

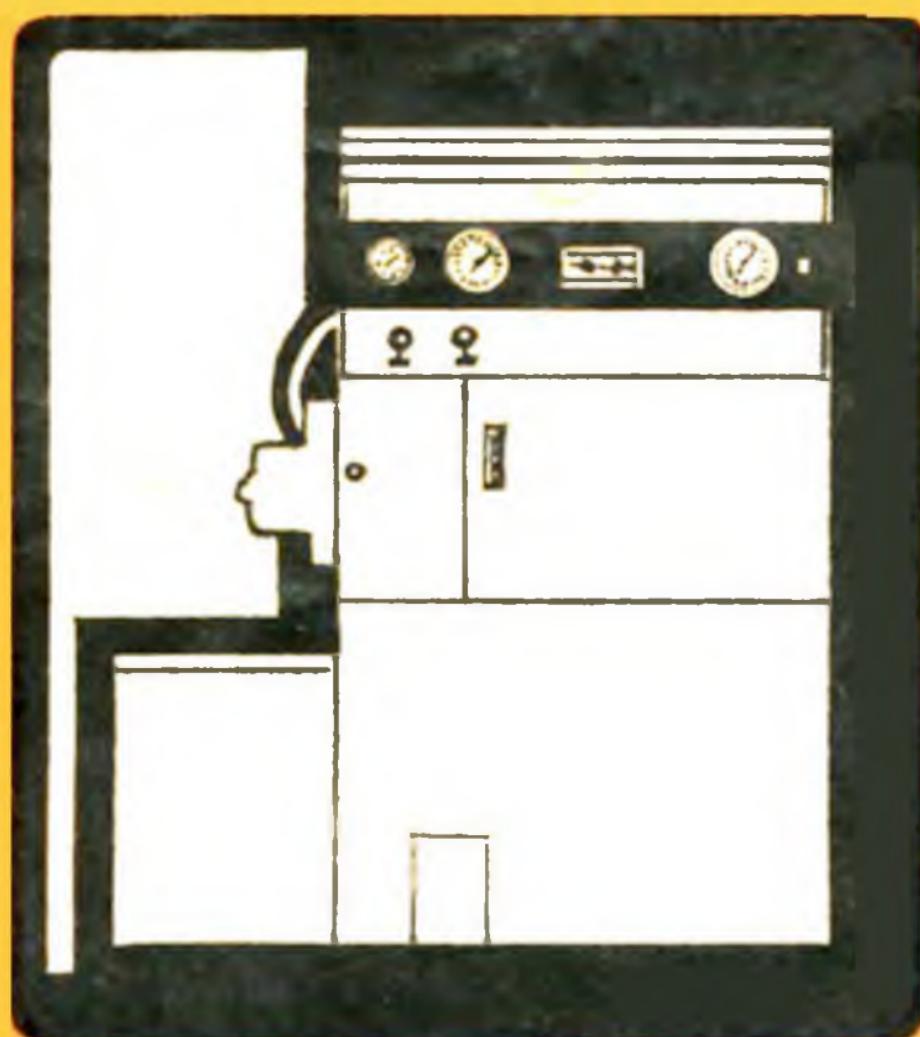
631-303

К 17

1039405

Г.Л.КАЛЬБУС

СТЕНДЫ ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ ТРАКТОРНЫХ ГИДРОПРИВОДОВ



УЧЕБНИКИ И УЧЕБНЫЕ ПОСОБИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ
КАДРОВ МАССОВЫХ ПРОФЕССИЙ

Г. Л. КАЛЬБУС

**СТЕНДЫ
ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ
ТРАКТОРНЫХ
ГИДРОПРИВОДОВ**

Одобрено Ученым советом Государственного
комитета СССР по профессионально-техниче-
скому образованию в качестве учебного посо-
бия для средних профессионально-техниче-
ских училищ



МОСКВА АГРОПРОМИЗДАТ 1985

ББК 40.721

К17

УДК 631.372—82(075.3)

Рецензенты: старший научный сотрудник ГОСНИТИ кандидат технических наук В. П. Вегера и управляющий Дымерской райсельхозтехникой Киевской области инженер В. Ю. Джунковский.

