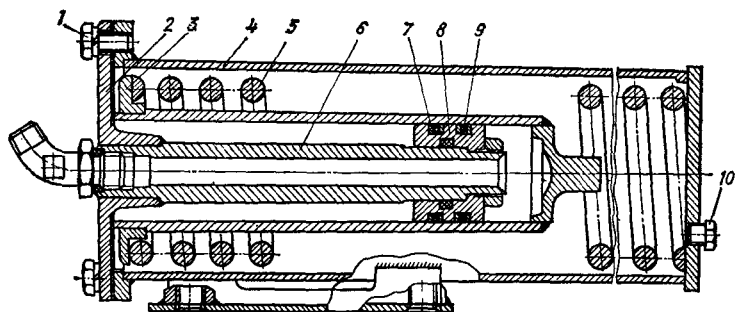


Рис. 34. Пружинный гидроаккумулятор навесной гидросистемы трактора «Беларусь»:

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

Гидроаккумуляторы гидросистем трансмиссий (коробок передач) тракторов

Вопрос 5. Какой тип гидроаккумулятора применяется в гидротрансмиссиях тракторов?

Ответ. В гидросистемах трансмиссий тракторов, как и в навесных системах, применяются аккумуляторы пружинно-гидравлического типа.

Вопрос 6. Чем отличаются гидроаккумуляторы гидросистем трансмиссий от навесных гидросистем?

Ответ. Основное отличие гидроаккумуляторов трансмиссий тракторов от гидроаккумуляторов навесных систем состоит в значительно меньшей вместимости и небольшом ходе поршня (почти в 10 раз), но размер их поршня примерно в два раза больше.

Вопрос 7. Как устроен гидроаккумулятор гидросистемы трансмиссии трактора К-701?

Ответ. Гидроаккумулятор гидросистемы трансмиссии служит для накопления энергии рабочей жидкости и поддержания давления в бустере фрикциона выключенной передачи в период заполнения бустера включенной передачи.

В центре крышки 1 гидроаккумулятора (рис. 35) есть резьбовое отверстие для штуцера, через который подводится рабочая жидкость.

Между крышкой 1 и корпусом 4 зажата уплотнительная прокладка.

При зарядке под действием рабочей жидкости, подаваемой в гидроаккумулятор, поршень 2 преодолевает усилие пружин 3 и сдвигается в сторону днища. В разряженном состоянии гидроаккумулятора поршень прижат к крышке пружиной. Пружины упираются одним торцом в поршень, а другим в днище корпуса.

Шпилька 5 с упором 6 и гайкой служат для создания первоначального сжатия пружины, которое составляет примерно 6 кН (600 кгс).

Вопрос 8. Чем отличаются гидроаккумуляторы гидросистем трансмиссий тракторов Т-150 и Т-150К от гидроаккумулятора гидросистемы трансмиссии К-701?

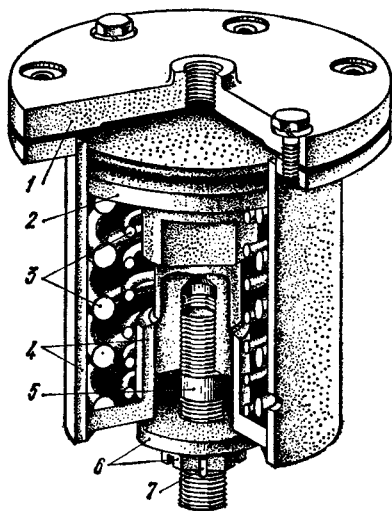


Рис. 35 Пружинный гидроаккумулятор гидросистемы трансмиссии трактора К-701:

1 — крышка; 2 — поршень с резиновым кольцом уплотнения и направляющим штоком; 3 — внутренняя и наружная пружины; 4 — корпус; 5 — шпилька; 6 — упор с приваренной корончатой гайкой; 7 — шплинт.

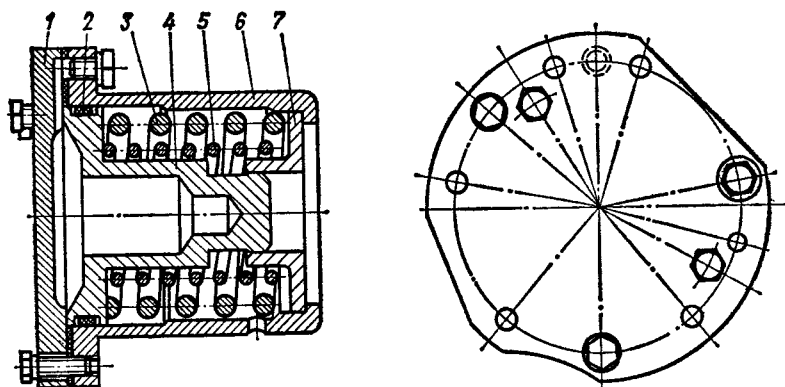


Рис. 36. Гидроаккумулятор гидросистемы трансмиссии трактора Т-150К:

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

Ответ. Принципиальная конструкция гидроаккумуляторов тракторов Т-150 и Т-150К не отличается от гидроаккумулятора трактора К-701. Однако некоторые особенности существуют и они видны из рисунка 36. Гидроаккумуляторы трансмиссий тракторов Т-150 и Т-150К имеют иную конфигурацию поршня со штоком, иначе выполнены крышка 1 и днище 7.

Вопрос 9. Какие основные показатели гидроаккумуляторов гидросистем тракторов?

10. Техническая характеристика гидроаккумуляторов

Показатели	70.460.9065А	50.460.9065	50.460.9065А	50Х-460.9065	150.37.044-1
Тип	Пружинно-гидравлический				
Диаметр поршня, мм	55	55	55	55	110
Емкость, см ³	160	160	160	160	7
Давление, МПа (кгс/см ²)					
минимальное	0,8 (8)	0,8 (8)	0,8 (8)	0,8 (8)	0,63 (6,3)
максимальное	3,1(31)	3,1(31)	3,1(31)	3,1(31)	0,84 (8,4)
Масса, кг	14,5	14,5	14,5	14,5	8,7
Область применения	Навесные системы тракторов МТЗ-50/52 МТЗ-80/82 МТЗ-80Х МТЗ-50Х				Транс- миссии тракто- ров Т-150 и Т-150К

Ответ. Технические характеристики гидроаккумуляторов гидросистем тракторов «Беларусь», Т-150 и Т-150К приведены в таблице 10.

СХЕМА РАБОТЫ ГИДРОСИСТЕМЫ РАЗДЕЛЬНО-АГРЕГАТНОГО ТИПА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ПОЗИЦИЯХ ЗОЛОТНИКА

Вопрос 1. Как происходит управление потоком рабочей жидкости, поступающей от насоса в нагнетательный трубопровод?

Ответ. Рабочая жидкость, нагнетаемая насосом, через трубопровод подается в нагнетательную полость А (рис. 37) распределителя.

Все потребители (две боковые и одна задняя навесная машины), присоединенные к распределителю, могут работать одновременно. В этом случае жидкость, поступающая от насоса в нагнетательную полость распределителя, разделяется на несколько потоков, направление каждого из которых регулируется отдельным золотником.

Если рабочее давление для привода с одновременным действием рабочих машин разное, то перед каждым потребителем устанавливается перепускной клапан, отрегулированный на нужное рабочее давление.

Вопрос 2. В какие позиции может быть установлен каждый золотник и зависит ли работа (установка в нужную позицию) одного золотника распределителя от остальных?

Ответ. Каждый золотник распределителя может быть установлен независимо друг от друга с помощью рукоятки в одну из следующих четырех позиций: «Нейтральное положение», «Подъем», «Принудительное опускание» и «Плавающее положение». Благодаря этому можно управлять работой трех потребителей раздельно.

Вопрос 3. Когда используется нейтральное положение золотника, что происходит в гидромеханизме при этом положении и как в нем удерживается золотник?

Ответ. Нейтральное положение золотника используется для удержания поршня силового цилиндра в неподвижном состоянии и в любом положении на длине его хода, т. е. для удержания навесной машины или орудия в поднятом состоянии при транспортных переездах и поворотах или на заданной высоте относительно поверхности почвы.

Удерживается золотник в нейтральном положении предварительно сжатой (при сборке) пружины 15 (рис. 37,а), которая вместе со стаканами 14 и 17 заполняет в это время все конструктивное расстояние между верхним торцом обоймы фиксаторов 10 и дном нижней крышки распределителя.

При нейтральном положении золотника (рис. 37,а) шариковые фиксаторы утоплены в золотнике 7 и поддерживаются с наружной стороны внутренней поверхностью обоймы 10, а с внутренней — конической частью фиксаторной втулки 12.

Вопрос 4. По какому пути движется рабочая жидкость от насоса при позиции золотника «Нейтральное положение» и какое взаимное расположение деталей распределителя и силового цилиндра?

Ответ. В нейтральном положении золотник открывает выход жидкости из перепускного канала В (рис. 37,а) через косое сверление в сливную полость Б и далее через вертикальный сливной канал И в сливное отверстие нижней крышки распределителя (в бак). Одновременно он отсоединяет обе полости силового цилиндра от нагнетательной А и сливной Б полостей распределителя.

Таким образом, рабочая жидкость в полостях силового цилиндра находится в замкнутом состоянии и его поршень зафиксирован в том положении, в котором он находился в момент перевода золотника в нейтральное положение.

Вопрос 5. Какое положение занимает перепускной клапан и под действием каких сил он находится при позиции золотника «Нейтральное положение»?

Ответ. Поскольку перепускной канал В соединен со сливом, рабочая жидкость, нагнетаемая насосом в полость А, устремляется через калиброванное отверстие (диаметром 2,5 мм) бурта. Благодаря перепуску (дресселированию) жидкости через малое отверстие, давление в полости под буртом перепускного клапана 18 будет значительно выше, чем над буртом (в полости К). За счет перепада давления и потому, что площадь нижнего торца бурта клапана 18 больше площади верхнего торца грибка клапана рабочая жидкость будет перемешать перепускной клапан 18 вверх, сжимая его пружину 20 и открывая для себя выход из полости нагнетания распределителя через отверстие седла 19 клапана в сливную полость нижней крышки и оттуда в бак.

Таким образом, при нейтральном положении золотника перепускной клапан 18 открыт и вся рабочая жидкость, подаваемая насосом под давлением примерно 0,2 МПа (2 кгс/см²), перекачивается в бак гидросистемы.

Вопрос 6. Что происходит в гидромеханизме при положении золотника в позиции «Подъем», как он удерживается в этой позиции и в каком положении находятся его детали?

Ответ. При установке золотника в положение «Подъем» (рис. 37,б) фиксаторные шарики 11 передвигаются вниз вместе с золотником до кольцевой проточки Ж в обойме 10. Под воздействием пружины 13 втулка 12 выталкивает своей конической частью шарики 11 в проточку Ж. Шарики 11 в это время зажаты между уступом канавки Ж обоймы 10 и нижней стенкой отверстий золотника, в которых они находятся. Золотник зафиксирован в положении «Подъем».

Вопрос 7. Какое положение занимает перепускной клапан и под действием каких сил он находится при положении золотника в позиции «Подъем»?

Ответ. Золотник, находясь в позиции «Подъем», перекрывает выход рабочей жидкости из перепускного клапана В (рис. 37,б) и одновременно соединяет подпоршневую (рабочую) полость В (рис. 38,а) силового цилиндра с нагнетательной полостью А (рис. 37,б) распределителя и надпоршневую полость Г (рис. 38,а) силового цилиндра со сливом распределителя через отверстия в обойме фиксаторов. Так как в этом случае перепускной канал В (рис. 37,а) перекрыт, весь объем над буртом перепускного клапана заполняется рабочей жидкостью и давление с обеих сторон бурта перепускного клапана выравнивается.

Ввиду того, что давление над буртом и под ним стало одинаковым, пружина 20 разжимается и прижимает перепускной клапан

18 к седлу 19. Основными силами, которые прижимают перепускной клапан к седлу в первоначальный момент закрытия, являются сила пружины 20 и разность давлений жидкости, действующих с одной стороны на кольцевые площади верхних торцов бурта и гребка клапана, а с другой — на кольцевую площадь нижнего торца бурта клапана. В дальнейшем открытие перепускного клапана невозможно потому, что жидкость несжимаема и заполняет весь замкнутый объем над буртом.

Вопрос 8. По какому пути движется рабочая жидкость от насоса и какое взаимодействие частей распределителя и силового цилиндра при положении золотника в позиции «Подъем»?

Ответ. При положении золотника в позиции «Подъем» вся рабочая жидкость, нагнетаемая насосом, поступает в подпоршневую полость В (рис. 38,а) силового цилиндра, проходя через металлический трубопровод, запорное устройство, гибкий шланг и замедлительный клапан, под нижним торцом запорного клапана 1, через маслопровод цилиндра и сверление в задней крышке.

Замедлительный клапан в этом случае не препятствует проходу жидкости в подпоршневую полость цилиндра, так как его шайбу давление жидкости отжимает к штифту, образуя достаточное проходное сечение.

Под действием давления рабочей жидкости поршень силового цилиндра (рис. 38,а) движется вверх и вытесняет жидкость из надпоршневой полости Г через гибкий шланг, запорное устройство и металлический трубопровод в нижнюю крышку распределителя. Рабочая жидкость сливается из полости Г силового цилиндра в нижнюю полость распределителя через прорези в обойме фиксаторов.

Движение поршня силового цилиндра вверх будет продолжаться до тех пор, пока он не упрется в переднюю крышку цилиндра. После этого движение прекращается и давление в системе нагнетания возрастает до срабатывания бустерных устройств.

Подъем навесной машины с помощью гидромеханизма продолжается 2—2,5 с.

Вопрос 9. Как и когда срабатывает бустерное устройство золотника распределителя?

Ответ. После окончания подъема в нагнетательной полости А распределителя давление повышается до срабатывания бустерных устройств и рабочая жидкость через косые отверстия 3 (рис. 37,б) в золотнике поступает через сеточку 1 и отверстие седла клапана 3 к шариковому клапану 2, открывая его, а затем через отверстия направляющей 4 и регулировочного винта 6 — к верхнему торцу бустера 9. Под действием давления жидкости бустер 9 перемещается вниз, сжимает пружину 13 и передвигает втулку 12 также вниз. Благодаря этому в золотнике освобождается место для шариков 11. Под действием пружины 15 шарик заходит в золотник и он освобождается от фиксации, а затем автоматически возвращается в нейтральное положение.

После того как золотник займет нейтральное положение, каналы, соединяющие напорную и сливную полости распределителя с рабочими полостями цилиндра, будут закрыты, препятствуя рабочей жидкости выходить из цилиндра и входить в него. Перепускной канал В в это время будет открыт, следовательно, открытым будет и перепускной клапан. Поэтому рабочая жидкость, подаваемая насосом в нагнетательную полость распределителя, будет сливаться че-

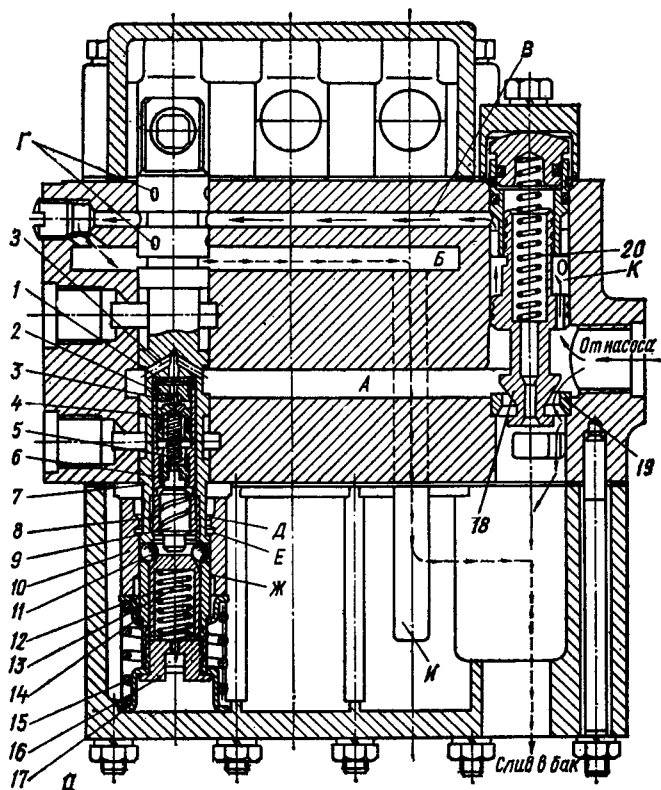
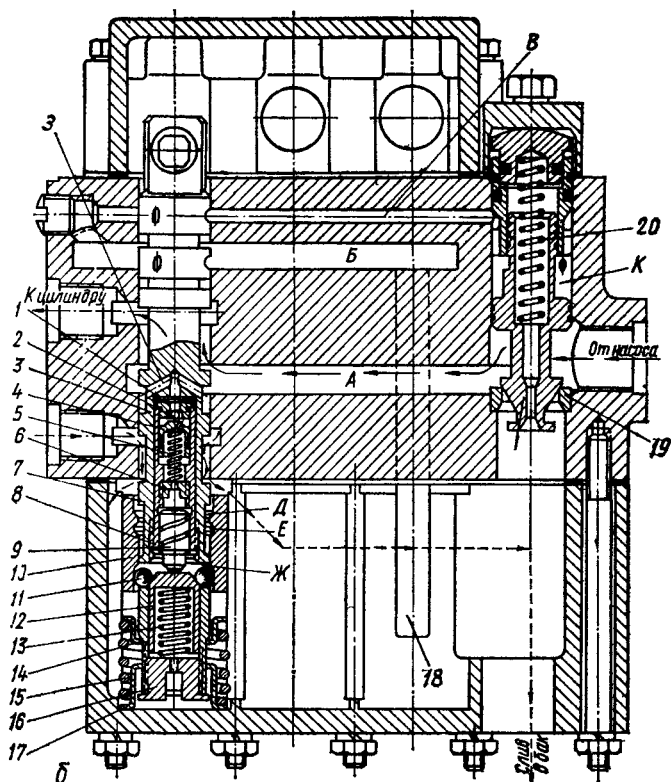


Рис. 37. Схема движения рабочей жидкости в распределителе Р75.23 при различных положениях золотника:

а — «Нейтральное»; б — «Подъем»; в — «Принудительное опускание»; г — «Плавающее»; 1 — сетка; 2 — клапан бустера; 3 — седло клапана бустера; 4 — направляющая клапана бустера; 5 — пружина бустера; 6 — регулировочный винт; 7 — золотник; 8 — гильза; 9 — бустер; 10 — обойма фиксатора; 11 — шариковый фиксатор; 12 — втулка фиксатора; 13 — пружина фиксатора; 14 — верхний стакан; 15 — пружина золотника; 16 — пробка; 17 — нижний стакан; 18 — перепускной клапан; 19 — седло перепускного клапана; 20 — пружина перепускного клапана; А — нагнетательная полость; Б — сливная полость; В — перепускной канал; Г — разгрузочные отверстия; Д — выточка в обойме фиксаторов; Е — проточка в обойме фиксаторов; Ж — проточка в обойме фиксаторов; И — сливной канал; К — надбуртовое пространство; О — отверстие.

рез сливное отверстие нижней крышки последнего по трубопроводу в бак гидросистемы.

Вопрос 10. Что происходит в гидромеханизме при положении золотника в позиции «Принудительное опускание» и как устанавливается и фиксируется золотник в этой позиции?

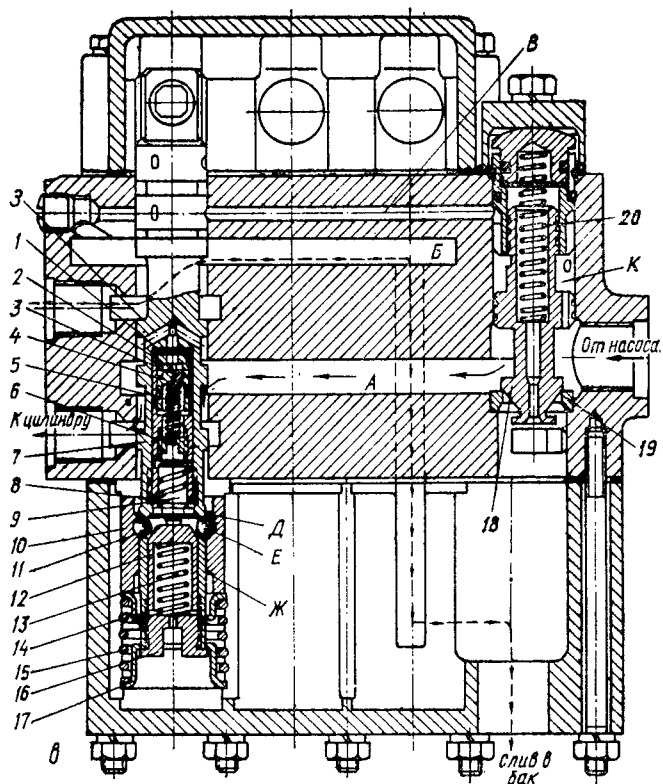


Ответ. При установке золотника в положение «Принудительное опускание» (рис. 37,в) шарики 11 передвигаются вверх вместе с золотником до кольцевой проточки Е в обойме 10. Под воздействием пружины 13 втулка 12 своей конической частью выталкивает шарики 11 в проточку Е, шарики 11 зажимаются между нижней стенкой канавки Е и верхней стенкой отверстий золотника, в которых они находятся, и золотник фиксируется в положении «Принудительное опускание».

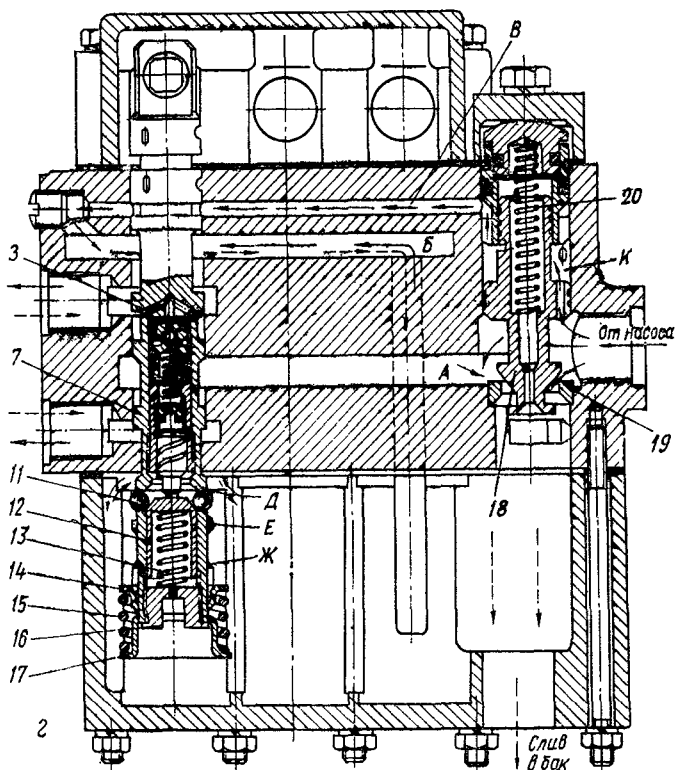
Чтобы установить и зафиксировать золотник 7 в позиции «Принудительное опускание», необходимо его (рис. 37,в) переместить вверх и сжать пружину 15. Сжатие пружины 15 происходит за счет того, что верхний ее стакан 14 упирается в нижний торец обоймы 10 фиксатора, а нижний стакан 17 перемещается вверх вместе с золотником. Пружина 15 стремится вернуть золотник 7 в нейтральное положение, поэтому создается усилие, зажимающее фиксаторную пружину 13.

Вопрос 11. По какому пути рабочая жидкость движется от насоса и какое взаимодействие частей распределителя и силового цилиндра при позиции золотника «Принудительное опускание»?

Ответ. В позиции «Принудительное опускание» золотник перекры-



валяет перепускной канал В (рис. 37,в), следовательно, перепускной клапан 18 пружиной 20 и давлением жидкости плотно прижимается к седлу 19. Рабочая жидкость, подаваемая насосом, поступает только в нагнетательную полость А распределителя. В рассматриваемом положении золотник открывает доступ рабочей жидкости из нагнетательной полости А распределителя в надпоршневую полость Г (рис. 38,б) силового цилиндра и одновременно открывает выход рабочей жидкости из подпоршневой полости В последнего в сливную Б (рис. 37, в) распределителя. При этом шток втягивается в цилиндр. В позиции золотника «Принудительное опускание» под действием давления рабочей жидкости в полости Г (рис. 38,б) и силы тяжести навесной машины поршень передвигается вниз, выдавливая жидкость из подпоршневой полости В через сверление задней крышки, маслопровод цилиндра и выводные сверления передней крышки. Клапан 1 цилиндра, ограничивающий ход штока на втягивании в цилиндр, находится при этом в верхнем крайнем положении, поэтому не препятствует сливу жидкости из полости В цилиндра.



В выводное отверстие полости *B* силового цилиндра завернут замедлительный клапан, поэтому при опускании поршня вниз (или навесной машины) он оказывает сопротивление жидкости, выходящей из подпоршневой полости *B* силового цилиндра. Выходящая жидкость прижимает шайбу замедлительного клапана к внутреннему кольцевому уступу его корпуса и перекрывает выходное отверстие нормального сечения. В связи с этим жидкость вытекает только через калиброванное отверстие малого диаметра в шайбе, благодаря чему навесная машина плавно опускается.

Передвижение поршня вниз (втягивание штока в цилиндр), а следовательно, и опускание навесной машины происходит, пока передвижной упор 2 (рис. 38,б), установленный на штоке на заданную величину опускания машины, не вытолкнет из гнезда клапан 1.

Для выталкивания клапана 1 из гнезда требуется небольшое усилие. В дальнейшем жидкость, выходящая из полости *B*, с большой силой прижимает клапан 1 к седлу, перекрывая таким образом выход жидкости из подпоршневой полости *B* силового цилиндра.

Жидкость в полости *B* цилиндра запирается и движение поршня (опускание навесной машины) прекращается. Ввиду того, что ско-

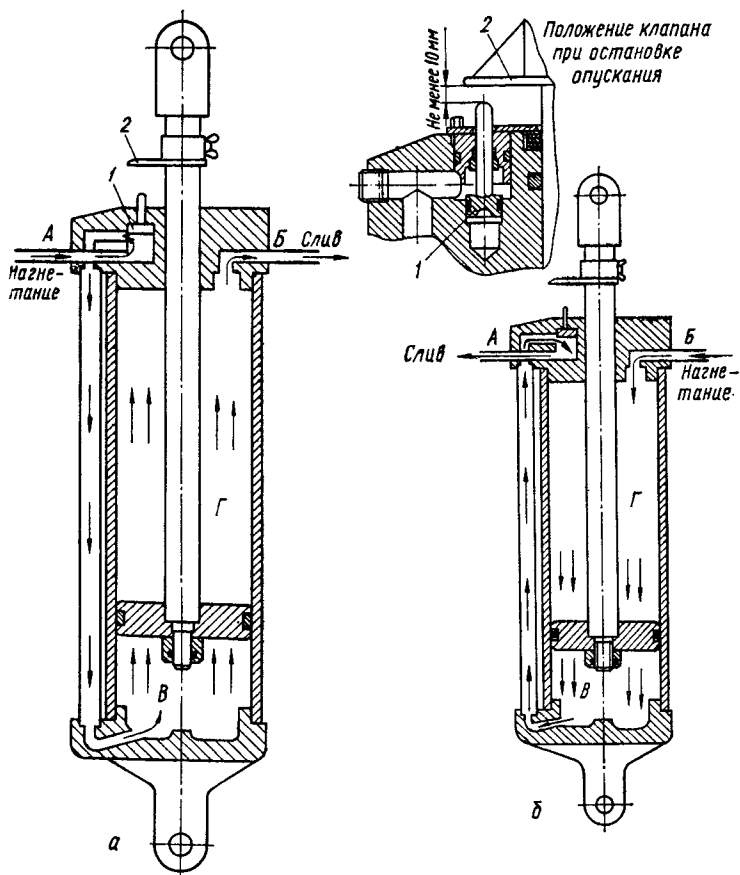
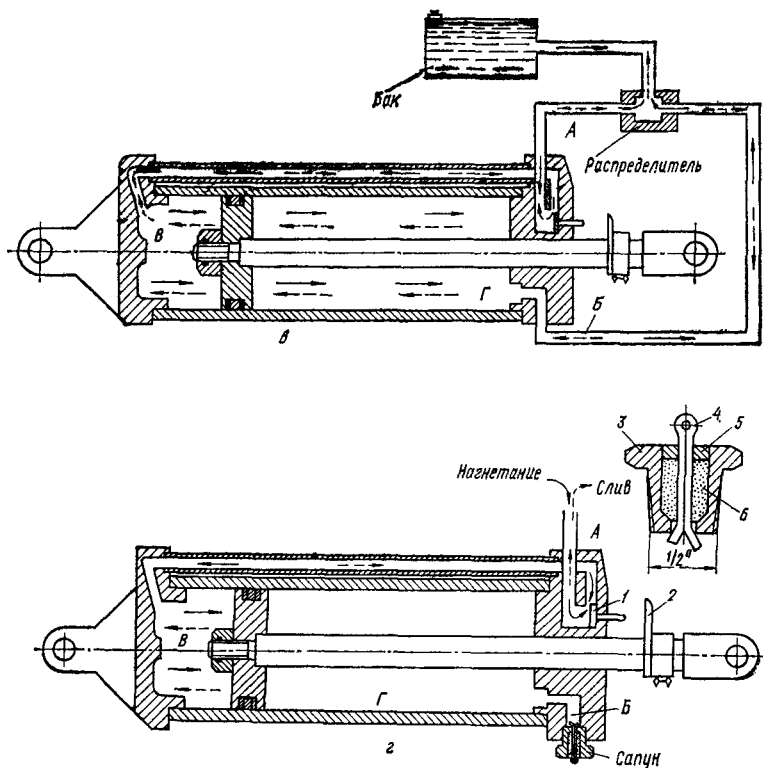


Рис. 38. Схема работы основного цилиндра навесной машины при различных положениях золотника распределителя:

а — подъем машины; б — принудительное опускание; в — плавающее положение; г — работа цилиндра двустороннего действия в режиме одностороннего действия; 1 — запорный клапан поршня; 2 — подвижной упор; 3 — корпус сапуна; 4 — шплинт; 5 — шайба; 6 — набивка; А — канал для штуцера с замедлительным клапаном; Б — канал сливной магистрали; В — подпоршневая полость; Г — надпоршневая полость.

рость движения жидкости в канале клапана 1 на много превышает скорость опускания поршня (навесной машины), клапан после нажима на него отрывается от упора 2, закрепленного на штоке, и по прекращению опускания между хвостовиком клапана 1 и упором 2 устанавливается зазор 10—12 мм, необходимый для открытия клапана канала при нагнетании рабочей жидкости в подпоршневую полость В силового цилиндра.



Вопрос 12. Как и когда срабатывает бустерное устройство при позиции золотника «Принудительное опускание»?

Ответ. После запираания жидкости в цилиндре и прекращения движения поршня, а следовательно, и прекращения принудительного опускания навесной машины давление в нагнетательной магистрали гидросистемы повышается до срабатывания бустерного устройства.

Если в нагнетательной полости А (рис. 37,в) распределителя давление возрастет до срабатывания бустерного устройства, рабочая жидкость через косые отверстия 3 золотника поступает через сетку 1, отверстие седла клапана 3 и открывает шариковый клапан 2. В дальнейшем она проходит через косое отверстие направляющей 4 и отверстие регулировочного винта 6 к верхнему торцу бустера 9. Под действием давления жидкости бустер 9 перемещается вниз, сжимает пружину 13 и сдвигает фиксаторную втулку 12 вниз, освобождая место в золотнике для фиксаторных шариков, которые пружиной 15 выталкиваются в золотник и освобождают его от фиксации. Золотник возвращается в нейтральное положение. В этой по-

зиции он перекрывает поступление в цилиндр и выход из него рабочей жидкости, и поршень в цилиндре (следовательно, и навесная машина) остается в фиксированном положении. Перепускной клапан открыт и рабочая жидкость, нагнетаемая насосом, поступает в сливную полость распределителя.

Вопрос 13. Что происходит в гидромеханизме при позиции золотника «Плавающее положение» и как его устанавливать в эту позицию?

Ответ. Для установки золотника в позицию «Плавающее положение» необходимо передвинуть его вверх до отказа. Следует заметить, что установку золотника в эту позицию нужно производить энергичным рывком, чтобы он быстро перешел позицию «Принудительное опускание» и не остановился в ней. Золотник при этом перемещают, пока фиксатор 11 (рис. 37,г) не зафиксирует его в позиции «Плавающее положение».

Чтобы установить золотник в плавающее положение, пружину 15 сжимают значительно больше, чем при установке в позиции «Подъем» и «Принудительное опускание».

При установке золотника в позицию «Плавающее положение» (рис. 37,г) его вместе с шариками 11 сдвигают максимально вверх. Когда шарики фиксатора достигнут верхней выточки Д в обойме 10, они под действием пружины 13 выталкиваются конусной частью втулки 12 в эту выточку. В это время шарики оказываются зажатыми пружиной 15 между торцом выточки Д в обойме фиксаторов и верхней стенкой отверстий золотника, в которых они находятся.

