

~~631303~~ 40.72-083

к43

1076652

Ю. И. КИРИЛЛОВ, Ф. А. КАУЛИН, А. Н. ХМЕЛЕВОЙ

# ЭКСПЛУАТАЦИЯ И РЕМОНТ ОБЪЕМНОГО ГИДРОПРИВОДА



**УЧЕБНИКИ И УЧЕБНЫЕ ПОСОБИЯ  
ДЛЯ КАДРОВ МАССОВЫХ ПРОФЕССИЙ**

**Ю.И.КИРИЛЛОВ, Ф.А.КАУЛИН, А.Н.ХМЕЛЕВОЙ**

# **ЭКСПЛУАТАЦИЯ И РЕМОНТ ОБЪЕМНОГО ГИДРОПРИВОДА**

**Одобрено Ученым советом Государственного комитета СССР  
по профессионально-техническому образованию в качестве  
учебного пособия для средних профессионально-технических  
училищ**



1076652

**МОСКВА АГРОПРОМИЗДАТ 1987**

ББК 40.74

К43

УДК 631.3—82.004.67(075.3)

Рецензенты: кандидат технических наук доцент кафедры ТММ БИМСХ З. В. Ловкис, главный механик Управления по подготовке рабочих для сельского хозяйства Госпрофобра СССР В. А. Лебедев.

**Кириллов Ю. И. и др.**

**К 43** Эксплуатация и ремонт объемного гидропривода/Ю. И. Кириллов, Ф. А. Каулин, А. Н. Хмелевой. — М.: Агропромиздат, 1987. — 80 с.: ил. — (Учебники и учеб. пособия для кадров массовых профессий).

Содержатся сведения по устройству, эксплуатации и ремонту объемного гидропривода ГСТ-90, устанавливаемого на зерноуборочных комбайнах «Дон», кормоуборочных КСК-100, носилках-плющилках КПС-5Г и других машинах. Рассмотрены возможные неисправности и способы их устранения.

Для учащихся средних профессионально-технических училищ. Пособие может быть использовано при обучении рабочих на производстве.

**К** 3802040400—224 192—87  
035(01)—87

**ББК 40.74**

**Юрий Ильич Кириллов**

**Феликс Альфредович Каулин**

**Александр Николаевич Хмелевой**

## **ЭКСПЛУАТАЦИЯ И РЕМОНТ ОБЪЕМНОГО ГИДРОПРИВОДА**

Зав. редакцией Л. Н. Чичева. Редактор С. А. Карпушин. Художник Л. Г. Гоцлавский. Художественный редактор Е. Г. Прибегина. Технический редактор Т. С. Пронченкова. Корректор Г. В. Абатурова.

**ИБ № 4192**

Сдано в набор 10.09.86. Подписано к печати 19.03.87. Формат 84×108<sup>1/32</sup>. Бумага тип. № 2. Гарнитура литературная. Печать высокая. Усл. печ. л. 4,20. Усл. кр. отт. 4,52. Уч.-изд. л. 4,37. Изд. № 525. Тираж 22 000 экз. Заявка № 5832. Цена 10 коп.

Ордена Трудового Красного Знамени ВО «Агропромиздат», 10/807, ГСП, Москва, Б-53, ул. Садовая-Спасская, 18.

Областная типография управления издательства полиграфии и книжной торговли Ивановского облисполкома, 153628, г. Иваново, ул. Типографская, 6.

© ВО «Агропромиздат», 1987

---

## ВВЕДЕНИЕ

В Основных направлениях экономического и социального развития СССР на 1986—1990 годы и на период до 2000 года, утвержденных XXVII съездом КПСС, отмечена необходимость целенаправленного осуществления технического перевооружения сельскохозяйственного производства, улучшения оснащения отрасли комплексами экономичных высокопроизводительных машин. Ставится задача значительно улучшить хранение, техническое обслуживание и использование машинно-тракторного парка, укрепить ремонтную базу колхозов и совхозов. Все это направлено на осуществление в широких масштабах технической перестройки производства, которая позволит более полно удовлетворять потребности сельского хозяйства в необходимой высокоэффективной технике.

При создании новой сельскохозяйственной техники особое место уделяется гидрофикации основных агрегатов и частей. Современные зерноуборочные комбайны «Дон», кормоуборочные КСК-100 и КСКУ-6 («Херсонец-200»), корнеуборочная самоходная машина КС-6Б и другие оснащены различными гидрофицированными узлами, в том числе объемным гидроприводом ГСТ-90 для ходовой части. В результате применения такого гидропривода достигается возможность бесступенчатого регулирования скорости движения машины и ее силы тяги. От его технического состояния

во многом зависят надежность и эксплуатационные показатели сельскохозяйственных машин. Поэтому своевременному и правильному проведению как технического обслуживания, так и ремонта агрегатов ГСТ-90 необходимо уделять особое внимание.

Объемный гидропривод работает в условиях повышенной запыленности, резких колебаний температуры окружающей среды, высоких давлений рабочей жидкости, вследствие чего его эксплуатация и ремонт имеют свои особенности.

Устроен объемный гидропривод следующим образом. В его состав входят такие основные элементы: регулируемый насос высокого давления (входное звено); нерегулируемый гидромотор (выходное звено); гидроаппаратура управления и вспомогательные устройства (фильтр, теплообменник, резервуар, трубопроводы и соединительная арматура).

В данном учебном пособии изложены основные сведения по устройству, эксплуатации и ремонту ГСТ-90, необходимые для подготовки мастеров-наладчиков и рабочих-ремонтников, связанных с эксплуатацией и ремонтом машин, которые оснащены объемным гидроприводом.

Эта книга является одним из первых изданий, посвященных объемному гидроприводу ходовой части сельскохозяйственных машин.

## ГЛАВА 1

### УСТРОЙСТВО И РАБОТА

#### § 1. Назначение и общее устройство

Объемный гидропривод предназначен для передачи мощности от двигателя самоходной машины к ее ходовой части при бесступенчатом регулировании скорости движения и крутящего момента.

Объемный гидропривод ГСТ-90 (рис. 1) включает в себя регулируемый аксиально-плунжерный насос 3 в сборе с шестеренным насосом подпитки и гидрораспределителем, нерегулируемый гидромотор 1 в сборе с клапанной коробкой, резервуар для рабочей жидкости, теплообменник, фильтр тонкой очистки 4 с вакуумметром, трубопроводы и рукава 2.

**Система «насос — гидромотор».** Насос преобразует механическую энергию двигателя в гидравлическую, создавая поток рабочей жидкости, гидромотор, наоборот, — гидравлическую энергию рабочей жидкости в механическую.

Насос и гидромотор соединены между собой двумя гидролиниями. По одной из них поток рабочей жидкости подается насосом к гидромотору под давлением до 34,3 МПа ( $350 \text{ кгс/см}^2$ )\*, по второй — возвращается из гидромотора в насос под давлением 1,17 МПа.

Таким образом, в системе «насос — гидромотор» гидропривода ГСТ-90 происходит замкнутая циркуляция рабочей жидкости. Рабочая жидкость, просочившаяся через сопряжения деталей гидроагрегатов, попадает в их внутренние полости, откуда по системе дренажных трубопроводов через теплообменник стекает в резервуар.

**Система подпитки.** Из резервуара в аксиально-плунжерный насос рабочая жидкость поступает через систему подпитки, насос которой всасывает ее через фильтр.

Кроме насоса, в системе подпитки имеются два обратных, предохранительный и переливной клапаны.

Назначение системы подпитки — снабжать рабочей жидкостью систему управления, обеспечивать минималь-

\* В СИ  $1 \text{ кгс/см}^2 = 0,0981 \text{ МПа}$ .

ное давление в гидролиниях «насос — гидромотор», компенсировать утечки в насосе и гидромоторе, постоянно перемешивать рабочую жидкость, циркулирующую в насосе и гидромоторе, с жидкостью в резервуаре, отводя от деталей теплоту.

**Система управления** служит для регулирования рабочего объема насоса и включает в себя гидрораспределитель, цилиндры сервомеханизма и соединительные тяги с рычагами.

## § 2. Насос и гидрораспределитель

**Насос.** Его детали расположены внутри чугунного корпуса 70 (рис. 2), к которому болтами прикреплены задняя крышка 84 и фланец 50. С наружной стороны на корпусе находится гидрораспределитель 87, а на задней крышке — насос 5 подпитки.

Вал 58 насоса вращается в двух роликовых подшипниках 57 и 76. На заднем торце вала имеется паз, в который вставляется хвостовик вала насоса подпитки. На шлицы вала посажен блок 19 цилиндров, в отверстиях которого перемещаются плунжеры 23. Каждый плунжер сферическим шарниром соединен с пятой, скользящей по опоре в люльке 37. Последняя соединена с корпусом гидронасоса с помощью двух роликовых подшипников 64 и благодаря этому возможно изменение наклона люльки относительного вала насоса, что достигается под действием усилий одного из двух сервоцилиндров 9, поршни которых 30 соединены с люлькой тягами 32.

Внутри сервоцилиндров находятся пружины 28, действующие на поршни и устанавливающие люльку так, чтобы расположенная в ней опора 24 была перпендикулярна к валу. Вместе с блоком цилиндров вращается приставное дно 73, скользящее по распределителю 74, закрепленному на задней крышке штифтом 75. Отверстия в распределителе и приставном дне периодически соединяют рабочие камеры блока цилиндров с гидролиниями, связывающими насос с гидромотором.

Сферические шарниры плунжеров и скользящие по опоре пяты смазываются рабочей жидкостью, поступающей по сверлению в плунжерах.

Внутренняя полость агрегата заполнена рабочей жидкостью и служит масляной ванной для работающих в ней механизмов. В эту полость поступает и жид-

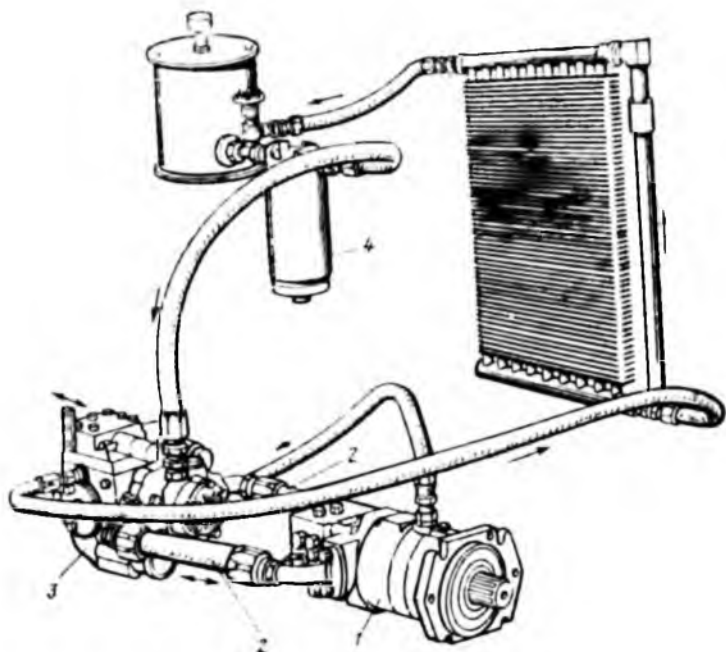


Рис. 1. Объемный гидропривод ГСТ-90:

1 — аксиально-плунжерный нерегулируемый гидромотор; 2 — рукав высокого давления; 3 — аксиально-плунжерный регулируемый насос; 4 — масляный фильтр.

кость, просочившаяся через сопряжения гидроагрегата.

На корпусе насоса подпитки расположен предохранительный клапан, который открывается при превышении давления, развиваемого насосом, и перепускает рабочую жидкость во внутреннюю полость агрегата. Специальное торцевое уплотнение вала (детали 39...46) предотвращает вытекание рабочей жидкости из внутренней полости агрегата.

Гидрораспределитель нужен для распределения потока жидкости в системе управления, т. е. для направления ее к одному из двух сервоцилиндров, в зависимости от положения рычага 91 управления. Гидрораспределитель состоит из корпуса, золотника с возвратной пружиной, расположенной в стакане, рычага управления с пружиной кручения, а также рычага и двух тяг, кото-



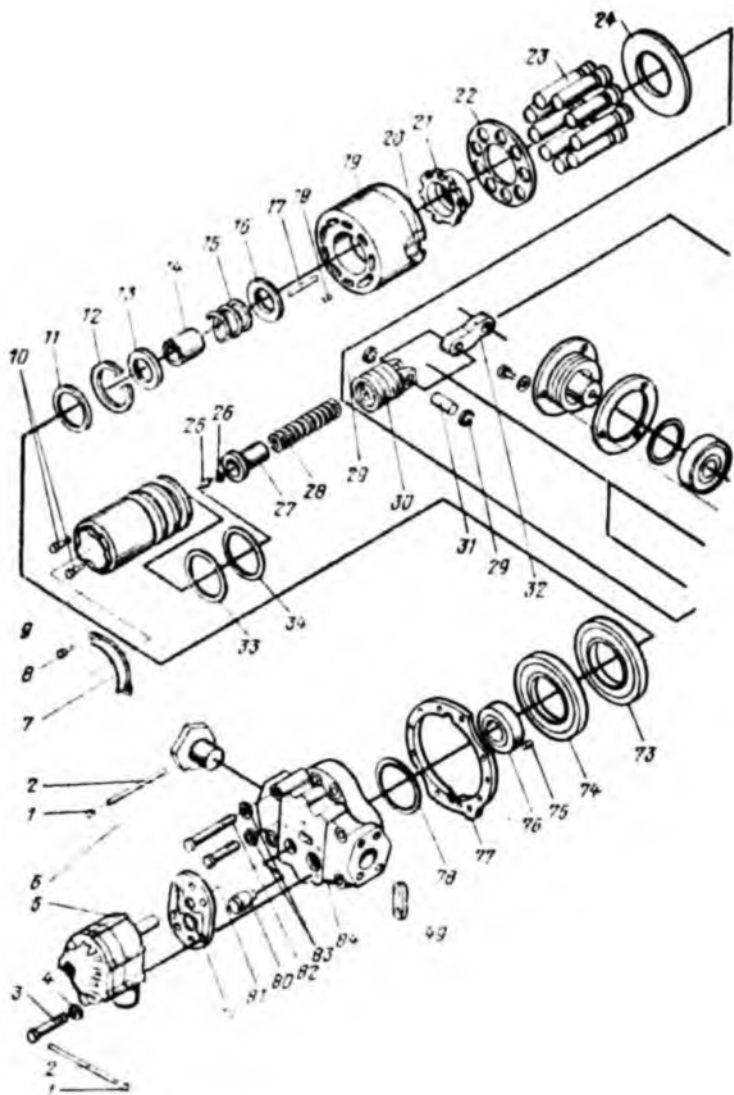
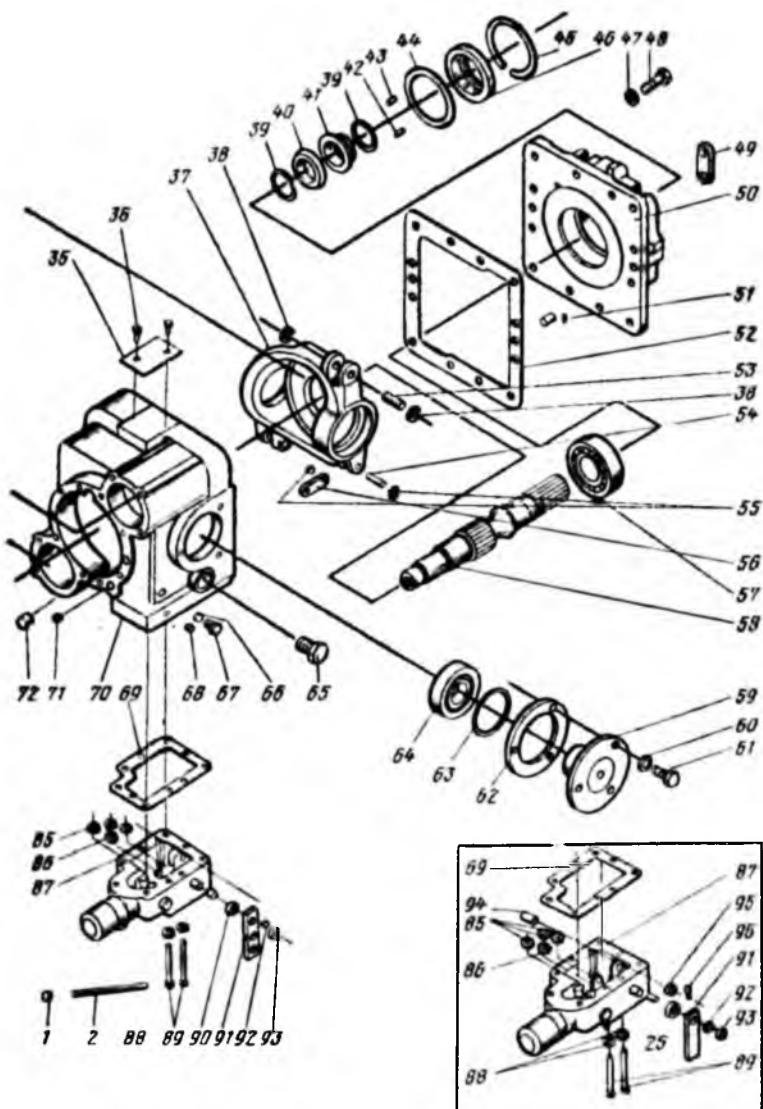


Рис. 2. Аксиально-плунжерный регулируемый насос:

1 — пломба; 2 — проволока; 3, 25, 48, 61, 81, 82 и 89 — болты; 4, 13, 16, 26, 47, 60, 83, 88 и 92 — шайбы; 5 — насос подпитки; 6 — транспортная пробка; 7 — скоба; 8 — винт; 9 — сервоцилиндр; 10 и 68 — заглушки; 11 — центрирующее кольцо; 12 — кольцо; 14, 20, 41 и 90 — втулки; 15, 17, 28 и 42 — пружины; 18, 43, 51, 72 и 75 — штифты; 19 — блок цилиндров; 21 — сферическая втулка; 22 — сепаратор; 23 — плунжер; 24 — опора; 27 — стакан; 29, 38 и 55 — упорные шайбы; 30 — сервопоршень; 31, 53 и 54 — пальцы; 32 и 56 — тяги; 33, 34, 39, 44, 63, 66, 71 и 85 — уплотнительные кольца; 35 — фирменная табличка; 36 —



заклепка; 37 — люлька; 40 — втулка торцевого уплотнения; 45 — пружинное упорное кольцо; 46 — корпус уплотнения; 49 — серьга; 50 — фланец; 52, 69, 77 и 79 — прокладки; 57, 64 и 76 — подшипники; 58 — вал; 59 — цапфа; 62 — регулировочная шайба, 65 — резьбовая транспортная пробка; 67 — пробка; 68 — заглушка; 70 — корпус насоса; 73 — приставное дно; 74 — распределитель; 78 — регулировочное кольцо; 80 — обратный клапан; 84 — задняя крышка насоса; 86 — жиклер; 87 — гидрораспределитель; 91 — рычаг; 93 — гайка; 94, 95 и 96 — соответственно палец, шайба и шплинт (применяют при установке гидрораспределителя производства СССР).