Кальбус Г. Л.

К17 Стенды для испытания тракторных гидроприводов.— М.: Агропромиздат, 1985.— 96 с., ил.— (Учебники и учеб. пособия для подгот. кадров массовых профессий).

В учебном пособии описаны стенды и приборы для испытания тракторных, автомобильных и комбайновых гидросистем. Изложены методы контроля и регулировки гидроприводов и их составных частей.

Учебное пособие может быть использовано при профессиональном обучении рабочих на производстве.

3802040400—255

К ————— **67—85 ТП изд-ва «Колос»**
035(01)—85

ББК 40.721
631.302

В В Е Д Е Н И Е

Одобренная майским (1982 г.) Пленумом ЦК КПСС Продовольственная программа СССР на период до 1990 года предусматривает объединение усилий сельского хозяйства, обслуживающих его отраслей промышленности, транспорта и торговли для производства высококачественных продуктов питания и доведения их до потребителя.

Выполнение Продовольственной программы зависит от успешного труда советских людей, развития научно-технического прогресса, роста материальной базы сельского хозяйства, а также от совершенствования агропромышленного комплекса.

Капитальные вложения в сельское хозяйство в две-надцатой пятилетке составят 27...28 % их общего объема по стране, основные производственные фонды планируется увеличить в 1,5 раза.

Поставлена задача — завершить комплексную механизацию земледелия и животноводства. За десятилетие (1981..1990 гг.) сельское хозяйство получит 3470...3780 тыс. тракторов, 1170 тыс. зерноуборочных комбайнов и других сельскохозяйственных машин на сумму 67...70 млрд. руб.

Тракторы, комбайны и многие грузовые автомобили, выпускаемые отечественной промышленностью, оборудованы различными гидроприводами (гидросистемами), при помощи которых осуществляется управление работой сельскохозяйственных агрегатов. Гидроприводы позволяют уменьшить материалоемкость машин, облегчить управление, обеспечить автоматизацию в пределах агрегата, передать энергию на расстояние без применения сложных и тяжелых передаточных устройств, повысить производительность труда.

Надежная и экономичная работа гидропривода любой машины зависит от того, как выполняются его техническое обслуживание и ремонт. После ремонта прово-

дятся обкатка и испытание гидропривода. Часто приходится определять неисправность агрегатов гидроприводов (гидроагрегатов) в эксплуатационных условиях.

С целью проверки технического состояния гидроприводов тракторов и сельскохозяйственных машин после ремонта и в эксплуатационных условиях отечественная промышленность и мастерские Госкомсельхозтехники выпускают специальное оборудование: стенды, устройства и приборы. Усложнение конструкций этого оборудования вызывает необходимость постоянного совершенствования методов и форм его производственной эксплуатации и технического обслуживания.

Для эффективной работы гидроприводов сельскохозяйственной техники нужно поддерживать их в исправном состоянии. Проверку и испытание агрегатов гидроприводов на стендах или с помощью приборов должны выполнять специалисты высокой квалификации. Широкое внедрение в колхозах и совхозах нового оборудования требует подготовки соответствующих кадров в профессионально-технических училищах и рабочих на производстве.

Цель данного пособия — оказание помощи при изучении устройства стендов и приборов для проверки технического состояния агрегатов гидроприводов, а также при овладении методикой испытания этих агрегатов в эксплуатационных условиях и в мастерских сельскохозяйственных предприятий.