Вопрос 14. Почему золотник автоматически не возвращается из позиции «Плавающее положение» в позицию «Нейтральное положение»?

Ответ. При плавающем положении золотника его косые отверстия 3 изолированы от нагнетательной полости А распределителя, поэтому золотник 7 не может быть возвращен в нейтральное положение давлением рабочей жидкости. Из позиции «Плавающее положение» золотник возвращается в нейтральное положение только вручную.

Вопрос 15. По какому пути рабочая жидкость движется от насоса и какое взаимодействие частей распределителя и силового цилиндра при установке золотника в позицию «Плавающее положение»?

Ответ. При позиции золотника «Плавающее положение» перепускной канал В (рис. 37,г) соединен со сливной полостью Б, а обе полости силового цилиндра — со сливом. Полость В (рис. 38,в) силового цилиндра соединена со сливной полостью Б (рис. 37,г) распределителя, а полость Г силового цилиндра через прорези в обойме фиксатора — с нижней крышкой распределителя.

Так как канал В открыт, перепускной клапан перепускает рабочую жидкость, подаваемую насосом в нагнетательную полость распределителя, через сливное отверстие нижней крышки распределителя в бак гидросистемы при давлении 0,2 МПа (2 кгс/см²).

В плавающем положении золотника клапан 1 (рис. 38,б) ограничивающий втягивание штока в цилиндр, находится в гнезде (его хвостовик максимально выходит наружу со стороны передней крышки), поэтому он не препятствует свободному входу рабочей жидкости в цилиндр и выходу ее из цилиндра.

В этом случае под действием внешних сил, приложенных к штоку, поршень свободно перемещается внутри силового цилиндра. Од-

нако все агрегаты и соединяющие их трубопроводы всегда заполнены рабочей жидкостью. Распределитель заполнен рабочей жидкостью потому, что она все время подается насосом. Силовой цилиндр работает в этом случае как поршневой насос и соединен с заполненным жидкостью распределителем.

При позиции золотника «Плавающее положение» соблюдается принцип непрерывности струи жидкости в такой же мере, как и в остальных позициях.

Вопрос 16. Что происходит в гидромеханизме при срабатывании предохранительного клапана?

Ответ. При срабатывании предохранительного клапана (а это бывает в позиции золотника «Подъем» или «Принудительное опускание») жидкость из надбуртовой полости К (рис. 37,г) распределителя через отверстие 0 и щель между шариком и седлом предохранительного клапана проходит в его колодец и далее через боковое сверление в сливное отверстие нижней крышки, а потом в бак гидросистемы. Но как только откроется предохранительный клапан, давление в надбуртовой полости К упадет. В результате этого откроется перепускной клапан и основная масса жидкости, идущая от насоса, устремится на слив в бак через отверстие в седле 19 и сливное отверстие в нижней крышке распределителя. Во время работы предохранительного клапана гидросистема находится под давлением его срабатывания и рабочая жидкость быстро нагревается. Если закроется предохранительный клапан, то закроется и перепускной клапан. Во время перегрузок при закрытом перепускном канале В предохранительный и перепускной клапаны работают одновременно (совместно).

Вопрос 17. Каким образом достигается возможность уменьшения гидрозащемления золотников типа Р75 и Р150?

Ответ. У распределителей типа Р75 и Р150 золотники выполнены так, что при установке их в рабочее положение («Подъем» и «Принудительное опускание») отсутствует боковая гидравлическая сила, защемляющая золотники в корпусе распределителя.

Для разгрузки от боковых сил в верхних двух буртах каждого золотника просверлено по три отверстия Г (рис. 37,а), которые соединяются между собой в центре золотника.

При установке золотника в одну из рабочих позиций соответствующий бурт перекрывает перепускной канал В, но рабочая жидкость, находящаяся под высоким давлением, заходит в отверстия Г, возникающие радиальные боковые силы уравниваются и не прижимают золотник к стенкам отверстия в корпусе распределителя. Это исключает возможность гидрозащемления и уменьшает силу, необходимую для перестановки золотника в другое положение.

НАВЕСНЫЕ И АВТОНОМНЫЕ ГИДРОСИСТЕМЫ. (ГИДРОПРИВОДЫ) ТРАКТОРОВ МТЗ-80/82

РАЗДЕЛЬНО-АГРЕГАТНАЯ ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ НАВЕСНАЯ СИСТЕМА С ПОЗИЦИОННО-СИЛОВЫМ РЕГУЛЯТОРОМ И ГИДРОУВЕЛИЧИТЕЛЕМ СЦЕПНОГО ВЕСА ТРАКТОРОВ МТЗ-80/82

Вопрос 1. Чем отличается навесная гидросистема тракторов МТЗ-80/82 от навесных гидросистем других тракторов?

Ответ. Навесная гидросистема тракторов МТЗ-80/82 отличается от навесной гидросистемы других тракторов, в основном, наличием в своем составе гидроувеличителя сцепной силы ведущих колес трактора (гидроувеличитель сцепного веса — ГСВ) и позиционно-силового регулятора глубины хода рабочих органов навесных машин в почве.

Вопрос 2. Для чего предназначена раздельно-агрегатная гидравлическая навесная система с позиционно-силовым регулятором и догрузителем ведущих колес трактора?

Ответ. Навесная система трактором МТЗ-80/82 предназначена для агрегатирования и работы этих тракторов с навесными машинами с опорными колесами и без них, полунавесными и гидрофицированными прицепами сельскохозяйственными машинами, а также для создания и регулирования при помощи гидромеханизма дополнительной нагрузки на ведущие (задние) колеса трактора за счет силы тяжести навесной машины с целью увеличения силы тяги и уменьшения буксования.

Вопрос 3. Из каких элементов состоит навесная гидросистема тракторов МТЗ-80/82.

Ответ. Универсальная раздельно-агрегатная гидравлическая навесная система тракторов МТЗ-80/82 (рис. 39) состоит из насоса 34, распределителя 33, основного гидроцилиндра 21, двух выносных гидроцилиндров, гидроувеличителя сцепной силы тяжести 36, пружинного гидроаккумулятора 37, позиционно-силового регулятора 20, бака 35 для рабочей жидкости, трубопроводов 5, 8, 10, 12, 14, 18 и 19, запорных устройств, разрывных муфт и механизма для навешивания машин.

Вопрос 4. Какие особенности отдельных элементов гидросистемы навесного устройства?

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

В гидросистеме тракторов применяется шестеринный круглый нерегулируемый насос НШ-32 по ГОСТ 8753—71 с правым направлением вращения ведущего вала и номинальным давлением — 12 МПа (120 кгс/см²). Он приводится в действие от двигателя трактора через вал привода ВОМ и промежуточную шестерню.

Подача насоса при частоте вращения 1430 об/мин составляет 45 л/мин.

Распределитель Р75 (золотниково-клапанного типа, с фиксацией рычагов в позициях: «Нейтральное положение», «Подъем» и «Плавающее положение» и силовым регулятором пропускной способностью 75 л/мин) 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.

Фиксация золотников распределителя в позиции «Принудительное опускание» не предусмотрена, поэтому при опускании рабочих органов гидрофицированных прицепных машин рычаги распределителя необходимо придерживать рукой до окончания опускания.

Управление золотником основного (заднего) силового цилиндра при использовании гидроувеличителя сцепной силы тяжести сблочно-ровано с рукояткой гидроувеличителя.

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

Трактор комплектуется 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, присоединены к металлическим трубопроводам распределителя с помощью запорных устройств. Последние предназначены для предотвращения вытекания рабочей жидкости из гидросистемы и попадания грязи в нее при рассоединении металлических трубопроводов и рукавов высокого давления.

Для агрегатирования трактора с гидрофицированными прицепными машинами используются разрывные муфты, которые позволяют разъединять гибкие рукава без вытекания (потерь) рабочей жидкости во время отсоединения машины от трактора. Разрывные муфты являются дополнительным оборудованием гидросистемы трактора.

Гидроувеличитель 36 (рис. 39) сцепной силы тяжести предназначен для создания и регулирования дополнительной нагрузки на ведущие (задние) колеса трактора при помощи гидромеханизма за счет силы тяжести навесной машины в процессе работы машинно-тракторного агрегата, особенно на влажных и рыхлых почвах. Это позволяет повысить производительность агрегата и снизить расход топлива на 1 га за счет снижения буксования и увеличения тягового усилия.

Гидроувеличитель также служит для предотвращения самопроизвольного опускания навесной машины, находящейся в транспортном положении при длительных переездах. Он установлен на корпусе гидроагрегатов рядом с распределителем.

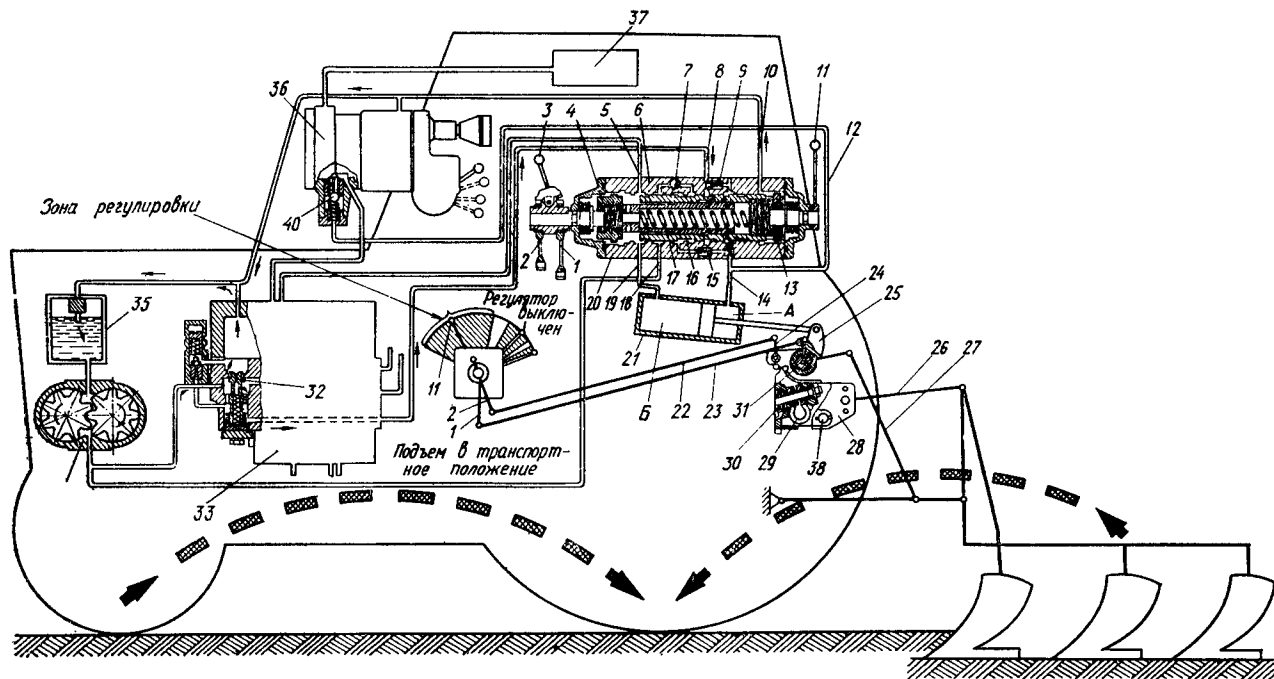


Рис. 39. Схема гидросистемы навесного устройства тракторов МТЗ-80/82 с позиционно-силовым регулятором и гидродогружателем ведущих (задних) колес:

1 — рычаг позиционного регулятора; 2 — рычаг силового регулятора; 3 — рукоятка переключения способов регулирования; 4 — гайка золотника; 5 — магистраль, соединяющая корпус регулятора с одним из выходов отверстий распределителя; 6 — корпус позиционно-силового регулятора; 7 — регулировочный кран; 8 — магистраль, соединяющая насос через перепускной клапан; 32 и канал распределителя с регулятором; 9 — обратный клапан; 10 — сливная магистраль, соединяющая корпус регулятора с баком; 11 — рукоятка настройки (управления); 12 — магистраль, соединяющая регулятор через догрузатель с выводным отверстием золотника распределителя гидросистемы и с надпоршневой полостью цилиндра; 13 — гайка гильзы; 14 — магистраль, соединяющая полость подъема А гидроцилиндра с регулятором; 15 — обратный клапан; 16 — гильза; 17 — золотник; 18 — магистраль, соединяющая насос и корпус регулятора; 19 — магистраль, соединяющая регулятор с полостью опускания Б силового цилиндра; 20 — позиционно-силовой регулятор; 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 датчика сжатия; 30 — цилиндрическая пружина датчика растяжения; 31 — рычаг-датчик позиционного регулятора; 32 — перепускной клапан распределителя; 33 — распределитель; 34 — насос; 35 — бак для рабочей жидкости; 36 — гидроувеличитель; 37 — гидроаккумулятор; 38 — палец серьги; 39 — запорный клапан регулятора; 40 — запорный клапан гидродогружателя.

Гидроаккумулятор 37 предназначен для компенсации утечек и создания подпора в рабочей полости основного силового цилиндра в пределах степени нечувствительности автомата подзарядки. Он установлен на рукаве левого заднего колеса трактора.

Позиционно-силовой регулятор 20 (на рисунке 39 он показан дважды в боковой и продольной, в разрезе, проекциях) установлен на кронштейне основного силового цилиндра. Он соединен гибкими рукавами с основным гидроцилиндром и металлическими трубопроводами с распределителем и гидроувеличителем сцепного веса.

По специальному заказу гидросистемы тракторов МТЗ-50/50Л и МТЗ-52/52Л укомплектовывались позиционно-силовым регулятором, но силовой датчик состоял только из одной плоской пружины, а в гидросистемах тракторов МТЗ-80/82 — из двух пружин: плоской и цилиндрической, что позволяет использовать усилие в верхней тяге для целей силового регулирования как при растяжении, так и ее сжатии.

Действие позиционно-силового регулятора

Вопрос 5. Для чего в гидросистему тракторов МТЗ-80/82 включен позиционно-силовой регулятор?

Ответ. Раздельно-агрегатная гидросистема современных тракторов приспособлена для работы с навесными машинами, имеющими опорные колеса и с регулированием глубины обработки почвы высотой способом — изменением положения опорных колес на машине. Использовать раздельно-агрегатную навесную систему для агрегатирования с навесными машинами, имеющими опорных колес, нельзя из-за невозможности применения другого способа регулирования глубины обработки почвы.

В настоящее время в гидравлическую раздельно-агрегатную навесную систему тракторов МТЗ-80/82 введено дополнительное устройство — позиционно-сило-

вой регулятор с механизмом управления и датчиками регулирования. Оно совмещает в себе силовой и позиционный регуляторы, предназначенные для автоматического изменения глубины обработки почвы навесными машинами с опорными колесами и без них.

Поэтому позиционно-силовой регулятор является обязательным дополнительным устройством навесной системы тракторов, экспортируемых за границу, где почти все навесные машины не имеют опорных колес.

Раздельно-агрегатная гидравлическая навесная система трактора в сочетании с позиционно-силовым регулятором превращается в универсальную, так как с ее помощью можно поднимать и опускать навесную машину, изменять нагрузку на ведущие колеса трактора за счет силы тяжести навесной машины, регулировать глубину обработки почвы с места тракториста и автоматически ее поддерживать, регулировать и автоматически поддерживать навесную машину в заданном положении относительно трактора, а также управлять выносными цилиндрами, установленными на прицепной машине.

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 в силу фиксации золотников в определенных положениях. Поэтому при работе позиционно-силового регулятора золотники распределителя гидросистемы должны находиться в позиции «Нейтральное положение».

Вопрос 6. В чем состоит техническая сторона автоматического регулирования?

Ответ. Техническое осуществление силового регулирования основано на том, что тяговое сопротивление навесной машины меняется с изменением глубины обработки почвы. Изменение передается на тяги навесного устройства. Для тракторов малой и средней мощности наиболее чувствительным элементом является верхняя тяга 26 (рис. 39), которая испытывает только деформацию сжатия, а в более мощных тракторах и деформацию растяжения. Поэтому ее присоединяют к пружинам 29 и 30, расположенным на тракторе. Изменение тягового сопротивления навесной машины передается через верхнюю тягу 26 пружине 29, когда тяга сжимается и пружине 30 — когда она растягивается.

Деформация пружины 29 (или 30) через рычажную систему передается золотнику 17 распределительного устройства (регулятора), который управляет основным силовым цилиндром (цилиндром подъемного механизма трактора), а последний, поднимая или опуская навесную машину, поддерживает заданную глубину обработки или заданное тяговое сопротивление орудия автоматически.

Техническая сторона позиционного регулирования глубины обработки почвы навесной машиной основана на том, что рычаг 25 силового цилиндра должен находиться в определенном положении по отношению к трактору. Изменение глубины обработки почвы вызывает изменение положения механизма навески, а следовательно, и рычага 25 относительно трактора. Для этого рычаг силового цилиндра через рычажную систему связан с золотником 17 распределительного устройства (регулятора) трактора, который управляет работой основного силового цилиндра (вернее рычага 25 от заданного положения относительно трактора) при отклонении глубины от задан-

ной. Следовательно, рычаг 25 силового цилиндра служит датчиком позиционного регулирования.

Вопрос 7. Как взаимосвязаны гильза и золотник регулятора с силовым и позиционным датчиками?

Ответ. В корпусе 6 (рис. 39) регулятора расположена подвижная гильза 16, а внутри ее золотник 17, которые пружиной золотника отжимаются в разные стороны.

Положение гильзы 16 в корпусе определяется рукояткой 11. При перемещении последней по сектору через систему рычагов движение передается винту гильзы и далее гайке 13, поступательно движущейся в пазах корпуса 6.

Золотник 17 перемещается в гильзе от сигналов силового или позиционного датчика через тяги и рычаги, винт и гайку 4 золотника.

Рычаги 1 и 2 свободно сидят на муфте, соединенной лыской с винтом золотника, осью рукоятки переключения 3 и самим переключателем девяти видов регулирования. При переводе рукоятки 3 влево по ходу трактора включается силовой регулятор, а вправо — позиционный.

Позиционно-силовая схема регулирования состоит из позиционно-силового регулятора 20 (рис. 39), монтируемого на тракторе (на кронштейне основного силового цилиндра) и соединенного металлическими трубопроводами с распределителем и ГСВ, а также с нагнетательной магистралью насоса 34 (параллельно с распределителем 33) и рукавами высокого давления через запорные устройства с основным гидроцилиндром (с полостями опускания и подъема) датчика силового регулирования, датчика позиционного регулятора и механизма управления.

Датчик силового регулирования состоит из пластинчатой пружины 29, четырех цилиндрических пружин 30, серьги 28 для присоединения верхней тяги с поводком, которая смонтирована в кронштейне поворотного вала, жестко закрепленного к корпусу заднего моста. Для присоединения верхней тяги механизма навески в серьге выполнены три отверстия. Фигурный рычаг с серьгой закреплен в кронштейне так, что может поворачиваться вокруг пальца 38 и сжимать пружины 30 при растяжении верхней тяги и пружину 29 при ее сжатии.

Поводок серьги соединяется через рычаг 24 и тягу 22 с рычагом 2 регулятора. Пружина 29 воспринимает сжимающие нагрузки в верхней тяге, а пружины 30 — растягивающие. Поэтому конструкция датчика силового регулирования пригодна для соединения его с верхней тягой, подвергающейся знакопеременным нагрузкам.

Датчик силового регулирования (рис. 40) служит для контроля тягового сопротивления навесной машины и передачи регулятору сигнала о его отклонениях от заданной величины.

Датчиком позиционного регулирования является рычаг 25, жестко закрепленный на поворотном валу. Вращательное движение рычага передается через тягу 23 и рычаг 1 позиционного регулирования, вызывая поступательное движение золотника 17 регулятора. Этот датчик служит для контроля заданного положения навесной машины относительно остова трактора и передачи регулятору сигнала о его изменениях.

Механизм управления регулятором состоит из рукоятки настройки 11 (рис. 39), расположенной справа от сидения водителя, зубчатого сектора управления, фиксатора рукоятки на секторе, промежу-

по магистрали 8 и корпус регулятора, а вторая — от насоса по магистрали 18 к корпусу регулятора. Поступление рабочей жидкости в регулятор через распределитель гидросистемы трактора регулируется краном 7, так как этим определяется положение перепускного клапана распределителя гидросистемы трактора при коррекции глубины обработки в сторону подъема машины. С увеличением степени закрытия крана возрастает поток рабочей жидкости через распределитель на слив в бак, а 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 тракторах МТЗ-80/82 между золотником распределителя и регулятором включен гидравлический увеличитель сцепной силы тяжести.

Магистрали 14 и 19 регулятора сообщаются соответственно с подпоршневой Б и надпоршневой А полостями основного гидроцилиндра 21.

Глубина хода рабочих органов навесной машины в почве как при силовом, так и позиционном способах регулирования устанавливается рукояткой настройки 11, с помощью которой поворачивают винт гильзы, задавая определенное положение последней.

При управлении навесной гидросистемой позиционно-силовым регулятором рукоятки распределителя 33 (рис. 39) устанавливают в нейтральное положение, рукоятку гидроувеличителя — в позицию «Заперто» или «ГСВ выключен».

При положении рукоятки 11 «Регулятор выключен» гильза 16 (рис. 41,а) устанавливается так, что магистраль 18 от насоса перекрыта, магистраль 8 соединена перепускным клапаном 32 со сливом, магистраль 19 полости Б опускания цилиндра кольцевой выточкой в корпусе регулятора соединена с магистралью 5 распределителя, запорный клапан 39 регулятора перекрывает выход рабочей жидкости из цилиндра.

В процессе подъема навесной машины рабочая жидкость поступает от распределителя через гидродогружатель (ГСВ) 36 (рис. 39) по магистрали 12 в подъемную полость А силового цилиндра 21, проходя мимо гильзы 16 и золотника 17 регулятора, а из полости опускания Б силового цилиндра рабочая жидкость сливается через корпус 6 регулятора и распределитель 33 в бак 35. Следовательно, в положении «Регулятор выключен» регулятор 20 не оказывает влияния на работу навесной гидросистемы, а управление ею осуществляется распределителем 33 и гидродогружателем 36.

Если рукоятка 11 (рис. 39) находится в положении «Зона регулирования», гильза 16 (рис. 41,в и г) устанавливается в заданное положение, а золотник 17 — в нейтральное относительно гильзы силовым или позиционным датчиком в зависимости от применяемого способа регулирования. При этом магистраль 8 через гильзу 16 и золотник 17 соединяется со сливом. Подъемная полость А (рис. 39) силового цилиндра 21 отсоединена от гидросистемы с помощью обратных клапанов 9 и 15, золотника 17 и гильзы 16.

В случае увеличения глубины обработки почвы возрастает тяговое сопротивление навесной машины, а следовательно, и усилие в верхней тяге механизма навески, которое вызывает деформацию пружин 29 или 30 (рис. 39) как датчиков. Это усилие через рычаги, тягу 22 и винт перемещает золотник 17 вправо относительно зафиксированного положения гильзы 16 (рис. 41,г), Золотник 17 полностью

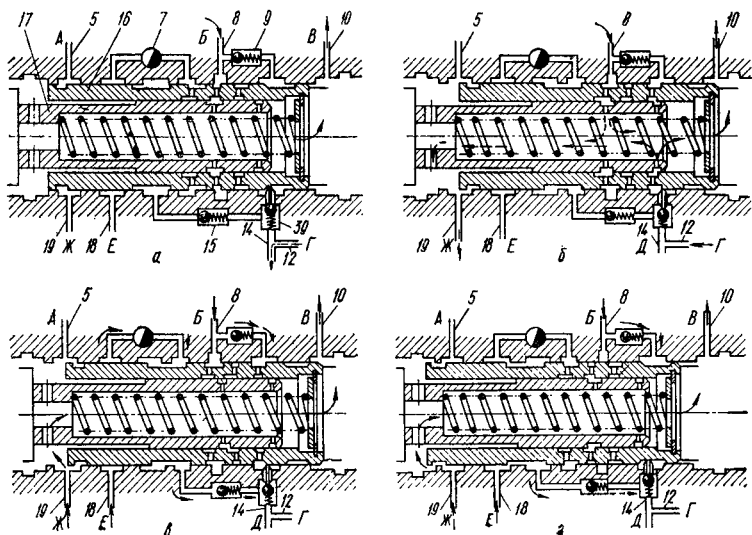


Рис. 41. Положение гильзы и золотника позиционно-силового регулятора при различных положениях рукоятки управления:

а — регулятор выключен; б — подъем навесной машины регулятором; в — заглубление (коррекция на опускание) навесной машины; г — выглубление (коррекция на подъем) навесной машины. Остальные обозначения те же, что и на рис. 39.

или частично, в зависимости от регулировки крана 7 (рис. 39), перекроет магистраль 8 (рис. 39) и рабочая жидкость от насоса по магистрали 18 через обратные клапаны 9 и 15 направится в полость А подъема силового цилиндра 21. В результате подъема навесной машины уменьшится глубина обработки, изменится деформация пружин 29 или 30, тяга 22 силового регулятора установит золотник 17 в нейтральное положение.

При уменьшении глубины уменьшится тяговое сопротивление, а следовательно, усилие в верхней тяге и деформация пружин 29 или 30. Это усилие через рычаг 24, тягу 22 и рычаг 2 поворачивает винт золотника, входящий в гайку 4. Золотник под воздействием гайки 4 перемещается влево и открывает щель для выхода рабочей жидкости из подъемной полости А силового цилиндра 21 через открытый запорный клапан 39 на слив (рис. 41,в).

Рабочие органы навесной машины под действием силы тяжести будут заглубляться до установленной величины, при которой усилие в верхней тяге деформирует пружины 29 (рис. 39) и 30 настолько, что золотник переместится в нейтральное положение. При этом подъемная полость А силового цилиндра 21 запирается.

Как при увеличении, так и уменьшении глубины обработки движение поршня основного гидроцилиндра 21 будет автоматически направлено в сторону удержания рабочих органов машины на заданной глубине. Так регулятором автоматически поддерживается заданная глубина обработки почвы. Причем каждому положению

рукоятки 11 (рис. 39) в «Зоне регулирования» соответствует определенной глубина обработки.

Подъем навесной машины в транспортное положение производится в конце гона. При переводе рукоятки 11 в зону «Подъем в транспортное положение» гильза 16 смещается влево относительно корпуса и перекрывает магистраль 8 (рис. 41.б), идущую от насоса через распределитель к регулятору. В связи с этим перепускной клапан распределителя садится в гнездо, рабочая жидкость, подаваемая насосом через гидроусилитель 36 (рис. 39) и магистраль 12, поступает в надпоршневую полость А основного силового цилиндра 21, а из подпоршневой Б через магистраль 19, радиальное и осевое сверление золотника и магистраль 10 уходит на слив в бак. Навесная машина поднимается в транспортное положение. После подъема рукоятку отпускают и она под действием пружины возвращается в положение «Регулятор выключен».

В случае позиционного регулирования регулятор работает, как и при силовом, но автоматическое управление его золотником осуществляется рычагом 25 (рис. 39), который является датчиком позиционного регулирования.

Если машины оборудованы опорными колесами (при высотном регулировании глубины обработки почвы), рукоятку 11 (рис. 39) устанавливают на фиксатор (в положение «Регулятор выключен»).

Эксплуатационные особенности позиционно-силового регулятора и неисправности навесной гидросистемы, им управляемой

Вопрос 9. В каких случаях применяются силовое и позиционное регулирование глубины обработки почвы?

Ответ. Силовое регулирование применяется, в основном, при агрегатировании трактора с навесным плугом со снятым опорным колесом или в случае комбинированного регулирования, тогда 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.

Вопрос 10. Как практически осуществляется настройка на выбранный способ регулирования?

Ответ. Выбранный способ (силовой или позиционный) регулирования устанавливается переключателем 11 (рис. 39). При включении силового способа необходимо повернуть фиксатор вперед по ходу трактора до совпадения его хвостовика с пазом на рычаге и ввести в паз, повернув фиксатор влево, а при включении позиционного — 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, когда навесная машина поднята над землей, а на пози-

ционный — при крайнем верхнем положении механизма навески (без машины) с целью облегчения переключения.

Если нужно перевести навесную машину из транспортного в рабочее положение, рукоятку регулятора следует снять с фиксатора и повернуть от себя до упора в маховичок-ограничитель — положение которого регулируется по прорези сектора управления. Чем дальше 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 до полного подъема машины, а затем отпустить, чтобы она установилась на фиксаторе.

Ручку регулирующего крана 7 (рис. 39) при силовом регулировании необходимо поворачивать назад до прекращения толчков, которые передаются на трактор во время коррекции положения навесной машины, а при позиционном — вперед по ходу трактора и тем самым обеспечить максимальную скорость коррекции.

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

Чтобы выключить регулятор из работы, достаточно его рукоятку установить на фиксатор и управление гидросистемой производить, 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 работе 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 датчиков в большом диапазоне глубины пахоты, необходимо при навешивании плугов передний шарнир верхней тяги устанавливать на верхнее отверстие серьги, но если заданная глубина пахоты не обеспечивается, следует передний шарнир верхней тяги переставить в среднее или нижнее отверстие серьги.

Вопрос 11. Какие неисправности навесной гидросистемы тракторов МТЗ-80/82 возникают из-за неполадок позиционно-силового регулятора?

Ответ. При работе тракторов МТЗ-80/82 с навесными машинами без опорных колес могут возникнуть такие неисправности позиционно-силового регулятора:

нарушена регулировка по длине вертикальной тяги, связанной с рукояткой регуляторов, и навесная машина не поднимается при управлении рукояткой регулятора или поднимается медленно. Для устранения неисправности рукоятку регулятора необходимо установить на фиксатор, а распределителя — в положение «Подъем». Если машина не поднимается, неисправен не регулятор, а другие гидроагрегаты навесной системы. В случае неисправности регулятора необходимо отрегулировать по длине его вертикальную тягу;

в случае нарушения регулировки по длине вертикальной тяги

регулятора навесная машина может не опускаться при установке рукоятки регулятора на первые зубья сектора в начале зоны регулирования. Для устранения неисправности необходимо отрегулировать вертикальную тягу регулятора по длине;

если нарушена регулировка положения фиксатора на малой прорези сектора или регулировка по длине вертикальной тяги, связанной с рукояткой регулятора, при установке рукоятки распределителя, управляющих выносными цилиндрами в позиции «Подъем» и «Принудительное опускание», происходит подъем навесной машины. Чтобы устранить эту неисправность, необходимо отрегулировать положение фиксатора на малой прорези сектора, перемещая его по прорези, а также проверить регулировку вертикальной тяги и при необходимости ее отрегулировать;

нарушена регулировка тяги силового регулирования или неправильно установлен передний шарнир верхней тяги механизма навески в серье датчика (тяги установлена на средних или нижних отверстиях), вследствие чего нельзя обеспечить малую глубину пахоты при силовом регулировании. Устранить этот недостаток можно, отрегулировав тягу силового регулирования в первом случае или установив передний шарнир верхней тяги механизма навески на верхнее отверстие серьи датчика во втором случае;

не обеспечивается необходимая глубина пахоты при крайнем переднем положении рукоятки регулятора при силовом регулировании. Причиной этого может быть затупление лемехов плуга или установка переднего шарнира верхней тяги на верхних отверстиях серьи датчика. Для устранения недостатка необходимо в первом случае заточить или заменить лемеха плуга, а во втором — установить передний шарнир верхней тяги на среднее или нижнее отверстия серьи регулятора;

во время работы пахотного агрегата ощущаются резкие толчки на трактор со стороны плуга при силовом регулировании. Такое явление происходит вследствие большой скорости коррекции. Для устранения недостатка необходимо повернуть ручку крана регулятора назад по ходу до прекращения толчков;

повышенный нагрев рабочей жидкости в гидросистеме по вине регулятора может быть в двух случаях: ручка крана регулятора находится в крайнем заднем положении или нарушена регулировка положения фиксатора по малой прорези сектора (фиксатор в крайнем заднем положении по прорези). Для устранения неисправности нужно в первом случае повернуть ручку крана вперед по ходу до упора и затем поворачивать назад до прекращения резких толчков при движении агрегата и во втором — передвинуть фиксатор вперед по прорези и проверить работу распределителя при установке рукоятки регулятора на фиксатор. В случае необходимости повторно отрегулировать положение фиксатора;

периодическое зарывание плуга при силовом регулировании происходит по вине регулятора, когда ручка его крана находится в крайнем заднем положении и по вине распределителя вследствие запаздывания срабатывания перепускного клапана распределителя гидросистемы трактора.

Для устранения неисправности необходимо повернуть ручку крана вперед по ходу до упора и затем назад до прекращения резких толчков при движении пахотного агрегата; во втором — следует вынуть детали перепускного клапана, промыть в чистом дизельном топливе и установить снова в корпус распределителя гидросистемы трактора.

Действие увеличителя цепного веса тракторов МТЗ-80/82

Вопрос 12. Чем вызвано введение в гидросистему тракторов МТЗ-80/82 гидродогружателя ведущих колес?

Ответ. Основным преимуществом навесной машины является то, что силы, действующие на нее в вертикальной плоскости, передаются на трактор и увеличивают цепную силу его ведущих колес, улучшая тяговые свойства. Это преимущество легко реализуется с помощью силового и позиционного регулирования глубины обработки почвы навесными машинами без опорных колес. При высотном способе регулирования, который получил массовое распространение в нашей стране, основное преимущество навесных машин (догрузка ведущих колес трактора за счет силы тяжести навесной машины) не может быть полностью реализовано, так как из-за наличия опорных колес ведущие колеса трактора не догружаются и работают с повышенным буксованием.