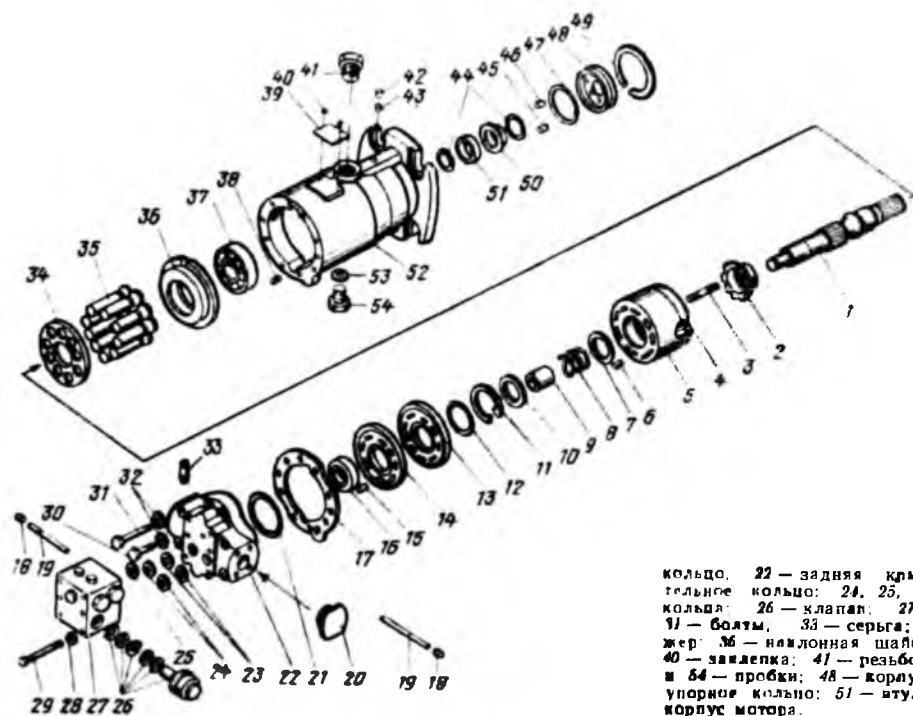


Рис. 3. Аксиально-плунжерный нерегулируемый гидромотор.

1 — вилл. 2 — сферическая втулка. 3, 4 и 45 — пружины. 4, 9 и 41 — втулки. 5 — блок цилиндров. 6, 13, 38, 43 и 46 — штифты. 7, 10, 28 и 32 — шайбы. 11 — кольцо. 12 — центрирующее кольцо. 13 — приставное дно. 14 — распределитель. 16 и 27 — подшипники. 17 — прокладка. 18 — плomba. 19 — проволочка. 20 — транспортная пробка. 21 — регулировочное кольцо. 22 — задняя крышка. 23 — плоское уплотнительное кольцо. 24, 25, 34, 37 и 53 — уплотнительные кольца. 26 — клапан. 27 — клипсовая пробка. 29, 30 и 31 — болты. 33 — серьга. 34 — сепаратор. 35 — плунжер. 36 — нейлоновая шайба. 39 — фирменная табличка. 40 — заклепка. 41 — резьбовая транспортная пробка. 42 и 54 — пробки. 48 — корпус уплотнения. 49 — пружинное упорное кольцо. 51 — втулка торцевого уплотнения. 52 — корпус мотора.

рые связывают золотник с рычагом управления и люлькой. В заднюю крышку ввернуты два обратных клапана 80, по которым рабочая жидкость от насоса подпитки поступает в гидролинию низкого давления.

### § 3. Гидромотор

Большинство деталей гидромотора конструктивно аналогичны деталям насоса, например: блок 5 (рис. 3) цилиндров, приставное дно 13, распределитель 14, плунжеры 35 и торцевое уплотнение вала (детали 45...51). Ввиду того что гидромотор нерегулируемый, в его конструкции отсутствует люлька с сервомеханизмом поворота. Благодаря этому по габаритам гидромотор меньше гидронасоса.

В отличие от насоса, пять плунжеров 35 при вращении блока 5 цилиндров скользят по наклонной шайбе 36.

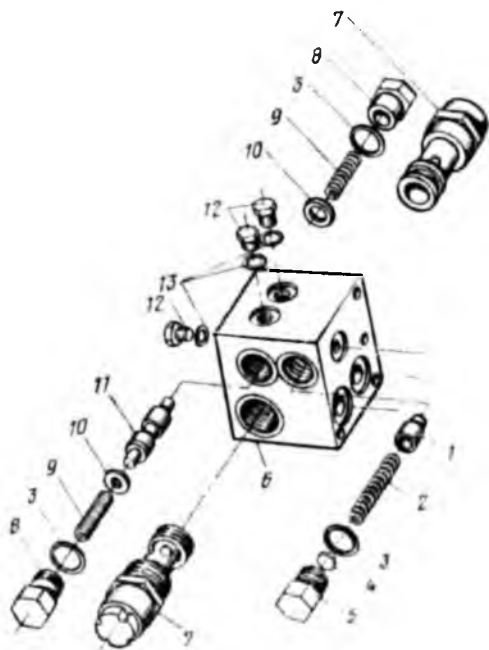


Рис. 4. Клапанная коробка:

1 и 7 — клапаны; 2 и 9 — пружины; 3 и 13 — уплотнительные кольца; 4 — регулировочная шайба; 5, 8 и 12 — пробки; 6 — корпус клапанной коробки; 10 — шайба; 11 — золотник.

К задней торцевой поверхности гидромотора прикреплена клапанная коробка 27.

В корпусе клапанной коробки 6 (рис. 4) находятся два клапана 7 высокого давления, выполненные в виде отдельных узлов, переливной клапан 1 и золотник 11.

Клапан высокого давления предохраняет гидропривод от перегрузок, перепуская рабочую жидкость из гидролинии высокого в гидролинию низкого давления.

Два клапана высокого давления необходимы для движения машины как передним, так и задним ходом. Направление потока рабочей жидкости в системе «насос — гидромотор» в зависимости от направления движения комбайна меняется на обратное, следовательно, каждая из гидролиний может быть под высоким давлением, для ограничения которого и служат клапаны высокого давления.

Переливной клапан выпускает излишки рабочей жидкости из гидролинии низкого давления, куда она постоянно подается насосом подпитки. Золотник 11 в клапанной коробке подключает переливной клапан 1 к той гидролинии, в которой давление будет меньше. Если в гидролиниях «насос — гидромотор» давление одинаковое или отсутствует, то пружины 9 установят золотник 11 в нейтральное положение, отключив переливной клапан 1 от гидролиний.

#### **§ 4. Резервуар, фильтр и теплообменник**

Резервуар (бак) служит емкостью для рабочей жидкости, внутри которой имеется перегородка, разделяющая ее на сливную и всасывающую полости. Резервуар также снабжен указателем уровня. В заливной горловине установлен фильтр грубой очистки, в крышку вмонтированы сапуны.

Фильтр тонкой очистки задерживает частицы размером более 10 мкм. Он расположен на всасывающей гидролинии. Фильтрующий элемент выполнен из нетканого материала. О степени загрязненности фильтра судят по показаниям вакуумметра, установленного на корпусе фильтра.

Теплообменник необходим для охлаждения рабочей жидкости. В теплообменник рабочая жидкость поступает по системе дренажных трубопроводов из внутрен-

них полостей агрегатов. Пройдя теплообменник, жидкость стекает в резервуар. На случай засорения теплообменник снабжен байпасным (перепускным) клапаном.

## § 5. Работа гидропривода

**Принцип работы.** Основные детали плунжерных гидроагрегатов — цилиндры с находящимися в них плунжерами и распределительное устройство. В агрегатах ГСТ-90 цилиндры расположены в роторе (блоке цилиндров) параллельно оси его вращения. Такое расположение цилиндров принято называть *аксиальным* (в отличие от радиального расположения в другом типе гидроагрегатов).

При вращении ротора пята плунжеров скользят по диску, который наклонен относительно ротора, плунжеры в результате этого перемещаются по цилиндрам, вызывая изменение объема рабочих камер. При этом в одной половине камер ротора объем будет увеличиваться, а в другой — уменьшаться. Распределительное устройство соединяет рабочие камеры: увеличивающие объем — с одной гидролинией, а уменьшающие — с другой.

Меняя угол наклона диска, можно регулировать ход плунжеров, т. е. изменять объем рабочей жидкости, подаваемой насосом за один оборот его приводного вала. Отсюда и термин — «регулируемый насос». Регулируют насос, воздействуя на рычаг управления с помощью ножной педали или ручного рычага. В противном случае диск автоматически установится перпендикулярно валу, т. е. наклон диска относительно ротора отсутствует, плунжеры в цилиндрах останутся неподвижными, несмотря на вращение вала гидронасоса, и подача будет равна нулю (нейтральное положение диска). Если диск наклонить в противоположную сторону, то направление перемещения плунжеров изменится на обратное, при этом в рабочих камерах вместо увеличения рабочего объема будет происходить его уменьшение. Гидролиния низкого давления, с которой они соединены, станет гидролинией высокого давления, и наоборот. Таким образом, при изменении наклона диска направление потока, создаваемого насосом, изменится на обратное.

Гидромотор — нерегулируемый. Его рабочий объем постоянный. Конструктивно это достигается тем, что диск расположен под постоянным наклоном. Из гидролинии высокого давления («насос — гидромотор») жид-

кость попадает в рабочие камеры гидромотора, где ее давление передается на торцевые поверхности плунжеров, вызывая их перемещение в осевом направлении, и благодаря взаимодействию пят плунжеров с наклонным диском заставляет блок цилиндров вращаться. Пройдя рабочие камеры гидромотора, рабочая жидкость выходит в гидролинию низкого давления, по которой возвращается в гидронасос.

Скорость движения и крутящий момент гидропривода ГСТ-90 бесступенчато регулируют за счет изменения количества жидкости, поступающей к гидромотору постоянного объема. Количество рабочей жидкости изменяют, регулируя рабочий объем насоса. Гидромотор потребляет 89 см<sup>3</sup> рабочей жидкости (без учета утечек) на каждый оборот вала. Такое количество рабочей жидкости насос может выдать за один или несколько оборотов своего приводного вала, в зависимости от угла наклона его диска. Следовательно, при увеличении подачи насоса будет возрастать скорость движения машины, а при уменьшении — снижаться.

Для остановки машины достаточно прекратить воздействие на рычаг управления. Тогда диск насоса займет нейтральное положение, при котором его плоскость будет перпендикулярна оси вала. Подача рабочей жидкости в гидромотор прекратится и он остановится.

Для изменения направления движения (т. е. для включения заднего хода) необходимо повернуть рычаг управления. В этом случае диск насоса наклонится в противоположную сторону, что вызовет изменение направления движения жидкости в системе «насос — гидромотор», в результате чего гидромотор получит обратное вращение.

В насосе гидропривода диск называют *опорой*, которая располагается в наклоняемой люльке, в гидромоторе — *наклонной шайбой*.

**Процесс работы.** Двигатель комбайна вращает вал 5 (рис. 5) насоса, а следовательно, и связанные с ним блок цилиндров и вал насоса 3 подпитки.

Насос подпитки забирает рабочую жидкость из резервуара 10 и подает ее в насос через обратные клапаны 2 и в систему управления через гидрораспределитель 7 (в количествах, ограниченных жиклером).

При отсутствии давления в сервоцилиндрах 4 пружины, расположенные в них, устанавливают люльки 6

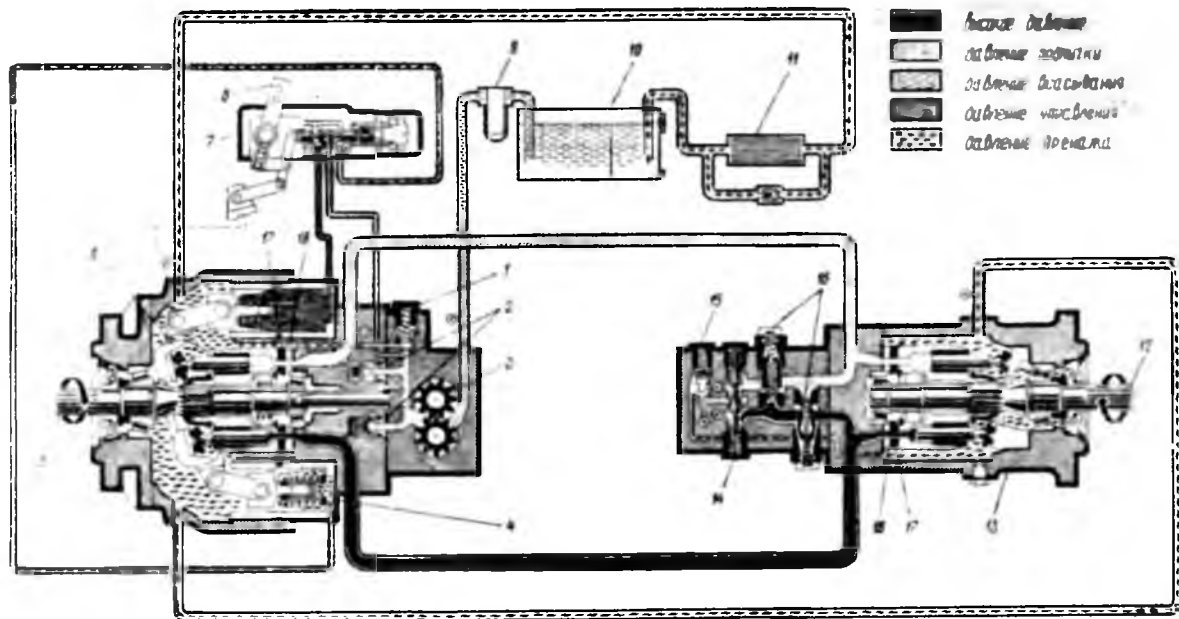


Рис. 5. Схема объемного гидروпривода;

1 — предохранительный клапан насоса подпитки; 2 — обратный клапан; 3 — насос подпитки; 4 — сервоцилиндр; 5 — вал насоса; 6 — люлька; 7 — гидрораспределитель; 8 — рычаг управления; 9 — фильтр; 10 — резервуар; 11 — теплообменник; 12 — вал гидромотора; 13 — наклонная шайба; 14 — золотник клапанной коробки; 15 — переливной клапан; 16 — клапан высокого давления; 17 — приставное дно; 18 — распределитель



так, что плоскость находящейся в ней опоры располагается перпендикулярно оси вала. В этом случае при вращении блока цилиндров пяты плунжеров будут скользить по опоре, не вызывая осевого перемещения плунжеров, и насос не будет посылать рабочую жидкость в гидромотор.

Для изменения подачи насоса необходимо повернуть рычаг 8 управления, который с помощью тяг и рычагов связан с люлькой 6 и золотником гидрораспределителя 7. Перемещая золотник, рабочую жидкость, поступающую от насоса 3, направляют в систему управления и в один из сервоцилиндров 4, а второй сервоцилиндр соединяют с полостью слива. Оказавшись под давлением рабочей жидкости, поршень первого сервоцилиндра начнет двигаться, поворачивая люльку 6, перемещая поршень во втором сервоцилиндре и сжимая пружину. Люлька, поворачиваясь в положение, заданное рычагом 8, будет перемещать золотник, пока не возвратит его в нейтральное положение (при этом положении выход рабочей жидкости из сервоцилиндров закрыт поясками золотника).

После того как люлька повернется, пяты, скользя по наклонной опоре, вызовут перемещение плунжеров в осевом направлении и вследствие этого произойдет изменение объема рабочих камер. Благодаря отверстиям в приставном дне 17 и распределителе 18 эти камеры поочередно соединяются с гидролиниями «насос — гидромотор».

В камеры, увеличивающие свой объем, рабочая жидкость поступает из гидролинии низкого давления, куда подается насосом подпитки черед один из обратных клапанов 2. Вращающимся блоком цилиндров рабочая жидкость, находящаяся в рабочих камерах, переносится к другой гидролинии и вытесняется в нее плунжерами, создавая высокое давление при уменьшении объема рабочих камер.

Рабочая жидкость, попав в гидромотор из гидролинии высокого давления, будет вращать вал 12 и поступит в гидролинию низкого давления, по которой ее часть возвратится к насосу, а излишки через золотник 14 и переливной клапан 15 вытекут во внутреннюю полость гидромотора. При перегрузке гидропривода высокое давление в насосе может возрасти до тех пор, пока не откроется клапан высокого давления 16, который перепус-

тит рабочую жидкость из гидролинии высокого давления в гидролинию низкого давления, минуя гидромотор.

Для изменения направления движения машины достаточно наклонить люльку 6 в противоположную сторону. Насос при том же направлении вращения его вала изменит направление потока рабочей жидкости в гидролиниях «насос — гидромотор» на обратное. Для этого необходимо рычаг управления повернуть в противоположную сторону (от нейтрального положения). Если же снять усилие с рычага управления, то люлька 6 под действием пружин возвратится в нейтральное положение, при котором плоскость находящейся в ней опоры станет перпендикулярной к оси вала. Плунжеры не будут перемещаться в осевом направлении. Подача рабочей жидкости прекратится. В гидролиниях «насос — гидромотор» давление станет одинаковым.

Золотник в клапанной коробке под давлением центрирующих пружин займет нейтральное положение, при котором переливной клапан 15 не будет подключен ни к одной из гидролиний. Вся жидкость, подаваемая насосом подпитки, через предохранительный клапан 1 будет стекать во внутреннюю полость насоса. При увеличении рабочего объема насоса в него из системы подпитки поступит рабочая жидкость.

При равномерном движении в насосе и гидромоторе необходимо только компенсировать утечки, поэтому значительная часть рабочей жидкости, подаваемой насосом 3, окажется лишней и ее надо будет выпускать через клапаны. Чтобы излишки этой жидкости использовать для отвода теплоты, через клапаны выпускают нагретую, прошедшую через гидромотор жидкость, а не охлажденную из резервуара 10. Для этого переливной клапан 15 системы подпитки, расположенный в клапанной коробке на гидромоторе, настроен на несколько меньшее давление, чем клапан 1 на корпусе насоса подпитки.

В результате при превышении давления в системе подпитки (и гидролинии низкого давления) переливной клапан откроется и выпустит нагретую жидкость, вышедшую из гидромотора. Далее жидкость попадает во внутреннюю полость агрегата, откуда по дренажным трубопроводам через теплообменник направляется в резервуар.

## § 6. Основные параметры объемного гидропривода ГСТ-90

Параметр	Основные рабочие органы	
	насос	гидромотор
Рабочий объем, см <sup>3</sup>	89	89
Частота вращения при номинальном давлении, с <sup>-1</sup> (об/мин)*:		
максимальная	43,16 (2590)	
минимальная	8,34 (500)	0,83 (50)
Номинальная подача, л/мин, не менее	119,87	—
Номинальный расход, л/мин, не менее	—	119,87
Давление в гидролинии высокого давления, МПа:		
номинальное	22,05	
максимальное	34,3	
Давление в гидролинии низкого давления, МПа:		
максимальное	1,505	
минимальное	1,295	
Максимальное давление дренажа, МПа		0,245
Коэффициент подачи, не менее	0,949	—
Гидромеханический КПД	—	0,92
Коэффициент полезного действия, не менее	0,88	0,89
Масса без рабочей жидкости, кг, не более	78	48
Номинальная потребляемая мощность, кВт (л. с.)**, не более	53,86 (73,25)	
Номинальная эффективная мощность, кВт (л. с.), не более	—	42,17 (57,35)
Номинальный крутящий момент, Н·м	—	273,8

\* В СИ 1 с<sup>-1</sup> = 60 об/мин.

\*\* В СИ 1 л. с. = 0,735 кВт.

Параметр	Основные рабочие органы	
	насос	гидромотор

Характеристика рабочей жидкости:

кинематическая вязкость,  
м<sup>2</sup>/с:

минимально допустимая

12 · 10<sup>-6</sup>

пусковая

1000 · 10<sup>-6</sup>

температура, °С:

минимально допустимая

—12

пусковая

максимальная (в дренаже  
гидромотора)

+80

номинальная толщина филь-  
трации, мкм

10

Крутящий момент на рукоятке  
управления, Н·м, не более

15,49

Давление на входе в насос под-  
питки, МПа, не менее:

рабочее

0,073

минимально допустимое пус-  
ковое

0,049

**§ 1. Особенности эксплуатации**

Объемный гидропривод ГСТ-90 состоит из сложных, дорогостоящих агрегатов, работающих под давлением, достигающим 34,3 МПа. В таких условиях необходимы повышенные требования к качеству сопряжений (зазорам, точности изготовления деталей, чистоте их поверхности, качеству материалов и твердости), а также к качеству и особенно к чистоте рабочей жидкости, которая должна соответствовать требованиям 10 кл. по ГОСТ 17216—71.

В качестве рабочей жидкости необходимо использовать масла следующих марок: А (ТУ 38.101.179—71), МГЗ0У или МГЕ-46В (ТУ 38.461.285—80).