Г л а в а 1

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ АГРЕГАТОВ ГИДРОПРИВОДОВ

§ 1. СТЕНДЫ КИ-4200 И КИ-4815

Назначение и устройство. Стенды КИ-4200 и КИ-4815 используют для проверки (определения работоспособности), обкатки после ремонта и регулировки агрегатов гидроприводов (гидросистем) тракторов, комбайнов, экскаваторов и сельскохозяйственных машин в стационарных условиях.

Стенд КИ-4200 предназначен для установки на нем и проведения испытаний или регулировок насосов НШ 10, НШ 32, НШ 46, НШ 50, Г 12-2 и Л 1Ф; гидродвигателей ГМШ 32, МНШ 46, ГМШ 50, гидроцилиндров Ц 55, Ц 75, Ц 90, Ц 100, Ц 110, Ц 125, Ц 140; гидрораспределителей Р 75 и Р 80; агрегатов гидросистем комбайнов (крана вариатора, крана гидрораспределителя, крана гидрораспределителя золотника управляемых колес, гидроцилиндров, редукционных и предохранительных клапанов); гидроувеличителей сцепного веса (ГСВ) тракторов МТЗ-50, МТЗ-52 и МТЗ-80, МТЗ-82.

Стенд КИ-4815 служит для установки, испытания и регулировки гидроагрегатов (агрегатов гидропривода) с более высокими показателями (номинальной подачей, крутящим моментом и др.); насосов НШ 46, НШ 50, НШ 67, НПА-64, НШ 100; гидромоторов ГМШ 50, ГМШ 100; гидрораспределителей Р 150. Стенды КИ-4200 и КИ-4815 конструктивно подобны и имеют одинаковые габаритные размеры. Они укомплектованы приспособлениями и принадлежностями для крепления насосов, переходными плитами и кронштейнами, соединительными муфтами, опорами для гидроцилиндров, шлангами, штуцерами, заглушками, а также приборами для установки и испытания гидроагрегатов. Стенды применяются на ремонтных заводах, специализированных предприятиях и в ремонтных мастерских колхозов и совхозов.

Стенд КИ-4200 (рис. 1) состоит из рамы 19 с облицовкой, привода, гидравлической системы и электрооборудования.

На раме 19 сварной конструкции установлены и закреплены привод, сборочные единицы гидросистемы,