Чтобы устранить этот недостаток и максимально использовать силу тяжести навесной машины с опорными колесами для догрузки ведущих колес на тракторе МТЗ, в гидросистему включен гидроувеличитель цепной силы тяжести (ГСВ), предназначенный для улучшения цепных качеств трактора (уменьшения буксования и увеличения тягового усилия).

Вопрос 13. В чем состоит принцип действия гидроувеличителя цепной силы тяжести (цепного веса) навесной машины?

Ответ. Принцип действия гидроувеличителя цепной силы тяжести, или гидродогружателя, состоит в том, что при работе гидравлической системы навесного устройства трактора в подъемной полости основного силового цилиндра создается давление подпора, которое стремится поднять навесную машину.

Однако величина этого давления недостаточная для подъема машины, поэтому копирование рельефа почвы опорными колесами не нарушается, но с навесной машины как бы снимается часть силы тяжести и полностью передается на ведущие (задние) колеса трактора. Будучи приложенной на определенном плече от задних колес, она вызывает перераспределение нагрузки между передними и задними колесами, дополнительно увеличивая цепную силу.

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

Гидроувеличитель цепной силы тяжести представляет собой дополнительное к гидросистеме трактора клапанно-золотниковое устройство, позволяющее при соответствующих установках его рукоятки осуществлять обычный подъем и опускание навесной машины, отключать основной силовой цилиндр от гидросистемы, надежно удерживать навесную машину в транспортном положении и создавать различное (по необходимости) давление в основном силовом цилиндре, которое удерживает навесную машину во время работы как бы во взвешенном состоянии.

Следовательно, меняя давление в силовом цилиндре, можно изменять погрузку ведущих колес трактора, причем этот процесс автоматизированный.

Конструкция гидроувеличителя сцепной силы тяжести трактора МТЗ-80/82 описана в подразделе «Догружатели ведущих колес трактора».

Вопрос 14. Из чего состоит автоматическое устройство гидродогружателя и где он расположен на тракторе?

Ответ. Автоматическое устройство гидравлического догружателя ведущих колес трактора МТЗ-80/82 состоит из автоматического регулятора давления с зарядным устройством, механизма управления и пружинного гидроаккумулятора. Аккумулятор установлен на левом рукаве заднего колеса.

Регулятор давления и механизм управления гидроувеличителя сцепной силы тяжести выполнены в одном агрегате, установленном на стенке корпуса гидроагрегатов рядом с распределителем.

Вопрос 15. Чем отличается гидроувеличитель сцепного веса тракторов МТЗ-80/82 от гидроувеличителя сцепного веса тракторов МТЗ-50/52?

Ответ. Различия гидроувеличителей тракторов МТЗ-80/82 и МТЗ-50/52 состоят в конструкции ползуна: первый имеет четыре положения: «Заперто», «Выключен», «Включен» и «Сброс давления», а второй устанавливается только в трех положениях: «Включен», «Выключен» и «Силовой цилиндр заперт».

Вопрос 16. Для чего предназначено положение ползуна «Сброс давления»?

Ответ. В положении ползуна «Сброс давления» блокируются рукоятки гидроувеличителя и золотника (управляющей работой основного силового цилиндра) распределителя гидросистемы трактора. Это дает возможность в начале гона при установке рукоятки гидроувеличителя в положение «Сброс давления» и удержании ее в этом положении осуществить заглубление рабочих органов навесной машины под действием собственной силы тяжести и одновременно автоматическим установить рукоятку управления основным силовым цилиндром распределителя в положение «Подъем». Эта позиция ползуна гидроувеличителя равносильна плавающему положению золотника распределителя. При снятии руки с рукоятки ползун гидроувеличителя автоматически занимает положение «ГСВ включен», так как он не фиксируется в позиции «Сброс давления».

Вопрос 17. Как соединены гидроагрегаты между собой, если в гидросистему навесного устройства включен только ГСВ?

Ответ. Нагнетательная полость А (рис. 42) гидроувеличителя соединена трубопроводом 12 с верхним (нагнетательным) штуцером распределителя 10 гидросистемы трактора, предназначенным для присоединения рабочей полости основного силового цилиндра, когда отсутствует гидроувеличитель. Полость запорного клапана Е гидроувеличителя сообщается 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 с рабочей полостью пружинного аккумулятора 4.

Вопрос 18. Какие функции выполняют отдельные элементы догружателя?

Ответ. Золотник (см. рис. 33) с большим плунжером, пружиной, фигурной гайкой и регулировочным винтом выполняет роль автомата для подзарядки гидроаккумулятора и питания рабочей жидкостью

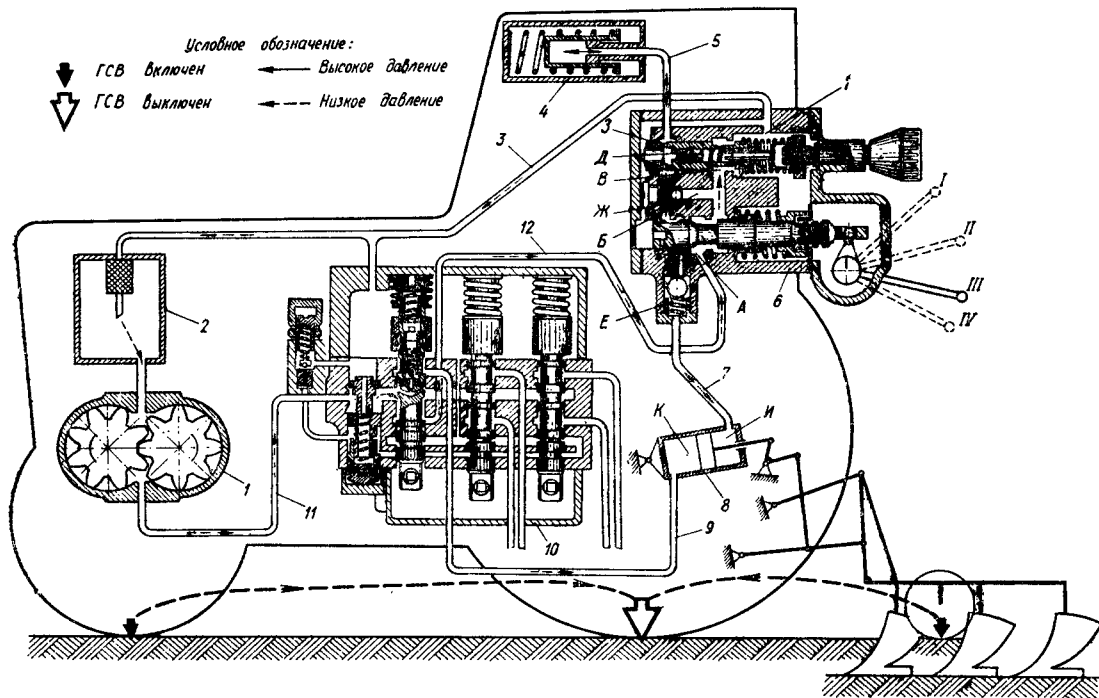


Рис. 42. Схема работы гидросистемы навесного устройства тракторов МТЗ-80/82 с ГСВ:

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

основного силового цилиндра во время работы навесного агрегата в борозде.

Ползун служит для включения гидроувеличителя в гидросистему трактора и отключения его, а также 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 рабочих органов навесной машины под действием собственной силы тяжести.

Предохранительный клапан гидроувеличителя предназначен для того, чтобы не допустить чрезмерного повышения давления в рабочей полости гидроаккумулятора 4 (рис. 42) относительно заданного.

Гидроаккумулятор компенсирует утечки и создает подпор в рабочей полости основного силового цилиндра в пределах степени нечувствительности автомата подзарядки.

Вопрос 19. Чем отличаются позиционно-силовой регулятор и ГСВ по силовому воздействию навесной машины на трактор?

Ответ. Позиционно-силовой регулятор и ГСВ являются регуляторами силового воздействия навесной машины на трактор, но между ними имеется существенная разница, которая состоит в следующем: при использовании первого вся сила тяжести навесной машины и вертикальные силы, действующие на ее рабочие органы, передаются на трактор, а в случае использования второго только часть этих сил передается на трактор. ГСВ применяют при работе навесных машин с опорными колесами, а регулятор — для работы машин без опорных колес и с ними.

Вопрос 20. Можно ли включить в гидросистему навесного устройства трактора силовой регулятор без ГСВ?

Ответ. В гидросистеме навесного устройства тракторов МТЗ-80/82 позиционно-силовой регулятор подсоединен через ГСВ, но последний в это время выключен.

Поэтому регулятор можно установить на любом тракторе, подключив магистраль 12 (рис. 39) непосредственно к выводному отверстию золотника, к которому подключен силовой цилиндр. Если применяется только силовое или позиционное регулирование, то ГСВ не нужен.

Следует помнить, что силовой регулятор работает с определенным распределителем, канал управления которого не соединен со сливной полостью распределителя.

Вопрос 21. Какие эксплуатационные правила необходимо соблюдать при работе навесной гидросистемы с увеличителем сцепной силы тяжести?

Ответ. Из схемы работы гидромеханизма навесной системы тракторов МТЗ-80/82 с гидроувеличителем сцепной силы тяжести (рис. 42) видно, что рабочая жидкость из бака 2 поступает в насос 1, а затем нагнетается в напорную полость распределителя 10 гидросистемы трактора. Дальнейшее ее движение определяется положением золотников в корпусе распределителя 10. При работе гидросистемы без гидроувеличителя пользуются позициями золотников распределителя Р75, как и обычно. Однако нужно помнить, что на тракторах МТЗ-80/82 золотник распределителя не фиксируется в позиции «Опускание», а для принудительного опускания рабочих органов сельскохозяйственной машины необходимо рычаг распределителя удерживать рукой до окончания заглубления рабочих органов в почву.

Если навесной агрегат работает с использованием ГСВ, необходимо соблюдать такой порядок: при заезде в первую борозду отрегулировать максимальное давление подпора в силовом цилиндре, для чего нужно завернуть маховичок до отказа против часовой стрелки, а рукоятку гидроувеличителя отвести в крайнее нижнее положение IV (рис. 42), что соответствует положению «Сброс давления», и удерживать рукой до момента, пока рабочие органы не заглубятся в почву под действием силы тяжести. Одновременно с этим рукоятка управления основным цилиндром распределителя с помощью блокировок перейдет в положение «Подъем». При достижении полной глубины обработки снять руку с рукоятки гидроувеличителя и его ползун автоматически установится в положение III — «ГСВ включен». Если при данном давлении настройки опорное колесо не копирует рельеф поля, то давление подпора уменьшают с помощью маховичка, вращая его по часовой стрелке до достижения устойчивого движения рабочих органов по глубине. Для достижения устойчивого хода навесной машины изменять положение маховичка можно только после прохода трактором гона длиной 50—100 м. После установления нужного давления подпора необходимо подрегулировать длину верхней тяги механизма навески.

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

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

Отрегулированное давление подпора рабочей жидкости в силовом цилиндре сохраняется во время работы навесного агрегата на данном участке поля, но, переходя на другой участок, его необходимо перестроить, вращая маховичок в ту или иную сторону. Это нужно делать 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 рукоятку управления гидроувеличителем устанавливают в крайнее верхнее положение «Заперто» с целью избежания самопроизвольного опускания навесной машины, поднятой в транспортное положение.

Рукоятку управления гидроувеличителем устанавливают в положение «Заперто» и при работе трактора с гидрофицированной прицепной машиной или одноосными прицепами.

Вопрос 22. Как работает гидроувеличитель в каждом из четырех положений ползуна?

Ответ. Движение жидкости в гидросистеме зависит от положения ползуна гидроувеличителя и золотника распределителя, управляющего работой основного цилиндра. На тракторах МТЗ-80/82 рукоятки ползуна гидроувеличителя и золотника распределителя заблокированы, поэтому можно сказать, что движение жидкости в гидросистеме зависит от положения рукоятки ползуна гидроувеличителя.

При установке ползуна в крайнее правое положение IV — «Разгрузка от давления» или «Сброс давления» (рис. 43,а), что соответствует самозаглублению рабочих органов в начале гона под дейст-

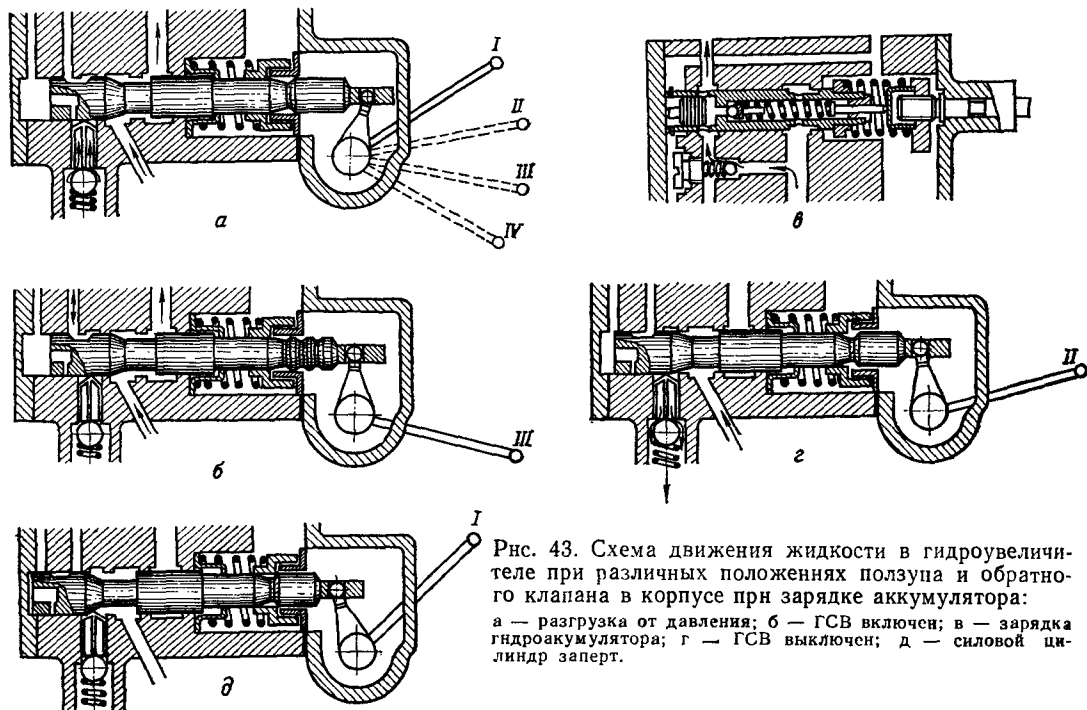


Рис. 43. Схема движения жидкости в гидроувеличителе при различных положениях ползуна и обратного клапана в корпусе при зарядке аккумулятора:

а — разгрузка от давления; б — ГСВ включен; в — зарядка гидроаккумулятора; г — ГСВ выключен; д — силовой цилиндр заперт.

нием силы тяжести навесной машины, рабочая жидкость, поступающая от насоса в напорную полость корпуса гидроусилителя, направляется в бак гидросистемы, потому что в этом положении ползуна золотник распределителя устанавливается автоматически в положение «Подъем». Кроме того, рабочая жидкость, находящаяся в гидроаккумуляторе, заперта ползуном, а находящаяся в рабочей полости (подъема) основного силового цилиндра — может уходить через осевое и радиальное сверление в ползуне на слив в бак. Полость слива основного цилиндра соединена со сливным отверстием корпуса распределителя.

После снятия руки с рукоятки гидроувеличителя ползун автоматически займет положение III — «ГСВ включен» (рис. 42 и 43,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. 42) в нагнетательную полость гидроувеличителя и далее направляется на слив в бак гидросистемы. Ползун в положении «ГСВ включен» занимает положение, указанное на рисунке 43,б, и соединяет рабочую полость гидроаккумулятора с полостью подъема (И, рис. 42) силового цилиндра через трубопровод 5, полости 3, Д, Ж, Е и трубопровод 7.

В это время золотник гидроувеличителя (автоматической подзарядки) удерживается в определенном положении — с одной стороны, силой регулировочной пружины и с другой, давлением рабочей жидкости, действующим на его торец со стороны большого плунжера. При этом рабочая полость гидроаккумулятора соединена с подъемной полостью И силового цилиндра.

С падением давления в полости И силового цилиндра, а следовательно, и в полости Д между большим плунжером и торцом золотника регулировочная пружина сдвигает золотник увеличителя влево, закрывая выход рабочей жидкости из полости В в полость Г (рис. 42). Рабочая жидкость, поступающая от распределителя 10 в полости Б и В, открывает 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. 43,в.

Зарядка аккумулятора 4 (рис. 42) автоматически прекращается при достижении заданного давления в системе подпора, поэтому рабочая жидкость, находящаяся в полости Д между большим плунжером и торцом золотника увеличителя, сожмет пружину, переместит золотник вправо и он откроет выход жидкости из полости В в сливную полость Г и далее по трубопроводу 3 в бак 2. Обратный клапан закроется. Малый плунжер увеличителя скользит своим стержнем в гайке золотника. Он предназначен для создания давления в полости золотника и резкого возврата последнего в исходное положение.

Следовательно, аккумулятор 4 подзарядается автоматически и только тогда, когда давление в полости И цилиндра 8 упадет ниже отрегулированного регулировочным болтом, на хвостовике которого сидит маховичок. Этим винтом давление подпора в полости И цилиндра 8 может быть отрегулировано на величину 0,8—2,8 МПа (8—28 кгс/см²). Вращением маховичка изменяют натяжение регулировочной пружины и одновременно регулируют натяжение пружины предохранительного клапана, находящегося внутри золотника увеличителя. Последняя 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.

В положении ползуна «ГСВ выключен» (рис. 43,г) рабочая жидкость, поступающая от распределителя в нагнетательную полость А гидроувеличителя, направляется через открытый запорный клапан и трубопровод в подъемную полость основного силового цилиндра. В это время в аккумуляторе она 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 — «Заперто» (рис. 43,д).

В положении ползуна «Заперто» полости — рабочая гидроаккумулятора, утечек, а также, 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 прекращены.

В положениях «ГСВ включен» и «Заперто» ползун удерживается фиксаторным устройством гидроувеличителя, а в положении «Разгрузка от давления» или «Сброс давления» он не фиксируется и его нужно удерживать рукой.

Вопрос 23. Какие могут возникнуть неисправности навесной гидросистемы в случае неисправного гидроувеличителя?

Ответ. При работе без использования позиционно-силового регулятора могут возникнуть такие неисправности гидроувеличителя (ГСВ):

в положении ползуна «Заперто» при неправильной регулировке вертикальной тяги управления позиционно-силовым регулятором навесная машина не удерживается в транспортном положении, так как имеют место утечки 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;

при положении ползуна «Выключен» навесная машина не удерживается в транспортном положении вследствие износа расточки или золотника гидроувеличителя. Для устранения неисправности необходимо заменить ГСВ или неисправные узлы отправить в ремонт.

При работе с использованием гидроувеличителя могут возникнуть такие неисправности:

в случае зависания обратного или предохранительного клапана ГСВ происходит повышенный нагрев рабочей жидкости в гидросистеме. Для устранения зависания необходимо промыть детали клапанов в дизельном топливе;

давление подпора в силовом цилиндре больше требуемого для данных условий работы навесной машины, что вызывает большую неравномерность глубины обработки почвы. Для обеспечения постоянной глубины хода рабочих органов нужно уменьшить давление

подпора, поворачивая маховичок гидроувеличителя по часовой стрелке;

заедание золотника автоматической подзарядки в корпусе гидроувеличителя или плунжера внутри золотника приводит к тому, что при включении ГСВ буксование задних колес трактора не снижается. Чтобы устранить неисправность, необходимо промыть золотник, плунжер и отверстие в корпусе гидроувеличителя чистым дизельным топливом;

нарушение регулировки тяги блокировки рычага золотника распределителя, управляющего работой основного силового цилиндра, приводит к тому, что уже при включении ГСВ буксование задних колес также не снижается. Устранить эту неисправность можно регулированием длины тяги блокировки управления рукояткой золотника распределителя.

Вопрос 24. Какое давление подпора в гидродогрузателе трактора МТЗ-80/82 должно быть при пахоте на глубини 18—24 см?

Ответ. При пахоте черноземных, суглинистых и других сравнительно плотных почв необходимо создать давление подпора 1,8—2,2 МПа (18—22 кгс/см²).

Вопрос 25. Как определить давление подпора в гидродогрузателе трактора МТЗ-80/82 без манометра?

Ответ. Давление рабочей жидкости в гидродогрузателе можно определить по количеству оборотов маховичка, которым оно регулируется.

При вращении маховичка влево до отказа в системе гидродогрузки создается максимальное давление, равное 2,7—2,8 МПа (27—28 кгс/см²). Поворачивая маховичок вправо, с каждым оборотом давление в системе гидродогрузки будет уменьшаться примерно на 0,27—0,3 МПа (2,7—3 кгс/см²).

Вопрос 26. На каком принципе работает механический увеличитель сцепной силы ведущих колес трактора?

Ответ. Регулировка нагрузки на опорные колеса навесной машины механическим увеличителем сцепной силы ведущих колес трактора основано на изменении положения мгновенного центра вращения навесной машины в продольно-вертикальной плоскости.

Это достигается изменением 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 (задней оси) и величина заглубляющего момента уменьшается, а поэтому снижается нагрузка на опорные колеса навесной машины и происходит догрузка ведущих (задних) колес и разгрузка передних колес трактора.

Серьга датчика с тремя отверстиями в навесной системе тракторов МТЗ-80 и МТЗ-82 представляет собой механический увеличитель сцепной силы тяжести трактора.

Строго говоря, степень догрузки ведущих колес трактора зависит от силы тяжести и тягового сопротивления навесной машины. Ее можно использовать максимально, применяя только гидравлический или механический увеличитель сцепного веса трактора, если точки крепления передних шарниров тяг механизма навески к трактору выбрана в оптимальном варианте.

Механизм задней навески тракторов МТЗ-80/82

Вопрос 27. Каковы назначение, особенности устройства, настройка и регулировка заднего навесного устройства тракторов МТЗ-80/82?

Ответ. Механизм задней навески предназначен для агрегатирования трактора с навесными и полунавесными машинами и обеспечения правильного их положения во время работы. От механизма навески трактора МТЗ-50 он отличается, в основном, конструкцией правого раскоса.

Нижние тяги механизма навески выполнены раздвижными, что облегчает присоединение навесной машины к трактору.

К задней части тяги переднего конца приварена накладка из стальной полосы толщиной 8 мм, изогнутой по форме тяги так, что образуются щеки. В передней части заднего конца выполнен паз для пальца.

Задний конец соединен шарнирно с передним болтом-проушиной, который вставлен в совпадающие отверстия щек переднего конца и отверстие заднего. Чтобы при работе задний конец не поворачивался относительно переднего, в щеках последнего сделаны продолговатые отверстия, в которые вставлен палец-защелка, поджимаемый цилиндрической пружинкой к заднему концу тяги и входящий в его паз.

Присоединяя навесную машину к трактору, нужно одной рукой сдвинуть вперед палец-защелку так, чтобы он вышел из паза заднего конца тяги, а другой рукой повернуть задний конец (поднять вверх). Относительно переднего задний конец поворачивается на 90°. Передними шарнирами нижние тяги сидят на осн, установленной в расточках корпуса заднего моста трактора.

Нижние тяги соединяются 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.

Устройство правого раскоса показано на рисунке 44.

Его конструкцией предусмотрена возможность регулировки по длине с помощью рукоятки 8, вращая которую, приводят в действие винтовую пару через шестеренную цилиндрическую передачу.

При уменьшении длины раскоса рукоятку вращают против часовой стрелки, при увеличении — в противоположном направлении. Длина левого раскоса не регулируется и составляет 515 мм. Навесную машину по ширине захвата выравнивают только правым раскосом.

Верхние винты раскосов соединены с вилками подъемных рычагов пальцами. В вилке раскоса есть круглое и продолговатое отверстия для соединения последнего с нижней тягой. Через круглые отверстия он соединяется с нижней тягой при работе трактора с навесным плугом, а через продолговатое — в случае агрегатирования 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.

Глубину хода передних и задних рабочих органов навесной ма-

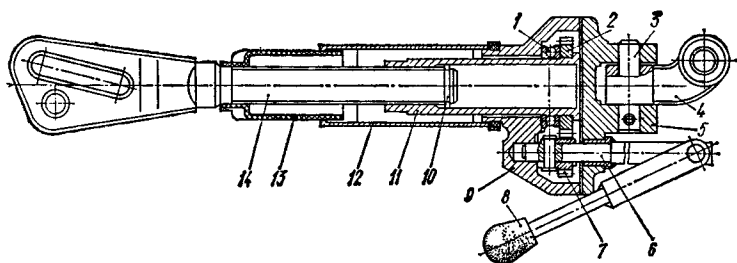


Рис. 44. Правый регулируемый раскос механизма навески тракторов МТЗ-80/82:

1 — подшипник; 2 — ведомая шестерня; 3 — палец; 4 — серьга; 5 — крышка; 6 — валик шестерни; 7 — ведущая шестерня; 8 — рукоятка; 9 — корпус; 10 — ограничительное кольцо; 11 — гайка-стяжка; 12 — верхний кожух; 13 — нижний кожух; 14 — нижний винт.

шины выравнивают изменением длины верхней тяги, для чего с помощью рукоятки вращают трубу. После установки нужной длины верхней тяги трубу фиксируют контргайкой. При переездах трактора без навесной машины или во время работы с прицепными машинами верхняя тяга не используется, поэтому ее нужно закреплять в пружинном захвате, установленном на кронштейне.

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

Длину ограничительных цепей регулируют так, чтобы навешенная на трактор машина при рабочем положении могла отклоняться в поперечном направлении не более чем на 120 мм в обе стороны от среднего положения, а при транспортном — не более 20 мм. Ограничительные цепи регулируют в следующем порядке: ввертывают их регулировочные болты в кронштейны до отказа, присоединяют навесную машину к шарнирам нижних и верхней тяг и поднимают машину так, чтобы ее рабочие органы находились на расстоянии 5—8 см от земли. В этом положении регулируют длину ограничительных цепей так, чтобы машина отклонялась в горизонтальной плоскости на 120 мм от среднего положения в каждую сторону.

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

При агрегатировании трактора с навесными сеялками, культиваторами для междурядной обработки и прицепными машинами нижние тяги механизма навески необходимо блокировать от поперечных перемещений во избежание повреждения растений или рыскания прицепа со стороны в сторону. Блокировка осуществляется в такой

последовательности: заворачивают регулировочные болты в кронштейны до отказа, а затем натягивают блокировочные цепи, предельно укорачивая их.

Вопрос 28. Как агрегируются прицепные машины с тракторами МТЗ-80/82?

Ответ. В случае агрегирования трактора с прицепными машинами необходимо навесное устройство переналадить в прицепное. Для этого нужно верхнюю тягу закрепить в пружинном зажиме и снять задние концы нижних тяг вместе с пальцами и проушинами. На место последних установить поперечину с прицепной вилкой и вставить в совмещенные отверстия этих деталей и втулок болты-проушины, а затем зафиксировать их с помощью чек и пружинных шплинтов. На болты-проушины навернуть до отказа гайки. Присоединить к ним задние концы ограничительных цепей и затянуть до отказа, чтобы обеспечить полную блокировку нижних тяг механизма навески от поперечных перемещений. После этого поднять гидромеханизм нижние тяги с прицепным устройством на нужную высоту и отсоединить основной цилиндр от гидросистемы, установив рукоятку гидроувеличителя в крайнее верхнее положение «Заперто».

Вопрос 29. Как устроен гидрофицированный прицепной крюк и какие правила его эксплуатации?

Ответ. Гидрофицированный прицепной крюк используется для работы трактора с одноосными прицепами. Он обеспечивает автоматическую сцепку и передает значительную часть силы тяжести полуприцепа с грузом на ведущие колеса трактора. Одноосные прицепы, нагруженные удобрениями вследствие значительного веса, создают 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 при помощи вилки прицепного устройства, потому что она находится на значительном расстоянии от оси ведущих колес.

Гидрофицированный крюк от оси ведущих (задних) колес удален значительно меньше. В связи с этим разгрузка передних колес, вызванная силой тяжести прицепа и силами инерции на гидрокрюке, значительно меньше и не приводит к потере управляемости и неустойчивости движения.

Тяги 3 гидрокрюка (рис. 45) соединяются с подъемными рычагами гидромеханизма при помощи кронштейнов, один конец которых закреплен на консольной части пальцев подъемных рычагов, а в отверстии второго свободно перемещается вдоль своей оси верхняя часть тяги. С крюком тяги соединены с помощью цапф поперечины, расположенной на нем.

Захваты 2 вращаются на оси, установленной в кронштейне 5. При снятии рукоятки 11 с фиксатора 10 захваты закрывают крюк с помощью пружины 8.

Подготовка гидрокрюка к работе производится в следующем порядке: поднимают рукоятку 11 и устанавливают на фиксатор 10, затем регулируют длину тяги 6 так, чтобы при подъеме (при подтягивании вверх) крюки между захватами и осью последнего образовался зазор 2—3 мм, с целью облегчения управления захватами. После этого тяги 3 регулируют так, чтобы при подъеме крюка в крайнее верхнее положение захваты освобождали ось крюка.

Для работы с одноосным прицепом необходимо установить колею трактора 1600 мм, а затем подать трактор к петле прицепа; пере-

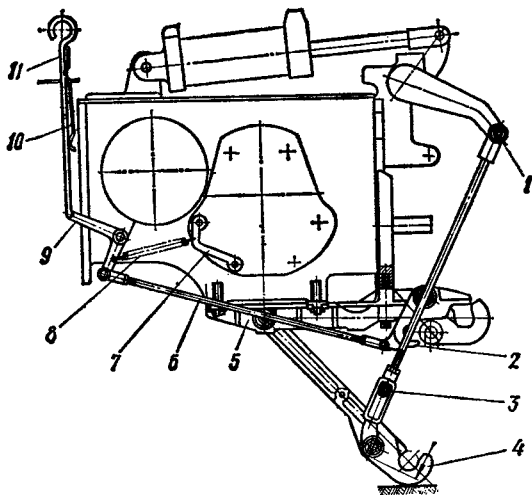


Рис. 45. Гидрофицированный прицепной крюк (в опущенном положении):

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

вестн рукоятку распределителя в положение «Подъем», чтобы освободить захваты от нагрузки; оттянуть захваты от оси крюка, подняв рукоятку вверх и установив ее на фиксатор. После этого рукоятку распределителя перевести в положение «Опускание» и опустить крюк; медленно подать трактор назад, располагая крюк под петлей дышла прицепа, и остановить его. С помощью гидросистемы приподнять крюк, надев на него петлю дышла прицепа, и трактор вместе с прицепом переместить немного вперед, поднимая одновременно крюк в верхнее положение; затем приподнять рукоятку управления захватами и опустить ее вниз, рукоятку распределителя установить 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 правильном положении захватов.

При отсоединении одноосного прицепа от трактора необходимо поставить рукоятку управления гидроувеличителем в положение «Включен», приподнять гидросистемой крюк и освободить захваты от нагрузки; поднять рукоятку управления захватами и зафиксировать; опустить крюк в нижнее положение и после того, как он выйдет из зацепления с петлей дышла прицепа, отсоединить гидравлическую, пневматическую и электрическую системы трактора от соответствующих элементов прицепа, подать трактор вперед и поднять крюк в верхнее положение, опустив рукоятку управления 11 вниз, чтобы захваты удерживали ось гидрокрюка в верхнем положении.

Если трактор работает с навесными машинами, тяги 3 находятся в присоединенном положении, так как во время подъема и опуска-

иния подъемных рычагов их соединительные звенья (кронштейны) свободно скользят по цилиндрическим участкам этих тяг, поэтому никаких поломок не произойдет.

В процессе эксплуатации необходимо следить за состоянием резьбовых соединений гидрокрюка и своевременно их подтягивать.

Вопрос 30. Как устроено прицепное устройство для работы с прицепными машинами?

Ответ. Для работы с прицепными машинами в шарниры нижних тяг устанавливают поперечину с прицепной вилкой. Но перед этим задние концы нижних тяг снимают.

Вопрос 31. В чем заключается ежесменное и периодическое техническое обслуживание навесной гидросистемы тракторов МТЗ-80/82?

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

Ежедневное и периодическое техническое обслуживание навесной системы производят одновременно с одним из периодических обслуживаний трактора.

Особенно важно следить за отсутствием течи рабочей жидкости через резиновые уплотнения, своевременно промывать фильтр гидросистемы, сливать утечки рабочей жидкости из гидроаккумулятора, смазывать втулки поворотного вала, на котором сидят подъемные рычаги, правый раскос и механизм управления узлами гидромеханизма.

Не допускать повреждения резьбы раскосов верхней тяги и стяжек ограничительных цепей.

При поломке тонкой трубы, идущей от перепускного канала распределителя к силовому регулятору, ее нельзя перекрывать, так как при этом прекращается слив рабочей жидкости и насос будет работать при максимальных давлениях, что приводит к перегреву рабочей жидкости и выходу из строя узлов гидросистемы.