Попадание во внутреннюю полость агрегатов гидропривода или в рабочую жидкость посторонних частиц и каких-либо загрязнений, даже в незначительных количествах, может вызвать не только отказ в работе, но и преждевременный выход агрегатов из строя. Поэтому при эксплуатации объемного гидропривода необходимо:

- строго следить за чистотой агрегатов и рабочей жидкости;

- при вскрытии агрегатов исключить возможность попадания загрязнений;

- разбирать агрегат только в пределах, необходимых для установления причины неисправности и ее устранения;

- применять для отвертывания и заворачивания болтов и гаек только соответствующий инструмент и следить за тем, чтобы грани головок не повреждались.

При эксплуатации сельскохозяйственных машин, оснащенных объемным гидроприводом, необходимо учитывать то, что от нагрузки агрегаты ГСТ-90 защищены предохранительными клапанами высокого давления. Режим работы, при котором эти клапаны постоянно открыты, недопустим.

Срабатывание предохранительного клапана высокого давления выявляется по характерному тону, выделяю-

щемся на фоне общего шума работы гидропривода. Это служит сигналом перегрузки агрегата, и требуется переключить редуктор на пониженную передачу. В противном случае возможен перегрев рабочей жидкости и преждевременный износ деталей.

На практике может возникнуть необходимость транспортировки машины с помощью буксира. В этом случае необходимо переключить редуктор в нейтральное положение, иначе гидромотор будет работать в режиме насоса, что приведет к разрыву рукавов высокого давления, быстрому износу деталей и выходу из строя всего ГСТ-90.

Эксплуатация комбайнов, оснащенных объемным гидроприводом, несколько отличается от работы обычных самоходных машин.

Перед пуском двигателя необходимо выключить сцепление привода рабочих органов, установить в нейтральное положение рычаг переключения передач и педали (или рычаг) управления насосом объемного гидропривода.

Начинать движение комбайна, увеличивать его поступательную скорость и останавливать комбайн (тормозить) необходимо плавным перемещением педалей (или рычага) управления насосом. Резкое включение или выключение насоса может привести к отрыву управляемых колес от почвы и выходу из строя ГСТ-90.

Необходимо также отметить, что пуск с буксира двигателя сельскохозяйственной машины, оборудованной ГСТ-90, категорически запрещен. Это вызвано тем, что ведущие колеса и двигатель не соединены жесткой механической связью. Игнорирование этого требования вызывает такие же последствия, как и буксировка сельскохозяйственной машины с включенной передачей.

## **§ 2. Изменение технического состояния**

**Общие сведения.** В процессе эксплуатации объемного гидропривода ГСТ-90 возникают отказы в его работе. Это объясняется тем, что гидропривод работает в сложных условиях. При этом под воздействием различных процессов и факторов изменяются во времени его характеристики. Кроме того, в ГСТ-90, как и в любой другой машине, при эксплуатации наблюдается разброс

физических и прочностных свойств материалов, непостоянство внешних воздействий и нагрузок.

Все процессы, изменяющие техническое состояние гидропривода, можно разбить на три группы.

1. Быстропротекающие процессы, характеризующиеся большими скоростями и периодичностью изменения параметров, определяемой долями секунды. К таким процессам относятся вибрации деталей, вызываемые механическими колебаниями, пульсации давления рабочей жидкости и др. Эти процессы влияют на взаимосвязь и взаиморасположение деталей и искажают рабочий цикл гидропривода.

2. Процессы средней скорости, которые происходят за время непрерывного цикла работы гидропривода. Их длительность измеряется минутами и часами. К этим процессам относятся изменения температуры и физических свойств рабочей жидкости гидропривода, температуры окружающей среды, свойств уплотнений и т. д. Эти процессы приводят к постепенному изменению характеристик гидропривода, например коэффициента подачи (объемного КПД) и передаваемой мощности.

3. Медленно протекающие процессы, действующие в течение всего периода эксплуатации. К ним относятся износ трущихся поверхностей, естественное старение и усталость материалов, сезонные изменения температуры и запыленности окружающей среды и др.

**Влияние температуры.** На работу гидропривода влияет температурный фактор. Например, при повышенной температуре быстрее происходит старение рукавов и понижается вязкость рабочей жидкости, что приводит к увеличению утечек и перегреву деталей гидропривода. При низкой температуре снижается механическая прочность материалов, уменьшается пластичность рукавов, повышается вязкость рабочей жидкости, существенно изменяется герметичность уплотнений при стоянке машин.

Влияние температуры на характеристики гидропривода сказывается в основном через уменьшение вязкости и плотности рабочей жидкости, изменение которых влияет на сопротивление внутренних каналов и внутренние утечки, приводя к изменению скорости вращения вала гидромотора как выходного звена ГСТ-90. Особенно заметно это изменение при низких температурах рабочей жидкости, когда с ростом вязкости рабочей жид-

кости уменьшаются внутренние утечки, что повышает объемный КПД. Однако повышенное трение уменьшает механический КПД.

**Качество рабочей жидкости.** К рабочей жидкости, используемой в ГСТ-90, предъявляются особо повышенные требования по чистоте, газонасыщенности и температурным изменениям характеристик. Наибольшее влияние на износ деталей объемного гидропривода оказывает загрязненность рабочей жидкости, которая при ее поставке уже содержит в себе посторонние примеси. При хранении загрязняющие вещества выделяются в результате окислительных процессов присадок, применяющихся для улучшения ее свойств. Жидкость загрязняется также пылью из воздуха, которая попадает через заливную горловину. При работе ГСТ-90 в жидкость непрерывно поступают и продукты износа трущихся поверхностей деталей.

На работоспособность гидропривода оказывает влияние не столько масса примесей, сколько размеры и твердость их частиц.

При загрязнении рабочей жидкости гидропривода наблюдается интенсивное изнашивание в сопряжениях «приставное дно — распределитель», «пятя — опора» в насосе, «пятя — наклонная шайба» в гидромоторе, в результате чего резко снижается объемный коэффициент полезного действия.

**Воздух в рабочей жидкости** и его влияние на характеристики ГСТ-90. В рабочей жидкости всегда находится газ (воздух), который может присутствовать в ней как в растворенном, так и в нерастворенном состоянии, т. е. в виде пузырьков. Наличие газа в рабочей жидкости приводит к перегреву и снижает общий КПД.

Неблагоприятное воздействие на детали ГСТ оказывает кавитация (микровзрывы), которая приводит к местному разупрочнению поверхностей, появлению очагов разрушений в виде раковин, трещин и выкрашиваний. Особенно заметно действие кавитации на кромках серповидных отверстий распределителей.

**Механические воздействия** зависят как от характера внешней нагрузки, так и от взаимодействия движущихся деталей агрегатов ГСТ-90. В результате этих воздействий возникают удары и вибрации, что приводит к появлению трещин и изломов. При систематическом воздействии на гидропривод динамических нагрузок проис-



ходит усталостное разрушение деталей. Особенно это заметно на валах. Кроме того, постоянно меняющиеся нагрузки приводят к нарушению регулировок. Уменьшается усилие затяжки роликоподшипников и цапф люльки, снижается упругость пружин клапанов и поршней сервомеханизма, ослабевают крепления рукавов. Все это приводит не только к снижению характеристик ГСТ-90, но и небезопасной его эксплуатации. Например, разрегулировка нейтрального положения люльки приводит к самопроизвольному троганию комбайна при нейтральном положении рычага управления.

**Ремонтное воздействие** также изменяет техническое состояние объемного гидропривода. Ремонт агрегатов ГСТ-90 заключается в замене изношенных деталей новыми.

Если же износ трущихся пар незначителен, то качество поверхностей деталей восстанавливают их притиркой на доводочной плите (в основном это приставное дно и распределитель).

Для повышения межремонтного и полного ресурсов гидропривода, а также для сокращения расхода запасных частей следует отдавать предпочтение необезличенному методу ремонта.

### **§ 3. Техническое обслуживание**

**Общие сведения.** Система технического обслуживания — это комплекс взаимосвязанных мероприятий, которые определяют технологию и организацию проведения работ по техническому обслуживанию машины для конкретных условий эксплуатации с целью обеспечения необходимых показателей качества, предусмотренных соответствующей нормативно-технической документацией.

Техническое обслуживание — это совокупность работ для поддержания исправности и работоспособности машины при подготовке к использованию, использовании по назначению, транспортировании и хранении.

Эксплуатация машин в сельском хозяйстве основана на планово-предупредительной системе технического обслуживания. Эта система называется плановой потому, что все виды технического обслуживания проводят через строго определенные интервалы наработки машины. Предупредительность системы заключается в том, что весь состав регламентных работ направлен на предуп-

реждение возникающих технических неисправностей, сверхдопустимых износов, поломок и т. п. При этом предусматривается выполнение части операций по обслуживанию и ремонту в обязательном порядке, а другой части — в том случае, если это необходимо (т. е. по потребности).

Необходимые документы при проведении технического обслуживания: техническое описание, инструкция по эксплуатации, паспорт, формуляр и нормативно-техническая документация.

Техническое обслуживание объемного гидропривода ГСТ-90 проводят в основном на месте работы комбайна, так как в противном случае увеличиваются издержки, связанные с излишними переездами и простоем машины.

Система технического обслуживания предусматривает различные его виды, их содержание и периодичность, а также основные требования к проведению соответствующих работ. Она включает в себя следующие элементы: приемку, обкатку, ежесменное, периодическое и специальное обслуживание, технические осмотры, диагностирование, хранение.

**Очистка.** Перед началом работ по техническому обслуживанию гидропривод ГСТ-90 нужно очистить от загрязнений. Это можно выполнять с помощью неводных растворителей, водных растворов, а также механическим способом (преимущественно вручную).

Очистка в жидкой среде включает в себя предварительную и окончательную промывку.

Способ очистки выбирают в зависимости от степени загрязнения и от назначения деталей.

Перед отсоединением трубопровода или вскрытием гидроагрегата, установленного на машине, необходимо прежде всего очистить прилегающую поверхность от загрязнений и принять меры по предотвращению попадания посторонних частиц во внутреннюю полость агрегата.

После отсоединения трубопровода отверстие в корпусе агрегата необходимо закрыть специальными заглушками или пробками, изготовленными из полимерных материалов, металла или резины. Применение деревянных пробок или использование для этих целей обтирочных концов (ветоши) запрещается.

**Операции технического обслуживания.** Регулировки агрегатов объемного гидропривода ГСТ-90 необходимо

выполнять только в специальных мастерских, так как в противном случае неизбежны либо попадание грязи во внутренние полости агрегатов, либо нарушения регулировок.

Для объемного гидропривода ГСТ-90 установлены следующие виды технического обслуживания:

ежесменное техническое обслуживание (ЕТО) через 8... 10 ч или ежедневно перед началом работы;

первое техническое обслуживание (ТО-1) через каждые 60 моточасов;

второе техническое обслуживание (ТО-2) через каждые 240 моточасов.

В зависимости от условий эксплуатации допускается отклонение от установленной периодичности не более  $\pm 10\%$ .

Ежесменное техническое обслуживание (ЕТО) включает в себя следующие работы:

— очистка агрегатов объемного гидропривода ГСТ-90;

— проверка герметичности;

— устранение обнаруженного подтекания рабочей жидкости (см. карту № 1);

— проверка и, при необходимости, подтяжка крепления агрегатов и арматуры объемного гидропривода (см. карту № 2);

— проверка уровня рабочей жидкости и, при необходимости, доливка ее в секцию бака;

— проверка работы механизма управления скоростью движения машины (см. карту № 4);

— проверка показаний вакуумметра на всасывающей магистрали при работающем двигателе и, при необходимости, замена фильтрующего элемента фильтра тонкой очистки (см. карту № 5).

Первое техническое обслуживание (ТО-1) состоит из следующих операций:

— очистка агрегатов гидропривода;

— проверка герметичности;

— устранение обнаруженного при осмотре подтекания рабочей жидкости (см. карту № 1);

— проверка и, при необходимости, подтяжка крепления агрегатов и арматуры (см. карту № 2);

— очистка и промывка сапуна секции бака (см. карту № 3);

— проверка уровня рабочей жидкости и, при необходимости, доливка ее в секцию бака;

— проверка и, при необходимости, регулировка механизма управления скоростью движения машины (см. карту № 4);

— смазывание оси педального (рычажного) устройства и опоры валов механизма управления скоростью движения машины (см. карту № 6);

— проверка показаний вакуумметра на всасывающей магистрали (при работающем двигателе) и, при необходимости, замена фильтрующего элемента фильтра тонкой очистки (см. карту № 5).

**Второе техническое обслуживание (ТО-2)** заключается в выполнении следующих работ:

— очистка агрегатов объемного гидропривода;

— проверка герметичности;

— устранение обнаруженного при осмотре подтекания рабочей жидкости (см. карту № 1);

— проверка и, при необходимости, подтяжка крепления агрегатов и арматуры (см. карту № 2);

— очистка и промывка крышки заливной горловины, сапуна и фильтра грубой очистки рабочей жидкости секции бака (см. карту № 3);

— проверка уровня рабочей жидкости и, при необходимости, доливка ее в секцию бака;

— проверка работы механизма управления скоростью движения комбайна и, при необходимости, его регулировка (см. карту № 4);

— смазывание оси педального (рычажного) устройства и опоры валов механизма управления скоростью движения машины (см. карту № 6);

— проверка показаний вакуумметра на всасывающей магистрали при работающем двигателе и, при не-

**Карта № 1. Наружный осмотр и очистка агрегатов объемного гидропривода (ЕТО, ТО-1 и ТО-2)**

Технические требования	Оборудование, приспособления, приборы, инструмент, инвентарь и материалы
------------------------	--

Подтекание рабочей жидкости не допускается. Агрегаты и арматура должны быть чистыми

Комплект инструмента, прилагаемого к комбайну; капроновая щетка

обходимости, замена фильтрующего элемента тонкой очистки (см. карту № 5).

Рабочую жидкость заменяют после ее прогрева до рабочей температуры.

Технологические карты технического обслуживания объемного гидропривода ГСТ-90 включают в себя технические требования, оборудование и материалы, необходимые для выполнения определенных операций.

### Карта № 2. Проверка и подтяжка крепления арматуры объемного гидропривода (ЕТО, ТО-1 и ТО-2)

Технические требования	Оборудование, приспособления, приборы, инструмент, инвентарь и материалы
Моменты затяжки резьбовых соединений арматуры должны соответствовать определенным значениям (см. ниже)	Универсальный динамометрический ключ; комплект инструмента, прилагаемого к комбайну
Место резьбового соединения	Момент затяжки резьбовых соединений, Н·м
болты полуфланцев штуцеры присоединения дренажных трубопроводов к корпусам гидромотора и насоса	37...50
штуцер присоединения всасывающего патрубка к насосу подпитки	85...136
	42...70

### Карта № 3. Очистка и промывка сапунов, крышки и фильтра грубой очистки секции бака объемного гидропривода (ТО-1 и ТО-2)

Технические требования	Оборудование, приспособления, приборы, инструмент, инвентарь и материалы
Крышка, сапун и фильтр грубой очистки секции бака должны быть тщательно очищены и промыты	Агрегат технического обслуживания: раствор «Лабомида-203» или моющего средства МС-8, или «Темп-100А» в воде, нагретой до температуры 85°C (концентрация раствора — 25...35 г/л); обтирочный материал

#### Карта № 4. Проверка и регулировка механизма управления скоростью движения (ТО-1 и ТО-2)

Технические требования	Оборудование, приспособления, приборы, инструмент, инвентарь и материалы
Длина тяги механизма управления скоростью движения должна быть отрегулирована так, чтобы при установке педалей в одной плоскости (рычага — в вертикальном положении) рычаг насоса располагался в нейтральном вертикальном положении	Агрегат технического обслуживания; комплект инструмента, прилагаемого к комбайну

#### Карта № 5. Проверка показаний вакуумметра на всасывающей магистрали объемного гидропривода (ЕТО, ТО-1 и ТО-2)

Технические требования	Оборудование, приспособления, приборы, инструмент, инвентарь и материалы
Разрежение во всасывающей магистрали, определяемое по вакуумметру на фильтре тонкой очистки, не должно превышать 0,0245 МПа. В случае повышенного вакуума (допускается только в начальный момент работы двигателя) необходимо заменить фильтрующий элемент фильтра тонкой очистки. По мере прогрева рабочей жидкости вакуум должен достичь нормы. Замена фильтрующего элемента обязательна при выполнении ТО-1 (после обкатки). Последующая замена фильтрующих элементов — через 100, 500 и 1000 ч с начала эксплуатации и через каждые 1000 ч в дальнейшем	Комплект инструмента, прилагаемого к комбайну

### § 4. Основные требования техники безопасности

К работе с объемным гидроприводом ГСТ-90 допускаются лица, хорошо ознакомленные с его устройством и правилами выполнения технического обслуживания и ремонта.

# Карта № 6. Смазывание

Точки смазывания	Число точек смазывания	Расход смазочного материала, л	Технические требования	Применяемый смазочный материал
Ось pedalного (рычажного) механизма управления скоростью движения (при ТО-1) Опоры механизма управления скоростью движения	1	0,080	Нагнетается до появления смазки	Солидол С (ГОСТ 4366—76)
Секция бака объемного гидропривода ГСТ-90 (при ТО-1)	1	70	Смазку производить согласно инструкции по эксплуатации, прилагаемой к комбайну. Периодичность смазки — один раз в сезон Замена масла	Масло А (ТУ 38.101.179—71) или МГЗ0У (ТУ 30.461.285—80)

При проведении ремонтных работ и технического обслуживания объемного гидропривода ГСТ-90 необходимо руководствоваться следующими требованиями;

— маслопроводы, работающие под давлением, должны быть укрыты и снабжены надежными экранами, исключающими возможность выброса масла на рабочие места в случае повреждения маслопровода;

— конструктивно моечно-очистное оборудование должно быть выполнено так, чтобы исключилось воздействие вибрации на рабочее место обслуживающего персонала;

— для мелких деталей, поступающих на очистку, должна предусматриваться специальная тара;

— все инструменты должны изготавливаться в соответствии с существующими стандартами;

— гаечные ключи односторонние, двухсторонние, глухие двухсторонние, со сменными головками и т. д. должны быть достаточно прочны, а их поверхность покрыта для защиты от коррозии;

— стеллажи для хранения деталей, узлов, материалов и т. п. по размерам должны соответствовать габаритам и массе укладываемых на них изделий;

— поверхность стеллажей должна быть покрыта металлом, исключающим повреждение рук работающего персонала, а также поверхностей деталей;

— после обслуживания на комбайне и под ним не должно оставаться инструмента и принадлежностей;

— при пробном пуске объемного гидропривода после технического обслуживания нельзя находиться возле трубопроводов высокого давления;

— нельзя прикасаться к металлическим трубопроводам, которые во время работы и в течение 30 мин после остановки комбайна имеют температуру 70...80°C;

— нельзя затягивать соединения на маслопроводах и агрегатах объемного гидропривода при работающем двигателе;

— категорически запрещается какая-либо регулировка агрегатов гидропривода в полевых условиях. Настраивать их необходимо только в специальных мастерских;

— запрещается эксплуатация ГСТ-90 с самопроизвольным включением из нейтрального положения в рабочее, а также на критических, превышающих номинальные значения, параметрах технических характеристик (например, при температуре рабочей жидкости более 80°C и давлении, превышающем 34,3 МПа);

— не разрешается проводить какие-либо работы по замене и ремонту элементов гидропривода, находящегося под давлением, а также работы по ремонту машин с гидроприводом при работающем двигателе.

При демонтаже и разборке агрегатов ГСТ-90 необходимо пользоваться только исправными, неизношенными гаечными ключами, не применяя удлиняющие наставки.

При промывке и обезжиривании деталей керосином, уайт-спиритом, бензином и другими легковоспламеняющимися жидкостями необходимо строго соблюдать правила противопожарной безопасности. Лица, работающие с такими жидкостями, должны быть проинструктированы об их свойствах и способах безопасной работы с ними.

В помещении мойки допускается хранить бензин, керосин, и уайт-спирит в количестве, не превышающем суточной потребности, в герметично закрытой таре. По окончании рабочего дня легковоспламеняющиеся веще-



ства удаляют с рабочего места и хранят в специальных кладовых.

В помещениях мойки запрещается применять печное отопление или отопление газовыми или электрическими приборами. В этих помещениях необходимо применять электрооборудование только во взрывобезопасном исполнении. Ванны для промывки керосином и уайт-спиритом должны быть оборудованы устройством местной вентиляции с отсосом, расположенным выше крышки ванны на 1,5 м.