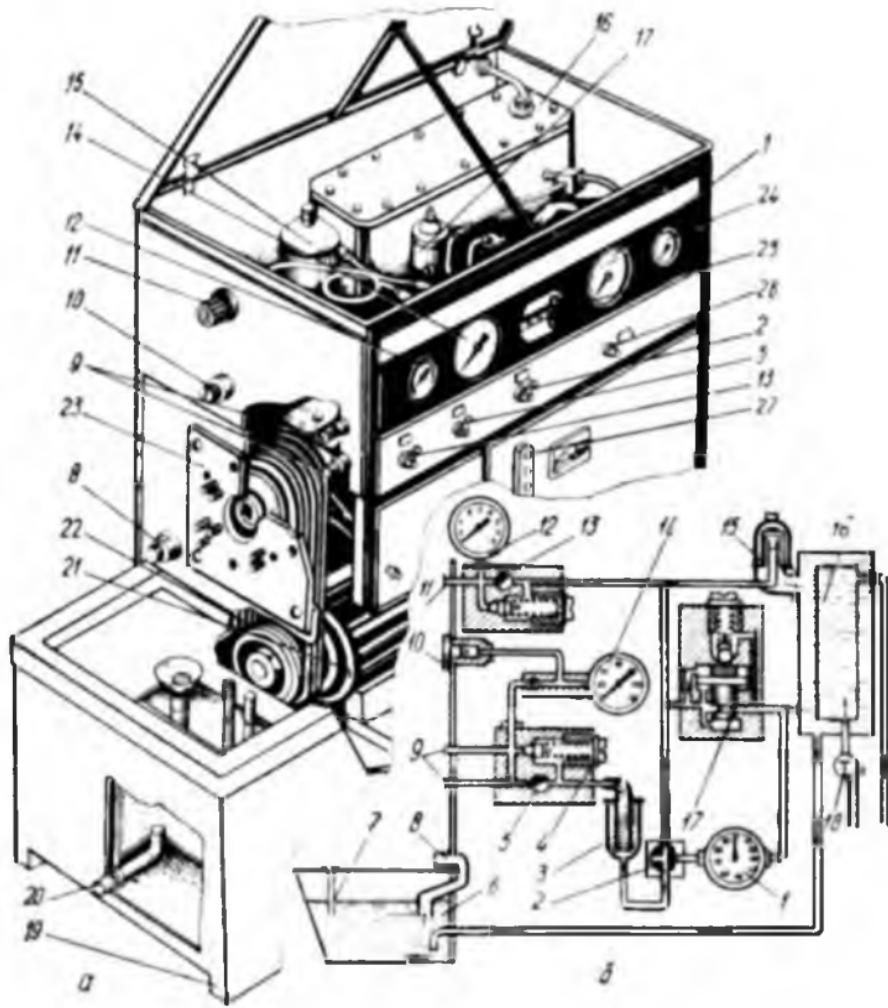


Рис. 1. Стенд КИ-4200 для испытания гидроприводов:

a — общий вид; *б* — гидросистема стенда; 1 — счетчик рабочей жидкости, поступающей из бака в гидросистему стенда; 2 — трехходовой кран; 3 — счетчатый фильтр; 4 — предохранительный клапан; 5 — дроссель высокого давления; 6 — расходный бак; 7 — сливная гидролиния; 8 — всасывающая гидролиния; 9 — штуцера для присоединения рабочих полостей высокого давления гидроагрегатов; 10 — основание приспособления для регулировки бустерного устройства золотника; 11 — штуцер вывода гидролинии низкого давления; 12 — манометр низкого давления; 13 — дроссель низкого давления; 14 — манометр высокого давления; 15 — центробежный фильтр; 16 — устройство для охлаждения рабочей жидкости; 17 — сливной золотник; 18 — терморегулятор; 19 — рама; 20 — пробка сливной трубы; 21 — электродвигатель; 22 — клиновременная передача; 23 — плита; 24 — термометр; 25 — счетчик импульсов; 26 — выключатель прерывателя; 27 — кнопка пуска на кнопочной станции.

электрооборудование и др. Облицовка стенда выполнена из гладкой листовой стали. На переднем торце расположена плита 23 с утопающими шпильками для крепления испытуемых агрегатов и приспособлений. На каждой стороне стенда предусмотрены дверцы для обслуживания его элементов, сверху он закрывается крышкой, которая открывается и стопорится в поднятом положении при обслуживании гидроагрегатов. Для хранения принадлежностей в задней части стенда имеются три полки.

Гидравлическая система стенда (рис. 1, б) состоит из гидроблоков, магистралей высокого и низкого давления, расходного бака и др.

Гидроблок и магистраль высокого давления включают в себя щелевой дроссель высокого давления 5, предохранительный клапан 4, отрегулированный на 14,5...15 МПа, манометр 14 высокого давления. В гидроблок и магистраль низкого давления входят предохранительный клапан (для защиты центробежного фильтра от перегрузок) со сливным золотником 17 и счетчик 1 для замера подачи насоса, центробежный фильтр 15 (центрифуга двигателя Д-50) для тонкой очистки рабочей жидкости, трехходовой кран 2 для включения счетчика жидкости, сетчатый фильтр 3 грубой очистки для защиты центробежного фильтра и предохранительного клапана от повреждения грубыми частицами, охлаждающее устройство 16 (бак с встроенным радиатором трактора МТЗ-50), манометр 12 низкого давления, дроссель низкого давления 13, трубопроводы и терморегулятор 18.