Запрещается использование гидросистемы, если уровень рабочей жидкости не достигает 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, следует проверять уровень рабочей жидкости в баке гидросистемы при полностью втянутых в цилиндры штоках. В этом же положении штоков доливают рабочую жидкость в бак гидросистемы.

Промывают сливной фильтр гидросистемы в следующем порядке: поднимают облицовку, вывинчивают шесть болтов крепления крышки фильтра и вынимают корпус последнего вместе с корпусом клапана (при этом запрещается вращать корпус клапана по резьбе, чтобы не нарушить регулировки); промывают сетки фильтрующих элементов в чистом дизельном топливе, а затем в обратном порядке собирают и устанавливают фильтр.

Если шестерня привода гидронасоса включается неполностью или возникла необходимость в ее замене, следует отрегулировать включение шестерни. Рукоятку включения насоса нужно установить в ниж-

ний паз пластины — включенное положение насоса, а затем отпустить болты крепления пластины фиксатора к баку, включить двигатель и поворачивать рукоятку с пластиной (на малой частоте вращения вала двигателя) вверх до ощутимого касания шестерен, после этого переместить рукоятку иемного вниз и закрепить пластину болтами к баку.

При необходимости регулируют механизм блокировки рычагов управления гидроувеличителем сцепного веса и распределителем. Чтобы выполнить такую регулировку, нужно обеспечить доступ к этим узлам, а затем отрегулировать длину тяги управления основным цилиндром так, чтобы при установке рычага управления гидроувеличителем сцепной силы тяжести в положение «Сброс давления» рычаг золотника распределителя, управляющий работой основного цилиндра, устанавливался в положение «Подъем», а при установке рычага распределителя в позицию «Плавающее положение» рычаг гидроувеличителя должен оставаться в положении «Гидроувеличитель выключен».

ГИДРОСИСТЕМА УСИЛИТЕЛЯ РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ ТРАКТОРОВ МТЗ-80/82

Вопрос 1. Для чего предназначен и где расположен гидроусилитель рулевого управления тракторов МТЗ-80/82?

Ответ. Гидроусилитель рулевого управления тракторов МТЗ-80/82 предназначен для снижения усилия, прикладываемого трактористом к рулевому колесу, и улучшения маневренности трактора. Это промежуточный механизм, с помощью которого осуществляется как механическая, так и гидравлическая связь между рулевым колесом и направляющими колесами трактора, заключающаяся в том, что угол поворота управляемых колес пропорционален углу поворота рулевого колеса.

Механизм рулевого управления — двухзаходный червяк 1 (рис. 46) и косозубый сектор 2 — и гидроагрегаты — распределитель, силовой цилиндр, датчик механизма блокировки дифференциала и бак гидросистемы усилителя рулевого управления — смонтированы в одном узле, установленном перед радиатором двигателя трактора. Снаружи гидроусилитель закрыт облицовкой.

Вопрос 2. Как устроен гидроусилитель рулевого управления трактора МТЗ-80/82?

Ответ. Гидроусилитель рулевого управления тракторов МТЗ-80/82 снабжен отдельной гидравлической системой, состоящей из бака 22 (рис. 47) для рабочей жидкости, роль которого выполняет внутренняя полость корпуса гидроусилителя; шестеренного насоса НШ10Б-Л, установленного на двигателе с левой стороны в передней части и приводящегося в движение от распределительных шестерен двигателя, распределителя, корпус 12 которого прикреплен болтами к корпусу гидроусилителя, а золотник 19 посажен на хвостовик червяка 29; силового цилиндра, шток 5 которого через рейку 37, сектор 36, вал 34 и сошку 35 передает усилие на рулевую трапецию; шарикового предохранительного клапана 27 и датчика механизма блокировки дифференциала, корпус 48 которого прикреплен болтами к корпусу гидроусилителя и является упором рейки 37.

Червяк 29 и косозубый сектор механизма рулевого управления, распределитель, силовой цилиндр, датчик блокировки дифференциала и сливной фильтр 21 гидросистемы усилителя руля расположены в верхней части корпуса 4 (рис. 46), установленного перед радиатором. Сверху корпус усилителя закрыт крышкой 24, в центре которой на-

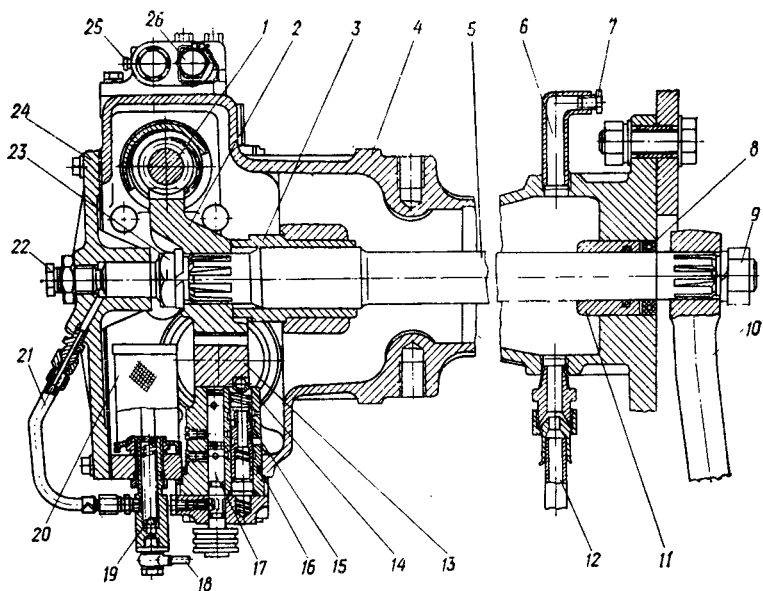


Рис. 46. Гидроусилитель рулевого управления тракторов МТЗ-80/82:

1 — червяк; 2 — сектор; 3 — верхняя втулка; 4 — корпус; 5 — поворотный вал; 6 — сливной патрубкок; 7 — пробка; 8 — манжета; 9 — гайка сошки; 10 — сошка; 11 — нижняя втулка; 12 — всасывающий трубопровод; 13 — рейка; 14 — упор; 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.

ходится регулировочный винт 22, ограничивающий осевое перемещение поворотного вала 5.

Кроме того, в крышке 24 есть заливное отверстие с фильтром и масляным стержнем.

Заливной и сливной фильтры сетчатые, а размер ячеек сетки сливного фильтра значительно меньше, чем заливного.

Распределитель гидросистемы руля — следящего типа, клапаниозолотниковый, с одним золотником и предохранительным шариковым клапаном прямого действия — установлен на оси червяка 1 рулевого управления.

В золотнике 19 (рис. 47) выполнено сквозное отверстие диаметром, превышающим диаметр хвостовика червяка 29 на величину возможной регулировки зацепления червяка и сектора. На хвостовике с обоих торцов золотника расположены упорные шариковые подшипники 16, зажатые между парой шайб. Золотник на хвостовике червяка крепится сферической гайкой 17, которой регулируют зазор между кольцами 18 (шайбами) подшипников и торцами корпуса распределителя. В эти же кольца упираются полузны 25.

Золотник 19 размещен в цилиндрической расточке корпуса распределителя 12, к которому крепятся болтами крышки 15 и клапанная коробка 28, уплотненные резиновыми кольцами.

В корпусе 12 выполнены три, расположенные параллельно каналу (расточке) золотника, отверстия, в каждом из которых помещены по два ползуна 25, разжатые пружинной 26.

Они возвращают золотник в нейтральное положение и удерживают его в этой позиции. Кроме того, ползуны создают определенное сопротивление передвижению червяка 29, который упирается в торцы ползунов 25 через шайбы 18, расположенные с обеих сторон золотника. Это сопротивление необходимо для избежания резкого поворота рулевого колеса. Корпус распределителя 12 по торцам уплотнен круглыми резиновыми кольцами. Клапанная крышка 28 в стыке с корпусом распределителя в местах, где проходят маслопроводные отверстия, также уплотнена резиновыми кольцами.

Предохранительный клапан 27 регулируемый, размещен в клапанной коробке 28 и опломбирован. Он состоит из шарика диаметром 5,5 мм, направляющей, седла, пружины, регулировочного винта с резьбой М14×1,5, контргайки, защитного колпака и двух алюминиевых прокладок. Седло клапана запрессовано в клапанную коробку.

Цилиндр гидросистемы руля двустороннего действия и состоит из отрезка стальной цилиндрической трубы 4 длиной 96 мм, внутренним диаметром 90 и с толщиной стенки 6 мм, двух крышек 3 и 8, поршня 9 и штока 5. Корпус силового цилиндра и крышки стягиваются между собой и крепятся к корпусу гидроусилителя четырьмя болтами.

Поршень 9 посажен на уступ внутреннего конца штока 5 и закреплен гайкой, в которой запрессовано пластмассовое кольцо, предотвращающее самоотвинчивание последней. Крышки 3 и 8, поршень 9 и шток 5 уплотнены резиновыми кольцами круглого сечения. Кольцо, уплотняющее поршень, защищено двумя дополнительными шайбами от выдавливания его в зазор.

Ход поршня составляет 50 мм, диаметр — 90 мм.

Рабочая жидкость подводится в штоковую Б и бесштоковую А полости цилиндра и отводится из них через штуцеры, расположенные в передней 3 и задней 8 крышках цилиндра.

На конце штока 5 при помощи пальца 2 шарнирно закреплена рейка 37.

Зубья рейки 37 находятся в зацеплении с сектором 36 поворотного вала 34, а с противоположной стороны зацепления рейка находится на упоре 48, в котором помещается золотник 46 датчика блокировки дифференциала. Упор уплотнен резиновым кольцом и привинчен к корпусу 1 гидроусилителя.

Между фланцем упора 48 и корпусом 1 установлены прокладки, которыми регулируют правильность зацепления рейки и сектора.

Зацепление сектора 36 с червяком 29 регулируется поворотом эксцентричной (регулировочной) втулки 31, которая фиксируется двумя болтами.

Корпус 4 (рис. 46) представляет собой отлитую из чугуна полую стойку сложной конфигурации высотой 685 мм. Нижняя его часть заканчивается фланцем с четырьмя отверстиями диаметром 17 мм для крепления к раме трактора и двумя отверстиями 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 привалочные плоскости с отверстиями для крепления распределителя и силового цилиндра.

В нижней части корпуса 4 есть два отверстия, одно из которых используется для присоединения всасывающего трубопровода 12, идущего от насоса, а второе — для сливного патрубка 6.

В качестве рабочей жидкости используется дизельное масло: летом — М10В или М10Г, зимой — М8В или МВГ.

Вопрос 3. Как движется рабочая жидкость в гидроусилителе рулевого управления?

Ответ. Гидромеханизм усилителя рулевого управления тракторов МТЗ-80/82 работает в такой последовательности. При включенном двигателе насос 23 (рис. 47, а) всасывает рабочую жидкость из бака 22 (корпуса усилителя) и подает ее в корпус 12 распределителя через клапанную коробку 28. Дальнейший ее путь зависит от положения золотника 19, который может быть установлен в три положения: нейтральное и два рабочих.

Вопрос 4. Как удерживается золотник в нейтральном положении и какой путь свершает при этом рабочая жидкость?

Ответ. Нейтральное положение золотника 19 обеспечивается тремя пружинами 26 в случае прямолинейного движения трактора или стоянки на месте. При нейтральном положении золотника 19 верхние ползуны 25 торцами упираются частично в крышку 15 и в шайбу 18 (кольцо) верхнего подшипника 16, а нижние наружными торцами упираются частично в корпус 12 и в шайбу 18 нижнего подшипника 16.

При нейтральном положении золотника 19 (рис. 47, а) рабочая жидкость, поступающая от насоса через клапанную коробку 28 в корпус 12 распределителя, проходит через щели, образованные кромками среднего пояса золотника и корпусом, к выводным штуцерам и далее через трубопроводы в обе полости цилиндра. Одновременно она поступает через щели, образованные крайними поясами золотника и корпусом, штуцер и трубопроводы на слив в корпус гидроусилителя (в бак).

Поэтому при нейтральном положении золотника 19 поршень 9 в силовом цилиндре может свободно перемещаться, не препятствуя большим колебаниям колес, поперечной рулевой тяги 33 и сошки 35. Толчки и удары от неровностей дороги, воздействующие 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 21, установленный на конце трубопровода внутри корпуса гидроусилителя.

Вопрос 5. Под действием каких сил золотник гидроусилителя устанавливается в одно из рабочих положений?

Ответ. При повороте рулевого колеса вращают червяк 29, вследствие чего на нем возникает осевая составляющая усилия. Если она превышает усилие пружин 26, золотник 19 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 34 в несколько раз превышающее то, которое прикладывает тракторист через червяк к тому же валу.

Вопрос 6. Что происходит в гидромеханизме усилителя при повороте рулевого колеса вправо?

Ответ. Если рулевое колесо поворачивают вправо, червяк, благодаря осевому усилию, возникающему и зацеплению с сектором, пере-

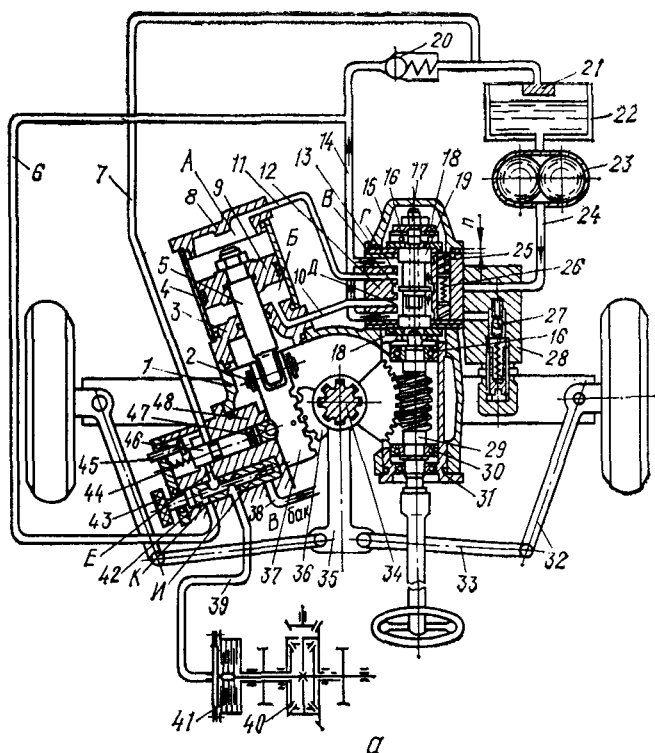


Рис. 47. Схема гидроусилителя рулевого управления тракторов МТЗ-80/82:

а — нейтральное положение; б — поворот вправо; в — поворот влево: 1 — корпус гидроусилителя; 2 — палец; 3 — передняя крышка цилиндра (усилителя); 4 — цилиндр; 5 — шток; 6 — напорный трубопровод датчика блокировки; 7 — сливной трубопровод разблокировки дифференциала; 8 — задняя крышка цилиндра; 9 — поршень; 10 — трубопровод, соединяющий надпорш-

невую (штоковую) полость Б цилиндра с распределителем; 11 — трубопровод, соединяющий подпоршневую полость А цилиндра с распределителем; 12 — корпус распределителя; 13 — уплотнительное кольцо; 14 — трубопровод, соединяющий золотник с гидромагистралью датчика блокировки дифференциала; 15 — крышка корпуса распределителя; 16 — упорные подшипники; 17 — сферическая гайка; 18 — шайба; 19 — золотник; 20 — редукционный клапан; 21 — сливной фильтр; 22 — бак для рабочей жидкости; 23 — шестеренный насос; 24 — трубопровод, соединяющий нагнетательную полость насоса с распределителем; 25 — ползун; 26 — центрирующая пружина золотника; 27 — предохранительный клапан; 28 — клапанная коробка; 29 — червяк; 30 — подшипник; 31 — эксцентричная регулировочная втулка; 32 — поворотный рычаг; 33 — рулевая тяга; 34 — поворотный вал; 35 — сошка; 36 — сектор; 37 — рейка; 38 — сливной трубопровод при выключенном датчике блокировки; 39 — трубопровод диафрагмы муфты блокировки; 40 — дифференциал; 41 — диафрагма блокировки; 42 — кран; 43 — маховик; 44 — пружина; 45 — шуп; 46 — золотник датчика блокировки; 47 — толкатель; 48 — упор рейки (корпус датчика); А и Б — полости цилиндра; В — средняя нагнетательная выточка распределителя; Г и Д — крайние сливные выточки распределителя; Е — сливной канал датчика; И — отверстие поворотного крана; К — дроссельное отверстие крана.

мещается вместе с золотником 19 (рис. 47, б) вперед на величину зазора между шайбой (кольцом) 18 подшипника и корпусом распределителя. Когда золотник сдвинут по оси вперед на 0,6 мм, нижние ползуны сдвигаются вверх нижней шайбой подшипника, а верхние наружными торцами упираются в крышку золотника, создавая дополнительное сжатие пружин 26. При этом золотник 19 занимает положение, показанное на рисунке 47, б, и открывает доступ рабочей жидкости, подаваемой насосом через нагнетательный трубопровод 24, расточки распределителя и трубопровод 10 в штоковую полость Б силового цилиндра. Из бесштоковой полости А через трубопроводы 11 и 14 золотник открывает выход рабочей жидкости через сливной фильтр в корпус (бак) гидроусилителя. Поршень силового цилиндра передвинется вперед, увлекая за собой рейку и поворачивая вал 34 (рис. 47, а), вследствие чего направляющие колеса трактора поворачиваются вправо. Таким образом, при сдвиге золотника 19 вперед поршень 9 сдвигается также вперед, но через рейку 37 и сектор 36 он стремится возвратить золотник в нейтральное положение. Поэтому как только поворот заканчивается (тракторист прекращает вращать рулевое колесо), золотник под действием давления жидкости на поршень и пружин 26 будет установлен в нейтральное положение, а подаваемая насосом рабочая жидкость будет поступать в бак под низким давлением.

Вопрос 7. Что происходит в гидросистеме усилителя при повороте рулевого колеса влево?

Ответ. Если рулевое колесо поворачивать влево (рис. 47, в), золотник 19 сдвигается назад (примерно на 0,6 мм), передние ползуны 25 (рис. 47, а) отводятся передней шайбой 16 подшипника тоже назад, а задние наружными торцами упираются в корпус 12, дополнительно сжимая пружины 26, находящиеся между передними и задними ползунами, что вызывает дополнительную нагрузку на рулевое колесо. Эта нагрузка создает водителю «ощущение дороги», так как чем круче поворот, тем сильнее сожмутся пружины 26 и тем труднее повернуть рулевое колесо.

При таком положении золотника (рис. 47, в) открывается доступ рабочей жидкости, подаваемой насосом через трубопровод 24, расточки распределителя и трубопровод 11, в бесштоковую полость А силового цилиндра. Из штоковой полости Б цилиндра открывается

выход рабочей жидкости через трубопроводы 10 и 14 на слив в гидробак усилителя.

Поршень 9 (рис. 47, а) силового цилиндра сдвигается назад увлекая за собой рейку 37 и поворачивает вал 34, вследствие чего направляющие колеса трактора поворачиваются влево. После окончания поворота, золотник 19 под действием давления жидкости на поршень 9 и пружины 26 устанавливается в нейтральное положение, а рабочая жидкость, идущая от насоса, поступает в корпус (бак) гидроусилителя под низким давлением.

Ход золотника 19 составляет 1,25 мм в каждую сторону и ограничивается упором шайб 16 в крышку 15 при движении вперед или в корпус 12 при движении назад.

Вопрос 8. Когда срабатывает предохранительный клапан гидросистемы рулевого управления?

Ответ. При повороте руля до упора или повороте колес трактора, находящихся в глубокой колее, в нагнетательной магистрали гидромеханизма усилителя давление рабочей жидкости может чрезмерно возрасти. В этом случае срабатывает (открывается) предохранительный клапан 27 и рабочая жидкость уходит на слив в корпус (бак).

Вопрос 9. Почему гидросистема рулевого управления является следящей?

Ответ. Из схемы работы (рис. 47, а) видно, что гидромеханизм усилителя рулевого управления трактора представляет собой следящую систему, так как при смещении золотника в любую сторону от нейтрального положения поршень силового цилиндра смещается вслед за ним и одновременно стремится возвратить золотник в нейтральное положение после окончания поворота.

Вопрос 10. Вследствие каких причин выходит из строя гидроусилитель рулевого управления?

Ответ. Неисправности гидромеханизма усилителя рулевого управления возникают в таких случаях:

в системе гидроусилителя происходит пенообразование, причиной которого может быть недостаточное количество рабочей жидкости в корпусе усилителя. Поэтому нужно проверить уровень рабочей жидкости в баке и при необходимости долить ее. Пена образуется и при попадании воздуха в гидросистему, тогда необходимо проверить герметичность всасывающей магистрали, найти место подсоса воздуха и устранить его;

нарушена регулировка предохранительного клапана — снизилось давление в гидросистеме. Необходимо отрегулировать предохранительный клапан на давление 8 МПа (80 кгс/см²);

большие утечки рабочей жидкости в насосе гидросистемы усилителя. В этом случае следует заменить насос. Неисправности гидромеханизма усилителя рулевого управления могут возникнуть и по причине заедания червяк — сектор, тогда нужно отрегулировать их зацепление или заедания в подвижных соединениях рулевого привода или передней оси, которое следует устранить.

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

Вопрос 11. В чем состоит техническое обслуживание гидросистемы рулевого управления?

Ответ. Техническое обслуживание гидросистемы усилителя состоит в периодическом промывании сливного фильтра, систематической проверке уровня рабочей жидкости в корпусе гидроусилителя маслом.

мерной линейкой через заливную горловину, своевременной замене рабочей жидкости, в соблюдении герметичности уплотнений и штуцерных соединений.

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

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

Вопрос 12. Как регулировать предохранительный клапан гидросистемы рулевого управления?

Ответ. Для регулировки предохранительного клапана необходимо нагнетательную магистраль насоса подсоединить к клапанной коробке через гидравлический демпфер манометр со шкалой не менее 10 МПа (100 кгс/см²), а затем повернуть рулевое колесо до упора и довести частоту вращения вала двигателя до максимальной. Затем поворачивают регулировочный винт предохранительного клапана пока манометр не покажет давление 8 МПа (80 кгс/см²). После окончания регулировки клапана следует навинтить колпачок и законтрить его проволокой. Клапан нужно регулировать при температуре рабочей жидкости 45—55°C.

ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОЙ БЛОКИРОВКИ ДИФФЕРЕНЦИАЛА ЗАДНЕГО МОСТА ТРАКТОРОВ МТЗ-80/82

Вопрос 1. Для чего предназначена гидросистема автоблокировки дифференциала?

Ответ. Гидравлическая система автоблокировки дифференциала (АБД) служит для блокировки и разблокировки дифференциала заднего моста тракторов МТЗ-80/82 в зависимости от положения направляющих колес по отношению к остовам.

Вопрос 2. Как устроена гидросистема автоблокировки дифференциала трактора?

Ответ. Гидросистема автоблокировки дифференциала объединена с гидросистемой рулевого управления. Бак, насос и сливной трубопровод 14 этих гидросистем являются общими. Гидросистема собственно автоблокировки состоит (рис. 47, а) из гидравлического датчика, размещенного в упоре 48 рейки 37; диафрагмы 41 с фрикционной муфтой, смонтированных на блокировочном валу заднего моста трактора, и нерегулируемого редукционного клапана 20, поддерживающего в гидросистеме автоблокировки давление 0,7—0,9 МПа (7—9 кгс/см²) при температуре рабочей жидкости 40—70°C. Датчик 48, рабочая полость диафрагмы 41 и сливная магистраль гидросистемы рулевого управления сообщаются между собой трубопроводами 6, 7, 38 и 39.

Вопрос 3. Как работает гидросистема автоблокировки дифференциала?

Ответ. Система АБД работает так: жидкость, уходящая на слив из гидросистемы усилителя, постоянно заполняет трубопровод 6 (рис. 47, а), идущий к крану 42, под давлением 0,8 МПа (8 кгс/см²), создаваемым редукционным клапаном 20, который установлен на сливной магистрали. Дальнейшее движение жидкости зависит от по-

ложения крана 42. Если он установлен в положение «ВКЛ» рабочая жидкость под давлением 0,8 МПа (8 кгс/см²) поступает из напорного трубопровода 6 через дроссельное отверстие К, внутреннюю полость крана 42 и трубопровод 39 в полость диафрагмы 41. При прямой линии движения трактора сливной канал Е в корпусе 48 датчика перекрыт золотником 46. Рабочая жидкость через диафрагму 41 сжимает диски муфты блокировки, и крестовина дифференциала блокируется с левой ведущей шестерней конечной передачи.

Если направляющие колеса поворачиваются на угол больше 8°, рейка 37 переместится и толкатель 47, шарик которого скользит по профилю канавки, передвинет золотник 46 датчика. Последний через канал Е соединит внутреннюю полость крана 42 со сливным трубопроводом 7. В это время напорная магистраль и полость диафрагмы соединятся со сливной магистралью. Давление рабочей жидкости в полости диафрагмы упадет и муфта блокировки дифференциала разблокируется.

При установке маховичка крана 42 в положение «ВЫКЛ.» дроссельное отверстие К отсоединяется от напорной магистрали, а внутренние полости крана и диафрагмы соединяются через отверстие И и канал 38 с баком.

В положении крана 42 «ВЫКЛ.» полость диафрагмы постоянно, независимо от положения золотника, сообщена с баком гидроусилителя и поэтому дифференциал заднего моста трактора разблокирован.

Вопрос 4. Как и в каких случаях включают автоблокировку дифференциала?

Ответ. Автоблокировку включают и выключают поворотом маховичка 43 крана управления.

В обоих положениях кран фиксируется шариком 7 (см. рис. 30), при этом метка 12 на маховичке устанавливается против соответствующей метки («ВКЛ.», «ВЫКЛ.») на крышке 9 датчика.

Блокировку включают только при значительном относительном буксовании задних колес трактора на полевых работах и для преодоления труднопроходимых участков пути.

Работа трактора с постоянно включенной блокировкой дифференциала на твердых почвах и дорогах запрещается.

При включенной блокировке скорость движения трактора на транспортировке грузов не должна превышать 10 км/ч.

Вопрос 5. Какие основные неисправности гидросистемы блокировки дифференциала?

Ответ. Основными неисправностями гидросистемы, при которых не работает АБД, могут быть такие:

заедание золотника датчика 3 (рис. 30) угла поворота направляющих колес. Чтобы устранить его, необходимо заменить датчик или промыть в чистом дизельном топливе;

низкое давление рабочей жидкости в диафрагме блокировки. Оно может быть вызвано нарушением регулировки редукционного клапана, повышенными утечками рабочей жидкости в датчике. В первом случае следует отрегулировать редукционный клапан (обчеканить гнездо клапана), а во втором — заменить датчик;

неудовлетворительная работа фрикционной муфты блокировки дифференциала. Муфта работает плохо по двум причинам: замаслены ее диски или изношены фрикционные накладки последних. В первом случае нужно устранить подтекание рабочей жидкости и промыть диски муфты в бензине, а во втором — установить новые фрикционные накладки.

Вопрос 6. В чем заключается техническое обслуживание гидросистемы автоблокировки дифференциала?

Ответ. Техническое обслуживание гидросистемы АБД состоит в проверке герметичности соединений и надежности крепления корпуса муфты блокировки дифференциала. Если рабочая жидкость попала внутрь муфты, необходимо разобрать последнюю и устранить течь, а замасленные диски промыть в бензине и просушить.

В случае заедания крана 4 (рис. 30) или золотника 3 в корпусе 1 датчика необходимо снять датчик и промыть в дизельном топливе.

ОСОБЕННОСТИ АГРЕГАТИРОВАНИЯ ТРАКТОРОВ МТЗ-80/82

Вопрос 1. Какие машины можно агрегатировать с тракторами МТЗ-80/82?

Ответ. Гидросистема тракторов МТЗ-80/82 позволяет агрегатировать с ними навесные (плуг, культиватор, сеялка), полунавесные (картофеле- и корнеуборочные машины, льнокомбайны, льнотеребилки), седельно-навесные (одна часть машины навесная, а другая жестко крепится на тракторе — рассадо-посадочные машины и др.), седельные (рама жестко закреплена на тракторе — опыливатели, опрыскиватели) и прицепные (кукурузо- и силосоуборочные комбайны, пресс-подборщики, двухосные прицепы и др.) машины.

Вопрос 2. Какие особенности агрегатирования навесных плугов для каменистых почв (ПКС-3-35 и ПКУ-3-35) и плугов, комплектующих скоростными корпусами (ПЛН-3-35 и ПН-3-35Б)?

Ответ. У плугов для каменистых почв увеличена высота стойки (верхняя тяга навесного устройства наклонена под большим углом к горизонту). Чтобы не деформировалась заливная горловина топливного бака, необходимо ограничить ход штока основного силового цилиндра до 150 мм с помощью подвижного упора на штоке и гидромеханического клапана цилиндра.

Для увеличения ширины захвата плугов ПЛН-3-35 и ПН-3-35Б необходимо левый конец оси подвеса передвинуть вперед по ходу трактора, а для уменьшения — назад. Можно увеличить ширину захвата плугов ПКС-3-35 и ПКУ-3-35 перестановкой левой цапфы в переднее отверстие кронштейна поизителя, а правой — в заднее.

Цапфы следует переставлять только при отсоединенных нижних тягах.

Вопрос 3. Как улучшить управляемость трактора при навешивании тяжелых машин?

Ответ. При работе с навесными свекловичными сеялками СКН-8, 2СТСН-6А и ССТ-12, картофелесажалками СН-4Б и КСН-90, культиваторами КРН-5,6 и КОН-2,8ПМ, картофелекопателями КТН-2Б и КВН-2М, копновозом КНУ-11, дисковой бороной БДН-3, полунавесными картофелеуборочными комбайнами ККУ-2 и ККМ-4, соломосилосорезкой РСС-6Б и измельчителем грубых кормов ИГК-30Б необходимо навешивать передние балластные грузы для улучшения управляемости трактора.

Вопрос 4. Как увеличить грузоподъемность навесного устройства тракторов МТЗ-80/82 при навешивании тяжелых машин?

Ответ. При агрегатировании трактора с сеялками СКН-8, 2СТСН-6А и ССТ-12, культиватором КРН-5,6 с подкормочным приспособлением и модернизированным свеклопогрузчиком СТН-2,1Б

необходимо переставить раскосы навесного устройства на дополнительные отверстия в нижних тягах, которые расположены ближе к их задним концам.

Вопрос 5. Какие условия необходимо соблюдать при навешивании сложных навесных машин на трактор?

Ответ. Перед навешиванием фронтального погрузчика ПФ-0,5, копновоза КУН-10, рассадопосадочных машин СКНБ-4А, СКН-6А, подкормщика-опрыскивателя ПОУ, полунавесных косилок КПД-4 и КИК-1,4 необходимо снять с трактора ресивер пневмосистемы и предотвратить соответствующие отверстия ресивера, трубок и шлангов от загрязнения. Соединяют машины с трактором строго по инструкции.

Перед навешиванием на трактор рассадопосадочных машин СКНБ-4А, СКН-6А, подкормщика-опрыскивателя ПОУ, волокуши ВУ-400 и бульдозера БН-1В необходимо вывернуть третью, считая спереди, пару болтов крепления лонжеронов к переднему брусу с каждой стороны. На эти места устанавливают кронштейны машин.

При монтаже машин СКНБ-4А и СКН-6А стойки крепления баков закрепляют на крайних отверстиях горизонтальных площадок кронштейнов, устанавливаемых на полураме трактора.

Эжектор вакуумного заправочного устройства, гербицидно-аммиачных, рассадопосадочных и дождевальных машин закрепляют на переходнике выхлопного коллектора двигателя.

При агрегатировании трактора с машинами СКНБ-4А, СКН-6А и КУН-10 необходимо глушитель выхлопной трубы двигателя повернуть на 180°, чтобы предотвратить порчу рассады или загорание соломой от выхлопных газов. По этой же причине следует проверить, есть ли требуемый зазор между правым шпрингелем и копновозе КУН-10 и глушителем выхлопной трубы.

Для навешивания подкормщика ПОУ необходимо снять с трактора глушитель вместе с переходником, а к выхлопному коллектору присоединить переходник, прилагаемый к подкормщику. К переходнику подкормщика крепят тракторный с установленным на него эжектором, а к последнему — глушитель выхлопной трубы, но так, чтобы камера смешивания эжектора с тройником были повернуты назад по ходу трактора.

Пульты управления машин ПОУ, ЗУ-3,6, ОП-450 с вакуумным устройством устанавливают на правом крыле трактора, а машин ОШУ-50 и ОП-450 (с отсеком клапаном) — на полу кабины справа от сиденья тракториста.

Вопрос 6. Что необходимо сделать при навешивании машин в расположении передних фар трактора?

Ответ. При монтаже копновоза КУН-10 (выпускаемого после 1974 г.), необходимо снять с трактора передние фары вместе с кронштейнами; отсоединить электрические провода от панели, закрепленной на кожухе вентилятора, и вынуть их наружу; установить передние фары с кронштейнами на панелях копновоза и соединить их проводами с клеммником; закрепить электропровода манжетами на тракторе не менее чем в трех местах с каждой стороны.