При испытаниях отремонтированных агрегатов гидропривода надо пользоваться манометрами, рассчитанными на давление, превышающее испытуемое в 1,2...1,5 раза, и имеющими пломбы и клеймо очередной проверки.

Во время испытаний агрегатов ГСТ-90 присутствие посторонних лиц в помещении со стендами не допускается.

## **§ 5. Устранение мелких неисправностей**

При эксплуатации гидропривода возникают неисправности, которые приходится устранять силами и средствами хозяйств (исключение составляют те гидроприводы, которые не отработали гарантийного срока службы). Во всех случаях отказа в работе гидропривода следует проверять исправность механизма управления рычага гидрораспределителя и, при необходимости, устранять неполадки, в том числе заменять тяги, пальцы, шплинты, болты, гайки. Эти операции следует выполнять, если машина, оснащенная гидроприводом, не движется ни в одном из направлений или движется только в одном направлении, а также если трудно установить нейтральное положение гидропривода или если машина движется рывками. Кроме того, в хозяйствах устраняют подтекания рабочей жидкости, подтягивая резьбовые соединения, заменяют фильтр и рукава высокого давления. В условиях пункта технического обслуживания или мастерской хозяйства можно заменить гидрораспределитель, насос подпитки, клапанную коробку, клапан высокого давления только в том случае, если точно определена необходимость в замене.

## ГЛАВА 3

### КОНТРОЛЬНО-ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ И МОНТАЖНЫЕ РАБОТЫ С ЧАСТИЧНЫМ ВСКРЫТИЕМ АГРЕГАТОВ

#### § 1. Проверка технического состояния

**Общие сведения.** Техническое состояние гидропривода характеризуется давлением рабочей жидкости в четырех точках, показанных на рисунке 6: 1 — давление в системе подпитки (управления); 2 — разрежение на входе в насос подпитки (вакуум на всасывании); 3 — давление в гидролинии «насос — гидромотор» (высокое давление); 4 — давление во внутренних полостях насоса и гидромотора (давление дренажа).

В зависимости от нагрузки и технического состояния гидропривода значения давления будут изменяться. Его измеряют манометрами класса точности не более 2,5 в следующем порядке. Необходимо разгрузить гидропривод, соблюдая требования, изложенные в главе 2, для чего необходимо остановить двигатель, установить рычаг понижающего редуктора в нейтральное положение, ослабить крышку бака для устранения возможного давления в системе.

После очистки поверхностей агрегатов в зоне присоединения манометров выверните пробки и подключите манометры, руководствуясь рисунком 6.

Пустите двигатель, прогрейте рабочую жидкость до 50 °С. Надежно затормозите машину. Установите частоту вращения коленчатого вала двигателя равной 1500... 2000 мин<sup>-1</sup>.

При нейтральном положении рычага управления проверьте показания манометров.

Манометр системы подпитки должен показывать давление от 15 до 18 кгс/см<sup>2</sup> (от 1,46 до 1,78 МПа). Проверьте давление во внутренних полостях, которое не должно превышать 2,5 кгс/см<sup>2</sup> (0,245 МПа). Вычитанием этого значения из показания манометра системы подпитки определите действительное давление в системе подпитки, которое не должно превышать заданного максимума.

Разрежение на входе в насос подпитки не должно превышать 0,25 кгс/см<sup>2</sup> (0,0245 МПа). Давления в обеих

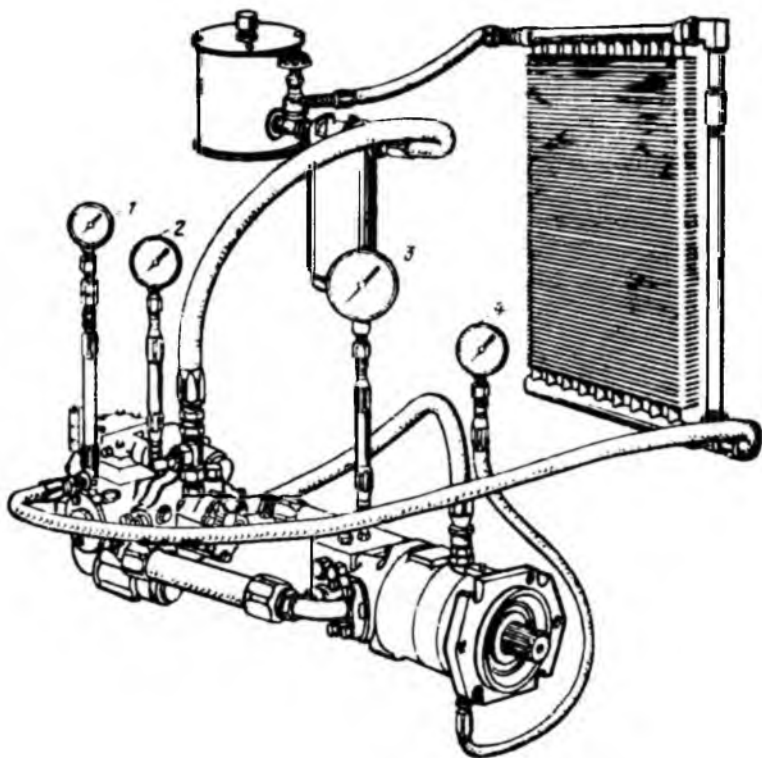


Рис. 6. Присоединение манометров для измерения давлений при работе гидропровода:

1 — манометр до 40 кгс/см<sup>2</sup> (3,92 МПа); 2 — вакуумметр до 0,6 кгс/см<sup>2</sup> (0,058 МПа); 3 — манометр до 600 кгс/см<sup>2</sup> (58,8 МПа); 4 — манометр до 6 кгс/см<sup>2</sup> (0,58 МПа).

гидролиниях «насос — гидромотор» должны быть одинаковыми. Допускается разность в показаниях манометров не более 3,5 кгс/см<sup>2</sup> (0,343 МПа).

Медленно перемещая рычаг управления поочередно в каждую сторону (до начала трогания заторможенной машины), проследите за изменениями давлений. Давление в системе подпитки должно снизиться и составлять 10...13 кгс/см<sup>2</sup> (0,98...1,27 МПа). Давление во внутренних полостях должно уменьшиться. Давление в гидролинии «насос — гидромотор» должно повыситься. Если машина заторможена, то давление может увеличиться до срабатывания клапанов высокого давления (при

установке рычага гидрораспределителя как в положение «Вперед», так и «Назад»).

Установите минимально возможную частоту вращения коленчатого вала двигателя. Поверните рычаг управления гидрораспределителем на полный угол, проверьте давление в системе подпитки. Манометр должен показывать давление 10...13 кгс/см<sup>2</sup> (0,98...1,27 МПа).

Остановите двигатель. Разгрузите гидропривод. Снимите манометры и заверните пробки на место. Момент при затяжке пробок должен составлять от 22 до 27 Н·м.

Рассмотрим подробнее значения давления в системе подпитки, в гидролиниях всасывания и «насос — гидромотор», а также в корпусах агрегатов.

**Давление в системе подпитки.** Наличие давления указывает на функционирование насоса подпитки. Номинальное значение давления — 1,5 МПа. Давление в системе подпитки ограничивается двумя клапанами: предохранительным — в насосе подпитки (отрегулирован на давление открывания 1,33...1,45 МПа) и переливным — в клапанной коробке (отрегулирован на давление открывания 1,02...1,16 МПа). Последний включается в работу при положении рычага управления «Вперед» или «Назад».

Давление в системе подпитки изменяется в зависимости от режимов нагружения. Снижение давления подпитки может произойти в результате недостаточного поступления рабочей жидкости к насосу из-за засорения фильтра или трубопровода (дополнительный контроль по вакуумметру), понижения уровня жидкости в резервуаре и попадания в жидкость воздуха, засорения клапанов системы подпитки (дополнительный контроль давления в полостях агрегатов), износа или повреждения агрегатов (дополнительный контроль высокого давления).

Это давление может отсутствовать полностью при неисправностях привода, вследствие которых вал насоса подпитки не будет вращаться (дополнительный контроль давления в полостях агрегатов и вакуумметра).

**Разрежение на входе в насос подпитки (вакуум на всасывании).** Наличие вакуума указывает на функционирование насоса подпитки. Вакуум зависит от сопротивления всасывающей магистрали вместе с фильтром и от технического состояния насоса подпитки. В процессе изнашивания насоса вакуум уменьшается.

По мере загрязнения фильтра затрудняется прохождение через него рабочей жидкости (т. е. увеличивается его сопротивление) и в результате этого повышается разрежение во всасывающем трубопроводе.

В процессе эксплуатации разрежение контролируют по вакуумметру, установленному на фильтре гидروпривода. Если разрежение при температуре рабочей жидкости  $50^{\circ}\text{C}$  и более превышает  $0,0245$  МПа, это указывает на загрязнение фильтра. При холодной рабочей жидкости возможно повышение разрежения до  $0,048$  МПа, которое при прогреве должно снизиться до  $0,0245$  МПа.

Для проверки сопротивления всасывающего трубопровода и контроля установленного на фильтре вакуумметра необходимо подключить дополнительный вакуумметр (поз. 2 на рис. 6) и измерить разрежение. При расхождении показаний приборов (установленного и подключенного) следует проверить чистоту всасывающего трубопровода. Отсутствие при проверке разрежения и давления в системе подпитки указывает на неисправности привода, в результате которых вал насоса подпитки не вращается.

**Давление в гидролинии «насос — гидромотор» (высокое давление).** О работе насоса свидетельствует наличие давления, которое увеличивается с возрастанием нагрузки на гидропривод. Номинальное значение давления —  $22,05$  МПа. Давление зависит также и от технического состояния агрегатов гидропривода, по мере износа которых увеличиваются утечки.

Если рычаг управления гидрораспределителем установлен в нейтральное положение, манометр высокого давления (поз. 3 на рис. 6) должен показывать давление в системе подпитки. Увеличение этого давления свидетельствует о неисправности тяг механизма управления или нарушении регулировок золотника гидрораспределителя и нейтрального положения люльки гидронасоса.

Если рычаг управления гидрораспределителем установлен в положение «Вперед» или «Назад», то при заторможенной машине давление должно достигать максимального значения —  $34,3$  МПа, ограничиваемого клапанами высокого давления (значение давления написано на пробке).

Если клапан высокого давления вследствие засорения закрыт неплотно, часть рабочей жидкости будет про-

ходить сквозь него, минуя гидромотор и снижая тем самым передаваемую мощность в результате нагрева (перевода энергии в теплоту). В этом случае гидропривод не разовьет максимальной мощности из-за понижения давления.

Следует также иметь в виду, что по мере износа насоса и гидромотора будут увеличиваться зазоры в сопряжениях и возрастут утечки рабочей жидкости во внутренние полости агрегатов, вызывая нежелательные последствия, аналогичные засорению клапана высокого давления. Изношенные агрегаты, имеющие повышенные утечки рабочей жидкости, подлежат замене.

**Давление во внутренних полостях насоса и гидромотора.** Наличие этого давления свидетельствует о поступлении рабочей жидкости во внутренние полости агрегатов при работе насоса подпитки.

Максимального значения (0,245 МПа) это давление достигает при установке рычага управления гидрораспределителем в нейтральное положение и максимальных оборотах коленчатого вала двигателя, когда вся рабочая жидкость, подаваемая насосом подпитки, сливается через предохранительный клапан во внутреннюю полость насоса. Контроль этого давления дает возможность определить действительное значение давления в системе подпитки.

## **§ 2. Возможные отказы и их устранение**

В работе гидропривода могут проявиться несколько внешних признаков отказов, для выявления причин которых необходимо провести ряд контрольно-диагностических работ, приведенных ниже. Если в процессе выполнения этих работ будет установлена необходимость замены или разборки узла, агрегата, необходимо руководствоваться рекомендациями, изложенными в § 4...12 данной главы.

## **§ 3. Первый пуск**

Сопряжения, от состояния которых зависит ресурс работы гидроагрегата (такие, как «плунжер — блок цилиндров», «приставное дно — распределитель»), очень чувствительны к смазке и при ее недостатке в период пуска могут легко выйти из строя. Поэтому после замены

Причина	Контрольно-диагностическая операция	Способ устранения последствий отказа
<i>Гидропривод не работает ни в одном из направлений</i>		
1. Понижение уровня рабочей жидкости в резервуаре из-за утечек. При низком уровне жидкости в нее может попасть воздух	Проверить уровень рабочей жидкости в резервуаре гидропривода и наличие в ней воздуха (наличие большого количества пены)	Выявить места утечек и устранить их причину. Долить до нормы рабочую жидкость. Дать отстояться жидкости, чтобы из нее вышел воздух
2. Неисправен механизм управления рычагом гидрораспределителя	Проверить состояние и работу тяг механизма управления до рычага гидрораспределителя	Отсоединить тягу механизма управления от рычага гидрораспределителя. Проверить перемещение рукоятки (педалей) управления и рычага гидрораспределителя. Устранить заедание тяг
3. Засорен фильтр	Проверить разрежение по вакуумметру на фильтре: вакуум на всасывании более 0,0245 МПа; вакуум на всасывании в норме; вакуум по прибору отсутствует	Заменить фильтр (фильтрующий элемент) См. п. 5ж См. п. 5а
4. Засорен трубопровод от резервуара к насосу подпитки	Подключить к насосу подпитки вакуумметр и проверить разрежение: в насосе подпитки вакуум есть, а по прибору на фильтре отсутствует; вакуум на всасывании отсутствует	Прочистить трубопровод  См. п. 5а
5. Вышла из строя или отсоединена муфта вала насоса:	Проверить давление в системе подпитки:	Проверить привод от двигателя к насосу:
а) сломан вал насоса подпитки или нарушено его соединение с валом гидромотора	давление в системе подпитки отсутствует совсем	заменить насос подпитки или насос
б) засорен или неисправен предохранительный клапан в насосе подпитки	давление в системе подпитки низкое при нейтральном положении рычага гидрораспределителя	проверить предохранительный клапан насоса подпитки
в) засорен или неисправен переливной клапан в клапанной коробке	давление в системе подпитки в положениях рычага гидрораспределителя «Вперед» и «Назад» ниже 0,98 МПа	проверить переливной клапан
г) наличие в рабочей жидкости воздуха	пульсирующие показания манометров и наличие большого количества пены в резервуаре	проверить на подсос воздуха всасывающую гидролинию и фильтр
д) чрезмерные внутренние утечки в гидроагрегатах как следствие износа деталей	давление в системе подпитки ниже нормы, может падать до нуля при увеличении подачи и высоком давлении	осмотреть фильтр и рабочую жидкость, наличие в них стружек, частиц латуни, металлических осколков свидетельствует о поломке гидроагрегатов
е) повышенный шум при увеличении подачи гидронасоса	—	снять насос и гидромотор, отправить их на специализированное ремонтное предприятие
ж) отсоединены внутренние тяги или сломана пружина кручения на оси рычага гидрораспределителя	давление в системе подпитки и вакуум на всасывании в норме, а рычаг гидрораспределителя свободно перемещается	снять гидрораспределитель, проверить наличие и исправность деталей
з) засорен жиклер (канал) системы управления	повышенное усилие для перемещения рычага управления гидрораспределителем, после снятия которого рычаг сразу возвращается в нейтральное положение	Если отверстие жиклера не засорено, убедиться в чистоте канала от насоса подпитки до жиклера. Для продувки этого канала необходимо снять насос подпитки

Причина	Контрольно-диагностическая операция	Способ устранения последствий отказа
и) нарушено соединение вала гидромотора с коробкой диапазонов	—	снять гидромотор, проверить соединение вала гидромотора с коробкой диапазонов
6. Засорены или неисправны клапаны высокого давления или обратные клапаны	Проверить высокое давление. Давление ниже нормы при установке рычага гидрораспределителя в положение «Вперед» и «Назад»	Проверить и прочистить (или заменить) клапаны высокого давления, проверить обратные клапаны

*Гидропривод работает только в одном направлении*

7. Заедание золотника	Проверить перемещение рычага гидрораспределителя	Снять и проверить гидрораспределитель
8. Неисправен механизм управления рычагом гидрораспределителя	См. п. 2	См. п. 2, а также проверить совпадение нейтрального положения на рычаге и тяге
9. Неисправен или засорен клапан высокого давления	Проверить клапаны высокого давления	Клапаны высокого давления поменять местами. Если гидропривод перестанет работать в другом направлении, то один из клапанов неисправен. Заменить (прочистить) клапан высокого давления
10. Заедание золотника	Проверить перемещение золотника в клапанной коробке	Проверить золотник или заменить клапанную коробку
11. Неисправен и засорен обратный клапан	Проверить обратные клапаны	Проверить или заменить обратный клапан

*Гидропривод работает медленно*

12. Понижение уровня рабочей жидкости в резервуаре	См. п. 1	См. п. 1
13. Засорен фильтр	Проверить разрежение по вакуумметру на фильтре: вакуум на всасывании более 0,0245 МПа	Заменить фильтр (фильтрующий элемент)
14. См. пп. 5 и 6	Проверить давление в системе подпитки и высокое давление (См. пп. 5 и 6)	См. пп. 5 и 6

*Гидропривод перегревается (температура корпуса превышает 80°C)*

15. Пониженный уровень рабочей жидкости	См. п. 1	См. п. 1
16. Засорен фильтр	Проверить разрежение по вакуумметру на фильтре: вакуум на всасывании более 0,0245 МПа	Заменить фильтрующий элемент
17. Засорен теплообменник. Поврежден или засорен перепускной клапан теплообменника	Проверить работу теплообменника	Прочистить поверхность теплообменника. Разобрать, заменить или прочистить клапаны
18. Клапан высокого давления неисправен или отрегулирован на более высокое давление	Проверить высокое давление: давление выше нормы	Заменить клапан высокого давления
Внутренние утечки через частично открытый клапан высокого давления или обратный клапан	давление при нагрузке ниже 22,05 МПа	Заменить или прочистить клапан высокого давления, проверить обратный клапан
19. Чрезмерные внутренние утечки в гидроагрегатах как следствие износа деталей	См. п. 5д	См. п. 5д



Причина	Контрольно-диагностическая операция	Способ устранения последствий отказа
<i>Трудно установить нейтральное положение гидропривода</i>		
20. Неисправен механизм управления рычагом гидрораспределителя	См. п. 2	См. п. 2
21. Неисправен гидрораспределитель	Проверить исправность гидрораспределителя (контроль высокого давления)	Проверить и при необходимости заменить гидрораспределитель
22. Нарушена регулировка люльки насоса	Проверить установку люльки в нейтральное положение	Снять насос и отправить на специализированное предприятие
<i>Шум в гидроприводе</i>		
23. Пониженный уровень рабочей жидкости в резервуаре	См. п. 1	Если уровень рабочей жидкости не понижался, но в ней много пены, то надо выполнить операции, указанные в п. 5г
24. Трубопроводы и агрегаты не закреплены	Проверить крепление трубопроводов и агрегатов	Закрепить гидроагрегаты. Установить прокладки под трубопроводы
25. Внутреннее повреждение насоса	Проверить работу гидропривода увеличением подачи	См. п. 5д
<i>Машина движется рывками</i>		
26. Повышенные зазоры в резьбовых соединениях тяг	Проверить состояние и работу тяг механизма управления до рычага гидрораспределителя	Подтянуть резьбовые соединения тяг, а также см. п. 2
27. См. п. б	Проверить давление в системе подпитки, а также высокое давление	См. п. 5
28. Понижение или колебание мощности двигателя	Проверить двигатель в соответствии с инструкцией	—

агрегатов или длительного перерыва в работе перед пуском гидропривода необходимо к трущимся деталям подать через заправочный маслопровод рабочую жидкость с помощью какого-либо насоса с подачей до 20 л/мин (для заправки может быть использован насос НШ-10 с приводом от электродвигателя). Давление нагнетания, ограничиваемое предохранительным клапаном, не должно превышать 1,48 МПа. Работы должны выполняться мастером-наладчиком в указанной ниже последовательности.

1. Выверните на гидронасосе пробку из отверстия для измерения давления в системе подпитки (см. поз. 1 на рис. 6) и на ее место вверните штуцер заправочного маслопровода.