При испытании насосов с подачей рабочей жидкости более 40 л/мин часть этой жидкости сливается через предохранительный клапан со сливным золотником 17 в бак для охлаждения, минуя центробежный фильтр 15. Открытие клапана регулируется на 0,6...0,65 МПа при температуре рабочей жидкости 50 °С.

Расходный гидробак 6 является резервуаром рабочей жидкости для гидросистем стенда. Верхняя стенка бака корытообразной формы с заглублением, в котором имеется указатель уровня рабочей жидкости в баке и сетчатый фильтр для слива рабочей жидкости непосредственно в гидробак при монтаже и демонтаже испытываемых гидроагрегатов.

На всасывающей гидролинии 8, соединяющей бак с всасывающей полостью испытуемого насоса, установлены измерительные преобразователи терморегулятора. На

верхнем конце такого преобразователя находится устройство со шкалой для регулирования температуры рабочей жидкости в пределах 20...60 °С. Труба для слива рабочей жидкости из бака закрыта пробкой 20.

Дистанционный термометр 24 служит для замера температуры рабочей жидкости, поступающей в насос.

Для создания высокого давления имеется щелевой дроссель 5, а для создания низкого давления, равного 1...1,05 МПа, служит щелевой дроссель 13. Манометр 12 низкого давления во время обкатки насосов показывает давление в гидролинии перед центробежным фильтром 15.

Слив воды из радиатора и терморегулятора осуществляется через сливной кран, установленный в нижней крышке терморегулятора.

Агрегаты гидросистемы стенда соединены между собой металлическими трубопроводами и резиновыми рукавами.

Рукоятки управления агрегатами и приборами, а также все измерительные приборы расположены на общей панели боковой стенки стенда. В комплект принадлежностей к стенду КИ-4200, предназначенных для установки, подключения и регулировки гидроагрегатов, входят: штуцеры и переходники, угловая муфта насоса НШ 32, переходные плиты для насосов НШ 32 и НШ 46, а также для насоса НШ 10, соединительная муфта для насосов Л 1Ф и Г 12-2, приспособление для установки гидрораспределителей Р 75, приспособления для регулирования и испытания гидрораспределителей, приспособление для установки гидрораспределителя Р 150, приспособление (приставка) для регулирования клапана бустерного устройства, опора для гидроцилиндров, плита для установки гидроагрегатов комбайнов СК-3 и СК-4, приспособления для проверки и регулирования агрегатов комбайнов СК-3 и СК-4, приспособление для установки ГСВ трактора МТЗ-50 и приспособление для проверки ГСВ и утечек гидроаккумулятора.

Электрооборудование стенда включает в себя электродвигатель 21, реверсивный магнитный пускатель с кнопочной станцией, автоматический выключатель с электромагнитными и тепловыми предохранителями, быстро действующий счетчик 25 с тумблером и прерывателем на редукторе стенда, клеммный блок, трубчатые предохранители и электропроводку. Все электрооборудование

изготовлено в защитном исполнении и помещено в электрошкаф, расположенный на задней торцевой стороне стенда. Там же находятся автоматический выключатель и болт заземления. Электродвигатель смонтирован на чугунной плите, которая шарнирно закреплена на раме стендса.

Испытуемые насосы приводятся во вращательное движение приводом стендса с помощью электродвигателя через клиноременную передачу с передаточным числом $i=1,21$.

Прерыватель счетчика 25 имеет привод от редуктора с передаточным числом, равным 2. В редуктор заливают трансмиссионное автотракторное масло до уровня контрольной пробки.

К манометру 14 высокого давления за щелевым дросселем присоединено основание 10 приспособления для регулировки бустерного устройства золотника.

Основание приспособления показано на рисунке 2.

Технические характеристики стендов КИ-4200 и КИ-4815 приведены в таблице 1.