Перед навешиванием волокуши ВУ-400 необходимо снять с трактора левую фару с кронштейном; отсоединить от нее провод; заменить тракторный кронштейн фары укороченным, имеющимся в комплекте волокуш; навесить волокушу; подсоединить провод к фаре и закрепить кронштейн на раме волокуши.

При установке гидрофицированных маркеров картофелесажалок МГ-1 нужно поднять фары в верхнее положение на раме трактора;

закрепить кронштейны маркеров на лонжеронах так, чтобы передняя фара с кронштейном находилась между раскосами и распорной косынкой переднего кронштейна навески; вывернуть третий верхний болт крепления переднего бруса к лонжерону и заменить его болтом большой длины, прилагаемым к маркеру (то же проделать при установке следоуказателей сеялки СБК-4).

Вопрос 7. Как присоединяются к трактору полунавесные картофелеуборочные машины, копатели корнеплодов и картофелесажалки?

Ответ. Картофелеуборочные комбайны ККУ-2, ККМ-4, картофелекопатель-валкоукладчик УКВ-2 и картофелесажалку САЯ-4 агрегатируют с тракторами через тяги навесного устройства при помощи поперечной балки.

Раскосы навесного устройства должны быть соединены с нижними тягами только через пазы.

В транспортном положении машины расстояние между карданной передачей и поперечной балкой должно быть не менее 70 мм.

Вопрос 8. Какие машины и почему присоединяются к трактору с помощью гидрофицированного прицепного крюка?

Ответ. С помощью гидрофицированного прицепного крюка агрегатируют с трактором прицепы-разбрасыватели 1ПТУ-4, 1ПТУ-3,5, 1РМГ-4, РУМ-3, заправщик ЗУ-3,6, разбрасыватель жидких удобрений РЖТ-4. Соединять их с трактором при помощи вилки прицепного устройства запрещается, поскольку передние колеса трактора чрезмерно разгружаются, а поэтому снижается его продольная устойчивость и ухудшается управляемость агрегатом. При агрегатировании с одноосными прицепами снимают грузы с задних колес трактора.

Двухосные прицепы 2ПТС-4 и 2ПТС-6 присоединяют к трактору с помощью вилки прицепного устройства при рабочей скорости движения до 15 км/ч, а если скорость выше—с помощью специального буксирного устройства, поставляемого только по требованию заказчика.

Вилка прицепного устройства не рассчитана для работы на высоких скоростях (свыше 15 км/ч) в связи с большими динамическими нагрузками.

Вопрос 9. Как агрегатируются двухосные прицепы, оборудованные вращающимися сцепными петлями?

Ответ. Прицепы 2ПТС-4М-785А, 2ПТС-4-887Б, 2ПТС-4-887Г и 2ПТС-6-8526 оборудованы вращающейся сцепной петлей. Эти прицепы присоединяют к буксирному устройству трактора, а вращающуюся петлю стопорят от проворачивания.

Вопрос 10. Можно ли опрокидывающий гидравлический механизм прицепа включать в навесную гидросистему трактора?

Ответ. Да, можно и нужно. Для этого необходимо гидравлический опрокидывающий механизм прицепа соединить с задними выводами гидросистемы трактора через разрывную муфту, устанавливаемую на дышло прицепа.

Вопрос 11. Как подключить гидравлический привод тормозов прицепа к навесной гидросистеме трактора?

Ответ. Для подключения гидропровода тормозов прицепа к навесной гидросистеме трактора необходимо снять с дышла прицепа главный тормозной цилиндр и установить его в седло пневматического переходника на тракторе, а затем подключить гидросистему трактора.

Работа трактора с прицепами без подсоединения тормозной системы последних не допускается.

НАВЕСНАЯ И АВТОНОМНЫЕ ГИДРОСИСТЕМЫ ТРАКТОРА Т-150К

Вопрос 1. Какими гидросистемами оборудован трактор Т-150К?

Ответ. Трактор Т-150К имеет три отдельные гидравлические системы: заднего навесного устройства, рулевого управления и коробки передач.

ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ НАВЕСНАЯ СИСТЕМА ТРАКТОРА Т-150К

Вопрос 2. Из каких элементов состоит навесная гидросистема трактора?

Ответ. Навесная система трактора (рис. 48) состоит из шестеренного насоса 22 типа НШ50-Л-2, распределителя 4 типа Р75-23, основного силового цилиндра 5 типа Ц110, бака с фильтром 2, трубопроводов, трех выносных силовых цилиндров Ц75 и заднего навесного устройства. Все агрегаты гидросистемы расположены в различных местах трактора, поэтому ее называют раздельно-агрегатной.

Вопрос 3. Где установлены на тракторе насос и распределитель?

Ответ. Шестеренный круглый насос НШ50-Л левого вращения крепится на задней привалочной плоскости раздаточной коробки с левой стороны по ходу трактора и снабжен независимым приводом от двигателя. Подача насоса при номинальной частоте вращения ведущего вала составляет 86 л/мин.

Трехзолотниковый распределитель 4 (рис. 48) типа Р75-23, пропускной способностью 75 л/мин, имеет шариковую фиксацию золотников во всех рабочих положениях и устройство для автоматического возвращения их в позицию «Нейтральное положение» после окончания подъема или опускания.

Управление золотниками 12, 14 и 15 производится из кабины трактора рычагами.

Вопрос 4. Что происходит в гидросистеме при установке золотника в позицию «Плавающее положение»?

Ответ. Поток рабочей жидкости в гидросистеме зависит от положения золотников 12, 14 и 15.

При установке золотника 14 в позицию «Плавающее положение» (положение а, рис. 48) полости 6 и 7 силового цилиндра отсоединятся соответственно от сливных полостей 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. Поршень свободно перемещается внутри силового цилиндра 5 и рабочая жидкость может свободно входить в цилиндр и выходить из него.

Перемещение золотника из плавающего в нейтральное положение осуществляется только вручную. В плавающее положение золотник устанавливают быстро, чтобы он, не задерживаясь, перешел позицию «Принудительное опускание».

Плавающее положение используется при работе трактора с навесными машинами, оборудованными опорными колесами, особенно с плугами.

Вопрос 5. Что происходит в гидросистеме при установке золотника в позицию «Нейтральное положение»?

Ответ. При нейтральном положении золотника 14 (положение б, рис. 48) полости 6 и 7 силового цилиндра отсоединяются от нагнетательной 13 и сливной 11 полостей распределителя. Поэтому поршень силового цилиндра удерживается в неподвижном состоянии.

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, подаваемая насосом в нагнетательную полость 13, устремляется через калиброванное отверстие 21. Благодаря дросселированию, давление в полости под буртом перепускного клапана 20 будет значительно выше, чем в полости 17. За счет перепада давления и того, что площадь торца бурта клапана 20, обращенная к нагнетательной полости, больше площади торца грибка клапана, находящегося в последней, рабочая жидкость будет перемещать перепускной клапан 20 в сторону его открытия, сжимая пружину 18 и уходя 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.

Вопрос 6. Что происходит в гидросистеме при установке золотника в позицию «Подъем»?

Ответ. Золотник 12, находясь в позиции «Подъем» (положение в, рис. 48), перекрывает выход рабочей, жидкости из перепускного канала 10 и одновременно соединяет подпоршневую полость 7 силового цилиндра с нагнетательной 13 распределителя и надпоршневую полость 6 силового цилиндра со сливом распределителя через отверстия 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 позиции «Подъем», вся рабочая жидкость, нагнетаемая насосом, поступает в подпоршневую полость 7 силового цилиндра, проходя через металлический трубопровод, запорное устройство, рукав высокого давления и замедлительный клапан, трубопровод цилиндра и каналы в задней крышке силового цилиндра. Замедлительный клапан в этом случае не препятствует прохождению жидкости в подпоршневую полость цилиндра, так как его шайбу отжимает давление жидкости к штифту и 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 прекращается, а давление в системе нагнетания будет возрастать, пока не сработает бустерное устройство и золотник 12 автоматически возвратится в нейтральное положение.

В позиции «Принудительное опускание» (положение г, рис. 48)

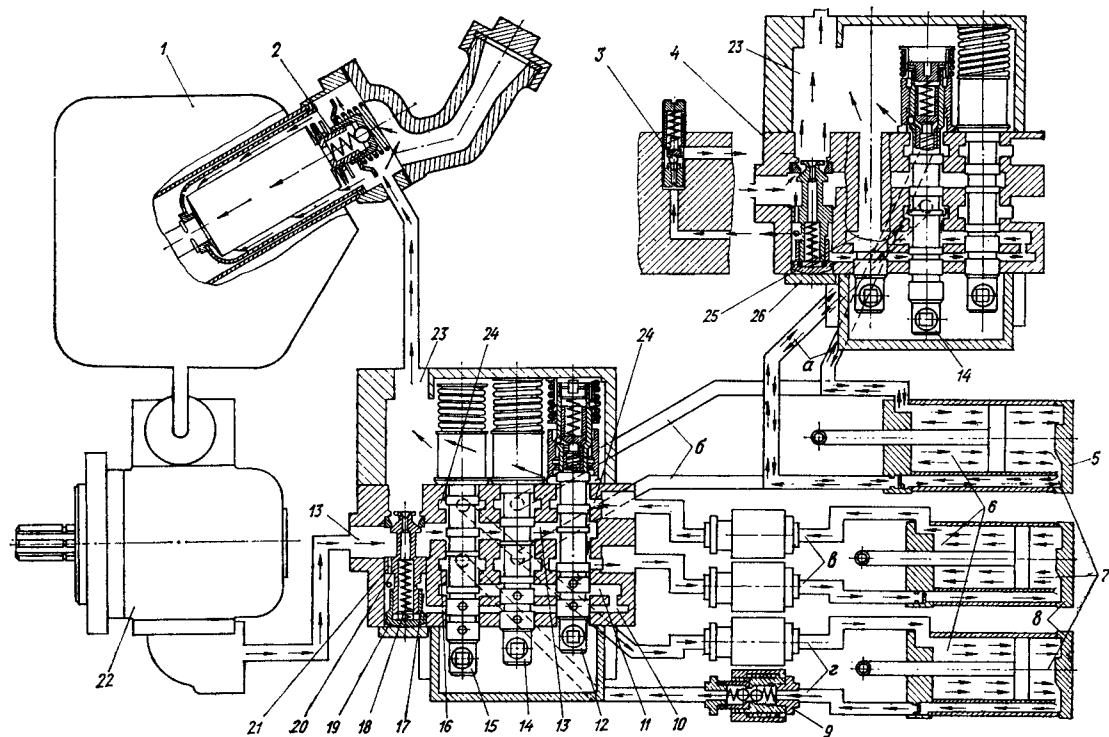


Рис. 48. Схема гидравлической системы заднего навесного устройства трактора Т-150К:

а — плавающее положение; б — нейтральное; в — подъема; г — положение принудительного опускания; 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 распределителя; 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.

золотник 15 перекрывает перепускной канал 10, следовательно, перепускной клапан пружинной 18 и давлением жидкости плотно прижимается к 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 из поршневой полости 7 силового цилиндра в сливную полость 11 распределителя. При этом происходит втягивание штока поршня в цилиндр, пока передвижной упор, установленный на штоке на заданную глубину опускания машины, не вытолкнет из гнезда клапан ограничения хода штока поршня. После запирания жидкости в цилиндре и прекращения принудительного опускания поршня давление в нагнетательной магистральной гидросистемы повышается до давления срабатывания бустерных устройств и золотник 15 автоматически возвращается в нейтральное положение.

Вопрос 7. Где располагаются на тракторе Т-150К силовой цилиндр и бак гидросистемы?

Ответ. Основной силовой цилиндр Ц110 закреплен на задней полураме трактора. Головка его штока шарнирно соединена с рычагом силового цилиндра заднего навесного устройства.

Бак 1 (рис. 48) для рабочей жидкости с фильтром 2 установлен с левой стороны трактора под кабиной на кронштейнах, закрепленных на раме трактора. Его заливная горловина вынесена назад из-под кабины для удобства заправки рабочей жидкостью и выполнения технического обслуживания. На верхней половине бака, слева от заливной горловины, есть смотровое стекло для наблюдения за уровнем жидкости. Сверху расположен сапун, соединяющий воздушную полость бака с атмосферой, а снизу — пробка для слива рабочей жидкости при техническом обслуживании.

Вопрос 8. Какое устройство заднего навесного механизма?

Ответ. Задний навесной механизм 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). Он предназначен для присоединения к трактору, подъема из рабочего в транспортное положение и наоборот навесных и полунавесных машин, а также для обеспечения правильной установки их в рабочем и транспортном положениях.

Навесные машины всегда присоединяются к механизму навески в трех точках, а к трактору — по двухточечной или трехточечной схемам.

Подъемно-присоединительное устройство состоит из кронштейнов, закрепленных в задней части рамы, верхней оси 1 (рис. 49) с валом 14 подъемных рычагов, двух подъемных рычагов 6, рычага 4 штока силового цилиндра и нижней оси 13.

Верхняя ось 1 крепится в бугелях кронштейнов. На ней 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 рычагов и одним концом упирается в верхнюю балку левого лонжерона. На другом конце есть 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 выполнены 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 цепи 10, ограничивающие свободу качания нижних тяг в горизонтальной плоскости.

Нижние тяги 8 вилками присоединяются к цилиндрическим головкам 17, сидящим на нижней оси 13. Задние шарниры 9 тяг предназначены для соединения тяг с цапфами оси подвеса навесной машины.

Нижние тяги раздвижные, что 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, а недалеко от этих шарниров на тягах закреплены скобы, к которым присоединяются ограничительные цепи 10.

Раскос 7 состоит из вилки, нижнего винта, муфты, верхнего винта и серьги для присоединения к подъемному рычагу.

Левый раскос не регулируется. Правый регулируется при помощи муфты, которая фиксируется контргайкой. При работе с широкозахватными машинами раскосы собирают так, чтобы нижние тяги могли перемещаться в вертикальном направлении независимо друг от друга.

Свободный ход раскоса обеспечивается удалением пальца, соединяющего вилку с нижним винтом.

Верхняя тяга 5 механизма навески снабжена двусторонним 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 ход 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 присоединяется одним концом к скобе, закрепленной на задней части нижней тяги, а другим — к серьге, сидящей на пальце крепления прицепного бруса.

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 ушки, находящиеся в передней части нижних тяг.

Вопрос 9. Когда применяется двучточная схема присоединения навесного устройства к трактору?

Ответ. Двучточная схема навески 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 энергоемкими машинами с шириной захвата до 2,1 м, необходимо головки 17 нижних тяг (рис. 49) сместить на 150 мм относительно продольной оси трактора (правый упор закрепить на предпоследней лыске на правой части нижней оси 13, левый — за сдвинутыми головками) и закрепить упорами 16.

Если ширина захвата агрегируемого плуга превышает 2,1 м, головки 17 нижних тяг необходимо установить по продольной оси трактора и закрепить упорами 16, а раскосы присоединить с левой стороны подъемных рычагов (рис. 49, б).

Двучточная схема присоединения плуга к трактору позволяет агрегату разворачиваться с заглубленными лемехами примерно так же, как и при работе с обычным прицепным плугом, что предохраняет агрегат от поломок.

Вопрос 10. Когда используют трехточечную схему навески?

Ответ. Трехточечную схему навески используют при агрегатировании трактора с навесными машинами, устойчивость в поперечном направлении которых является необходимой.

При трехточечной схеме навески 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.

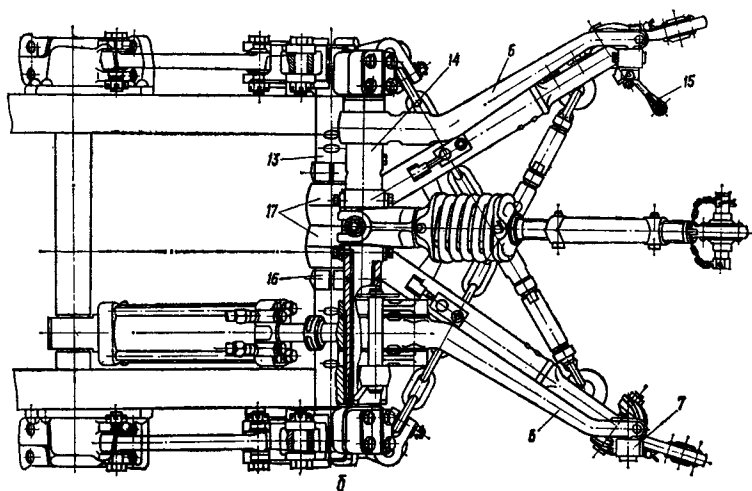
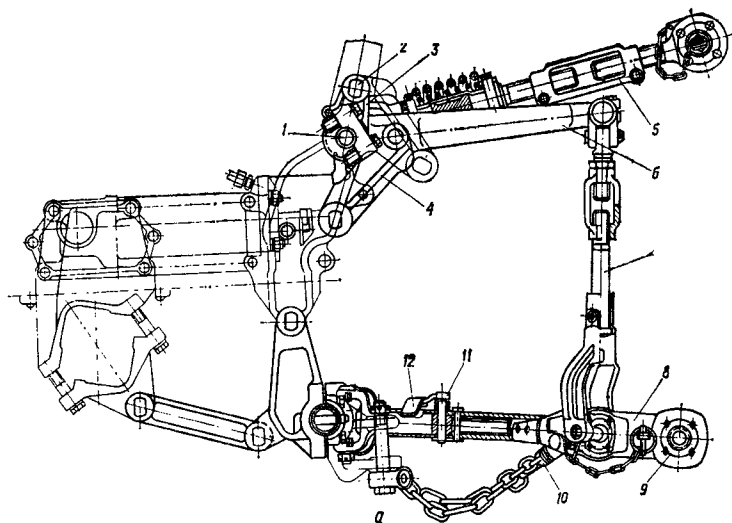
Чтобы наладить механизм навески по трехточечной схеме, необходимо нижние тяги 8 установить в крайнее положение на нижней оси 13 (рис. 49, в) и закрепить упорами 16, верхнюю тягу — по оси трактора и шарниры раскосов 7 — с левой стороны по отношению к подъемным рычагам.

Подъем и опускание навесного механизма с навесной машиной производится основным силовым цилиндром, опора качания которого находится на оси, закрепленной на задней полураме трактора, а шток шарнирно связан с рычагом 4 (рис. 49, а).

Вопрос 11. Как навешивают навесную машину на трактор и регулируют отдельные элементы навесного устройства?

Ответ. Агрегатирование трактора Т-150К осуществляется в такой последовательности: снимают с трактора прицепное устройство и сдают его на склад для хранения, а затем налаживают навесной механизм для работы с данной машиной и удлиняют ограничительные цепи, чтобы не оборвать их при подъеме нижних тяг.

После этого включают двигатель, устанавливают нижние тяги механизма навески в горизонтальное положение и подают трактор задним ходом 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. Средний



рычаг распределителя устанавливают в плавающее положение, вынимают палец 11 (рис. 49, а) в каждой нижней тяге, для чего нажимают рукой на головку пальца и, повернув последний, выводят рукоятку из зацепления с фиксатором 12, раздвигают нижние тяги 8 на нужную длину, надевают шары нижних 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

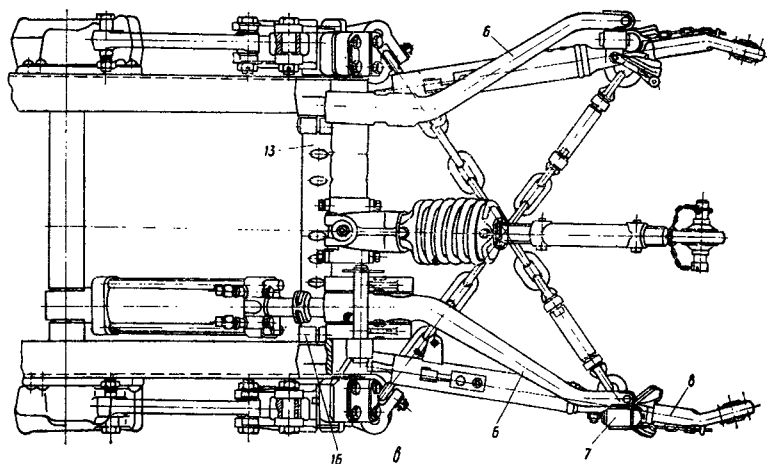


Рис. 49. Заднее подъемно-навесное устройство трактора Т-150К:

а — вид сбоку; б — механизм навески в двухточечной наладке; в — механизм навески в трехточечной наладке; 1 — верхняя ось; 2 и 11 — пальцы; 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; 12 — фиксатор нижней тяги; 13 — нижняя ось; 14 — вал подъемных рычагов; 15 — фиксатор; 16 — упор; 17 — головка нижних тяг.

продольных тягах, вставляют в совмещенные отверстия пальцы и поворачивая их, вводят рукоятки в зацепление с фиксаторами, присоединяют верхнюю тягу к стойке кронштейна подвеса машины и закрепляют ее пальцем и чекой.

Изменением длины правого раскоса и верхней тяги выравнивают машину в горизонтальной плоскости (окончательную регулировку производят в поле для плуга, во время третьего заезда, а остальных машин — при первом заезде).

После этого поднимают машину в транспортное положение и регулируют длину ограничительных цепей 10 так, чтобы задние концы нижних тяг имели боковое качание, не превышающее 20 мм в каждую сторону. При опускании в рабочее положение должно автоматически получаться отклонение машины в каждую сторону на 20° или на расстояние большее 120 мм.

Вопрос 12. Как настраивать навесной механизм при принудительном заглублении рабочих органов, во время транспортных переездов, и агрегатировании с прицепными машинами?

Ответ. Для работы трактора с навесными машинами, требующими принудительного заглубления, необходимо рычаг 4 (рис. 49, а) заблокировать с левым подъемным рычагом 6, соединив совмещенные отверстия пальцем 2.

При агрегатировании трактора с посевными и посадочными машинами, культиваторами для междурядной обработки и другими, требующими жесткой связи в поперечной плоскости и работающими 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.

В процессе работы с навесными машинами, оборудованными опорными колесами, нужно следить, чтобы рычаг 4 штока не был соединен с левым подъемным рычагом 6, а подвижный упор на штоке, ограничивающий втягивание последнего в цилиндр, был закреплен в крайнем верхнем положении.

Во время длительных переездов трактора с навесными машинами, чтобы разгрузить гидромеханизм, необходимо поднять задний механизм навески и закрепить рычаги упорный 3 (рис. 49, а) штока 4 совместно с подъемным 6, пальцем 2 с пружинным шплинтом. Перед опусканием машины нужно снять палец 2 и закрепить его только на упорном рычаге 3.

Для агрегатирования трактора с прицепными сельскохозяйственными машинами следует установить прицепное устройство, которое прилагается к трактору.

Перед установкой прицепной скобы задний механизм навески поднимают в крайнее верхнее положение и убеждаются в том, что рычаг штока гидроцилиндра и подъемный рычаг не заблокированы пальцем. Иначе при случайном включении рычага распределителя может сломаться прицепная скоба.

При агрегатировании трактора с гидрофицированными прицепными машинами необходимо присоединить машину к прицепному устройству, а силовые цилиндры и кронштейн разрывных муфт установить на ее раме в соответствии с указаниями в руководстве по эксплуатации.

Вопрос 13. В чем состоит техническое обслуживание подъемно-навесного устройства трактора Т-150К?

Ответ. Техническое обслуживание подъемно-навесного устройства трактора Т-150К заключается в периодической проверке затяжки резьбовых соединений и смазке солидолом или дизельным маслом резьбовых соединений раскосов, ограниченных цепей и верхней тяги после предварительной очистки их от грязи; в смазке трущихся поверхностей втулок вала подъемных рычагов и шарнира верхней тяги пятью-шестью нагнетаниями шприцем в каждую из установленных масленок через 240 ч работы.

Вопрос 14. Для чего предназначен гидрофицированный тяговый крюк трактора Т-150К и как он устроен?

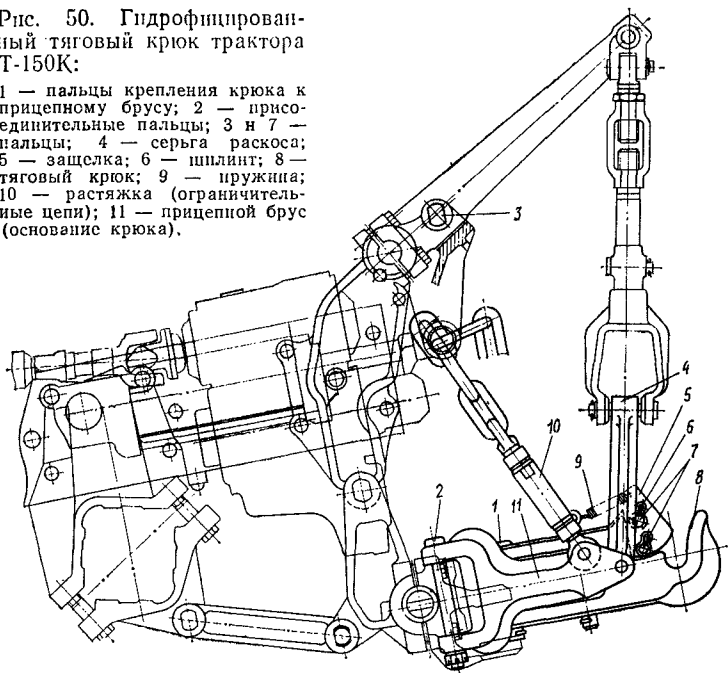
Ответ. Гидрофицированный тяговый крюк предназначен для работы трактора с полуприцепами. Он состоит из основания 11 (рис. 50), представляющего собой литой прицепной брус; присоединительных пальцев 2 прицепного бруса к головкам нижних тяг; крюка 8; пальцев 1 крепления крюка к прицепному бусу; защелки 5; пальцев 7, фиксирующих защелку в положениях закрытого и открытого зева крюка; пружинных шплинтов 6 и двух серёг 4 раскосов.

Вопрос 15. Как установить гидрофицированный прицепной крюк на тракторе?

Ответ. Для установки гидрофицированного крюка необходимо отсоединить нижние тяги механизма навески и снять упоры их головок, а затем закрепить тяги — одну с левой стороны в крайнее положение, а вторую с правой на предпоследнюю лыску нижней оси. Головки нижних тяг нужно расположить с внутренней стороны по отношению к упорам. После этого закрепить пальцами 2 прицепной

Рис. 50. 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 — растяжка (ограничительные цепи); 11 — прицепной брус (основание крюка).



брус 11 с крюком 8, соединить рычаг штока силового цилиндра с подъемным рычагом пальцем 3 и раскосы навесного механизма через серьги 4 с прицепным брусом, а затем закрепить брус ограничительными цепями 10 (растяжками). Раскосы и растяжки слева и справа должны быть одинаковой длины во избежание поломок прицепного бруса.

Вопрос 16. Как управлять гидрокрюком и присоединять к трактору и отсоединять от него прицепы (тележки)?

Ответ. Подъем и опускание гидрокрюка производится с помощью гидросистемы трактора. Управление гидрокрюком осуществляется средней рукояткой распределителя гидросистемы. Для соединения трактора с прицепом (при работающем двигателе) необходимо отсоединить растяжки 10 (рис. 50) от прицепного бруса 11 и с помощью гидросистемы трактора опустить крюк 8 в нижнее положение. Затем задним ходом подать трактор к прицепу так, чтобы крюк оказался под прицепной петлей дышла, поднять крюк, надеть на него петлю прицепа, закрыть защелку и зафиксировать ее пальцем с пружинным шплинтом 6. Установить крюк в транспортное положение, присоединить растяжки 10 к прицепному брусу и отрегулировать их соответственно подъему дышла прицепа, но 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 его из петли, отъехать от прицепа и установить крюк в транспортное положение.

Вопрос 17. В чем состоит техническое обслуживание гидрокрюка?

Ответ. Во время эксплуатации необходимо ежемесячно проверять наличие и надежность шплинтовки всех пальцев крепления и следить за надежностью стопорения защелки и поддерживающих растяжек, а также очищать детали гидрокрюка от грязи.

ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ТРАНСМИССИИ ТРАКТОРА Т-150К

Вопрос 1. Для чего предназначена гидросистема трансмиссии трактора Т-150К?

Ответ. Гидравлическая система трансмиссии (рис. 51) предназначена для управления гидроподжимной муфтой коробки передач при переключении передач на месте и в движении трактора без разрыва потока мощности.

Вопрос 2. Как приводится в действие насос гидросистемы трансмиссии?

Ответ. Шестеренный насос НМШ-25 полуоткрытого типа подачей не менее 40 л/мин при частоте вращения ведущего вала 1600 об/мин.

Насос расположен в корпусе раздаточной коробки и закреплен на нижней его крышке. Он обеспечивает наполнение поджимного устройства (бустера) гидроподжимной муфты в течение 0,3 с. Привод 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.

Вопрос 3. Где установлен распределитель гидросистемы трансмиссии трактора?

Ответ. Распределитель 23 (рис. 51) кранового типа надет на хвостовик вторичного вала и прикреплен через фланец болтами к передней стенке корпуса коробки передач. Золотник распределителя может быть установлен в одном из четырех рабочих положений, каждое из которых соответствует включению определенной передачи.

Вопрос 4. Для чего предназначены перебросные клапаны распределителя гидросистемы трансмиссии?

Ответ. Перебросные клапаны 15, 16 и 18 (см. рис. 20) плунжерного типа в сочетании с гидроаккумулятором предназначены для переключения передач на ходу без разрыва потока мощности. Перебросной клапан 15 является центральным и служит для соединения каналов гидросистемы группы передач, а остальные — два — для соединения каналов гидросистемы нужной передачи (клапан 18 соединяет каналы передачи I и III, а клапан 16 соединяет каналы II и IV передачи).

Вопрос 5. Для каких целей установлен гидроаккумулятор в гидросистеме трансмиссии?

Ответ. Гидроаккумулятор 9 (рис. 51) пружинно-гидравлического типа емкостью 160 см³ предназначен для поддержания давления ра-

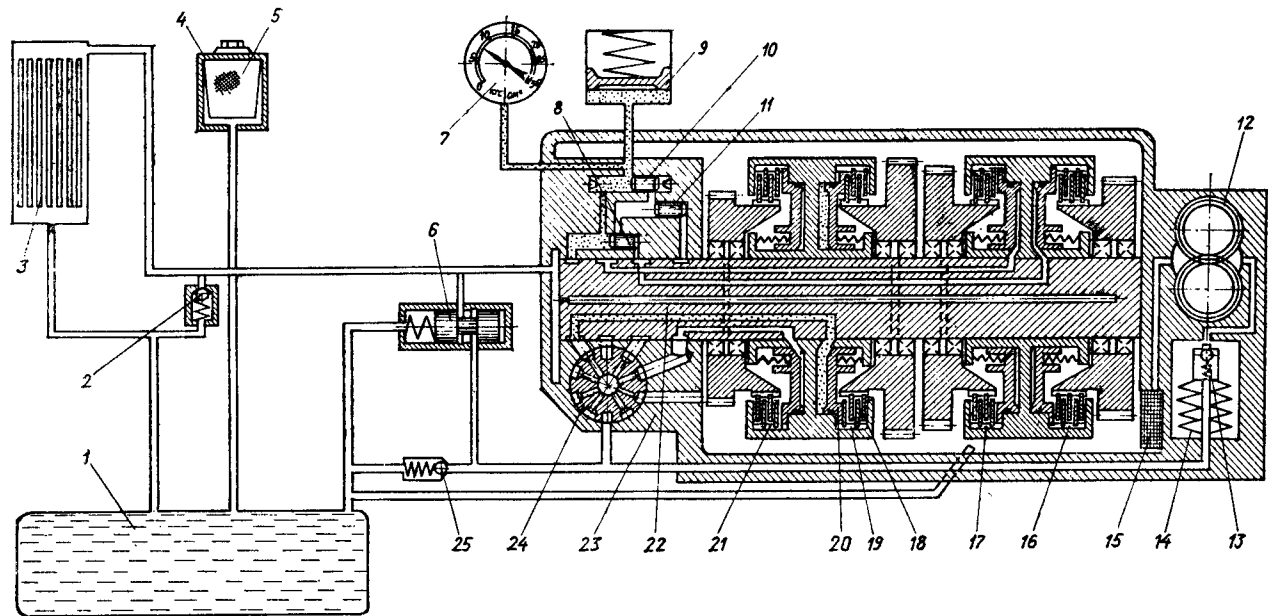


Рис. 51. Схема гидросистемы коробки передач трактора Т-150К:

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

бочей жидкости в выключенной муфте 0,6—0,8 МПа (6—8 кгс/см²) в момент переключения передач. Он закреплен болтами на правой стенке корпуса коробки передач.

Вопрос 6. Какое назначение перепускного распределителя гидросистемы трансмиссии и где он установлен?

Ответ. Перепускной распределитель 6 (рис. 51) плунжерного типа с предохранительным шариковым клапаном предназначен для поддержания давления рабочей жидкости 1,2 МПа (12 кгс/см²) во всех положениях золотника. Это давление гарантировано обеспечивает передачу крутящего момента во время работы трактора. Установлен перепускной распределитель на верхней крышке корпуса коробки передач.

Предохранительный клапан 25 предохраняет систему от разрушения в случае залегания клапана перепускного распределителя.

Вопрос 7. Как соединены между собой гидроагрегаты трансмиссии и чем контролируется ее работа?