2. С помощью заправочного насоса заполните гидропривод рабочей жидкостью. Проследите, чтобы ее уровень в баке не превысил верхней отметки. Заполнение гидропривода рабочей жидкостью происходит следующим образом.

Через обратные клапаны рабочая жидкость заполняет гидролинии «насос—гидромотор». При повышении давления до давления срабатывания предохранительного клапана насоса подпитки рабочая жидкость поступает в корпус насоса, а затем по дренажной гидролинии— в корпус гидромотора. Заполнив оба корпуса, рабочая жидкость поступает в бак.

3. Отсоедините заправочный маслопровод от насоса и вверните на его место манометр для измерения давления в системе подпитки.

4. Отсоедините тягу механизма управления от рычага гидрораспределителя.

5. Пустив двигатель, оставьте его работать на холостом ходу. Проверьте давление в системе подпитки, которое должно составлять 0,98...1,27 МПа. Одновременно с этим проверьте разрежение по вакуумметру на фильтре гидропривода, которое должно быть не более 0,0245 МПа.

6. Увеличьте частоту вращения дизеля до 1000 мин<sup>-1</sup>. Проверьте давление в системе подпитки, которое должно быть 1,17...1,47 МПа.

7. Остановите двигатель, соедините тягу механизма управления с рычагом гидрораспределителя.

8. Пустите двигатель, установите частоту вращения 1500...2000 мин<sup>-1</sup>. Давление в системе подпитки должно

быть 1,45...1,75 МПа, разрежение по вакуумметру на фильтре гидропривода — не более 0,0245 МПа.

9. Медленно перемещая рукоятку (педаль) управления поочередно в каждую сторону, снова проверьте давление. При нормальной работе гидропривода давление в системе подпитки должно быть в пределах 0,98...1,27 МПа.

10. Установив минимально возможную частоту вращения коленчатого вала двигателя, поверните рычаг гидрораспределителя на полный угол. Давление в системе подпитки при этом должно быть 0,98...1,27 МПа.

11. Проверьте герметичность всех соединений. Утечка масла и подсос воздуха не допускаются.

12. Остановите двигатель, разгрузите гидропривод, снимите манометр и заверните пробку.

#### § 4. Проверка предохранительного клапана насоса подпитки

Разгрузите гидропривод и очистите насос подпитки. Отверните пробку предохранительного клапана, выньте регулировочные шайбы, пружину и клапан (рис. 7). Осмотрите детали, а при необходимости очистите их.

При повреждении клапана или его седла замените насос подпитки. Снятый узел отправьте на специализированное ремонтное предприятие (или участок).

Сборку проведите в обратной последовательности. При этом необходимо поставить регулировочные шайбы,

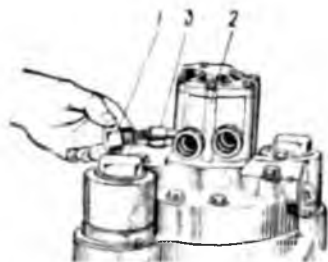


Рис. 7. Извлечение предохранительного клапана насоса подпитки:

1 — пробка; 2 — насос подпитки; 3 — клапан.

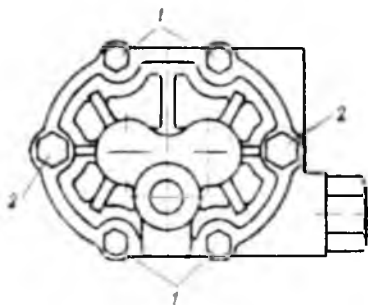


Рис. 8. Схема расположения болтов крепления крышки насоса подпитки:

1 — болты крепления насоса подпитки; 2 — болты.

снятые при разборке. В противном случае насос подпитки должен быть отправлен для регулировки на специализированное ремонтное предприятие.

## **§ 5. Замена насоса подпитки**

Разгрузите гидропривод и очистите насос подпитки. Отверните всасывающий трубопровод, во избежание утечки рабочей жидкости закройте его отверстие чистой пластмассовой пробкой.

Отверните четыре крепежных болта. Болты 2 (рис.8), расположенные на большей оси торца насоса подпитки, отворачивать не надо.

Снимите насос подпитки. Если его невозможно вручную отделить от задней крышки насоса, слегка ударьте пластмассовым (резиновым) молотком по боковой поверхности.

Осмотрите насос подпитки, убедитесь, что предохранительный клапан закрыт. Вал должен вращаться от рукоятки свободно, без заеданий.

Для установки насоса подпитки положите на место прокладку. Вращая вал насоса подпитки, найдите положение, при котором выступ на нем совпадает с прорезью на валу агрегата. Установите на место насос подпитки (он должен устанавливаться свободно) и равномерно заверните четыре болта. Момент при затяжке должен составлять 11...15 Н·м.

Приверните к насосу подпитки всасывающий трубопровод.

Обратите внимание: нижняя крышка насоса подпитки изготовлена из алюминиевого сплава и может быть легко повреждена, если момент при затяжке штуцера всасывающего патрубка и пробки предохранительного клапана будет превышен. Этот момент должен составлять от 42 до 70 Н·м.

## **§ 6. Проверка обратных клапанов**

Снимите насос подпитки. Выверните оба обратных клапана.

Осмотрите детали клапанов и проверьте состояние пружины, нажав на шарик металлическим предметом.

На рабочих поверхностях седла и шарика не допускаются следы коррозии, выкрашивания и другие пов-

реждения. Резиновые уплотнительные кольца не должны иметь повреждений. Шарик должен возвращаться в исходное положение под действием пружины быстро и без заеданий.

Установите обратные клапаны на место, при этом старайтесь не повредить уплотнительные кольца о резьбу гнезда.

Заверните обратные клапаны так, чтобы они были ниже привалочной плоскости. Момент при заворачивании клапанов — 42...45 Н·м.

Установите насос подпитки.

## § 7. Проверка золотника

Разгрузите гидропривод. Очистите клапанную коробку.

Отверните пробки золотника, выньте пружины. Перемещая пальцами золотник, убедитесь в легкости его движения. При заедании выньте золотник с ограничительными шайбами (рис. 9) и промойте его.

Осмотрите золотник. В случае его износа или поломки замените клапанную коробку. Снятый узел отправьте на специализированное ремонтное предприятие (или участок).

Сборку деталей золотника проведите в обратной последовательности. При этом не забудьте поставить на золотник снятые при разборке ограничительные шайбы. Пробки затяните моментом 85...136 Н·м.

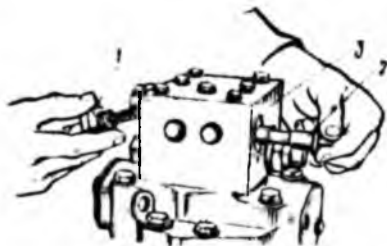


Рис. 9. Проверка золотника в клапанной коробке:

1 — пробка; 2 — золотник; 3 — клапанная коробка.

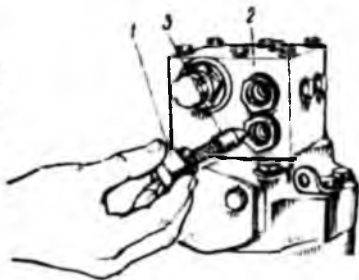


Рис. 10. Извлечение переливного клапана:

1 — пробка; 2 — клапанная коробка; 3 — клапан.

## § 8. Проверка переливного клапана

Разгрузите гидропривод. Очистите клапанную коробку.

Отверните пробку переливного клапана, выньте регулировочные шайбы, пружину и переливной клапан (рис. 10).

Осмотрите детали, а при необходимости очистите их поверхности.

При повреждении клапана или его седла замените клапанную коробку. Снятый узел отправьте на специализированное ремонтное предприятие (или участок).

Сборку проведите в обратной последовательности. При этом во избежание нарушения давления настройки клапана поставьте регулировочные шайбы, снятые при разборке. В противном случае клапанную коробку следует снять и отправить для регулирования на специализированное ремонтное предприятие. Пробы клапана затяните моментом 85...136 Н·м.

## § 9. Проверка клапана высокого давления

В клапанной коробке находятся два клапана высокого давления: один ограничивает давление при движении вперед, другой — при заднем ходе. Давление регулировки написано на пробке каждого клапана.

Разгрузите гидропривод. Очистите клапанную коробку.

Выверните гаечным ключом клапан высокого давления из клапанной коробки (рис. 11, а). Проверьте состояние уплотнительных колец.

При необходимости прочистите клапан, для чего разберите его (рис. 11, б). Отверните пробку 1, выньте регулировочные шайбы 2, пружину 3 и иглу 4. Примите меры предосторожности для сохранения всех регулировочных шайб.

Не снимая стопорного кольца 9, проверьте перемещение поршня 8 (оно должно быть без заеданий).

Осмотрите детали, убедитесь в отсутствии посторонних частиц. При повреждении иглы или ее седла замените клапан. Снятый узел отправьте на специализированное ремонтное предприятие (или участок).

Сборку проведите в обратной последовательности. При этом необходимо поставить снятые при разборке детали: пробку клапана, корпус и регулировочные шай-

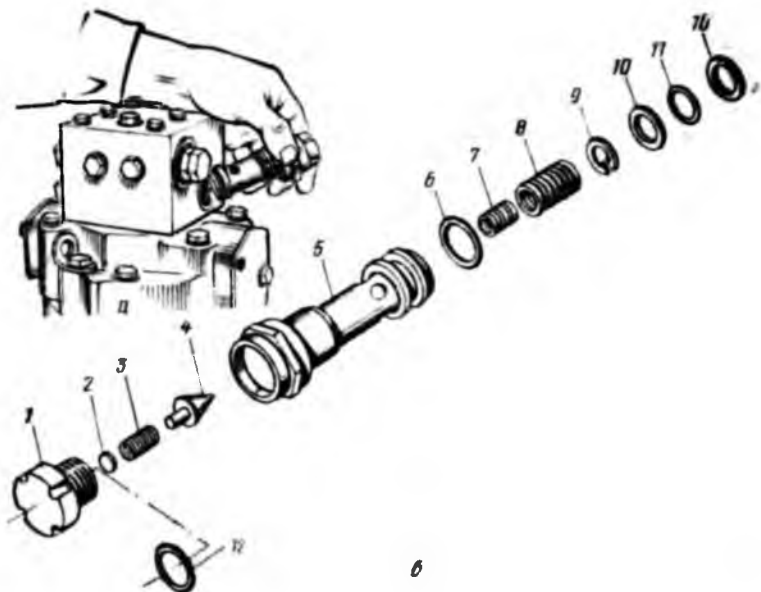


Рис. 11. Клапан высокого давления:

а — извлечение клапана; б — детали клапана: 1 — пробка; 2 — регулировочная шайба; 3 и 7 — пружины; 4 — игла; 5 — корпус клапана; 6, 11 и 12 — уплотнительные кольца; 8 — поршень; 9 — стопорное кольцо; 10 — кольцо.

бы. В противном случае давление срабатывания может быть нарушено. Пробку клапана затяните моментом 42...70 Н·м.

Установите клапан на место и затяните моментом 27...41 Н·м.

По манометру проверьте давление срабатывания клапана на машине.

## § 10. Замена клапанной коробки

Разгрузите гидропривод. Очистите клапанную коробку.

Отверните четыре крепежных болта (расположенные по углам). Выверните оставшиеся два болта, придерживая клапанную коробку, и снимите ее. При этом не уроните уплотнительные кольца.

Перед установкой клапанной коробки вложите в расточки уплотнительные кольца (как круглые, так и плос-

кие) и приверните коробку сначала двумя, а затем и остальными болтами. Равномерно затяните болты моментом 22...27 Н·м.

## § 11. Проверка гидрораспределителя

Отсоедините тягу механизма управления от рычага гидрораспределителя. Проверьте, устанавливается ли рычаг под действием пружины в нейтральное положение при снятии с него нагрузки.

Разгрузите гидропривод. Очистите гидрораспределитель. Отвернув крепежные болты, осторожно откройте гидрораспределитель, чтобы не упали внутрь агрегата уплотнительные кольца и жиклер (рис. 12). Проверьте чистоту жиклера и, при необходимости, его канала.

Сдвиньте в сторону гидрораспределитель и снимите проушины рычага с пальца. Снимите гидрораспределитель (если рычаг с тягой соединен пальцем со шплинтом, то с помощью плоскогубцев выньте шплинт, снимите шайбу, затем соединительный палец и гидрораспределитель). Осмотрите гидрораспределитель. Проверьте исправность пружины кручения, осей и рычагов, а также чистоту каналов. Проверьте соединение тяги обратной связи с люлькой. Установите прокладку, жиклер и уплотнительные кольца. Соедините тягу с рычагом. Приверните гидрораспределитель болтами.

## § 12. Снятие и установка гидроагрегатов

Разгрузите гидропривод. Зачальте агрегат за транспортные серьги. Вывернув четыре крепежных болта, выньте агрегат из посадочного места.

При установке агрегата удары по валу и осевые нагрузки на вал не допускаются.

Болты полуфланцев рукавов высокого давления затягивают моментом 37...50 Н·м, штуцеры присоединения дренажных трубопроводов к чугунным корпусам — 85...136 Н·м.



Рис. 12. Гидрораспределитель:

1 — жиклер; 2 — уплотнительные кольца.



**§ 1. Организация работ**

**Требования к помещению.** Помещение должно быть изолировано от других производств и удовлетворять соответствующим требованиям по освещенности рабочих мест, температуре и влажности воздуха, а также по уровню шума.

Допускается превышение допустимого уровня шума в испытательном помещении при условии изоляции его от ремонтного.

Площадь помещения должна быть рассчитана с учетом хранения запасных частей, ремонтного фонда, готовой продукции, размещения оборудования, верстаков для разборки и сборки, шкафов и стеллажей для инструмента и приспособлений, обеспечения нормальных проходов и достаточных площадей для рабочих мест.

Стены, пол и потолок должны быть отделаны так, чтобы с них можно было легко удалить масло, пыль, загрязнения (желательна облицовка стен плитками).

В помещении для ремонта гидропривода должны быть предусмотрены приточно-вытяжная вентиляция, подвод обезвоженного сжатого воздуха для обдувания деталей, подвод воды, противопожарные средства, отвод использованной воды.

Помещение должно быть оборудовано грузоподъемными средствами, позволяющими транспортировать грузы массой до 500 кг.

**Технологическая схема.** Ремонт должен выполняться по следующей технологической схеме: наружная мойка, разборка, очистка деталей, дефектация, сборка, регулирование, испытание, консервация, упаковка.

Разборочно-сборочные работы желательно выполнять на двух различных рабочих местах (на первом — разборку, на втором — сборку), однако при малых программах эти работы можно проводить на одном рабочем месте.

Примерная схема расположения оборудования на участке ремонта гидропривода приведена на рисунке 13.

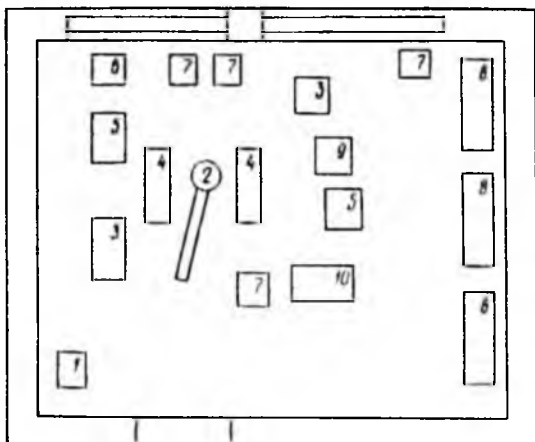


Рис. 13. Примерная планировка участка по текущему ремонту ГСТ-90:

1 — конторский стол; 2 — манипулятор КШ-100ПК; 3 — моечная машина ОМ-12 191А; 4 — участок подготовки для складирования; 5 — верстак для разборки-сборки; 6 — пресс с ручным приводом; 7 и 8 — стол и шкаф для деталей; 9 — камера для продувки деталей; 10 — стенд КИ-4815М.

**Рекомендации по оборудованию, моечным и разборочным работам.** Специализированные предприятия (участки), на которых ремонтируют агрегаты ГСТ-90, оснащают оборудованием, приспособлениями и инструментами, входящими в комплект ОР-12 492 ГОСНИТИ.

Поступающие на специализированное ремонтное предприятие (участок) агрегаты гидропривода моют в машинах ОМ-12 191А или типа ОМ-5360, используя следующие средства: «Лабомид-203» (ТУ 38-10738—80) или МС-8 (ТУ 6-15-978—76).

Перед дефектацией и сборкой детали необходимо продуть сжатым воздухом, очищенным и осушенным в блоке сушки. Наличие на поверхностях деталей посторонних частиц не допускается.

Детали можно протирать салфетками из бязи (ГОСТ 11 680—76) или протирочной замши (ГОСТ 3717—70). Применение салфеток из другого материала или обтирочных концов запрещается, так как оставшиеся волокна могут вызвать отказ в работе и даже поломку агрегатов гидропривода.

Разбирать агрегаты нужно на специальном приспособлении (кантователе), с помощью которого можно по-

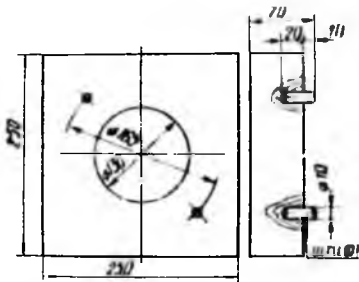


Рис. 14. Подставка для проведения разборочно-сборочных работ.

ворачивать и фиксировать их в процессе работы в требуемом положении. При отсутствии такого приспособления разборку и сборку допускается выполнять на верстаке, который необходимо переоборудовать (прорезать отверстие для вала и установить два штифта), или на подставке с отверстием и двумя штифтами. Толщина подставки (рис. 14) обяза-

тельно должна быть равна выступающей части вала.

Снятые детали следует укладывать в тару, предохраняющую их от повреждений и предотвращающую разукomплектование.

При выпрессовке и запрессовке роликовых подшипников нужно применять специальные приспособления, наставки и оправки. При этом передача усилия через ролики и сепаратор не допускается.

При пользовании подъемными устройствами агрегат следует зачаливать только за серьги.

Сопрягаемые поверхности перед сборкой должны быть смазаны применяемой в гидроприводе рабочей жидкостью, а уплотнительные кольца — смазкой ЦИАТИМ-201 (ГОСТ 6267—74).

Повреждение прокладок при сборке, срез уплотнительных колец или установка их с перекручиванием не допускаются.

Конические резьбы должны быть сухими.

Не рекомендуется повторно использовать уплотнительные кольца, детали торцевого уплотнения вала.

## § 2. Разборка и сборка насоса

**Замена торцевого уплотнения вала.** При этой операции необходимо соблюдать осторожность, так как уплотняющую поверхность деталей можно легко повредить.

**Разборка.** С помощью специальных щипцов (рис. 15, а) сожмите и выньте пружинное упорное кольцо 45 (см. рис. 2), затем с помощью двух отверток (рис. 15, б)

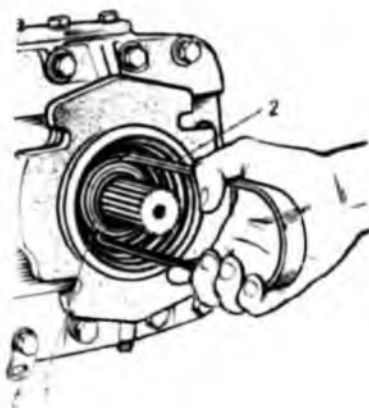
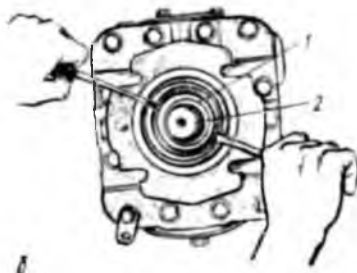
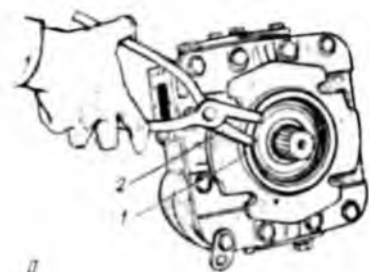


Рис. 15. Замена торцевого уплотнения:

*а* — снятие пружинного кольца; *1* — пружинное кольцо; *2* — съемник; *б* — извлечение корпуса; *1* — корпус торцевого уплотнения; *2* — вал; *в* — извлечение латунной втулки; *1* — втулка; *2* — съемник.