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

Работа гидравлической системы трансмиссии контролируется манометром 7 (рис. 51).

Вопрос 8. Как работает гидросистема трансмиссии?

Ответ. Через заборный фильтр 15 (рис. 51) рабочая жидкость всасывается насосом 12 из корпуса раздаточной коробки и далее нагнетается через фильтр 14 в линию нагнетания к распределителю 23 и перепускному распределителю 6. Затем рабочая жидкость проходит через сверление в золотнике 4 (см. рис. 20), по сверлениям в корпусе 2 распределителя в одну из четырех проточек во втулке, запрессованной в корпус 2, или на слив через перепускной распределитель 6 (рис. 51).

Каждая проточка втулки распределителя сообщается через радиальные проточки (рис. 20) 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 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, сжатие которой регулируется винтом 9.

При подаче рабочей жидкости в одну из муфт передач остальные муфты сообщаются со сливом.

Из перепускного распределителя 6 (рис. 51) избыток сливаемой рабочей жидкости поступает под торец вторичного вала 22 коробки передач и по его центральному сверлению подается на смазку деталей последней. Остальная рабочая жидкость направляется к предохранительному клапану 2 радиатора 3.

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

Если золотник 24 (рис. 51) находится в одном из четырех фиксированных положений (передача включена), рабочая жидкость засасывается насосом 12 из корпуса раздаточной коробки и нагнетается через фильтр 14 в линию нагнетания к распределителю 23. Оттуда

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

Под действием рабочей жидкости поршень 20 передвигается вправо и зажимает металлокерамические диски 18, включая передачу. Рабочие полости муфты 16, 17 и 21 в это время сообщены со сливом.

Рабочая жидкость одновременно подводится под перебросный клапан 8. Она отодвигает его вправо и проходит под центральный перебросный клапан 10, который также сдвигается вправо, и рабочая жидкость поступает к гидроаккумулятору 9, заряжая его. Постоянное давление рабочей жидкости в гидроподжимных муфтах поддерживается перепускным распределителем 6, который отрегулирован под давление 1,2 МПа (12 кгс/см²). Лишняя рабочая жидкость идет на слив. Часть ее поступает на смазку деталей коробки передач, а остаток к предохранительному клапану 2 радиатора 3. Летом, когда вязкость рабочей жидкости небольшая, последняя, минуя клапана, сливается в бак 1 через радиатор 3, а зимой при повышенной вязкости рабочая жидкость открывает предохранительный клапан 2 и поступает прямо в бак 1. Из бака 1 рабочая жидкость поступает в корпус раздаточной коробки, где она смазывает металлокерамические втулки.

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

После перевода золотника 24 в положение включения II передачи рабочая жидкость направляется золотником через проточку и сверление вала 22 в рабочую полость гидроподжимной муфты 17 II передачи, включая ее. В это время рабочая жидкость подается и под торец перебросного клапана 11, сдвигая его влево, а далее поступает под противоположный торец (относительно торца, к которому поступала жидкость при включенной перед этим I передаче) центрального перебросного клапана 10.

Но в рабочей полости муфты 19 включаемой I передачи давление поддерживается гидроаккумулятором, который в это время отключен от насоса 12. Поэтому аккумулятор 9 начинает постепенно разряжаться через дроселирующие щели золотника и рабочая жидкость из него поступает в полость муфты 19 включенной передачи. Это будет продолжаться, пока в полости муфты 17 включенной II передачи давление рабочей жидкости, создаваемое насосом 12, не превысит давления, поддерживаемого аккумулятором в полости муфты 19, включенной I передачи. Как только это произойдет, центральный перебросный клапан 10 передвигается влево, отключив гидроаккумулятор от полости муфты 19 I передачи и подключив его к полости муфты 17 II передачи, после чего гидроаккумулятор начинает снова заряжаться от насоса.

Поршень 20 включенной муфты 19 отжимается пружинами от дисков 18, и I передача выключается. Таким образом происходит переключение остальных передач без разрыва потока мощности.

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

Вопрос 9. Какие неисправности могут возникать в гидросистеме трансмиссии и как их устранять?

Ответ. Неисправности гидросистемы трансмиссии могут быть следующие:

понижилось или отсутствует давление в гидросистеме на всех передачах. Причины этой неисправности и способы их устранения могут быть такие:

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;

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

усадка пружины клапана перепускного распределителя — отрегулировать распределитель;

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 гидроподжимных муфт;

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

заклинивает гидроаккумулятор — заменить гидроаккумулятор.

Замедленное включение передач при их переключении. Причины этой неисправности и способы их устранения следующие:

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

падение объемного КПД насоса — заменить насос.

Нарушилась четкая фиксация передач. Причиной этого нарушения фиксации является разрегулирование или усадка пружины фиксатора распределителя. Чтобы восстановить фиксацию передач, нужно отрегулировать пружину фиксатора.

Вопрос 10. Какие работы выполняются при техническом обслуживании гидросистемы трансмиссии?

Ответ. Техническое обслуживание гидросистемы трансмиссии состоит в содержании всех ее агрегатов в чистоте, для чего ежедневно их следует очищать от пыли и грязи, следить за затяжкой всех соединений маслопроводов и соблюдать следующие правила эксплуатации:

бак и всю гидросистему заправлять чистым дизельным маслом 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 нужно проверять через смотровое стекло на корпусе раздаточной коробки спустя 10—15 мин после остановки двигателя. Уровень жидкости должен находиться на середине мерного стекла;

необходимо постоянно следить за показаниями манометра гидро-

системы коробки передач. При установившейся работе давление должно быть около 0,9 МПа (9 кгс/см²), а в момент переключения передач оно может понижаться до 0,5 МПа (5 кгс/см²) и снова повышаться до нормального;

в случае пуска двигателя с буксира следует переключить насосы гидравлической системы коробки передач и рулевого управления с привода от двигателя на привод от колес трактора. Эту операцию выполняют в соответствии с указаниями в руководстве по эксплуатации трактора Т-150К.

ГИДРОМЕХАНИЗМ РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ ТРАКТОРА Т-150К

Вопрос 1. Какое назначение гидросистемы рулевого управления трактора Т-150К?

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

Вопрос 2. Из каких гидроагрегатов состоит гидросистема рулевого управления?

Ответ. Гидравлическая система рулевого управления (рис. 52) состоит из насоса 8, клапана постоянного расхода 7, распределителя 12, запорных клапанов 14 и 17, силового цилиндра 1 двустороннего действия, гидробака 9 и трубопроводов.

Вопрос 3. Где установлен насос гидросистемы и как осуществляется его привод?

Ответ. Шестеренный насос 8 типа НШ32 установлен на задней стенке раздаточной коробки с правой стороны. Привод насоса осуществляется как от двигателя, так и от ведущих колес трактора. В первом случае он получает вращение от вала отбора мощности через вал привода, подвижную шестерню в раздаточной коробке и шестерню вала привода насоса.

При неработающем двигателе (пуск двигателя с буксира) насос приводится в действие 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.

Вопрос 4. Где закреплен корпус и золотник распределителя гидросистемы рулевого управления?

Ответ. Распределитель 12 (рис. 52) конструктивно подобен распределителю гидромеханизма рулевого управления трактора МТЗ-80. Его корпус прикреплен к корпусу рулевого механизма четырьмя шпильками и гайками, а золотник 11 — на стержне вала червяка между упорными шайбами и упорными подшипниками.

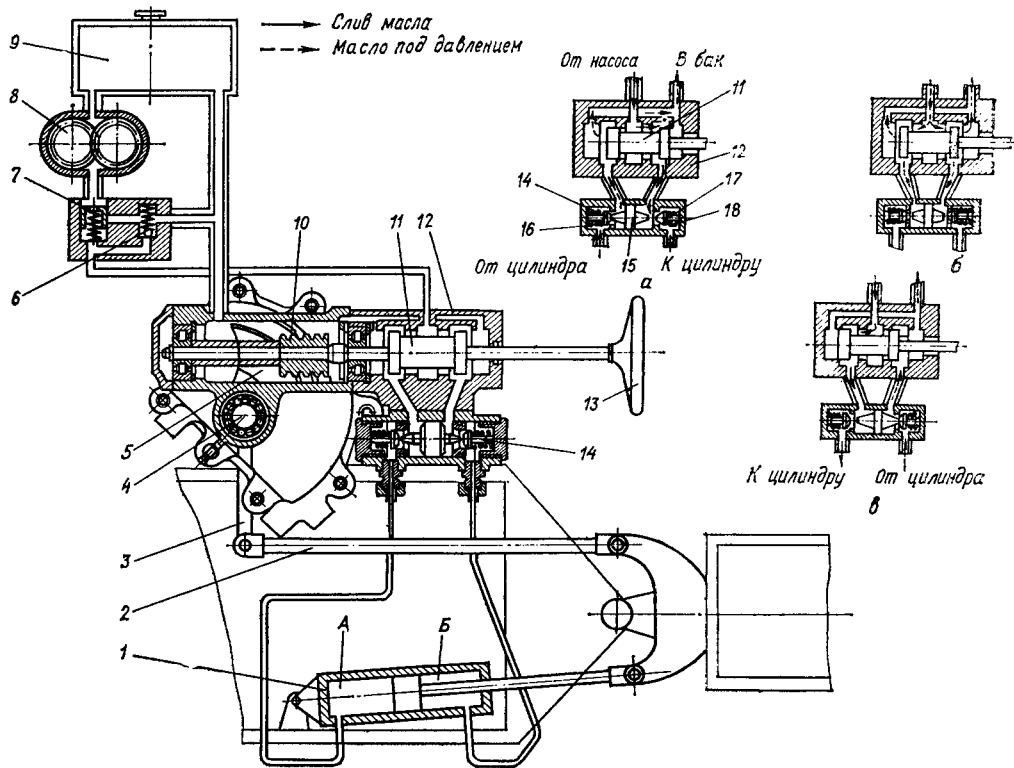
Вопрос 5. Какое назначение запорного клапана в гидросистеме рулевого управления?

Ответ. Запорный клапан 14 или 17 (рис. 52) запирает рабочую жидкость в обеих полостях гидроцилиндра при установившемся (прямолинейном) движении с целью исключения самопроизвольного поворота трактора при наезде на препятствия.

Вопрос 6. Какая связь между рулевым колесом, гидроусилителем и направляющими колесами трактора?

Рис. 52. Схема гидро-
системы рулевого уп-
равления трактора
Т-150К:

а — поворот влево; б —
движение по прямой
(нейтральное); в — по-
ворот вправо; А, Б — по-
лости силового цилинд-
ра; 1 — гидроцилиндр;
2 — тяга обратной свя-
зи; 3 — сошка; 4 — вал
рулевого механизма; 5 —
сектор; 6 — предохра-
нительный клапан; 7 —
клапан постоянного рас-
хода; 8 — насос; 9 —
бак; 10 — червяк; 11 —
золотник; 12 — распре-
делитель; 13 — вал коло-
нки с рулевым колесом;
14 и 17 — запорный кла-
пан; 15 — плунжер за-
порного клапана; 16 и
18 — пружины.



Ответ. Связь рулевого колеса с гидроусилителем и управляемыми колесами трактора осуществляется следующей кинематической цепочкой:

рулевое колесо посажено на вал 13 (рис. 52) колонки, а последний соединен с валом рулевого механизма через шлицевую втулку;

на валу рулевого механизма закреплен золотник гидрораспределителя и посажен на него червяк 10, находящийся в зацеплении с зубчатым сектором 5, который через сошку 3 и тягу 2 обратной связи соединен с правым поворотным ухом шарнира рамы; левое поворотное ухо связано со штоком силового цилиндра, а последний соединен трубопроводами с распределителем 12.

Вопрос 7. Как осуществляется поворот трактора?

Ответ. Водитель, поворачивая в одну или другую сторону рулевое колесо, воздействует на гидроусилитель, с помощью которого производится поворот. Тяга обратной связи служит для согласования пропорциональности углов поворота трактора и рулевого колеса.

Вопрос 8. Какое назначение клапанов постоянного расхода и предохранительного?

Ответ. Клапан 7 расхода предназначен для обеспечения постоянной подачи рабочей жидкости к золотнику распределителя гидромеханизма рулевого управления независимо от подачи насоса, которая зависит от частоты вращения вала двигателя и степени износа качающегося узла насоса.

Предохранительный клапан 6 предохраняет узлы и детали гидравлической системы от повреждений при повышении давления.

Клапан 7 (рис. 52) постоянного расхода и предохранительный клапан 6 регулируемые и оба опломбированы.

Вопрос 9. Как работает клапан постоянного потока, где он установлен и с какими гидроагрегатами рулевого управления соединен?

Ответ. В клапане 7 постоянного расхода есть 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, он сжимает пружину и сдвигается в сторону регулировочного винта, открывая отверстие для сброса излишка жидкости на слив. Клапан 7 постоянного расхода соединен с нагнетательным трубопроводом насоса и трубопроводом золотника гидросистемы рулевого управления. Сливная полость клапана соединена с баком гидросистемы.

Установлен клапан расхода под кабиной на правом заднем ее кронштейне.

Вопрос 10. Для чего предназначен гидроцилиндр в гидросистеме рулевого управления и где он установлен?

Ответ. Гидроцилиндр 1 (рис. 52) двухстороннего действия служит для осуществления поворота трактора. Он установлен между передней и задней частями трактора, к которым крепится с помощью пальцев.

Вопрос 11. Как работает гидросистема рулевого управления?

Ответ. Рабочая жидкость засасывается насосом 8 (рис. 52) из бака 9 и нагнетается по трубопроводу к клапану 7 постоянного расхода, через который проходит 20—22 л/мин. Остальная часть жидкости сливается в бак. При повышении давления в гидросистеме рулевого управления до 8 МПа (80 кгс/см²) срабатывает предохранительный клапан 6. Рабочая жидкость, прошедшая через клапан расхода, поступает к распределителю 12 рулевого механизма, и даль-

нейший ее путь зависит от положения золотника II в корпусе распределителя, который вращением рулевого колеса может быть установлен в одно из следующих трех положений (рис. 52, а, б и в): «Поворот влево», «Поворот вправо» и «Нейтральное».

При прямолинейном движении или повороте с постоянным радиусом (когда рулевое колесо неподвижно) золотник II находится в нейтральном положении (рис. 52, б). Жидкость, проходя через щели, образуемые отверстиями во втулке корпуса распределителя и кромками поясков золотника, идет на слив в гидробак.

При вращении рулевого колеса влево (рис. 52, а), благодаря наличию зазора В (рис. 24), между нижней упорной шайбой 2 и корпусом 1 распределителя, вал рулевого механизма вместе с червяком смещаются вверх относительно сектора поворота. При этом правая полость Б (рис. 52) цилиндра через распределитель сообщается с нагнетательной магистралью, а полость А через распределитель и сливную магистраль — с гидробаком 9. Благодаря давлению жидкости на поршень цилиндра происходит поворот трактора влево. В это же время плунжер 15 под давлением рабочей жидкости сдвигается влево и хвостовиком открывает запорный клапан 14. 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, а с ним и вал с золотником II. Последний устанавливается в нейтральное положение и рабочая жидкость, проходя через распределитель, поступает на слив в гидробак 9, и поворот трактора прекращается.

При повороте рулевого колеса вправо червяк 10 (рис. 52) совместно с валом рулевого механизма, ввинчиваясь в сектор 5 и выбирая зазор Г (рис. 24) между верхней упорной шайбой 6 и корпусом 1 распределителя, перемещается вниз. Полость А (рис. 52) гидроцилиндра через распределитель 12 и запорный клапан сообщается с нагнетательной магистралью (рис. 52, в), а полость Б через распределитель 12, запорный клапан и сливную магистраль сообщается с гидробаком 9. В связи с этим происходит поворот вправо.

После прекращения вращения рулевого колеса золотник II (рис. 52) возвращается в нейтральное положение и рабочая жидкость, проходя через распределитель, поступает на слив в бак, а поворот трактора прекращается.

Вопрос 12. Какие основные неисправности гидросистемы рулевого управления Т-150К и как их обнаруживают?

Ответ. Неисправности гидросистемы рулевого управления обнаруживают по таким внешним признакам:

трактор не поворачивается. Этому могут быть две причины:

насос не развивает давления и его следует заменить новым, засасает клапан расхода или не отрегулирован предохранительный клапан — тогда клапан расхода нужно снять, разобрать, промыть в дизельном топливе, собрать, установить на место и отрегулировать;

трактор совершает автоколебания. Это явление может происходить по трем причинам: если в гидросистеме находится воздух, нужно определить место подсоса, надежно затянуть все места соединений маслосопроводов и удалить воздух из системы путем десятикратного поворота трактора из одного крайнего положения в другое; в случае заклинивания клапана расхода — промыть его в чистом дизельном топливе и отрегулировать так, чтобы поворот трактора осуществлялся за 5—

7 с; при поломке крышки и головки штока гидроцилиндра руля следует заменить сломанные детали;

подтекание рабочей жидкости появляется в результате износа уплотнений штока гидроцилиндра, ослабления затяжки в местах соединений маслопроводов, штуцеров, поворотных угольников. Для устранения этих неполадок нужно подтянуть гайки крепления маслопроводов и хомуты крепления гибких рукавов, штуцеры и болты поворотных угольников;

рабочая жидкость и пена выбрасываются через сапун гидробака. Происходить это может вследствие недостаточного количества рабочей жидкости в системе. тогда нужно проверить уровень жидкости в баке и долить до середины мерного стекла; неплотно соединены маслопроводы — проверить и подтянуть места соединений; уровень рабочей жидкости в гидробаке выше установленного — слить лишнюю жидкость через сливную пробку до метки на мерном стекле.

Вопрос 13. В чем состоит техническое обслуживание гидросистемы рулевого управления?

Ответ. Для обеспечения надежной работы гидросистемы рулевого управления необходимо выполнять следующие правила:

гидробак заполнять чистой, хорошо отфильтрованной рабочей жидкостью с помощью лейки и ведра или нагнетателя; ежедневно в начале смены проверять уровень рабочей жидкости и доливать ее до середины мерного стекла;

ежедневно осматривать затяжку всех соединений маслопроводов и мест креплений агрегатов;

регулярно через каждые 240 моточасов (ТО № 2) смазывать пальцы шарниров силового цилиндра рулевого управления и рулевой тяги;

через каждые 480 моточасов промывать фильтр и сапун бака рулевого управления. После промывания предохранительного клапана фильтра при необходимости отрегулировать давление открытия клапана на 0.3 ± 0.05 МПа (3 ± 0.5 кгс/см²);

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

НАВЕСНАЯ И АВТОНОМНЫЕ ГИДРОСИСТЕМЫ ТРАКТОРА Т-150

ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ НАВЕСНАЯ СИСТЕМА ТРАКТОРА Т-150

Вопрос 1. Чем отличаются навесные системы тракторов Т-150 и Т-150К?

Ответ. Навесная система (гидравлический механизм и навесное устройство) трактора Т-150 состоит из тех же элементов, что и навесная система колесного трактора Т-150К, но отличается от последней местами расположения некоторых гидроагрегатов и присоединением навесного устройства к трактору, а также некоторыми другими особенностями.

Схема гидравлического механизма навесной системы трактора представлена на рис. 53.

Вопрос 2. Какой насос применяется в гидросистеме заднего навесного устройства, где он установлен и как осуществляется его привод?

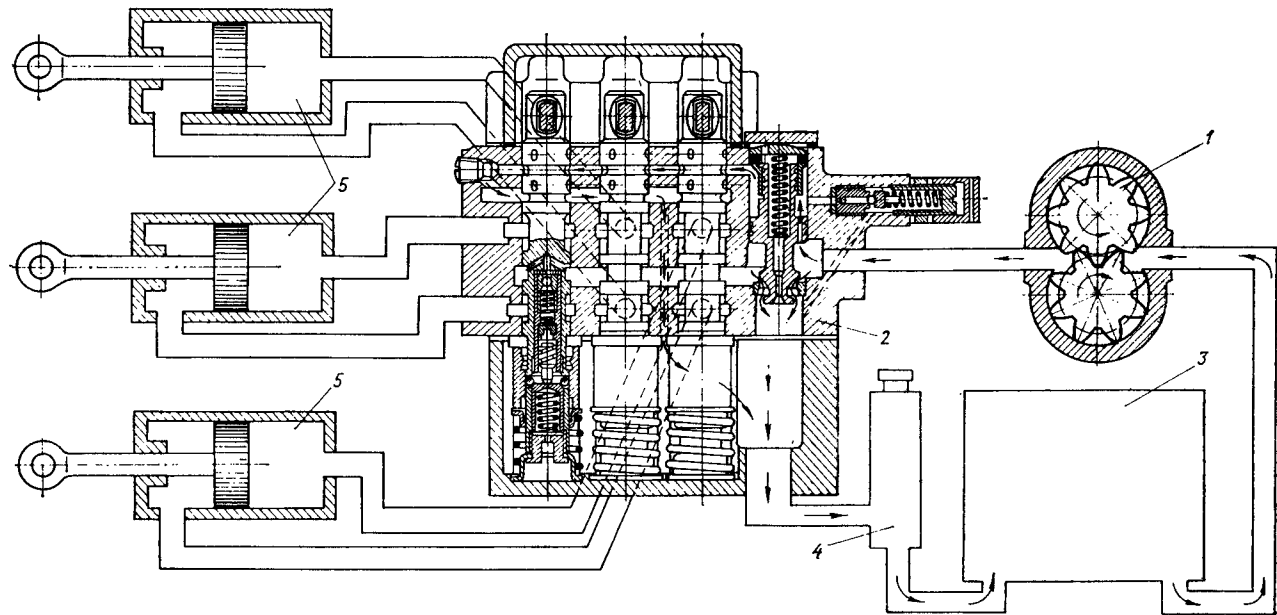


Рис. 53. Схема гидромеханизма навесной системы трактора Т-150:

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

Ответ. Гидравлическая навесная гидросистема трактора Т-150 оборудована шестеренным насосом НШ50-Л-2 левого вращения с независимым приводом от двигателя. В заднем картере коробки передач в подшипниках установлен приводной валик со шлицевым хвостовиком, соосный шлицевому концу вала насоса. Хвостовики соединены зубчатой плавающей втулкой. В заднем картере установлена подвижная шестерня, которая при перемещении входит в зацепление с ведущей шестерней привода насосов, постоянно связанной через привод ВОМ с коленчатым валом двигателя. Передвигается шестерня насоса вилкой, в проушину которой вставлен рычаг, расположенный в верхней крышке заднего картера под полом кабины. Чтобы включить насос, нужно снять крышку люка и переместить верхнее плечо назад. Если рычаг наклонен вперед, насос выключен. Валик включения насоса удерживается в обоих положениях фиксатором.

Категорически запрещается включать и выключать насос при работающем двигателе.

Вопрос 8. Какой распределитель установлен на тракторе Т-150?

Ответ. На тракторе установлен трехзолотниковый четырехпозиционный распределитель 2 (рис. 53) типа Р75-23, с фиксацией золотников в рабочих положениях и дистанционным управлением.

Предохранительный клапан распределителя отрегулирован на давление 15 ± 1 МПа (150 ± 10 кгс/см²).

Вопрос 4. Какой силовой (основной) цилиндр установлен на тракторе Т-150 и как он закреплен?

Ответ. Основной силовой цилиндр 5 типа Ц125 двухстороннего действия установлен горизонтально с помощью шарниров, закрепленных в задних кронштейнах рамы трактора. Головка штока шарнирно связана с поворотным рычагом штока заднего навесного устройства. Гидроцилиндр не имеет гидромеханического клапана, ограничивающего ход поршня на втягивание штока.

Вопрос 5. Где установлены бак и сливной фильтр гидросистемы на тракторе?

Ответ. Бак 3 (рис. 53) является основной емкостью для рабочей жидкости; установлен он под кабиной на кронштейнах, закрепленных на правом швеллере рамы трактора.

Бак заправляют через фильтр 4, который очищает рабочую жидкость как во время работы, так и при заправке (при неработающем двигателе или выключенном насосе). В его крышке установлены две пробки: большая — для заправки рабочей жидкости через лейку и малая — для заправки под давлением при помощи нагнетателя.

Уровень рабочей жидкости контролируется по масломерному стеклу на задней стенке бака. Внутренняя полость бака сообщается с атмосферой через сапун.

Фильтр 4 установлен в отдельном корпусе на кронштейне рядом с гидрораспределителем.

Перепускной клапан бака отрегулирован на давление 0,3 МПа (3 кгс/см²).

Вопрос 6. Как устроено заднее навесное устройство и в какой модификации оно работает с навесными плугами?

Ответ. Задний навесной механизм трактора Т-150 такой же, как и у трактора Т-150К (см. рис. 49).

При агрегатировании трактора Т-150 с навесными плугами головки нижних тяг устанавливаются на 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.

Чтобы раскосы минимально перекашивались 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

Вопрос 1. Какое назначение гидросистемы трансмиссии трактора?

Ответ. Гидромеханизм (гидросистема) трансмиссии трактора предназначен для привода в действие гидроподжимных муфт коробки передач с целью передачи необходимого крутящего момента поджимными муфтами, переключения передач на ходу без разрыва потока мощности (без остановки трактора), поворота трактора двумя способами: с фиксированным радиусом в условиях бездорожья и с плавным изменением радиуса при работе трактора в агрегате с энергоемкими навесными машинами.

Вопрос 2. Как осуществляется поворот трактора с фиксированными и переменными радиусами?

Ответ. Поворот трактора с фиксированным радиусом достигается включением различных фрикционных муфт, а с плавным изменением радиуса — отключением гидроподжимной муфты одного из бортов.

Вопрос 3. Из каких агрегатов состоит гидросистема трансмиссии трактора?

Ответ. Гидравлическая система трансмиссии состоит из трех групп гидроагрегатов, одна из которых смонтирована на корпусе коробки передач. В нее входят: двухсекционный насос 11 (рис. 54), правый 8 и левый 12 распределители, а также правый и левый перепускные распределители 6. Вторая группа смонтирована на гидропанели, являющейся подлоном коробки передач, и состоит из двух (правого и левого) гидроаккумуляторов 7, двух фильтров нагнетания 10, заборного фильтра 9 и двух клапанов 5 и 13 плавного сброса давления. К третьей группе относятся бак 1, радиатор 3, заливной фильтр 4 и маслопроводы.

Корпус коробки передач служит баком для рабочей жидкости гидросистемы (летом — моторное масло М10Г, зимой — М8Г).

Бак 1 является вспомогательной емкостью для рабочей жидкости.

Первые две группы вместе с коробкой передач составляют единый агрегат, который может работать непродолжительное время без радиатора и бака.

Вопрос 4. Какой насос применен в гидросистеме коробки передач, где он установлен и как приводится в действие?

Ответ. Двухсекционный шестеренный насос 11 типа НМШ50 с постоянным включением закреплен на задней стенке корпуса коробки передач и приводится во вращательное движение от коленчатого вала двигателя через вал привода ВОМ. К гидросистеме трансмиссии насос присоединен фланцевым прижимом и совмещен всасывающими и нагнетательными отверстиями с соответствующими каналами в корпусе коробки передач.

Во время эксплуатации насос не требует регулировки, поэтому разбирать его без необходимости не рекомендуется.

Вопрос 5. Для чего предназначены перепускные распределители в гидросистеме коробки передач и где они установлены?

Ответ. Перепускные распределители 6 (рис. 54) предназначены для поддержания в нагнетательной магистрали гидросистемы постоянного давления, равного 1 МПа (10 кгс/см²), независимо от частоты вращения вала насоса.

Перепускные распределители правого и левого бортов смонтированы в общем корпусе, закрепленном на передней стенке корпуса коробки передач под муфтой сцепления.

Устройство перепускного распределителя такое же, как и распределителя гидросистемы трансмиссии трактора Т-150 К.

Вопрос 6. Какое назначение распределителей управления гидросистемой коробки передач, где они установлены и как ими управлять?

Ответ. Распределители 8 и 12 (рис. 54) 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 движения трактора, если передачи разные, поворот трактор осуществляет с фиксированными радиусами.

Распределители надеты на передние хвостовики вторичных валов и закреплены на передней стенке корпуса коробки передач.

Конструкция распределителей тракторов Т-150 и Т-150К одинакова и показана на рисунке 20. Секторы управления золотинками соединены через систему тяг с рычагами переключения передач.

Вопрос 7. Зачем и где установлены гидроаккумуляторы в гидросистеме коробки передач трактора Т-150, как их обслуживать?

Ответ. 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. 54) прикреплены к днищу коробки передач, а снизу закрыты гидропанелью, служащей поддоном.

Устройство каждого из аккумуляторов показано на рисунке 36.

Во время эксплуатации трактора никакого обслуживания гидроаккумуляторов не требуется и разбирать их не следует. При необходимости разборку гидроаккумулятора можно производить только под прессом, так как усилие предварительно сжатых пружин составляет 6 кН (600 кгс). Оно воспринимается тремя болтами, головки которых окрашены в красный цвет.

Вопрос 8. Для чего предназначены клапаны плавного снижения давления и где они установлены?

Ответ. Клапаны плавного снижения давления 5 и 13 (рис. 54) правого и левого бортов предназначены для осуществления плавных поворотов трактора (с помощью рулевого колеса) за счет снижения давления от 1 МПа (10 кгс/см²) до 0 в бустерах муфт одного из бортов. Клапаны 5 и 13 прикреплены к днищу коробки передач рядом с гидроаккумуляторами и снизу закрыты гидропанелью.

Устройство клапанов плавного снижения давления показано на рисунке 29.

Вопрос 9. Как взаимосвязан клапан плавного снижения с органами управления трактора?

Ответ. Поводок, сидящий на валике 1 (рис. 29), через систему тяг соединен с рулевым колесом.

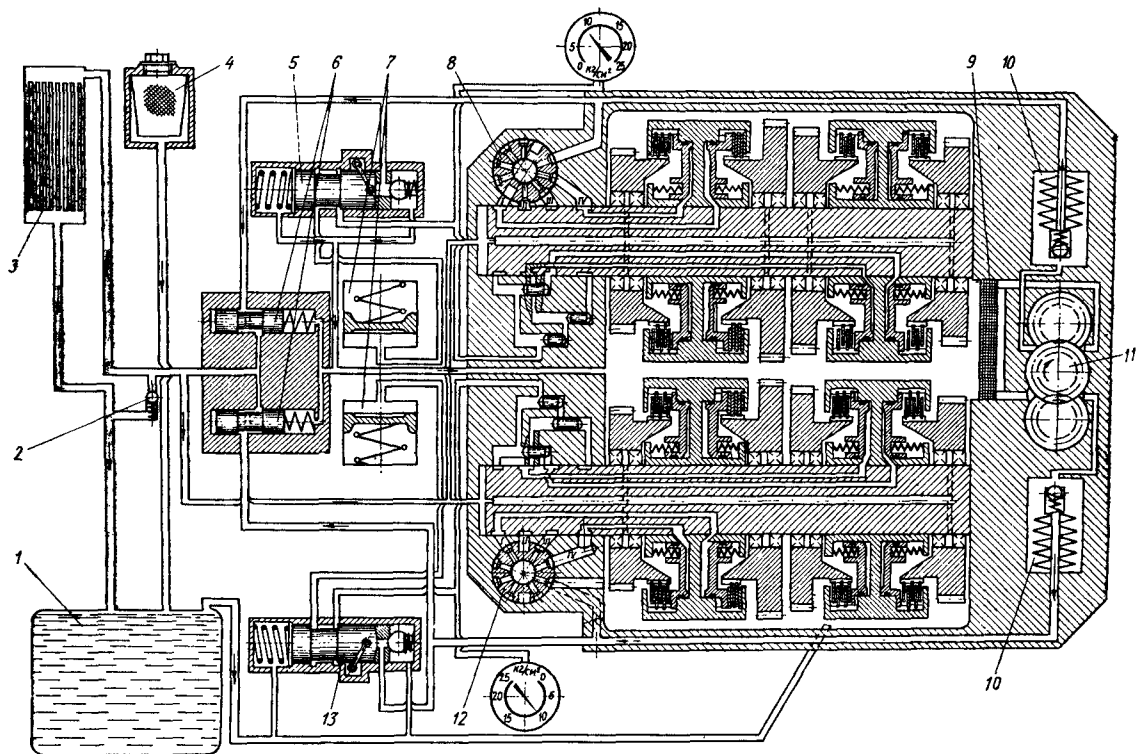


Рис. 54. Схема гидравлической системы трансмиссии трактора Т-150:

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 — фильтр нагнетания; 11 — насос; 12 — левый распределитель; 13 — левый клапан плавного сброса давления.

При воздействии на рулевое колесо, осуществляя поворот трактора, перемещают золотник 6 и сжимают возвратные пружины 4 и 5.

В начале поворота на шариковый клапан 9 действует только одна пружина 7, первоначальное сжатие которой обеспечивает давление рабочей жидкости 0,45 МПа (4,5 кгс/см²), достаточное для того, чтобы шарик оторвался от гнезда и пропустил рабочую жидкость на слив. Это происходит в начале поворота, когда золотник передвинется на 1,5—2 мм.

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 есть 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, давление в которой снизилось до нуля.

Как только поворот закончится, золотник 6 возвращается в исходное положение под действием возвратных пружин, а гидроаккумулятор разряжается в выключенную передачу, что восстанавливает давление жидкости после выхода из поворота.

Если перепускной клапан заедает, давление жидкости возрастает и сдвигает золотник, преодолевая усилие возвратных пружин. 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.