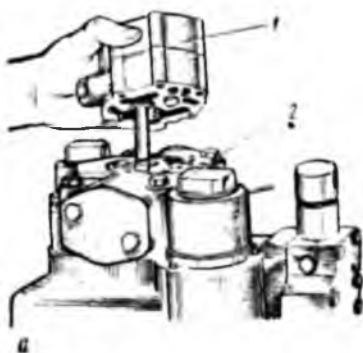


Рис. 16. Замена насоса подпитки и обратных клапанов:

*а* — снятие насоса подпитки; *1* — насос подпитки; *2* — задняя крышка; *б* — вывертывание обратных клапанов; *1* — ключ; *2* — обратный клапан.

аккуратно выньте алюминиевый корпус уплотнения 46 (см. рис. 2) вместе со стальной втулкой 41 и уплотнительным кольцом 39.

Снимите с вала латунную втулку 40 торцевого уплотнения с помощью специального приспособления (рис. 15, в).

Снимите резиновые уплотнительные кольца с деталей уплотнения.

**Сборка.** Вложите резиновое уплотнительное кольцо 39 (см. рис. 2) в канавку латунной втулки 40 торцевого уплотнения, наденьте втулку на вал так, чтобы резиновое кольцо было расположено с внутренней стороны агрегата и упиралось в роликовый подшипник.

Соберите алюминиевый корпус уплотнения с резиновыми уплотнительными кольцами 39 и 44 и пружинами 42. Вставьте собранный узел в гнездо и запрессуйте до упора, стараясь не повредить резиновое кольцо и избежать перекосов. При необходимости поправьте кольцо маленькой отверткой.

Установите пружинное упорное кольцо, сжав его специальными щипцами.

**Замена насоса подпитки и обратных клапанов.** При этом также необходимо выполнить разборочно-сборочные операции.

**Разборка.** Установите насос валом вниз. Отверните болты и снимите насос подпитки, как указано в § 5 главы 3 (рис. 16, а).

При необходимости замены обратных клапанов 80 (см. рис. 2) выверните их (рис. 16, б). Обратные клапаны взаимозаменяемы.

**Сборка.** Вверните обратные клапаны на место, при этом не повредите уплотнительные кольца и резьбу гнезда. Заверните обратные клапаны так, чтобы они были ниже привалочной плоскости. Замените прокладку 79 (см. рис. 2) насоса и установите ее так, чтобы отверстие для слива рабочей жидкости через предохранительный клапан не было перекрыто.

Установите на место насос подпитки и приверните его, как указано в § 5 главы 3.

**Замена гидрораспределителя.** Перед выполнением необходимых работ примите меры для того, чтобы мелкие детали при снятии не попали во внутреннюю полость агрегата. Если вынуть упавшие детали не удалось, необходимо разобрать агрегат и извлечь их.

**Разборка.** Отверните 9 крепежных болтов 89 (см. рис. 2), отклоните распределитель от корпуса, проследив, чтобы уплотнительные кольца 85 и жиклер 86 не упали внутрь агрегата. Затем, сдвинув проушину рычага с пальца, снимите гидрораспределитель (рис. 17). Если рычаг с тягой соединен пальцем со шплинтом, то с помощью плоскогубцев выньте шплинт, снимите шайбу, соединительный палец и распределитель.

**Сборка.** Установите прокладку 69 (см. рис. 2) на корпус насоса, затем вложите уплотнительные кольца 85 в выточки корпуса гидрораспределителя, установите жиклер 86. При соединении рычага с тягой проследите, чтобы эти детали не упали вовнутрь.

#### **Замена распределителя и приставного дна.**

**Разборка.** Снимите уплотнение вала (см. начало данного параграфа) и насос подпитки. Обратные клапаны не вывертывайте. Так как в заднюю крышку 84 (см. рис. 2) упирается пружина, при отвертывании болтов необходимо применять меры предосторожности, чтобы не повредить детали.

Отверните крепежные болты 81 и 82, за исключением двух на противоположных сторонах крышки. Поочередно и постепенно отвертывая два оставшихся болта, ослабьте усилие пружины, которое должно отодвигать крышку от корпуса. Если при вывинчивании болтов задняя крышка не будет отделяться от корпуса, необходимо, осторожно постукивая по ней пластмассовым или резиновым молотком, стронуть ее с места. Окончательно выверните эти два болта после того, как убедитесь в отсутствии сжатия пружины.

Снимите заднюю крышку, придерживая распределитель 74 во избежание падения и повреждения его рабочей поверхности (рис. 18, а). Снимите распределитель. Если не удастся отделить распределитель от задней крышки, вставьте маленькую отвертку в канавку



Рис. 17. Снятие гидрораспределителя:

1 — гидрораспределитель; 2 — корпус насоса.

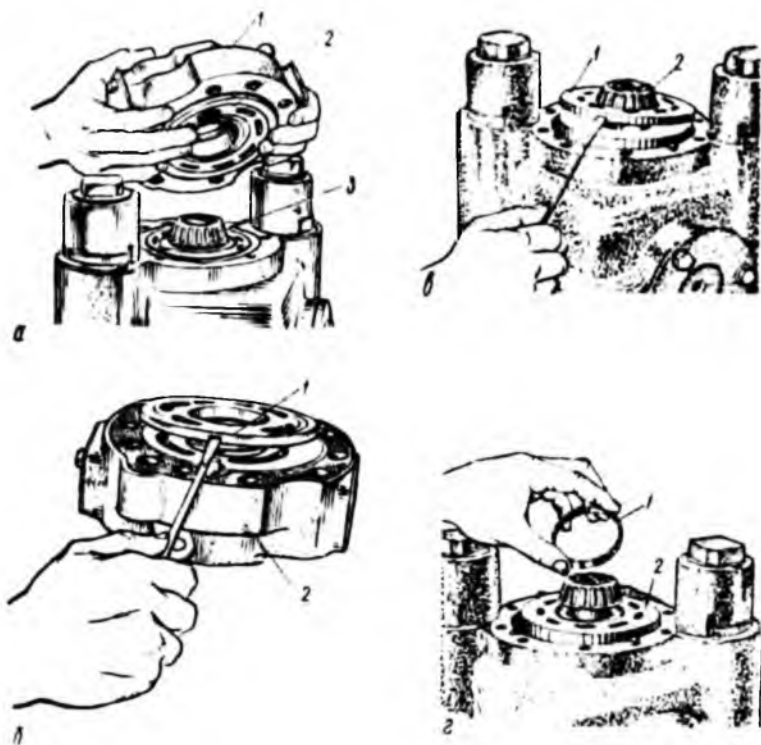


Рис. 18. Замена распределителя и приставного дна:

*а* — снятие задней крышки: 1 — задняя крышка; 2 — распределитель; 3 — подшипник; *б* — снятие распределителя: 1 — распределитель; 2 — задняя крышка; *в* — снятие приставного дна: 1 — приставное дно; 2 — подшипник; *г* — снятие центрирующего кольца: 1 — центрирующее кольцо; 2 — ротор.

для штифта и, действуя ею как рычагом, отделите распределитель от крышки (рис. 18, б).

Снимите приставное дно 73 (см. рис. 2) с блока цилиндров. При этом допускается использовать отвертку (рис. 18, в). Снимите центрирующее кольцо (рис. 18, г). Осмотрите снятые детали, поврежденные замените.

**Сборка.** Установите центрирующее кольцо 11 (см. рис. 2) в блок цилиндров. Установите приставное дно так, чтобы штифт 18 вошел в паз. Смажьте трущиеся поверхности приставного дна чистым маслом.

Установите на корпус 70 прокладку 77 и уплотнительное кольцо 71. Установите распределитель 74 пазом

на штифт 75 в задней крышке 84. Придерживая распределитель, установите заднюю крышку на корпус так, чтобы центровочные штифты 72 находились против отверстия.

Вверните два крепежных болта 81 на противоположных сторонах крышки. Поочередно и равномерно заворачивая болты, добейтесь движения крышки со штифтом без перекосов и заклиниваний до соприкосновения с корпусом.

Вверните остальные крепежные болты 82 задней крышки и затяните их. Установите насос подпитки и уплотнение вала.

**Замена ротора.** При выполнении этой операции также требуются разборочно-сборочные работы.

**Разборка.** Снимите уплотнение вала, насос подпитки и распределитель с приставным дном.

Перед снятием подшипника 76 накройте блок цилиндров матерчатой салфеткой так, чтобы посторонние частицы не попали на поверхность ротора (рис. 19, а). С помощью съемника выньте подшипник, при этом старайтесь не повредить сепаратор. Извлеките втулку 14 (см. рис. 2), как показано на рисунке 19, б. Установите агрегат так, чтобы его вал был расположен горизонтально, и, придерживая внешний конец вала 58 (см. рис. 2), снимите с него ротор (рис. 19, в).

Осмотрите ротор. Плунжеры 23 (см. рис. 2) должны перемещаться свободно, без заеданий. Ослабление посадки втулок 20, запрессованных в блок 19 цилиндров, не допускается. Втулки из блока цилиндров не выпрессовывайте.

Опорные поверхности пят плунжеров не должны иметь следов износа, искажающих их геометрическую форму. Дефектные детали замените.

С помощью проволочного крючка выньте из люльки 37 опору 24, как показано на рисунке 19, г, и осмотрите ее поверхность. Если поверхность повреждена, замените опору.

**Сборка.** Установите в люльку 37 (см. рис. 2) опору 24 так, чтобы сторона с фаской прилегала к привалочной поверхности люльки. Смажьте поверхность пят плунжеров 23 маслом. Совместив неполный шлицевой зуб блока цилиндров 19 и сферической втулки 21 с отсутствующим шлицем на валу 58, наденьте ротор на вал.



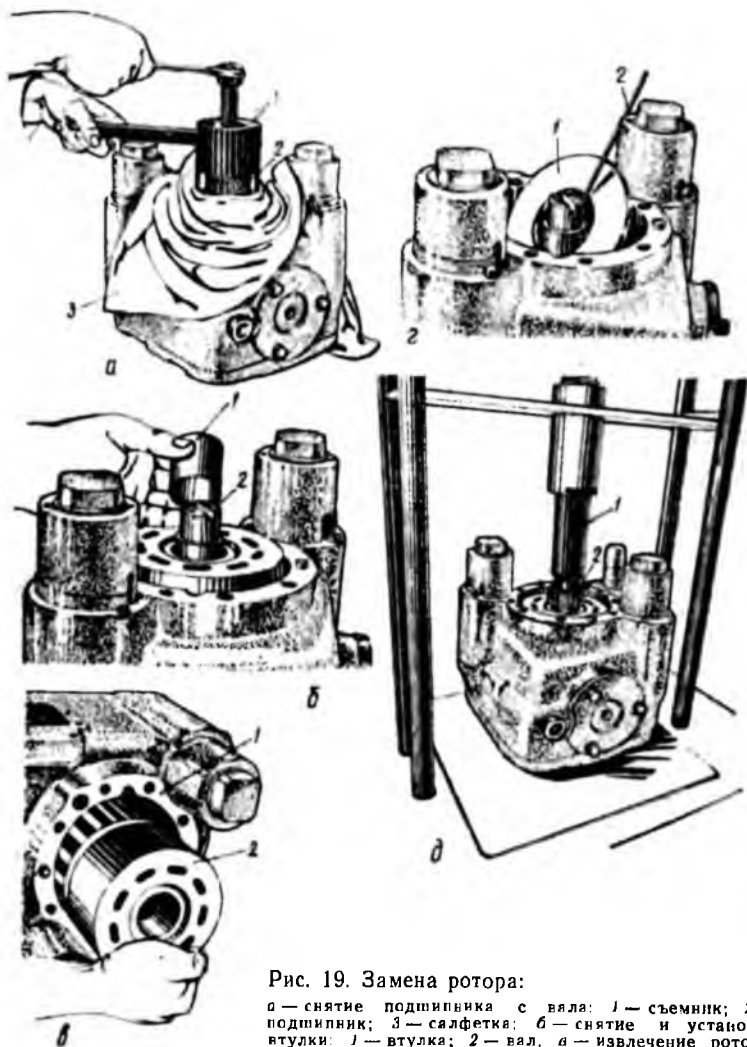


Рис. 19. Замена ротора:

а — снятие подшипника с вала: 1 — съемник; 2 — подшипник; 3 — салфетка; б — снятие и установка втулки: 1 — втулка; 2 — вал, в — извлечение ротора: 1 — корпус насоса; 2 — ротор; г — извлечение опоры из люльки: 1 — опора; 2 — крючок; д — напрессовка подшипника на вал: 1 — оправка; 2 — подшипник.

Расположите агрегат вертикально, уперев конец вала в подставку для напрессовки подшипника. Ротор установите на место. Вставьте втулку 14. Накройте блок цилиндров матерчатой салфеткой, чтобы исключить засорение ротора.

Напрессуйте подшипники 76 на вал, используя пресс (рис. 19, д) или винтовое устройство. Далее выполните операции по установке распределителя и приставного дна, насоса подпитки, а также уплотнения вала.

**Замена вала и его подшипников.** Рассмотрим основные разборочно-сборочные работы.

**Разборка.** Снимите уплотнение вала, насос подпитки, распределитель с приставным дном и ротор.

Выверните крепежные болты 48 (см. рис. 2) фланца 50 и снимите его вместе с прокладкой 52. Выньте вал 58 с подшипником 57 и осмотрите. Если подшипник поврежден, замените его: с помощью съемника или прессы снимите подшипник с вала, а его наружное кольцо выньте из фланца 50.

При необходимости замены малого подшипника выньте его наружное кольцо из задней крышки 84.

При наличии трещин, скручиваний и погнутости замените вал. Если на шлицах имеются задиры и заусенцы, зачистите их абразивным бруском и шкуркой.

**Сборка.** Напрессуйте подшипник 57 на вал 58 до упора. Вставьте во фланец 50 наружное кольцо роликоподшипника. Положите на корпус новую прокладку 52. Установите вал, фланец и заверните крепежные болты 48. Установите на вал ротор и распределитель с приставным дном.

Проверьте и при необходимости отрегулируйте затяжку роликоподшипников (рис. 20). Для проверки, покачивая вал в осевом направлении с помощью специального устройства, определите осевое перемещение вала по индикатору, ножка которого упирается в торец вала. Оно должно быть 0,15...0,40 мм. При отклонении от указанного значения снимите заднюю крышку



Рис. 20. Проверка осевого перемещения вала:

1 — индикаторная головка; 2 — вал.

84 (см. рис. 2), подберите требуемое число регулировочных колец 78 определенной толщины, установите их под наружное кольцо подшипника 76, расположенное в задней крышке. Поставьте крышку на место и снова проверьте осевое перемещение вала.

После регулировки вала выполните операции по установке насоса подпитки и уплотнения вала.

**Замена люльки и сервопоршней.** Здесь также необходимо провести разборочно-сборочные работы.

**Разборка.** Снимите уплотнение вала, насос подпитки, гидрораспределитель, распределитель с приставным дном и ротор.

Перед снятием сервоцилиндров для обеспечения правильности сборки отметьте глубину их ввертывания, поставьте на них риски.

Выверните винты 8 и снимите скобы 7, стопорящие цилиндры.

Выверните и выньте сервоцилиндры 9. Выверните крепежные болты 48 и снимите фланец 50 вместе с прокладкой 52. Выньте вал 58 с подшипником 57.

Заметьте положение цапф 59. Выверните болты 61 и, используя инерционный съемник, снимите цапфы (рис. 21). При этом не перепутайте регулировочные шайбы 62 (см. рис. 2).

После снятия цапф выньте люльку с сервопоршнями в сборе. Осмотрите детали и замените дефектные.

**Сборка.** Наденьте на цапфы 59 уплотнительные кольца 63. Установите люльку 37 в сборе с сервопорш-

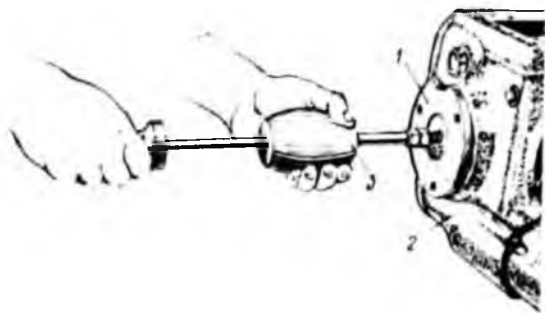


Рис. 21. Извлечение цапфы люльки из корпуса насоса:

1 — цапфа; 2 — корпус насоса; 3 — инерционный съемник.

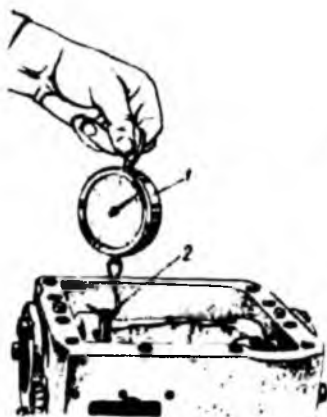


Рис. 22. Проверка усилия затяжки подшипников цапф люльки:

1 — динамометр; 2 — серьга.



Рис. 23. Контроль положения поверхности опоры:

1 — индикаторная головка; 2 — опора.

нями 30 в корпус агрегата. Убедитесь, что регулировочные шайбы 62 цапф находятся на тех же местах, где они были до разборки. Поставьте цапфы на свои места. Вверните крепежные болты 61.

Если были заменены люлька или ее подшипники, проверьте и при необходимости отрегулируйте затяжку роликоподшипников, которая характеризуется усилием, приложенным к тяге 56 обратной связи и необходимым для поворота люльки. Усилие должно быть от 14 до 23 Н·м (рис. 22). При отклонении усилия от требуемого значения подбирают необходимое число регулировочных шайб (см. рис. 2) под цапфы подшипников. Наборы регулировочных шайб под каждой цапфой не должны отличаться по толщине более чем на 0,2 мм.

Наденьте на сервоцилиндры 9 уплотнительные кольца 33 и 34, смажьте их маслом и, вставив сервопоршни, вверните сервоцилиндры до положения, отмеченного рисками. Установите в люльку опору 24 так, чтобы сторона с фаской прилегала к привалочной поверхности люльки 37. Следует иметь в виду, что нормальная и безопасная работа обычного гидропривода зависит от правильной установки люльки в нейтральное положение.

С помощью индикаторного (или микрометрического) глубиномера проверьте параллельность поверхности опоры (рис. 23) относительно привалочной плоскости корпуса 70 (см. рис. 2), сопрягаемой с задней крышкой 84. Отклонение от параллельности не должно превышать 0,03 мм. Одновременно с этим, покачивая люльку, с помощью рычага распределителя проверьте ее свободное перемещение за счет зазоров в пальцах и тягах. Перемещение при тех же замерах не должно превышать 0,03 мм. Если отклонения будут более указанных значений, добейтесь правильного положения люльки, соответственно завинчивая или вывинчивая сервоцилиндры.

При нейтральном положении люльки сжатие пружины 28 сервоцилиндрами не допускается.

Установите скобы 7 и приверните их с помощью винтов 8.

Зачеканьте скобы в паз на цилиндре. Далее выполните операции по установке вала, ротора, распределителя с приставным дном, гидрораспределителя, насоса подпитки и уплотнения вала.

**Разборка и сборка насоса подпитки.** Насос подпитки разбирают только в том случае, если при испытании коэффициент его подачи окажется менее 0,75.

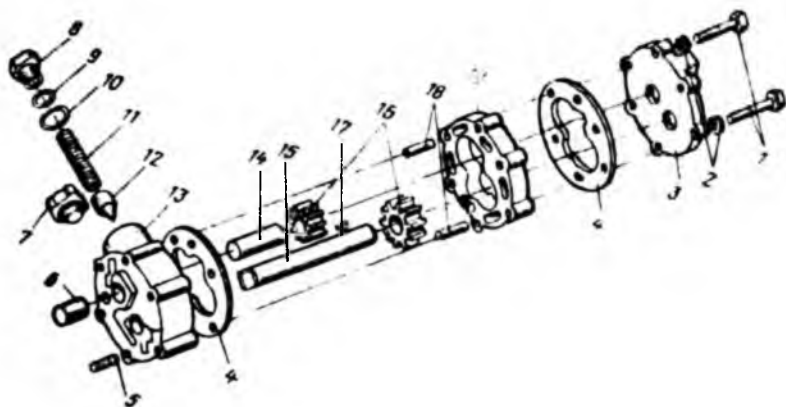


Рис. 24. Насос подпитки:

1 — болт; 2 — шайба; 3 — верхняя крышка; 4 — прокладка; 5 — пружинный штифт; 6 и 8 — пробки; 7 — резьбовая транспортная пробка; 9 — регулировочные шайбы; 10 — уплотнительное кольцо; 11 — пружина; 12 — клапан; 13 — нижняя крышка; 14 — ось; 15 — вал; 16 — шестерня; 17 — шпонка; 18 — втулка; 19 — корпус насоса.

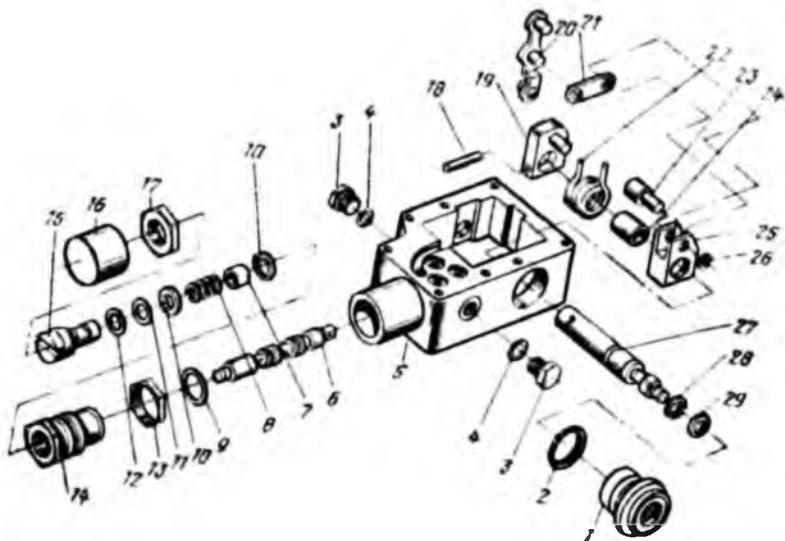


Рис. 25. Гидрораспределитель:

1, 7 и 24 — втулки; 2, 4, 9, 12 и 29 — уплотнительные кольца; 3 — резьбовая пробка; 5 — корпус гидрораспределителя; 6 — золотник; 8 — пружина; 10 — шайба; 11 — стопорное кольцо; 13 и 17 — гайки; 14 — стакан; 15 — винт; 16 — колпачок; 18 — пружинный штифт; 19 — неподвижный упор; 20 — рычаг в сборе; 21 — тяга; 22 — пружина кручения; 23 — ось; 25 — упор; 26 — упорная шайба; 27 — валик управления, 28 — стопорное кольцо.

**Разборка.** Выверните два болта 1 (рис. 24), расположенных по большей оси насоса подпитки, снимите верхнюю крышку 3 с прокладкой 4 (при ее наличии), выньте вал 15 и ось 14. Разъедините корпус насоса 19 и нижнюю крышку 13.

**Сборка.** Ее проводят в обратной последовательности, при этом корпус насоса поверните на  $180^\circ$  так, чтобы продольные отметки на наружных поверхностях нижней крышки и корпуса находились с противоположных сторон.

Вал должен вращаться от руки, свободно, без заеданий.

**Разборка и сборка гидрораспределителя.** Гидрораспределитель разбирают для замены золотника 6 (рис. 25) и пружины 22 кручения.

**Разборка.** Выньте втулку 1 из корпуса 5 гидрораспределителя.

Легкими ударами по боковой поверхности неподвижного упора 19 выньте валик управления 27 с собранны-

ми на нем деталями из посадочного места в корпусе гидрораспределителя.

Снимите колпачок 16 и, вращая стакан 14, выверните из корпуса 5 золотник в сборе. Снимите с тяги 21 рычаг 20 в сборе.

Выбейте пружинный штифт 18 и снимите неподвижный упор 19 с валика управления 27. Снимите с валика пружину 22 кручения.

Сборка. Ее проведите в обратной последовательности, при этом следите, чтобы загнутые концы пружины кручения охватывали ось 23 и ось неподвижного упора 19.

### **§ 3. Разборка и сборка гидромотора**

**Замена торцевого уплотнения вала.** Операции по замене торцевого уплотнения вала указаны в § 2 данной главы.

**Замена клапанной коробки и ее деталей.** Заменить клапаны или проверить их состояние можно без снятия клапанной коробки с корпуса.

Если возникает необходимость в замене или в проверке клапанов 7 (см. рис. 4) высокого давления, выверните их из коробки. Для проверки золотника отверните две пробки 8, выньте пружины 9 и, перемещая пальцами золотник 11, убедитесь в отсутствии его заеданий (см. рис. 9).

При необходимости выньте и промойте золотник, сохраняя обе шайбы 10 (см. рис. 4).

Для разборки переливного клапана отверните пробку 5, выньте комплект регулировочных шайб 4, пружину 2 и клапан 1.

Сборку проведите в обратной последовательности, при этом необходимо поставить то же число регулировочных шайб 4.

**Разборка.** Для замены клапанной коробки в сборе отверните шесть крепежных болтов 29 (см. рис. 3) и снимите клапанную коробку (рис. 26).

**Сборка.** Вложите в выточки на привалочной плоскости уплотнительные кольца 23, 24 и 25 (см. рис. 3): три — круглого и два — плоского сечения.

Установите клапанную коробку на место, предохраняя кольца от выпадания, и приверните ее шестью крепежными болтами 29.

**Замена распределителя и приставного дна.** Снимите уплотнение вала и клапанную коробку.

**Разборка.** Ввиду того что в заднюю крышку 22 (см. рис. 3) упирается пружина, при отвертывании болтов необходимо применять меры предосторожности, чтобы не повредить детали.

Отверните крепежные болты 30 и 31, за исключением двух на противоположных сторонах крышки. Поочередно и постепенно отвертывая два оставшихся болта, ослабьте усилие пружины, которое должно отодвинуть крышку от корпуса.

Если при вывинчивании болтов задняя крышка не будет отделяться от корпуса, необходимо, осторожно постукивая по ней пластмассовым или резиновым молотком, стронуть ее с места. Окончательно выверните оставшиеся два болта после того, как убедитесь в отсутствии сжатия пружины.

Снимите заднюю крышку, придерживая распределитель 14 во избежание падения и повреждения его рабочей поверхности.

Снимите распределитель. Если не удастся отделить распределитель от задней крышки, вставьте маленькую отвертку в канавку для штифта и, действуя ею как рычагом, отделите распределитель от крышки.

Снимите приставное дно 13 с блока цилиндров. При этом допускается использовать отвертку. Снимите центрирующее кольцо 12. Осмотрите снятые детали, поврежденные замените.

**Сборка.** Установите центрирующее кольцо 12 в блок цилиндров. Установите приставное дно 13 так, чтобы штифт 6 вошел в паз. Смажьте трущиеся поверхности приставного дна чистым маслом.

Установите прокладку 17 на корпус и распределитель пазом на штифт 15. Придерживая распределитель, расположите заднюю крышку на корпусе так, чтобы

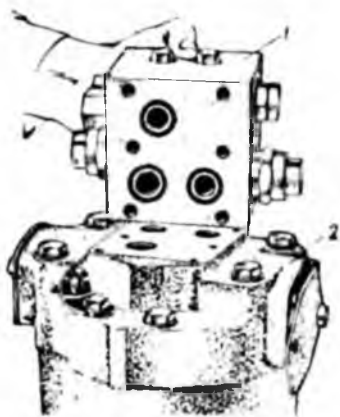


Рис. 26. Снятие клапанной коробки:

1 — клапанная коробка; 2 — задняя крышка.



центровочные штифты 38 находились против отверстий.

Вверните два крепежных болта 31 на противоположных сторонах крышки. Поочередно и равномерно завертывая болты, добейтесь движения крышки по штифтам без перекосов и заклиниваний до соприкосновения с корпусом.

Вверните остальные крепежные болты 30 задней крышки и затяните их.

Установите уплотнения вала и клапанную коробку.

**Замена ротора, вала и подшипников.**

**Разборка.** Снимите уплотнение вала, клапанную коробку и распределитель с приставным дном.

Перед снятием подшипника 16 накройте блок цилиндров матерчатой салфеткой так, чтобы посторонние частицы не попали на поверхность ротора.

С помощью съемника выньте подшипник, при этом старайтесь не повредить сепаратор.

Извлеките втулку 9. Установите агрегат так, чтобы его вал был расположен горизонтально, и, придерживая внешний конец вала, снимите с него ротор. Осмотрите его. Плунжеры 35 должны перемещаться свободно, без заеданий. Ослабление посадки втулок 4, запрессованных в блок цилиндров, не допускается. При ремонте гидропривода втулки из блока цилиндра не выпрессовывайте.

Опорные поверхности пят плунжеров не должны иметь следов износов, искажающих их форму.

Замените дефектные детали. Отверните пробку 42,

выньте штифт 43. Выньте вал 1 с наклонной шайбой 36. Если ее поверхность повреждена, замените наклонную шайбу (рис. 27).

При необходимости замены подшипника 37 (см. рис. 3) спрессуйте его с вала, а наружное кольцо выньте из корпуса. Если надо заменить малый подшипник 16, выньте его наружное кольцо из задней крышки.



Рис. 27. Извлечение вала гидромотора с наклонной шайбой:

1 — вал; 2 — наклонная шайба.

При наличии трещин, скручиваний и погнутости замените вал 1. Если на шлицах имеются задиры и заусенцы, зачистите их абразивным бруском и шкуркой.

**Сборка.** Напрессуйте подшипник 37 на вал 1 до упора. Вставьте в гнездо наружное кольцо подшипника. Наденьте наклонную шайбу 36 на вал и вставьте в корпус так, чтобы паз на наклонной шайбе находился против отверстия под штифт. Вставьте штифт 43 и вверните пробку 42.

Смажьте поверхность пят плунжеров маслом. Совместив неполный шлицевой зуб блока 5 цилиндров и сферической втулки 2 с отсутствующим шлицем на валу, наденьте ротор на вал. Наденьте на вал втулку 9. Расположите агрегат вертикально, уперев конец вала в подставку, ротор установите на место.

Накройте блок цилиндров матерчатой салфеткой, чтобы исключить засорение ротора.

Напрессуйте подшипник 16 на вал, используя пресс или винтовое устройство.

Установите распределитель с приставным дном.

Проверьте и при необходимости отрегулируйте натяжку роликовых подшипников.

Для проверки, покачивая вал в осевом направлении (с помощью специального устройства), определите осевое перемещение вала по индикатору, ножка которого должна упираться в торец вала. Нормальное значение этого перемещения — 0,15...0,40 мм. При отклонении от указанного значения подберите требуемое число регулировочных колец 21 определенной толщины и, сняв заднюю крышку, установите их под наружное кольцо подшипника 16. Поставьте крышку на место и снова проверьте осевое перемещение вала.

После регулировки вала выполните операции по установке его уплотнения и клапанной коробки.

#### **§ 4. Дефектация деталей гидропривода**

**Резьбовые соединения.** Состояние резьбы проверьте внешним осмотром и завинчиванием от руки сопрягаемой детали. Резьба должна быть без забоин, выкрошенных и сорванных ниток. Допускается смятие или срыв не более двух крайних ниток резьбы.

Подшипники перед осмотром промойте, удалив следы масла и загрязнений. Их выбраковывают при нали-

чий трещин или выкрашиваний на пальцах и роликах, цветов побежалости на поверхности, выбоин и отпечатков роликов (лунок) на дорожках колец, при глубокой коррозии, шелушении металла, чешуйчатых отслоениях, раковинах и забоинах на дорожках колец и роликах, надломах и трещинах на сепараторе, а также при забоинах, препятствующих плавному вращению.

**Детали агрегатов.** Выбраковке подлежат детали, из-за неисправности которых может нарушиться нормальная работа агрегата. Наиболее характерные неисправности: трещины, цвета побежалости, аварийные поломки, риски, вмятины, забоины и другие повреждения на трущихся поверхностях, значительный износ сопрягаемых поверхностей, намагниченность, определяемая визуально по прилипанию стальных опилок к вымытой и просушенной поверхности детали.

При дефектации деталей обратите особое внимание на сопряжения: «плунжер — блок цилиндров», «приставное дно — распределитель», «пятя — опора», «пятя — наклонная шайба».

Запрещается повторное использование прокладок и резиновых уплотнительных колец даже в том случае, если они не имеют внешних повреждений.

## **§ 5. Особенности восстановления деталей гидропривода**

При незначительных следах износа поверхностей деталей, образующих сопряжения, перечисленные ранее, их можно исправить притиркой на плите или обработкой на доводочном станке. Аналогично могут быть исправлены и поверхности других деталей, таких, как торец блока цилиндров, втулки торцевого уплотнения.

Для притирки используют пасты, приготовленные на основе микропорошков, выпускаемых промышленностью. Процесс притирки проводят в два этапа. На первом этапе, при предварительной притирке, рекомендуется использовать пасты на основе микропорошков М28, М14, на втором этапе, при окончательной притирке, — М7. Материалы, из которых приготавливают порошки, могут быть разнообразными, однако предпочтительнее использовать окись алюминия.

Кроме микропорошков, в состав паст входят стеариновая и олеиновая кислоты.

На качество восстановления поверхностей деталей влияет не только состав паст, но и режим притирки. На предварительном этапе скорость притирки должна быть в пределах от 50 до 100 м/мин, на окончательном — от 10 до 20 м/мин.

Ручную притирку плоских поверхностей проводят на неподвижных чугунных или стеклянных плитах — притирах, в качестве которых можно использовать поверочные плиты. Окончательную притирку желательно выполнять на стеклянных плитах.

Детали притирают, выполняя сложные движения, напоминающие «восьмерку», с периодическим их поворотом вокруг своей оси и перекрытием краев с краями плиты. При этом угол сетки штрихов должен составлять 35...45°.

Давление на деталь при окончательных операциях должно быть 0,059...0,098 МПа, при обработке деталей из цветных сплавов рекомендуется уменьшать давление до 0,019...0,038 МПа.

Выполнять притирку необходимо за несколько проходов, после каждого из которых поверхности детали и притирочной плиты тщательно очищают от ранее нанесенной пасты и частиц металла. Длительность одного прохода на предварительном этапе — 3...5 мин, на окончательном — 1...3 мин.

При обработке деталей малых размеров рекомендуется использовать различные оправки.

Для оценки качества притертых поверхностей могут быть использованы микроскопы сравнения, профилометры, миниметры и т. п.

## **§ 6. Обкатка и испытания**

**Общие сведения.** Испытания агрегатов и их составных частей следует проводить на масле марки А (ТУ 38 101179—71) при температуре 40...50°C. Номинальная тонкость фильтрации масла должна быть не более 10 мкм.

Перед испытаниями агрегаты и их составные части должны быть осмотрены и проверены на правильность сборки.

Качество сборки насоса и гидромотора следует проверять по крутящему моменту, необходимому для вращения вала после его страгивания. Значения моментов

должны быть для насосов 12,9...19,0, для гидромоторов — 18,3...27,8 Н·м.

Насосы подпитки, клапанные коробки и клапаны высокого давления подвергают стендовым испытаниям для выявления неисправностей и после их устранения.

Перед началом испытаний температуру агрегата или его составной части выравнивают, пропуская через него нагретую рабочую жидкость.

Посторонние шумы в процессе испытания и обкатки не допускаются.

При испытаниях насоса и гидромотора должны быть проверены внутренняя и наружная герметичность. Кроме того, рекомендуется проверить функционирование отдельных сборочных единиц гидроагрегатов.

**Внутренняя герметичность** — основной показатель технического состояния того или иного агрегата гидропривода и оценивается по суммарным утечкам рабочей жидкости из дренажных отверстий или по уменьшению подачи гидроагрегата при повышении давления.

Проверка внутренней герметичности по суммарным утечкам. Ее проводят на стенде КИ-12 539 ГОСНИТИ в такой последовательности.

Подводят рабочую жидкость под давлением 20,6 МПа одновременно к обоим нагнетательным отверстиям проверяемого агрегата. Поворачивая вал с помощью ключа для его прокручивания, замеряют утечку из дренажных отверстий за 1 мин. В агрегатах, прошедших ремонт, утечки из дренажных отверстий в корпусе не должны превышать 2,75 л/мин.

Проверка внутренней герметичности по уменьшению подачи. Ее проводят в процессе стендовых испытаний (см. далее) при частоте вращения привода вала  $1485 \pm 50$  мин<sup>-1</sup> в следующем порядке.

Измеряют значения подач испытуемого гидропривода при давлениях 3,43 МПа и 22,05 МПа. Вычисляют, насколько уменьшится подача при большем давлении. Допустимое уменьшение — 6,33 л/мин.

Во время этой проверки рычаг гидрораспределителя должен находиться в одном и том же крайнем положении.

**Наружную герметичность** допускается проверять, подавая газ (воздух) во внутреннюю полость агрегата под давлением  $0,343 \pm 0,049$  МПа, для чего испытуемый

# Рекомендуемые режимы обкатки и испытания насоса

Номер операции	Операция	Давление в магистрали высокого давления, МПа	Положение рычага управления	Продолжительность, мин
1	Наполнение насоса рабочей жидкостью	0,21	Нейтральное	
2	Приработка трущихся поверхностей	Минимальное 3,43	Крайнее левое Крайнее правое То же	0,5 0,5 2,0
3	Приработка под нагрузкой	22,05		
4	Проверка подачи	22,05	»	0,5
5	Проверка потребляемой мощности	22,05	»	
6	Проверка работы механизма управления насосом на стабильность подачи	—	—	
7	Проверка возврата рычага гидрораспределителя в нейтральное положение	22,05	Крайнее правое	0,25
8	Проверка подачи	3,43	То же	0,50
9	Приработка под нагрузкой	22,05	»	2,0
10	Проверка подачи	22,05	»	0,50
11	Проверка потребляемой мощности	22,05	»	
12	Проверка работы механизма управления насосом на стабильность подачи	—	—	
13	Проверка возврата рычага распределителя в нейтральное положение	22,05	Крайнее левое	0,25
14	Проверка наружной герметичности	34,3	То же	0,50
15	Проверка запаздывания поворота люльки	22,05 22,05	» Крайнее правое	0,5 0,5

агрегат помещают в водяную ванну. Во время испытания (3 мин) утечки газа из агрегата не допускаются.

**Функционирование агрегатов гидропривода.** После замены гидрораспределителя, люльки и ее подшипников рекомендуется проверить возврат рычага гидрораспределителя в нейтральное положение и запаздывание поворота люльки.

# Рекомендуемые режимы обкатки и испытания гидромотора

Номер операции	Операция	Давление в магистрали высокого давления, МПа	Направление вращения	Продолжительность, мин
1	Наполнение гидромотора рабочей жидкостью	0,21	—	—
2	Приработка трущихся поверхностей	Минимальное 3,43	Прямое »	0,50 0,50
3	Приработка под нагрузкой	22,05	Обратное	2,0
4	Проверка подачи	22,05	»	1,0
5	Проверка потребляемой мощности	22,05	»	1,0
6	Проверка высокого давления в нагнетательной магистрали	34,3	Обратное	0,25
7	Проверка наружной герметичности	33,3	Обратное	0,25
8	Проверка подачи	3,43 3,43	» Прямое	0,50 0,50
9	Приработка под нагрузкой	22,05	»	2,0
10	Проверка подачи	22,05	»	1,0
11	Проверка потребляемой мощности	22,05	»	
12	Проверка высокого давления в нагнетательной магистрали	34,3	»	0,25
13	Проверка наружной герметичности	33,3	»	0,25

После замены клапанной коробки или клапана высокого давления рекомендуется проверить высокое давление в нагнетательной гидролинии.

Проверка возврата рычага гидрораспределителя в нейтральное положение. Для этого определяют время возврата рычага из крайнего, максимально возможного положения («Вперед» или «Назад»). Это время не должно превышать 3 с (начало отсчета времени — с момента отпускания рычага, конец — по достижении им нейтрального положения). На стенде это проверяют при давлении 22,05 МПа.