Вопрос 10. Как работает гидросистема коробки передач?

Ответ. Работа гидротрансмиссии трактора Т-150 видна из рисунка 54. Коробка передач соединена с баком 1 и радиатором 3 двумя трубопроводами, проложенными вдоль левого лонжерона рамы трактора. Остальные каналы, соединяющие узлы гидросистемы, выполнены в днище, передней и задней стенках коробки передач и образованы накладками листа гидрорпанели.

При установившемся режиме, когда трактор движется прямолинейно с постоянной скоростью, а золотники распределителей соединяют нагнетательные магистрали бортов с устройствами для увеличения усилия муфт (бустерами) данной передачи, рабочая жидкость в гидросистеме трансмиссии циркулирует так: засасывается насосом 11 левого борта че-

рез заборный фильтр 9 из картера коробки передач, а затем подается через фильтр нагнетания 10 одновременно к перепускному клапану 6, распределителю 12 и клапану 13 плавного сброса давления левого борта. Одновременно с левым бортом такая же циркуляция происходит в агрегатах правого.

В гидросистеме установлен двухсекционный насос, одна секция которого подает рабочую жидкость в гидроагрегаты левого борта, а другая — в гидроагрегаты правого.

За перепускными клапанами 6 рабочая жидкость объединяется в один поток и направляется по трубопроводу в бак I и радиатор 3, а часть ее отводится по центральному сверлению вторичных валов на смазку фрикционных элементов коробки передач.

После охлаждения рабочая жидкость из бака поступает по трубопроводу, подведенному к верхней крышке коробки передач в ее корпус.

Для переключения передач необходимо повернуть золотник (перевести из одного положения в другое) с тем, чтобы рабочая жидкость могла заполнить бустерное устройство муфт данной передачи обоих бортов. Но для заполнения бустеров включенной передачи и создания в них нужного давления насосу потребуется подавать жидкость в течение 0,3 с, а за это время трактор может остановиться. Чтобы этого не произошло, к бустерным устройствам всех передач подведена жидкость от гидроаккумуляторов 7 через перекидные клапаны распределителей 8 и 12.

Во время движения трактора на первой передаче перекидные клапаны (левый борт, см. нижнюю часть рисунка 54) оттеснены рабочей жидкостью в крайнее правое положение, а нижний гидроаккумулятор заряжается от насоса. При переключении с первой на вторую передачу золотник переводится в положение, когда рабочая жидкость от насоса начинает поступать в бустерное устройство муфты второй передачи и одновременно под правый торец верхнего перекидного клапана (правый борт, рис. 54). В период заполнения жидкостью включенного бустерного устройства (второй передачи) давление в бустерном устройстве первой передачи поддерживается гидроаккумулятором, 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 возрастет 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 и снова начинает заряжаться от насоса. Так происходит переключение и остальных передач без разрыва потока мощности.

В каждом золотнике 8 и 12 выполнены четыре пары дроссельных отверстий, которые позволяют переключать с перекрытием не только на смежную, но и через одну и две передачи.

Вопрос 11. Какие неисправности возникают в гидросистеме коробки передач трактора Т-150 и какое техническое обслуживание предусмотрено для нее?

Ответ. Неисправности гидросистемы коробки передач трактора Т-150 и ее техническое обслуживание такое же, как и для трактора Т-150К.

НАВЕСНАЯ И АВТОНОМНЫЕ ГИДРОСИСТЕМЫ (ГИДРОПРИВОДЫ) ТРАКТОРА К-701

РАЗДЕЛЬНО-АГРЕГАТНАЯ ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ НАВЕСНАЯ СИСТЕМА ТРАКТОРА К-701

Вопрос 1. Для чего предназначена навесная гидросистема трактора К-701 и из каких элементов она состоит?

Ответ. Трактор К-701 оборудован гидравлической навесной системой (рис. 55), состоящей из раздельно-агрегатного гидромеханизма (гидросистемы) и заднего подъемно-навесного устройства. Навесная система предназначена для агрегатирования с трактором навесных, полунавесных и прицепных машин и управления ими с места водителя при минимальных затратах физической силы.

Вопрос 2. Какой насос применяется в гидросистеме навесного устройства и где он установлен?

Ответ. В навесной гидросистеме трактора используется насос НШ67-Л, который установлен на картере редуктора привода насосов.

Вопрос 3. Какой распределитель установлен в навесной гидросистеме трактора и для чего он предназначен?

Ответ. В навесной гидросистеме трактора используется трехзолотниковый четырехпозиционный распределитель Р150 с фиксацией золотников в положениях «Подъем», «Принудительное опускание» и «Плавающее». Он предназначен для управления работой основных и выносных силовых цилиндров, автоматического переключения гидросистемы на холостой ход после окончания рабочей операции и предохранения ее от перегрузок. Распределитель смонтирован на основании кабины, а рычаги управления золотниками выведены в кабину.

Вопрос 4. Какой тип основных силовых цилиндров, их назначение и где они установлены на тракторе?

Ответ. Основные силовые цилиндры 7 (рис. 55) типа Ц125 служат для подъема и опускания механизма навески с навешенной на трактор машиной. Они расположены на лонжеронах задней полурамы и крепятся в кронштейнах, приваренных к верхним полкам лонжеронов.

Вопрос 5. Для каких целей используются выносные гидроцилиндры?

Ответ. Выносные силовые цилиндры предназначены для установки на сельскохозяйственных машинах, не связанных с подъемно-навесным механизмом трактора.

Вопрос 6. Где установлен гидробак навесной системы трактора и какой его объем?

Ответ. Гидробак навесной системы совмещен с баком гидросистемы управления поворотом трактора. Его общий объем 114 л. Расположен бак за кабиной трактора.

Вопрос 7. Как устроен навесной механизм трактора К-701?

Ответ. Подъемно-навесной механизм трактора состоит из присоединительно-подъемного и навесного устройств.

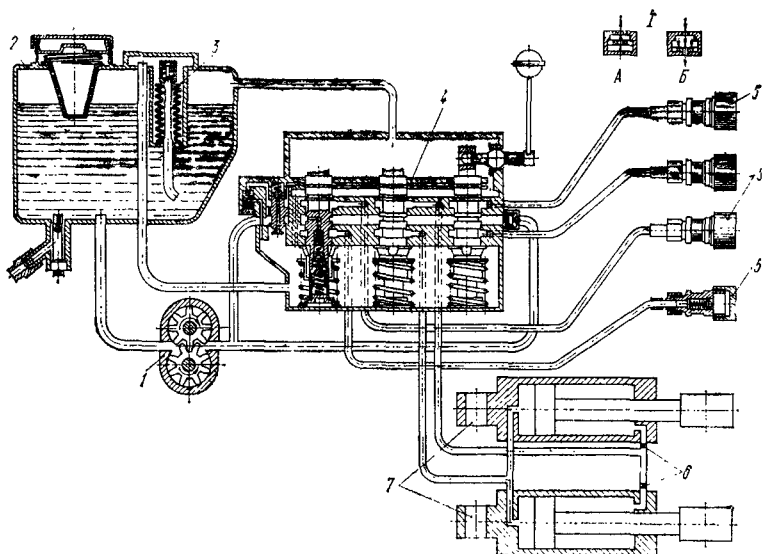


Рис. 55. Схема гидравлической системы навесного устройства трактора К-701:

1 — насос; 2 — бак; 3 — сливной фильтр; 4 — гидрораспределитель; 5 — запорное устройство; 6 — замедлительный клапан; 7 — гидроцилиндры; А — подъем навесной машины; Б — опускание навесной машины.

К присоединительно-подъемному устройству относятся кронштейны 1 (рис. 55) цилиндров и 28 для присоединительных нижних тяг; вал 33 подъемных рычагов; опоры 31 вала подъемных рычагов; подъемные рычаги 9; рычаги цилиндров 5 и силовые цилиндры 3.

Навесное устройство или механизм навески состоит из двух нижних 35 и верхней 36 тяг двух раскосов и двух ограничительных цепей 23.

Оба подъемные рычаги 9 сидят на шлицах вала 33, который свободно вращается в опорах 31, закрепленных на продольных лонжеронах 30 рамы трактора. Рычаги 5 цилиндров соединены с подъемными с помощью пальцев. К кронштейнам 1 и рычагам 5 присоединены шарнирно силовые цилиндры.

Подъемные рычаги могут находиться в разомкнутом или замкнутом состоянии с рычагами цилиндров. Первое достигается снятием пальца 6, второе его установкой. Замкнутое состояние применяется для осуществления принудительного заглубления рабочих органов.

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.

Вилками 26 нижние тяги 35 присоединены к кронштейнам 28 с помощью пальцев 27, которые обеспечивают поворот нижних тяг в продольно-вертикальной плоскости, а пальцы 25 — в горизонтальной плоскости.

Нижние тяги раздвижные. Каждая из них состоит из трубчатого корпуса, 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. Их длина может быть постоянной, что достигается фиксацией пальцами 18, или свободно изменяемой на 80 мм — для этого пальцы 18 необходимо вынуть из отверстий раскосов. Длина правого раскоса регулируемая и устанавливается с помощью рукоятки 17. Вращая наружную трубу 16 рукояткой, длину ее можно изменить на 150 мм.

Верхняя тяга 36 механизма навески передним концом соединена с валом 33 подъемных рычагов. Задний конец предназначен для соединения со стойкой навесного устройства машины и является третьей точкой присоединения ее к трактору. Передний шарнир 1 (рис. 57) верхней тяги обеспечивает качание ее в двух плоскостях. Его вилка приварена к трубе 2, которая соединена с внутренней трубой 5 пальцами 3 и втулками 4. Последняя связана с задним шарниром 7 резьбовым соединением через растяжку 8. На наружной трубе размещен пружинный амортизатор в виде пакета (26 шт.) тарельчатых пружин 10. Предварительное их натяжение составляет 60 кН (6000 кгс). Оно обеспечивает упругий ход шарниров 7 и 1 относительно друг друга до 35 мм и таким образом предохраняет верхнюю тягу от поломок.

С помощью рукоятки 6 вращают растяжку 8, имеющую левую и правую трапецидальную резьбу, регулируя длину верхней тяги. Рукоятка 6 служит также фиксатором.

Уравновешивающие пружины 32 (рис. 56) на валу подъемных рычагов при установке верхней тяги на навесную машину поддерживают ее. Если верхнюю тягу опускать, они закручиваются, а поднимать — раскручиваются, облегчая подъем.

В случае ненужности тяги во время работы ее укорачивают до минимума и крепят к кронштейну 14.

Чтобы ограничить раскачивание навесной машины в транспортном положении и при работе, нижние тяги соединяют ограничительными цепями 23 с задней полурамой трактора.

В рабочем положении допускается отклонение навесной машины в горизонтальной плоскости до 300 мм, что обеспечивают укорачиванием или удлинением ограничительных цепей с помощью стяжек 24.

Ограничительные цепи снабжены резино-металлическими амортизаторами. 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.

Вопрос 8. Для чего служит прицепное устройство трактора и как оно устроено?

Ответ. Прицепное устройство (рис. 58) используют при агрегатировании трактора с прицепами сельскохозяйственными машинами. Прицепную скобу 1 устройства устанавливают в задние шарниры нижних тяг, а затем блокируют последние с помощью ограничительных цепей.

Вопрос 9. Как устроен тяговый крюк и в каких случаях он используется?

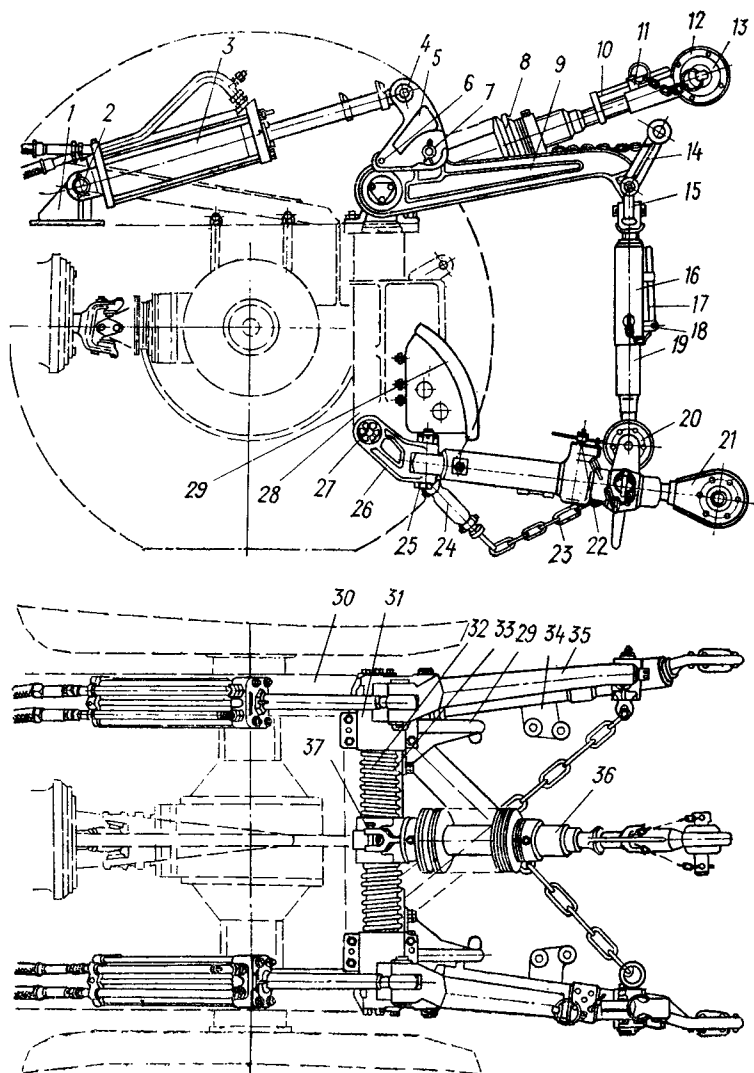


Рис. 56. Подъемно-навесное устройство трактора К-701:

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 — наружная труба раскоса; 19 — внутренняя труба раскоса; 21 — хвостовик; 22 — замок; 23 — ограничительная или блокировочная цепь; 24 — стяжка; 26 — вилка нижней тяги; 28 — кронштейн; 29 — блокировочный упор; 30 — лопжерон 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.

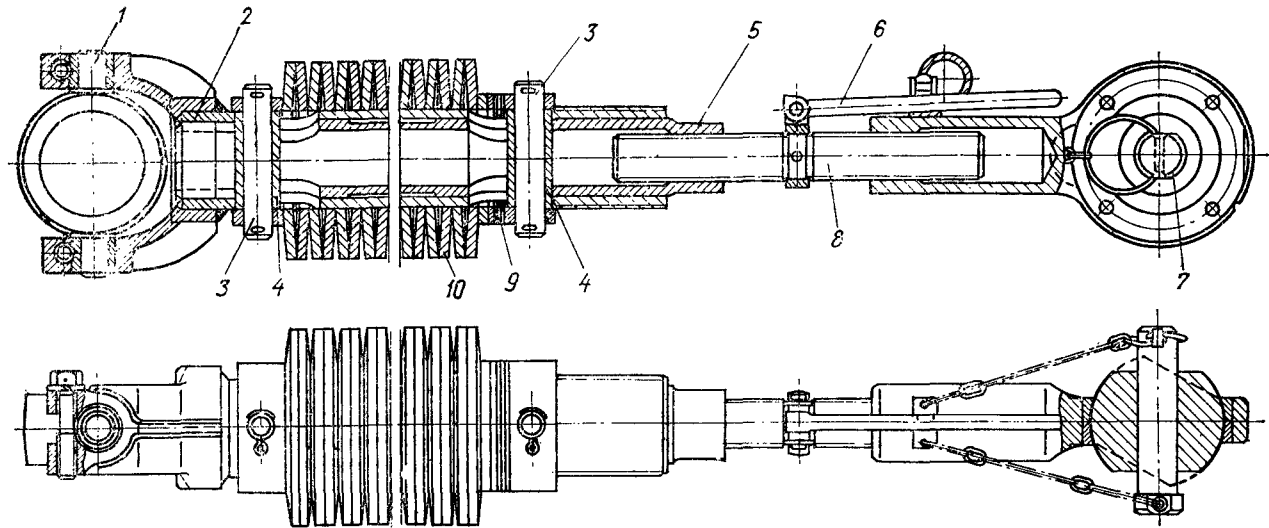


Рис. 57. Верхняя тяга навесного механизма трактора К-701:

1 — шарнир; 2 — наружная труба; 3 — пальцы; 4 — втулка; 5 — внутренняя труба; 6 — складывающаяся рукоятка; 7 — задний шарнир; 8 — растяжка; 9 — прокладки; 10 — тарельчатые пружины.

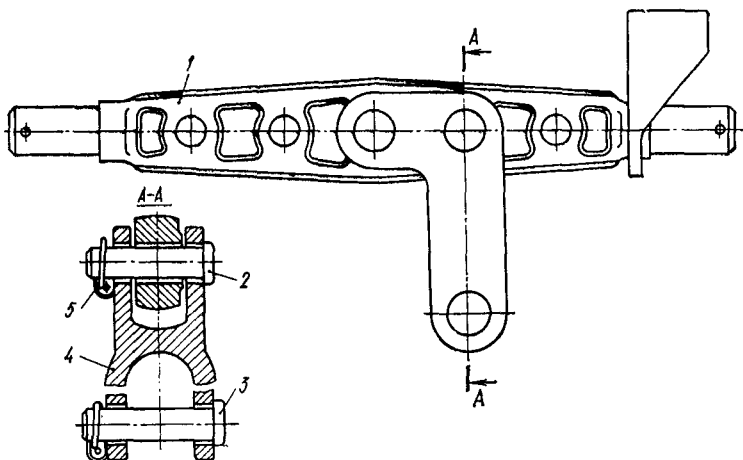


Рис. 58. Прицепное устройство трактора К-701:
1 — прицепная скоба; 2 и 3 — пальцы; 4 — вилка; 5 — чека.

Ответ. Тяговый крюк используют для соединения трактора с одноосным прицепом 1ПТС-9. Для этого балку 1 (рис. 59) с тяговым крюком 9 крепят болтами к специальной площадке нижних тяг навесного устройства.

Вопрос 10. Какие могут быть неисправности гидросистемы трактора К-701?

Ответ. Возможные неисправности навесной гидросистемы трактора К-701 такие же, как и гидросистем выше описанных тракторов.

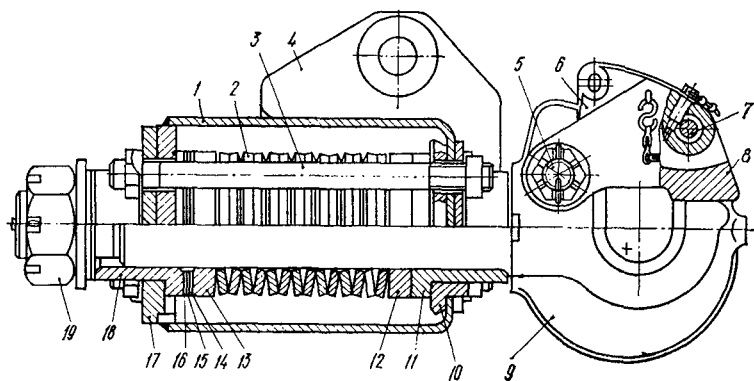


Рис. 59. Тяговый крюк трактора К-701:

1 — балка; 2 — тарельчатая пружина; 3 — стяжная шпилька; 4 — кронштейн для подсоединения стяжек; 5 — палец зашелки; 6, 8 — зашелка; 7 — ось зашелки; 9 — крюк; 10 — передний фланец; 11, 18 — втулки; 12, 13 — шайбы; 14, 15, 16 — регулировочные прокладки; 17 — задний фланец; 19 — гайка.

Вопрос 11. В чем состоит техническое обслуживание навесной гидросистемы трактора К-701?

Ответ. Общие правила технического обслуживания гидросистемы такие же, как и для других гидросистем.

Сливной фильтр гидросистемы промывают через каждые 240 моточасов работы двигателя, а меняют рабочую жидкость в гидросистеме только при сезонном обслуживании трактора.

Чтобы удалить воздух из гидросистемы, необходимо поднять и опустить силовыми цилиндрами механизм навески не менее десяти раз.

ГИДРОСИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПОВОРОТОМ ТРАКТОРА К-701

Вопрос 1. За счет чего осуществляется поворот трактора К-701?

Ответ. Поворот трактора К-701 осуществляется за счет углового смещения полурам относительно друг друга вокруг вертикальной оси шарнира при помощи двух силовых цилиндров двустороннего действия.

Вопрос 2. Из каких агрегатов состоит гидросистема рулевого управления трактора К-701?

Ответ. Гидросистема рулевого управления трактора К-701 (рис. 60) состоит из гидробака 5, радиатора 3 для охлаждения рабочей жидкости; насоса 6 типа НШ100-Л-2 с регулятором 4 расхода рабочей жидкости; одностороннего распределителя 1 с червячным редуктором; рулевой колонки 7 и следящим устройством 8; двух силовых цилиндров 10 типа 700А.34.29.000 диаметром 125 мм и ходом поршня 400 мм; коробки запорных клапанов 11 и трубопроводов. Гидросистема выполнена по типу гидросистемы рулевого управления трактора МТЗ-80 и также является самостоятельной, но гидроагрегаты расположены в разных местах (не в едином блоке) и она имеет в своем составе дополнительные элементы — регулятор расхода и коробку запорных клапанов.

Вопрос 3. Где расположен бак для рабочей жидкости?

Ответ. Бак 5 для рабочей жидкости является отсеком того же бака, из которого рабочая жидкость поступает в гидромеханизм навесной системы, но снабжен отдельной заливной горловиной и фильтром с предохранительным клапаном, отрегулированным на давление $0,3 \pm 0,05$ МПа ($3 \pm 0,5$ кгс/см²). Расположен бак за кабиной трактора.

Вопрос 4. Где установлен насос гидросистемы рулевого управления и какое его назначение?

Ответ. Насос 6 типа НШ100-Л-2 левого вращения предназначен для создания давления рабочей жидкости в гидросистеме, необходимого для поворота трактора. Он установлен на картере редуктора привода насосов и приводится в действие от шестерни ведущего вала коробки передач.

Вопрос 5. Для чего служит регулятор расхода и где он установлен?

Ответ. Регулятор расхода 4 служит для регулирования количества рабочей жидкости, поступающей в гидросистему управления поворотом. Он прикреплен к корпусу насоса со стороны выходного отверстия.

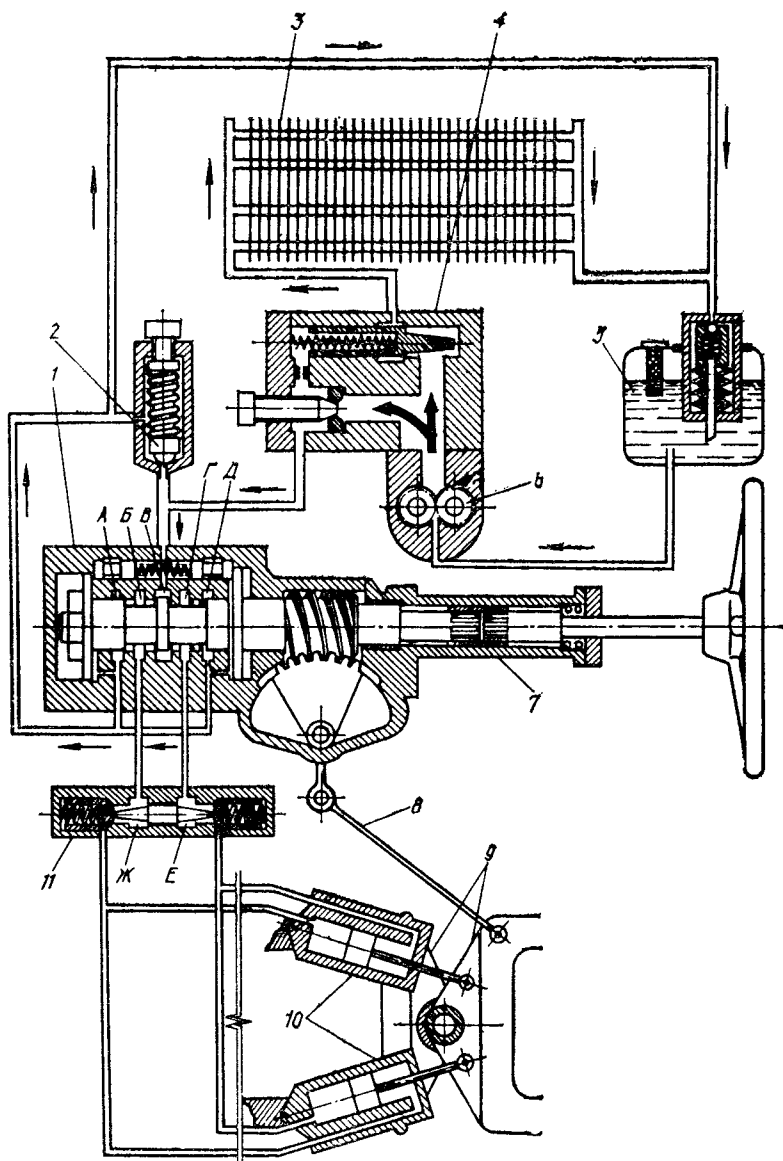


Рис. 60. Схема гидросистемы управления поворотом трактора К-701:

1 — распределитель; 2 — предохранительный клапан; 3 — масляный радиатор; 4 — регулятор расхода; 5 — бак; 6 — насос; 7 — рулевая колонка; 8 — следящее устройство; 9 — полурамы трактора; 10 — гидроцилиндры поворота; 11 — коробка запорных клапанов; А, Б, Г, Д, Е, Ж — полости.

Вопрос 6. Из каких основных узлов состоит распределитель рулевого управления трактора К-701 и где он установлен?

Ответ. Распределитель 1 (рис. 60) гидросистемы однозолотникового типа с приводом от червячного редуктора. Он насажен на вал червяка, но в отличие от МТЗ-80 имеет не три, а четыре пружины, которые возвращают золотник в нейтральное положение.

В состав распределителя входят гидрораспределитель с червячным редуктором, коробка предохранительного клапана 2 и коробка запорных клапанов 11.

Картер рулевого механизма и корпус распределителя стянуты пятью шпильками. К последнему прикреплен снизу болтами корпус предохранительного клапана 2, отрегулированного на давление 10 МПа (100 кгс/см²), а сверху — коробка запорных клапанов 11, которые запирают полости цилиндров, чтобы предохранить их от случайных воздействий.

Вопрос 7. Для чего предназначены силовые цилиндры и где они закреплены?

Ответ. Силовые цилиндры 10 (рис. 60) поворота двустороннего действия и которые предназначены для углового смещения одной полурамы относительно другой.

Каждый гидроцилиндр крепится к кронштейну передней полурамы при помощи проушины задней крышки и соединительного пальца, а его шток — к задней полураме.

Вопрос 8. Как работает следящее устройство и из чего оно состоит?

Ответ. Следящее устройство 8 (рис. 60) состоит из системы тяг и рычагов. Оно связывает сошку, посаженную на вал сектора, с задней полурамой.

Работает следящее устройство так. При повороте рулевого колеса червяк поворачивается относительно неподвижного сектора и перемещает золотник распределителя. Рабочая жидкость открывает запорные клапаны и направляется в соответствующие полости цилиндров. Это вызывает относительное смещение полурам трактора (поворот). Следящее устройство 8, действуя на сошку, стремится возвратить золотник распределителя в нейтральное положение.

Угловое перемещение полурам трактора прекращается автоматически, если перестать вращать рулевое колесо.

Вопрос 9. Как работает гидросистема управления поворотом трактора К-701?

Ответ. Гидросистема управления поворотом работает так: насос 6 (рис. 60) нагнетает рабочую жидкость в регулятор 4 расхода. Основной ее поток направляется через дроссельное отверстие регулятора к гидрораспределителю 1, а излишек, отжимая плунжер регулятора, сливается через радиатор 3, сливной трубопровод и фильтр в бак 5.

Дальнейшее движение основного потока жидкости зависит от положения золотника распределителя.

При прямолинейном движении трактора золотник распределителя 1 занимает нейтральное положение, при котором образуются зазоры между кромками его поясков и кромками проточек в корпусе. В этом положении золотника все полости гидрораспределителя соединены между собой и со сливом, поэтому рабочая жидкость, поступающая в полость В, направляется в бак 5. Запорные клапаны в коробке 11 запирают полость гидроцилиндров 10, которые

воспринимают внешние нагрузки и препятствуют самопроизвольному изменению направления движения трактора; тяги следящего устройства 8 разгружены от внешних нагрузок.

Вращение рулевого колеса на некоторый угол вызывает осевое смещение червяка и золотника распределителя, так как сектор червячной пары в это время неподвижен из-за жесткости его связи через следящее устройство с задней полурамой трактора.

Осевое смещение золотника вызывает сжатие центрирующих пружин распределителя, вследствие чего к рулевому колесу нужно приложить некоторое усилие.

При смещении золотника влево полость Д перекрыта, а рабочая жидкость из полости В поступает в полость Г и далее в полость Е коробки запорных клапанов. Под ее давлением открывается правый запорный клапан и смещается влево толкатель, который открывает левый клапан. При этом рабочая жидкость нагнетается в рабочие полости гидроцилиндров и одновременно сливается из противоположных полостей гидроцилиндров в полость Ж коробки запорных клапанов, а затем через полости Б и А распределителя в бак. В результате поршни обоих силовых цилиндров со штоками перемещаются (один вперед, а другой назад) и трактор поворачивается в соответствующую сторону. Во время поворота трактора усилие на рулевом колесе при номинальной частоте вращения вала двигателя составляет 50—60 Н (5—6 кгс). В тяжелых дорожных условиях оно может быть больше.

При перемещении золотника гидрораспределителя вправо рабочая жидкость поступает из полости В в полость Б и далее в полость Ж коробки запорных клапанов, а затем к гидроцилиндрам.

Под действием рабочей жидкости на поршни силовых цилиндров одна полурама разворачивается относительно другой; сектор через следящее устройство разворачивается в сторону, противоположную смещению золотника, и усилием центрирующих пружин золотник возвращается в нейтральное положение — поворот прекращается.

Для дальнейшего поворота трактора необходимо продолжить вращение рулевого колеса.

В случае повышения давления рабочей жидкости в гидросистеме свыше 10 МПа (100 кгс/см²) открывается предохранительный клапан 2 и рабочая жидкость уходит в бак. Полость между плунжерами центрирующего устройства соединена с полостью В, поэтому при вращении рулевого колеса к усилию пружин центрирующего устройства добавляются силы давления рабочей жидкости, что создает у тракториста чувство дороги.

Вопрос 10. В чем состоит техническое обслуживание гидросистемы управления поворотом?

Ответ. Техническое обслуживание гидросистемы управления поворотом заключается в систематической проверке герметичности соединений и уплотнений, своевременной промывке фильтра, доливания и замене рабочей жидкости. Уровень ее в баке не должен быть ниже нижней метки на мерной линейке.

Фильтр промывают через 960 часов работы двигателя. Рабочую жидкость в баке меняют во время сезонного обслуживания. Герметичность соединений проверяют при прогретой рабочей жидкости и нормальной частоте вращения вала двигателя, осуществляя не менее восьми поворотов трактора.

Вопрос 11. Какие основные неисправности гидросистемы управления поворотом трактора К-701, в чем они проявляются и как их устранить?

Ответ. Неисправности гидросистемы управления поворотом трактора К-701 могут проявляться в следующем:

для поворота трактора необходимо прикладывать слишком большое усилие к рулевому колесу. Причины этого и пути их устранения такие:

недостаточно рабочей жидкости в баке — необходимо долить ее до требуемого уровня;

подсос воздуха в гидросистеме — выявить места подсоса и устранить его;

в насосе большие утечки рабочей жидкости — заменить насос;

недостаточное давление рабочей жидкости в гидросистеме из-за ослабления пружины предохранительного клапана — отрегулировать клапан на давление $10 \pm 0,5$ МПа (100 ± 5 кгс/см²);

трактор не поворачивается. Причины этой неисправности и пути их устранения такие:

насос не развивает нужного давления — заменить насос;

ослабла пружина предохранительного клапана — отрегулировать клапан;

заедает плунжер регулятора расхода — промыть плунжер в дизельном топливе и смазать рабочей жидкостью.

ГИДРОСИСТЕМА КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ И ВАЛА ОТБОРА МОЩНОСТИ ТРАКТОРА К-701

Вопрос 1. Для чего предназначена гидросистема коробки передач трактора К-701?

Ответ. Гидросистема коробки передач предназначена для создания и поддержания давления в бустерных устройствах фрикционных муфт последней в период передачи крутящего момента, обеспечения переключения передач; для плавного включения муфты ВОМ и передачи необходимого крутящего момента на ротационные рабочие органы сельскохозяйственных машин.

Вопрос 2. Из каких гидроагрегатов состоит гидросистема коробки передач трактора К-701?

Ответ. Гидросистема коробки передач (рис. 61) и вала отбора мощности состоит из шестеренного насоса 3; фильтра 19; механизма переключения передач, состоящего из золотников 23 включения ВОМ, 27 слива и 28 переключения передач, а также рычажно-реечного устройства; радиатора 14 для охлаждения рабочей жидкости; бака 1 для рабочей жидкости, роль которого выполняет картер коробки передач; гидроаккумулятора 35; бустеров * 4, 5 и 7 фрикционных, 18 и 36 тормоза синхронизатора, 42 бустера муфты привода ВОМ и системы трубопроводов и шлангов. Все гидроэлементы размещены в картере коробки передач и поддоне.