Проверка запаздывания поворота люльки. Рычаг гидрораспределителя устанавливают в положение «Вперед» (крайнее, максимально возможное), ко-

гда давление в нагнетательной гидролинии равно 22,05 МПа.

Быстро переместив рычаг гидрораспределителя (не более чем за 1 с) из положения «Вперед» в положение «Назад» (крайнее, максимально возможное), измеряют время поворота люльки из положения «Вперед» в положение «Назад», это время не должно превышать 3,7 с (начало отсчета времени — с момента установки рычага, конец отсчета — по достижении давления 22,05 МПа в другой гидролинии «насос — гидромотор»).

Проверка высокого давления. В процессе испытания, создав нагрузку на вал гидромотора, в нагнетательной гидролинии «насос — гидромотор» давление поднимают до максимального значения. Клапаны высокого давления должны ограничивать его в каждой нагнетательной гидролинии от 34,3 до 35,6 МПа.

Проверку проводят дважды, контролируя давление по манометрам, установленным в гидролинии «насос — гидромотор».

Если значения давлений будут отличаться от требуемых, необходимо испытать клапан отдельно (см. далее).

**Обкатка и испытания насоса подпитки.** Эти операции следует выполнять на стенде КИ-4815 (КИ-4200), используя устройство для установки насоса подпитки ОР-70-7805-1520 ГОСНИТИ.

**Обкатка.** Ее проводят в том случае, если насос разбирали. Режимы обкатки приведены ниже.

Давление, МПа	0,22	0,62	0,88	1,45
Продолжительность обкатки, мин	2,5	2,5	2,0	5,0

**Испытание.** При испытаниях должны быть проверены: коэффициент подачи, наружная герметичность, давление открывания и герметичность клапана.

Во избежание срабатывания предохранительного клапана при определении коэффициента подачи отворачивают пробку клапана и устанавливают дополнительно регулировочную шайбу толщиной 2,5 мм (после этого пробку клапана ставят на место). Размещают насос на переходной плите стенда КИ-4815М, закрепляют его, подсоединяют всасывающий и нагнетательный трубопроводы. Включают стенд, устанавливают давление 0,62 МПа и прогревают насос в течение 5 мин. Повернув рукоятки включения счетчиков, направляют поток масла в нижний счетчик жидкости (7...40 л/мин). Плавным



поворотом рукоятки дросселя нагружения устанавливают давление  $1,44 \pm 0,01$  МПа. При проходе стрелки счетчика жидкости через давление на шкале, выбранное за начало отсчета, тумблером включают счетчик импульсов. После того как через счетчик пройдет 30 л, выключают счетчик, отмечают число импульсов, сбрасывают давление, повернув рукоятку дросселя. Число импульсов проверяют еще 2 раза, вычисляют среднее значение, по нему — коэффициент подачи (см. ниже).

Число импульсов (не более)	1827	2023	2192	2391	2332
Коэффициент подачи	0,92	0,85	0,80	0,75	0,70

Если коэффициент подачи будет менее 0,75, т. е. при подаче за один оборот менее  $12,5 \text{ см}^3$ , то насос к дальнейшей эксплуатации не пригоден. В этом случае его следует разобрать (см. § 2 данной главы), осмотреть детали, собрать, обкатать и повторно проверить коэффициент.

Наружную герметичность проверяют визуально при давлении  $1,44 \pm 0,01$  МПа в течение 1 мин (можно совместить с процессом обкатки и испытаний). Подсос воздуха, а также запотевание наружных поверхностей, утечка по резьбам и стыкам не допускаются. После проверки герметичности удаляют из предохранительного клапана дополнительную регулировочную шайбу, установленную на время испытаний.

Для того чтобы проверить давление открывания и герметичность предохранительного клапана, постепенно поднимают давление дросселем стенда до начала прохода рабочей жидкости через клапан. Последний должен открываться при давлении  $1,33 \dots 1,45$  МПа и обеспечивать проход рабочей жидкости до  $3,7$  л/мин. При давлении ниже  $1,33$  МПа утечка через клапан не допускается. В случае потери герметичности клапан разбирают, осматривают гнездо (в нижней крышке) и запорную часть самого клапана. При наличии забоин на гнезде допускается снятие их разверткой. Если повреждена запорная часть клапана, допускается его шлифование. Давление открывания регулируют, изменяя толщину набора шайб, после чего дважды его проверяют.

**Испытание клапанной коробки.** При испытаниях должны быть проверены давление открывания переливного клапана и функционирование золотника. Их следует проводить на стенде КИ-4815М с помощью устройства ОР-707505-1521 ГОСНИТИ.

Рабочую жидкость необходимо подвести к клапанной коробке, как показано на рисунке 28.

Клапан высокого давления испытывают (см. далее) отдельно, вывернув его из клапанной коробки.

Проверка давления открывания переливного клапана. В подводящей гидролинии *Б* устанавливают давление не менее 2,95 МПа, а в подводящей гидролинии *А* постепенно поднимают до начала прохода рабочей жидкости через клапан (определяют по вытеканию жидкости из сливного отверстия *В*).

Клапан должен открываться при давлении 1,02...1,16 МПа и обеспечивать проход рабочей жидкости в количестве 2,8...4,8 л/мин. Если это условие не соблюдается, клапан разбирают, убеждаются в отсутствии повреждения деталей и регулируют, изменяя толщину шайб. Пробку клапана затягивают моментом 85...136 Н·м.

После регулирования дважды проверяют давление открывания, устанавливая в гидролинии *А* давление не менее 2,95 МПа, а в гидролинии *Б* поднимают давление до вытекания рабочей жидкости из отверстия *В*.

Проверка функционирования золотника. При перепаде давлений в гидролиниях *А* и *Б* от 0,412 до 0,855 МПа золотник должен переместиться и подключить гидролинию с меньшим давлением к переливному клапану. При перепаде давлений в тех же гидролиниях от 0,172 до 0,344 МПа он должен оставаться в среднем положении и закрывать оба клапана.

Для проверки в подводящей гидролинии *Б* устанавливают давление не менее 1,52 МПа, а в подводящей гидролинии *А* — давление большее, чем в *Б*, на 0,412...0,855 МПа. При этом перепаде золотник должен переместиться и подключить гидролинию *Б* к переливному клапану.

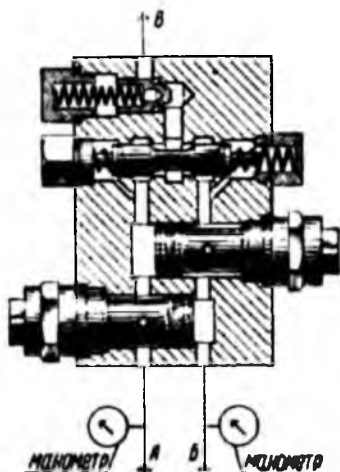


Рис. 28. Схема испытания клапанной коробки.

Понижая давление в гидролинии *А*, уменьшают перепад давления по сравнению с гидролинией *Б*, где его поддерживают не ниже 1,52 МПа. При значениях перепада давлений от 0,344 до 0,172 МПа золотник должен находиться в среднем положении (подтверждается отсутствием вытекания жидкости из отверстия *В*).

Проверку необходимо повторить, на этот раз устанавливая в гидролинии *А* давление не менее 1,52 МПа и поднимая давление в гидролинии *Б*, создавая перепады, необходимые для установки золотника в среднее, а затем в крайнее положения. Если в результате будет установлено, что функционирование золотника нарушено, необходимо убедиться в отсутствии заеданий, выполнив операции, изложенные в § 7 главы 3. Тогда причиной могут быть поломки или потери упругости пружин.

При проверке упругости пружину сжимают до рабочей высоты 30 мм. При этом усилие должно быть в пре-

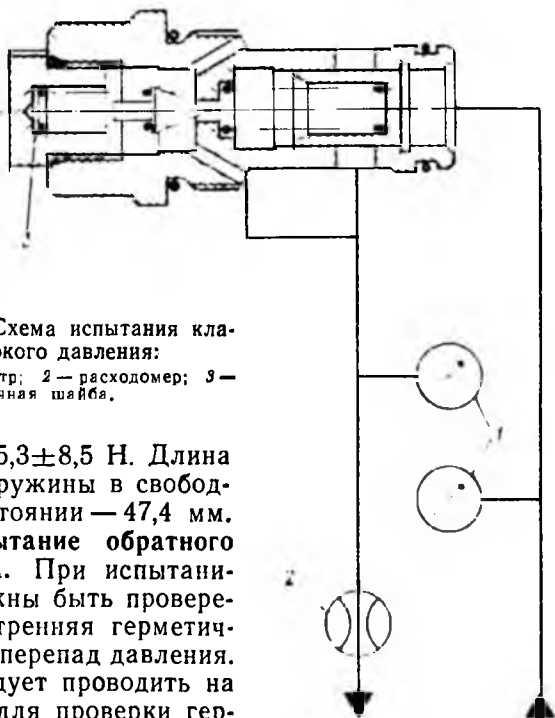


Рис. 29. Схема испытания клапана высокого давления:

1 — манометр; 2 — расходомер; 3 — регулировочная шайба.

делах  $85,3 \pm 8,5$  Н. Длина новой пружины в свободном состоянии — 47,4 мм.

**Испытание обратного клапана.** При испытаниях должны быть проверены внутренняя герметичность и перепад давления. Их следует проводить на стенде для проверки герметичности КИ-12 539.

При отсутствии этого стенда допускается проверять обратный клапан на стенде КИ-4815М.

Проверка внутренней герметичности. Рабочую жидкость подводят со стороны шарика (чтобы давлением жидкости его прижимало к седлу). В подводящей гидролинии устанавливают давление  $13,8 \pm 0,15$  МПа. При этом давлении утечки рабочей жидкости через клапан не должны превышать  $5 \text{ см}^3/\text{мин}$ .

Утечки замеряют в течение 5 мин. Если они превысят установленное значение, клапан необходимо осмотреть.

При обнаружении засорений его прочищают и вновь испытывают. Если имеются повреждения на шарике или его гнезде, то клапан заменяют.

Проверка перепада давлений. Ее проводят только после очистки клапана от загрязнений. При проверке через клапан должна проходить рабочая жидкость в количестве  $10 \pm 1$  л/мин. При этом давление перед клапаном — не более 0,147 МПа.

Испытание клапана высокого давления. При испытаниях должны быть проверены давление открывания и внутренняя герметичность. Их следует проводить на стенде для проверки герметичности агрегатов гидропривода КИ-12539 ГОСНИТИ.

Рабочую жидкость необходимо подвести к клапану, как показано на рисунке 29.

Проверка давления открывания клапана высокого давления. Давление в подводящей гидролинии постепенно увеличивают до начала прохода рабочей жидкости через клапан. Последний должен открываться при давлении 34,3...35,6 МПа и обеспечивать проход рабочей жидкости в количестве 2,8...4,8 л/мин.

Если проверяемые параметры будут отличаться от требуемых, клапан разбирают (см. далее) и убеждаются в исправности его деталей. Давление открывания регулируют, изменяя толщину набора шайб.

Проверка внутренней герметичности. Эту операцию проводят после проверки и регулировки давления открывания.

В подводящей магистрали устанавливают давление  $31 \pm 0,034$  МПа. При этом утечки рабочей жидкости через клапан не должны превышать  $473 \text{ см}^3/\text{мин}$ . В противном случае клапан разбирают, а детали осматривают.

Царапины, риски, задиры на поршне и корпусе клапана могут быть причиной утечек.

Герметичность может нарушиться в результате поломки или потери упругости пружины 7 (см. рис.11), которая прижимает поршень.

Для проверки упругости пружину сжимают до рабочей высоты (34,9 мм). При этом усилие должно быть  $31,4 \pm 2,9$  Н. Длина новой пружины в свободном состоянии — 42,3 мм.

**Разборка клапана высокого давления.** Для этого отворачивают пробку 1, вынимают регулировочные шайбы 2, пружину 3 и иглу 4. При необходимости извлекают поршень 8, предварительно сняв стопорное кольцо 9.

Осматривают детали, убеждаются в отсутствии повреждений. В случае загрязнения детали промывают.

При наличии заусенцев поверхность зачищают. Изношенную иглу заменяют.

Собирают клапан, пробку затягивают моментом 42...70 Н·м. После сборки клапан должен быть повторно испытан.

**Испытание и регулирование гидрораспределителя.** При испытаниях должны быть проверены свободный ход золотника (вручную), нейтральное положение золотника, функционирование гидрораспределителя и внутренняя герметичность.

Нейтральное положение золотника, функционирование и внутреннюю герметичность гидрораспределителя следует проверять на стенде КИ-4815М (или КИ-4200), используя специальное устройство для установки гидрораспределителя. Рабочая жидкость должна подаваться с помощью насоса НШ-10.

**Проверка свободного хода золотника гидрораспределителя.** Вынимают золотник из корпуса, как указано в § 11 главы 3. Удерживая стакан 3 (рис. 30), рукой перемещают золотник 6 в обе стороны в осевом направлении. При наличии свободного хода регулируют центрирующий механизм. Для этого ослабляют гайку 2 и заворачивают винт 1 до начала соприкосновения с шайбой 4 (при этом свободного хода не будет). При дальнейшем заворачивании винт будет сжимать пружину 5, в результате чего свободный ход золотника относительно стакана появится снова. После регулирования закручивают гайку 2, проверяют отсутствие

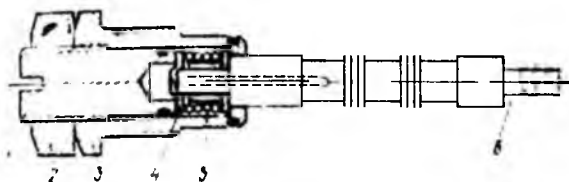


Рис. 30. Устранение свободного хода золотника гидрораспределителя:

1 — винт; 2 — гайка; 3 — стакан; 4 — шайба; 5 — пружина; 6 — золотник.

свободного хода и устанавливают золотник в сборе в корпус гидрораспределителя.

Проверка и регулирование нейтрального положения золотника гидрораспределителя. Рабочую жидкость подают к устройству под давлением  $0,69 \pm 0,034$  МПа.

Установив распределитель 1 (рис. 31) в позицию *a*, проверяют давление в гидролиниях I и II. Если разница в показаниях манометров 8 и 11 будет более 0,137 МПа, регулируют положение золотника. Для этого, отпустив контргайку 6 и вращая стакан 5 в резьбе корпуса, пере-

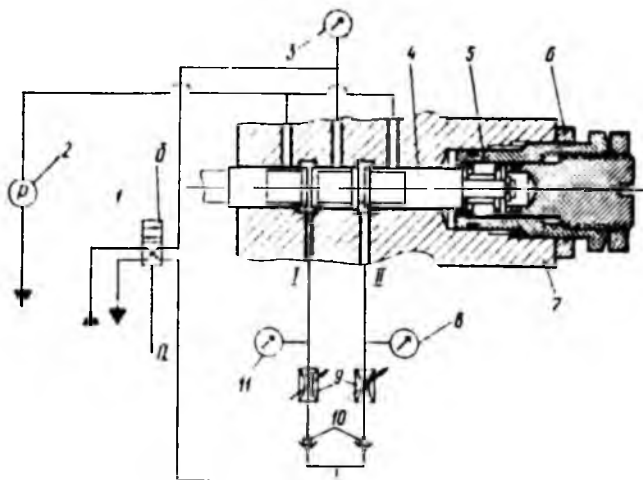


Рис. 31. Гидравлическая схема испытания гидрораспределителя:

1 — распределитель; 2 — расходомер; 3, 8, и 11 — манометры; 4 — золотник; 5 — стакан; 6 — гайка; 7 — корпус гидрораспределителя; 9 — дроссель; 10 — обратный клапан.

мещают золотник, добиваясь требуемых показаний манометров.

После регулирования затягивают контргайку моментом 85...136 Н·м и вновь проверяют разницу показаний манометров.

При проверке и регулировании на пневматическом приспособлении сжатый воздух (из магистрали) подают к гидрораспределителю под давлением 0,196...0,49 МПа в соответствии со схемой, представленной на рисунке 32.

Золотник гидрораспределителя должен быть установлен так, чтобы давление в гидролиниях I и II было одинаковое.

Проверка функционирования гидрораспределителя. При проверке на стенде подача рабочей жидкости к устройству должна быть под давлением  $0,69 \pm 0,034$  МПа.

Распределитель I (см. рис. 31) устанавливают в позицию б. Поворачивают рычаг гидрораспределителя в любое крайнее положение и, удерживая в течение 3 мин, проверяют по манометрам давление в магистралях I и II. В одной из гидролиний давление должно быть  $0,69 \pm \pm 0,034$  МПа, в другой — 0,2 МПа. Затем поворачивают рычаг гидрораспределителя в другую сторону, наблюдая за показаниями манометров. Значения давлений должны поменяться.

При проверке функционирования на пневматическом приспособлении рычаг гидрораспределителя поворачивают в любое крайнее положение и, удерживая в течение 1 мин, проверяют по манометрам давление в гидролиниях I и II. Один из манометров должен показывать давление в гидролинии сжатого воздуха 0,196...0,49 МПа, другой — не более 0,049 МПа.

Затем поворачивают рычаг гидрораспределителя в противоположную сторону, наблюдая за показаниями манометров. Показания манометров должны поменяться.

Проверка внутренней герметичности гидрораспределителя. Эту операцию проводят после регулирования нейтрального положения золотника при подаче рабочей жидкости к устройству под давлением  $0,69 \pm 0,034$  МПа. Устанавливают распределитель I в позицию б, замеряют утечки через сливные отверстия гидрораспределителя.

# ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение . . . . .	3
<b>Глава 1. УСТРОЙСТВО И РАБОТА . . . . .</b>	<b>5</b>
§ 1. Назначение и общее устройство . . . . .	5
§ 2. Насос и гидрораспределитель . . . . .	6
§ 3. Гидромотор . . . . .	11
§ 4. Резервуар, фильтр и теплообменник . . . . .	12
§ 5. Работа гидропривода . . . . .	13
§ 6. Основные параметры объемного гидропривода ГСТ-90 . . . . .	18
<b>Глава 2. ЭКСПЛУАТАЦИЯ ГИДРОПРИВОДА . . . . .</b>	<b>20</b>
§ 1. Особенности эксплуатации . . . . .	20
§ 2. Изменение технического состояния . . . . .	21
§ 3. Техническое обслуживание . . . . .	24
§ 4. Основные требования техники безопасности . . . . .	29
§ 5. Устранение мелких неисправностей . . . . .	32
<b>Глава 3. КОНТРОЛЬНО-ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ И МОНТАЖНЫЕ РАБОТЫ С ЧАСТИЧНЫМ ВСКРЫТИЕМ АГРЕГАТОВ . . . . .</b>	<b>33</b>
§ 1. Проверка технического состояния . . . . .	33
§ 2. Возможные отказы и их устранение . . . . .	37
§ 3. Первый пуск . . . . .	37
§ 4. Проверка предохранительного клапана насоса подпитки . . . . .	41
§ 5. Замена насоса подпитки . . . . .	43
§ 6. Проверка обратных клапанов . . . . .	45
§ 7. Проверка золотника . . . . .	46
§ 8. Проверка переливного клапана . . . . .	47
§ 9. Проверка клапана высокого давления . . . . .	47
§ 10. Замена клапанной коробки . . . . .	48
§ 11. Проверка гидрораспределителя . . . . .	49
§ 12. Снятие и установка гидроагрегатов . . . . .	49
<b>Глава 4. РЕМОНТ ГСТ-90 НА СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ . . . . .</b>	<b>50</b>
§ 1. Организация работ . . . . .	50
§ 2. Разборка и сборка насоса . . . . .	52
§ 3. Разборка и сборка гидромотора . . . . .	61
§ 4. Дефектация деталей гидропривода . . . . .	67
§ 5. Особенности восстановления деталей гидропривода . . . . .	68
§ 6. Обкатка и испытания . . . . .	69



Объемный гидропривод предназначен для передачи мощности от двигателя к ходовой части с бесступенчатым регулированием скорости движения и силы тяги при ручном управлении. Он состоит из следующих основных элементов: регулируемого насоса высокого давления, нерегулируемого гидромотора, гидроаппаратуры управления и вспомогательных устройств.