Вопрос 3. Для чего служит насос в гидросистеме коробки передач?

* На рисунке цифрами 4, 5, 7, 18 и 42 обозначены не бустеры, а соответствующие им полости.

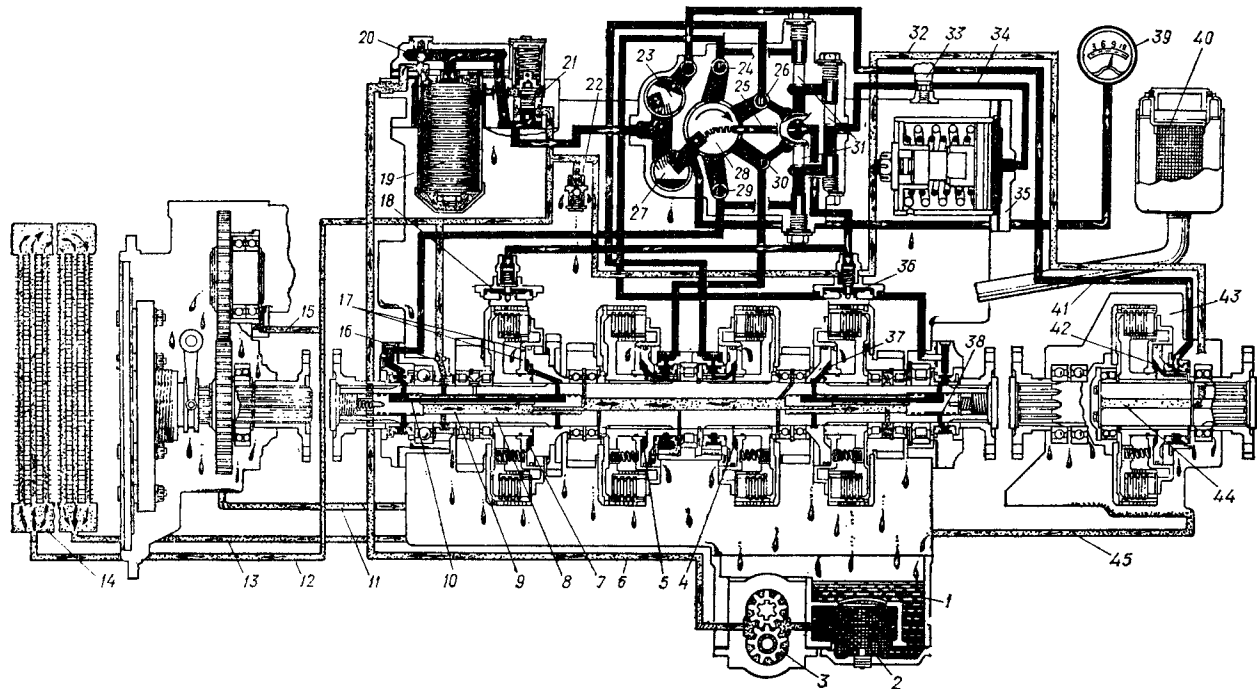


Рис. 61. Схема гидросистемы коробки передач трактора К-701 (Общая схема. Рычаг переключения передач установлен против метки Н «Только после остановки»):

1 — поддон коробки передач; 2 — заборный фильтр; 3 — насос; 4 — полость бустера фрикциона второй передачи; 5 — полость бустера фрикциона третьей передачи; 6 — трубопровод, подводящий рабочую жидкость к фильтру; 7 — полость бустера фрикциона четвертой передачи; 8 — ведущий вал коробки передач; 9 — полость для смазки подшипника ведущего вала; 10 — маслопровод для подвода рабочей жидкости в бустер фрикциона четвертой передачи; 11 — трубопровод слива рабочей жидкости в картер коробки из корпуса редуктора привода насосов гидросистемы; 12 — трубопровод подвода рабочей жидкости в радиатор; 13 — трубопровод отвода охлажденной рабочей жидкости в поддон; 14 — радиатор охлаждения; 15 — трубопровод подвода смазки к редуктору привода насосов; 16 — втулка с дросселирующим отверстием подвода рабочей жидкости в полость смазки подшипников ведущего вала; 17 — нажимной диск фрикциона с отверстием для смазки дисков трения и слива рабочей жидкости из полости бустера; 18 — бустер тормоза-синхронизатора ведущего вала, действующего на наружный барабан фрикциона четвертой передачи; 19 — фильтр; 20 — перепускной клапан фильтра; 21 — редукционный клапан гидросистемы коробки передач; 22 — клапан ограничения давления в магистрали смазки; 23 — золотник механизма соединительной муфты привода вала отбора мощности с маслоподающим пазом и лыской для слива рабочей жидкости (в выключенном положении); 24 — канал подачи рабочей жидкости в полость бустера фрикциона первой передачи; 25 — канал подвода рабочей жидкости к бустерам тормозов синхронизаторов; 26 — канал подачи рабочей жидкости в полость бустера фрикциона второй передачи; 27 — золотник слива рабочей жидкости с маслоподводящим пазом и лыской для слива рабочей жидкости (в рабочем положении); 28 — золотник переключения передач, направляющий поток рабочей жидкости в бустеры фрикционов передач (положение Н только после остановки); 29 — канал подачи рабочей жидкости в полость бустера фрикциона четвертой передачи; 30 — канал подачи рабочей жидкости в полость бустера фрикциона третьей передачи; 31 —, перекидные золотники; 32 — маслопровод отвода рабочей жидкости для смазки подшипников соединительной муфты ВОМ; 33 — сапун; 34 — маслопровод подвода рабочей жидкости к гидроаккумулятору; 35 — гидроаккумулятор; 36 — бустер тормоза-синхронизатора ведущего вала, действующего на наружный барабан фрикциона первой передачи; 37 — полости (масляная) бустера фрикциона первой передачи; 38 — маслопровод для подвода рабочей жидкости в бустер фрикциона первой передачи; 39 — указатель давления рабочей жидкости в магистрали; 40 — фильтр маслозаливного бачка; 41 — трубопровод для подвода рабочей жидкости в полость бустера фрикционной соединительной муфты привода ВОМ; 42 — полость (масляная) бустера фрикциона соединительной муфты; 43 — соединительная муфта привода ВОМ; 44 — полость для смазки подшипников соединительной муфты; 45 — трубопровод слива рабочей жидкости и корпуса соединительной муфты в поддон коробки передач; 46 — рейка золотника переключения передач; 47 — фиксатор рейки.

Ответ. Насос 3 гидромеханизма коробки передач служит для создания и поддержания циркуляции рабочей жидкости в гидросистеме последней и вала отбора мощности с целью осуществления гидропривода и смазки трущихся деталей коробки передач, полужесткой и соединительной муфт.

Вопрос 4. Какого типа насос гидросистемы коробки передач и как он приводится в действие?

Ответ. Шестеренный односекционный насос установлен в поддоне картера коробки передач и приводится в действие от вертикального вала последней. Он все время находится во включенном состоянии и начинает работать с момента пуска двигателя.

Вопрос 5. Для чего предназначены клапаны редукционный 21, перепускной фильтра 20 и ограничения давления 22?

Ответ. Чтобы предотвратить поломки насоса при повышении вязкости рабочей жидкости в выходном (нагнетательном) трубопроводе после фильтра в его крышке установлен редукционный кла-

пан 21, перепускающий рабочую жидкость на слив в поддон картера. Он отрегулирован на давление 0,85—1,0 МПа (8,5—10 кгс/см²).

В крышке фильтра 19 установлен клапан 20, который срабатывает в случае повышения вязкости рабочей жидкости при давлении 0,3—0,6 МПа (3—6 кгс/см²).

Для ограничения давления в системе смазки в верхней половине картера коробки передач установлен клапан 22, отрегулированный на давление 0,22 МПа (2,2 кгс/см²).

Вопрос 6. Для чего служит фильтр гидросистемы трансмиссии?

Ответ. Фильтр 19 предназначен для очистки рабочей жидкости от механических примесей — продуктов износа деталей. Он установлен в верхней половине картера коробки передач.

Вопрос 7. Какое назначение гидроаккумулятора гидросистемы трансмиссии?

Ответ. Гидроаккумулятор 35 (рис. 61) предназначен для накопления энергии рабочей жидкости при работе и поддержания давления в бустере фрикциона выключенной передачи в период, когда идет заполнение бустера включенной.

Вопрос 8. Где установлен и для чего предназначен механизм переключения передач?

Ответ. Механизм переключения передач служит для управления потоком жидкости в гидросистеме коробки передач и ВОМ. Установлен он в верхней половине картера коробки передач. Устройство механизма переключения передач показано на рисунке 19.

Вопрос 9. Что представляет собой механизм переключения передач и какая связь между отдельными его узлами?

Ответ. Механизм переключения передач представляет собой единый агрегат (корпус с крышкой), внутри и снаружи которого размещены рейки с фиксатором, три золотника (переключения передач 28 (рис. 61), золотники 27 слива рабочей жидкости и 23 включения вала отбора мощности) и три перекидные золотника 31.

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 производится независимо друг от друга.

Рейка зубчатой муфтой связана с золотником 28 (рис. 61) переключения передач и включения тормозов-синхронизаторов и может находиться в шести фиксированных положениях. В крайнем заднем рабочая жидкость подается в бустеры тормозов-синхронизаторов. Во втором (на одно фиксированное положение вперед) она сливается из полостей тормозов-синхронизаторов, в третьем, четвертом, пятом и шестом — подается соответственно в бустеры первой, второй, третьей и четвертой передач.

В крышке механизма переключения передач расположены приводы золотников слива 27 и вала отбора мощности 23. Золотник 27 поворачивают педалью, установленной на валке приводов управления. Он предназначен для быстрого снятия давления в бустерах фрикционов и тормозов-синхронизаторов, а также в гидроаккумуляторе. Этот золотник также выполняет роль механического блокировочного устройства, которое не позволяет включить первую передачу без выжимания педали слива.

Всеми тремя золотниками управляют из кабины водителя. Поворотом золотника 28 переключения передач рабочая жидкость направляется в бустер фрикциона включаемой передачи, а золотни-

ка 23 — в бустер фрикциона соединительной муфты вала отбора мощности. Нажимая на педаль слива, поворачивают его золотник и освобождают золотник переключения передач, так как буртик первого выходит из луки буртика второго и дает возможность повернуть его и включить нужную передачу. При повороте золотника слива рабочая жидкость сливается из механизма переключения передач и бустеров фрикционов.

Перекидные золотники 31 обеспечивают зарядку и разрядку гидроаккумулятора 35 на бустер фрикциона при переходе с одной передачи на другую.

Вопрос 10. Как движется рабочая жидкость в гидросистеме коробки передач при различном положении рычага переключения передач?

Ответ. Перед пуском двигателя золотник слива 27 (рис. 61) должен находиться в рабочем положении, а 28 переключения передач и 23 включения соединительной муфты ВОМ — в нейтральном.

С момента пуска двигателя рабочая жидкость нормальной вязкости, частично очищенная сетчатым фильтром 2 и магнитом, установленными в поддоне коробки передач, засасывается насосом 3 и нагнетается в фильтр 19. Там она очищается от механических частиц, образующихся в результате износа деталей, а затем поступает к редукционному клапану 21, предназначенному для поддержания необходимого давления во фрикционе или тормозах-синхронизаторах. От него часть рабочей жидкости под давлением 0,85—1 МПа (8,5—10 кгс/см²), величина которого постоянна для всех передач в диапазоне частоты вращения коленчатого вала двигателя 700—2000 об/мин, поступает к механизму переключения передач и далее через золотники к бустеру включенной передачи (или тормозам-синхронизаторам) и соединительной муфты ВОМ. Остальная ее часть через отверстия в корпусе редукционного клапана 21 идет на смазку коробки передач, редуктора привода насосов и соединительной муфты ВОМ и далее в картер.

При температуре рабочей жидкости выше нормальной она поступает через дроссель в трубопроводе 12 в радиатор 14 для охлаждения, а оттуда уходит на слив в картер.

На рейке 46 (рис. 62) переключения передач есть шесть углублений для фиксации ее в шести различных положениях. Против каждого углубления на рейке нанесены две подряд буквы Н, а затем римские цифры I, II, III и IV, т. е. номера соответствующих передач.

Рейка, как уже отмечено выше, связана только с управлением золотника переключения передач.

Все эти положения рейки и схемы движения жидкости рассмотрены подробно ниже.

Если рычаг переключения передач установлен против метки Н (рейка стопорится в крайнем заднем положении) «Только после остановки» (рис. 61), паз (квадратное отверстие) для подвода жидкости золотника 28 переключения передач полностью перекрыт. Часть подаваемой насосом 3 рабочей жидкости идет через отверстие в золотнике 28, совмещенное с каналом 25 подвода рабочей жидкости к бустерам тормозов-синхронизаторов 18 и 36, которые действуют на наружные барабаны фрикционов первой и четвертой передач, на затормаживание ведомых частей коробки передач. Остальная ее часть сливается через клапаны 21 и 22 в картер.

При установке рычага переключения передач против метки Н

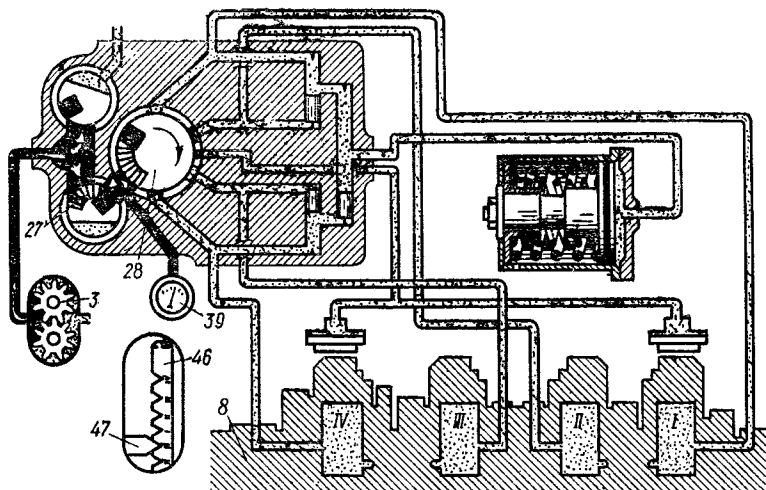


Рис. 62. Схема движения рабочей жидкости в гидросистеме трансмиссии трактора К-701 при рычаге переключения передач, установленном против метки Н «Только при движении» (см. позиции на рис. 61).

(второе фиксированное положение рейки 47) «Только при движении» (рис. 62) паз (квадратное отверстие) для подвода рабочей жидкости золотника 28 полностью перекрыт и, подаваемая насосом 3, рабочая жидкость идет на смазку подшипников ведущего вала (полость 9), редуктора привода насоса (подвод смазки к приводу насоса), в радиатор 14, а остальная сливается через клапаны 21 и 22 (см. рис. 61).

В таком положении золотник 28 (рис. 62) может находиться при кратковременных остановках трактора, работающего на одном из диапазонов скоростей, движении накатом и буксировке (на буксируемом тракторе).

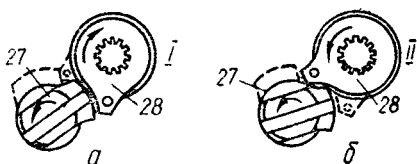
В случае стопорения рейки 46 фиксатором 47 в положениях Н «Только после остановки» и Н «Только при движении» (см. рис. 61 и 62) необходимо заблокировать золотники переключения передач 28 и слива 27 так, как показано на рисунке 63. Блориковка золотников 27 и 28 при фиксации рейки в положениях Н «Только после остановки» (рис. 63, а) и Н «Только при движении» (рис. 63, б) осуществляется по-разному.

Перевод золотника 28 переключения передач с первой передачи на вторую, третью и четвертую и обратно каждого из диапазонов скоростей производится последовательно без выжима педали, т. е. без поворота золотника 27 на слив, а изменение диапазона скорости осуществляют при установке рычага переключения передач в положение Н «Только после остановки» и полностью остановленном тракторе.

Золотник 28 переключения передач переводят из положения Н (первое углубление на рейке) «Только после остановки» в поло-

Рис. 63. Блокировка золотников переключения передач и слива при установке рычага золотника 28 в положение Н:

а — положение золотника 28 переключения передач в Н «Только после остановки»; б — положение золотника 28 переключения передач в Н «Только при движении» (см. позиции на рис. 61).



жение Н (второе углубление на рейке) «Только при движении» и обратно только при выжатой педали слива, когда золотник 27 занимает положение, указанное пунктирной линией на рис. 64, б.

Если рычаг переключения передач установлен на первую передачу (рис. 64), золотник 28 для подвода рабочей жидкости располагается против канала 24, ведущего в полость бустера фрикциона первой передачи. Под давлением рабочей жидкости перекидные золотники 31 занимают положение, обеспечивающее ее поступление в бустер 37 фрикциона первой передачи и на зарядку гидроаккумулятора 35. При этом положении золотника трактор работает на первой передаче одного из диапазонов.

При установке рычага переключения передач на вторую передачу (рис. 65) золотник 28 располагается пазом (квадратным отверстием) против канала 26 подачи рабочей жидкости в полость бустера фрикциона второй передачи.

В период включения (в течение небольшого промежутка вре-

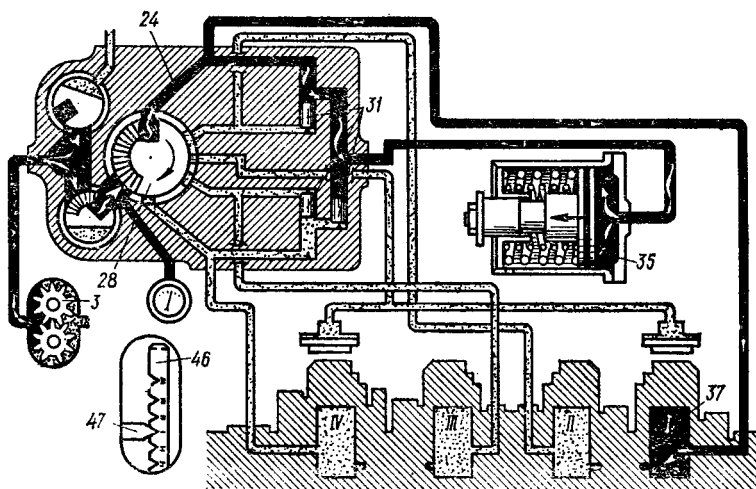


Рис. 64. Схема движения рабочей жидкости в гидросистеме трансмиссии трактора К-701 при рычаге переключения передач, установленном на первую передачу (см. позиции на рис. 61).

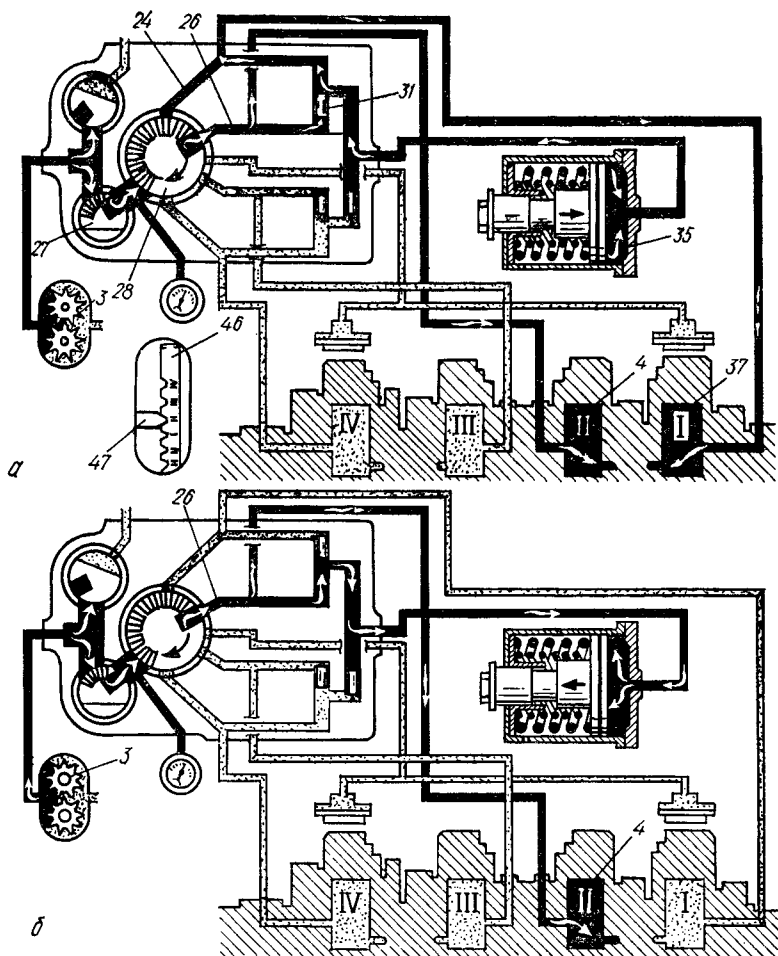


Рис. 65. Схема движения рабочей жидкости в гидросистеме трансмиссии трактора К-701 при рычаге переключения передач, установленном на вторую передачу:

а — в период включения передач; б — при работе трактора на второй передаче (См. позиции на рис. 61).

мени бустер 37 (рис. 65, а) фрикциона первой передачи остается включенным за счет давления рабочей жидкости, поступающей из гидроаккумулятора 35. При достижении соответствующего давления в бустере 4 фрикциона второй передачи один перекидной золотник 31 переместится в направлении стрелки, нанесенной на нем, отключится фрикцион первой передачи (рис. 65, б) и откроется до-

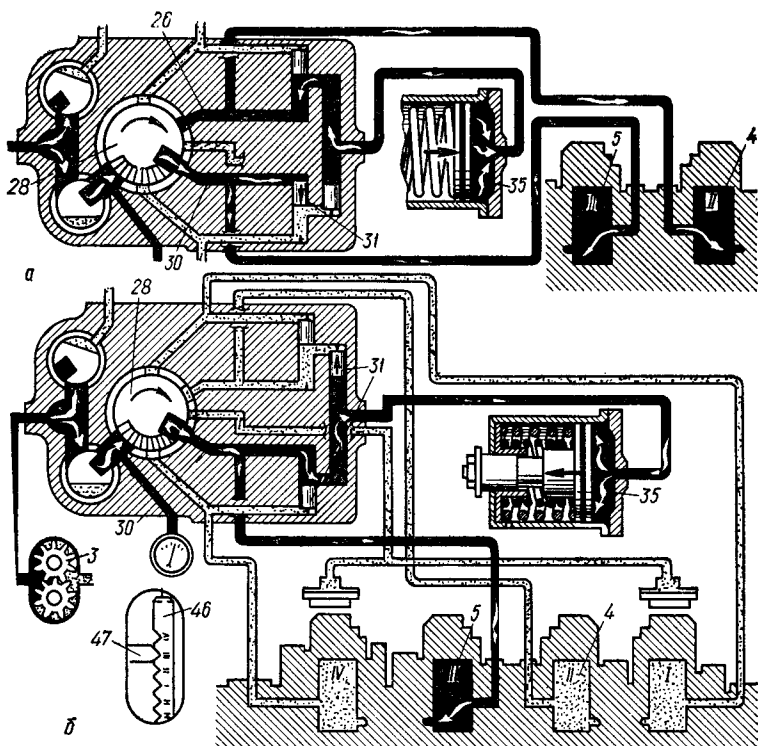


Рис. 66. Схема движения рабочей жидкости в гидросистеме трактора К-701 при рычаге переключения передач, установленном на третью передачу:

а — в период включения передачи; б — при работе трактора на третьей передаче.

ступ рабочей жидкости на подзарядку гидроаккумулятора. Если трактор работает на полностью включенной передаче (рис. 65, б), рабочая жидкость из бустера 37 первой передачи будет сливаться через отверстие в нажимном диске.

В случае перевода рычага переключения передач на третью передачу (рис. 66) фиксатор 47 устанавливается на предпоследнем углублении рейки 46 против цифры III, а паз золотника 28 для подвода рабочей жидкости — против канала 30 и последняя поступает в бустер 5 фрикциона третьей передачи. В начальной фазе включения в течение небольшого промежутка времени бустер 4 (рис. 66, а) фрикциона второй передачи остается включенным за счет давления рабочей жидкости, поступающей из гидроаккумулятора 35. Когда давление в бустере превысит $0,85 \text{ МПа}$ ($8,5 \text{ кгс/см}^2$) два перекидных золотника 31 переместятся в направлении стрелок, нанесенных на них и отключат фрикцион второй передачи, открыв-

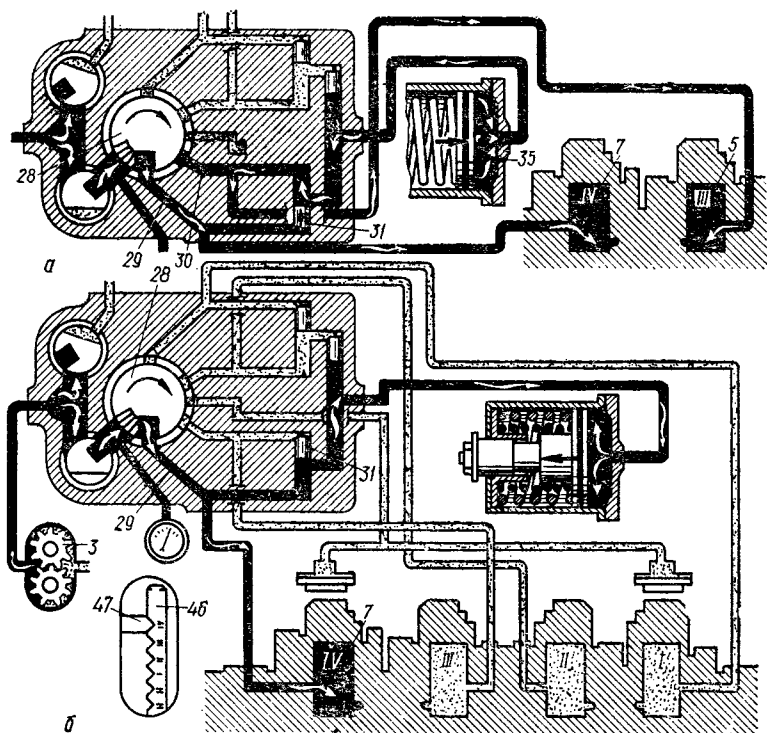


Рис. 67. Схема движения рабочей жидкости в гидросистеме трансмиссии трактора К-701 при рычаге переключения передач, установленном на четвертую передачу:

а — в период включения передач; б — при работе трактора на четвертой передаче.

вая доступ рабочей жидкости на подзарядку гидроаккумулятора. Работа трактора на третьей передаче происходит по схеме, изображенной на рис. 66, б.

При установке рычага переключения передач на четвертую передачу (рис. 66) фиксатор 47 располагается на последнем углублении рейки 46 против цифры IV, а паз для подвода рабочей жидкости золотника 28 против канала 29 подачи рабочей жидкости в полость бустера 7 фрикциона четвертой передачи. Поэтому рабочая жидкость поступает в бустер 7 (рис. 67, а) четвертой передачи. В начальный период включения в течение небольшого промежутка времени бустер 5 фрикциона третьей передачи остается включенным за счет давления рабочей жидкости, поступающей из гидроаккумулятора 35 (рис. 67, а).

Когда давление в бустере 7 достигнет соответствующего значения (рис. 67, а), один перекидной золотник 31 переместится в направлении стрелки, нанесенной на нем, отключит фрикцион третьей

передачи (рис. 67, б) и откроет доступ рабочей жидкости на подзарядку гидроаккумулятора. При работе трактора на четвертой передаче движения рабочей жидкости происходит по схеме, изображенной на рисунке 67, б.

Вопрос 11. Как включается соединительная муфта ВОМ и по какому пути движется при этом рабочая жидкость?

Ответ. Соединительная муфта ВОМ включается поворотом золотника 23 (рис. 62) ВОМ независимо от включения или выключения передач. При этом паз (квадратное отверстие на схеме) золотника 23 должен совпадать с маслопроводом 41 для подвода рабочей жидкости к полости бустера фрикциона соединительной муфты ВОМ. Для слива рабочей жидкости из бустера 42 муфты ВОМ необходимо золотник 23 установить в нейтральное положение, как показано на рисунке 62. Бустер фрикциона ВОМ заполняется через маслопровод 41, по которому сливается рабочая жидкость.

Вопрос 12. Какие могут быть неисправности гидросистемы коробки передач и вала отбора мощности?

Ответ. Признаки основных неисправностей, их причины и способы устранения:

отсутствует или недостаточное давление рабочей жидкости — мало рабочей жидкости в картере коробки передач — долить до уровня; утечка рабочей жидкости через соединения маслопроводов — устранить течи; поврежден приемник указателя — заменить его; засорился маслозаборник насоса — очистить сетку маслозаборника; заедает редукционный клапан фильтра — разобрать и промыть; неисправный манометр, указывающий давление в системе передач, — заменить манометр. При незначительном падении давления в гидросистеме — регулируют редукционный клапан 21;

отсутствует или недостаточное давление рабочей жидкости на первой или четвертой передачах.

Причины — повреждения уплотнений маслопроводов. В этом случае следует заменить резиновое кольцо, а торцевые гайки затянуть до отказа;

трактор не трогается с места при включении передачи (рычаги режимов включены, педаль слива отпущена) и нарушения регулировка системы тяг привода управления механизмом переключения передач. Необходимо проверить взаимодействие педали слива и рычага переключения передач.

Введение	3
Основные элементы гидравлической навесной системы и автономных гидроприводов трактора	5
Насосы гидросистем тракторов	5
Насосы типа НШЕ	7
Насосы типа НШ-У	11
Насосы типа НШ-К	13
Двухсекционные шестеренные насосы	25
Насосы типа НМШ	26
Гидродвигатели	31
Гидромоторы	31
Гидроцилиндры	39
Распределительные устройства и клапаны	54
Распределители раздельно-агрегатной гидросистемы тракторов	54
Распределители гидроприводов трансмиссий тракторов	73
Распределители гидроусилителей рулевого управления	82
Контрольно-регулирующая аппаратура и клапаны гидросистем	86
Позиционно-силовой регулятор и догружатели ведущих колес трактора	94
Позиционно-силовой регулятор	94
Догружатели ведущих колес трактора	95
Гидроаккумуляторы	97
Гидроаккумуляторы навесных систем тракторов	98
Гидроаккумуляторы гидросистем трансмиссий (коробок передач) тракторов	99
Схема работы гидросистемы раздельно-агрегатного типа при различных позициях золотника	101
Навесные и автономные гидросистемы (гидроприводы) тракторов МТЗ-80/82	112
Раздельно-агрегатная гидравлическая навесная система с позиционно-силовым регулятором и гидроувеличителем сцепного веса тракторов МТЗ-80/82	112

Действие позиционно-силового регулятора . . .	11
Эксплуатационные особенности позиционно-силового регулятора и неисправности навесной гидросистемы, им управляемой	121
Действие увеличителя сцепного веса тракторов МТЗ-80/82	124
Механизм задней навески тракторов МТЗ-80/82 . . .	133
Гидросистема усилителя рулевого управления тракторов МТЗ-80/82	138
Гидравлическая система автоматической блокировки дифференциала заднего моста тракторов МТЗ-80/82	145
Особенности агрегатирования тракторов МТЗ-80/82	147
Навесная и автономные гидросистемы трактора Т-150К . . .	150
Гидравлическая навесная система трактора Т-150К	150
Гидравлическая система трансмиссии трактора Т-150К . . .	160
Гидромеханизм рулевого управления трактора Т-150К . . .	165
Навесная и автономные гидросистемы трактора Т-150	169
Гидравлическая навесная система трактора Т-150	169
Гидравлическая система трансмиссии трактора Т-150	172
Навесная и автономные гидросистемы (гидроприводы) трактора К-701	177
Раздельно-агрегатная гидравлическая навесная система трактора К-701	177
Гидросистема управления поворотом трактора К-701	183
Гидросистема коробки передач и вала отбора мощности трактора К-701	187

**ГИДРОПРИВОД И НАВЕСНЫЕ УСТРОЙСТВА
ТРАКТОРОВ
В ВОПРОСАХ И ОТВЕТАХ**

Издание второе, дополненное и переработанное

Зав. редакцией П. П. В л а с
Редактор А. В. А р т е м е н к о
Художник В. М. Ф л а к с
Художественный редактор Л. И. Б у т к о
Технический редактор Г. Б. В е р н и к
Корректоры Г. А. А в д е е н к о, Н. М. К р а в е ц

Информационный бланк № 1716

Сдано в набор 17.09.81. Подписано в печать 06.04.82. БФ 04195. Формат 84×108/32. Бумага тип. № 2. Гарн. литературная. Печать аысокая. Усл. печ. л. 10,5. Уч.-изд. л. 14,69. Тираж 34 000 экз. Зак. 1026. Цена 95 к.

Ордена «Знак Почета» издательство «Урожай», 252034, Киев-34, Ярослав Вал, 10.

Белоцерковская книжная фабрика, 256400, г. Белая Церковь, ул. Карла Маркса, 4.