Особенности монтажа и наладки стендов. Стенд устанавливают в сухом светлом помещении на хорошо выверенной поверхности пола, без фундамента. При установке он должен быть надежно заземлен. Болт заземления находится на задней торцевой стенке (в нижней ее части). В облицовке этой стенки имеется вырез, через который к автоматическому выключателю подводится электрический кабель.

Обслуживание и ремонт стендса проводят при выключенном напряжении. Стенд подключают через штуцер с табличкой «Подвод» с помощью трубы диаметром 15 мм к общему водопроводу, давление в котором не должно превышать 0,6 МПа.

Из охлаждающего устройства стендса вода отводится в канализацию через штуцер с табличкой «Отвод» и резиновый рукав диаметром 25 мм.

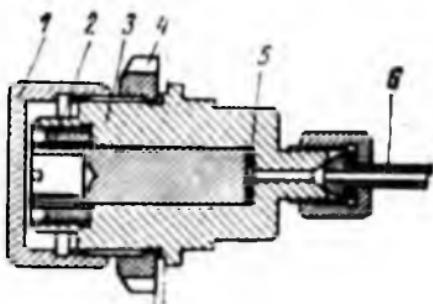


Рис. 2. Основание приспособления для регулировки бустерного устройства золотника распределителя:

1 — накидная гайка; 2 — заглушка; 3 — корпус; 4 — контргайка; 5 — уплотнение; 6 — трубка высокого давления к демпферу манометра высокого давления.

1. Технические характеристики стендов

Показатель	КИ-4200	КИ-4815
Наибольшая замеряемая подача насоса, л/мин	55	120
Точность замера подачи насоса, %	$\pm 2,5$	$\pm 2,5$
Рабочее давление, МПа	10	15
Максимальное давление, ограничиваемое предохранительным клапаном, МПа	15	18
Объем бака для рабочей жидкости, л	90	90
Диапазон регулирования температуры рабочей жидкости, °С	20..60	20..60
Мощность электродвигателя, кВт	13	22
Частота вращения приводного вала редуктора, мин ⁻¹	1200	1200
Частота вращения вала электродвигателя, мин ⁻¹	1460	1460
Габаритные размеры, мм	$1640 \times 880 \times 1650$	
Масса (без рабочей жидкости), кг	720	820
Масса принадлежностей, кг	80	—

Чтобы не допустить перегрева рабочей жидкости и повреждения водяного радиатора стенда, запрещается перекрывать сливной рукав.

Приводные ремни стенда должны иметь натяжение, равное 37 Н, при котором стрела прогиба ветви составляет 9 мм.

Техническое обслуживание стенда. Ежесменно проверяют вращение ротора центробежного фильтра (под колпаком ротора должен быть слышен легкий шум в течение 30..60 с после остановки электродвигателя), состояние рабочих поверхностей и натяжение ремней (при замасливании их промывают в чистом бензине).

Уровень масла в редукторе, контролируемый через специальную пробку, проверяют не реже одного раза в месяц.

Рабочую жидкость в расходном баке 6 (рис. 1) меняют через 200..250 ч работы стенда в зависимости от загрязнения. При этом бак очищают и промывают дизельным топливом.

Не реже одного раза в неделю из бака сливают отстой через сливную трубу. Для этого отвинчивают на один-два оборота заглушку сливной трубы бака. Сетчатый фильтр 3 необходимо вскрывать и секции промывать в дизельном топливе через 70..80 ч работы.

Предохранительный клапан 4 гидроблока высокого давления и клапан со сливным золотником 17 контролируют через каждые 250...300 ч работы стенда и при необходимости регулируют клапан гидроблока на давление 14,5...15 МПа, а клапан со сливным золотником на давление 0,6...0,7 МПа. Регулировку клапанов необходимо проводить при подаче 40...45 л/мин жидкости с температурой 45...50 °С.

Центробежный фильтр 15 вскрывают и чистят через каждые 60 ч работы стенда. Собранный ротор центрифуги должен свободно вращаться от руки.

Рекомендуется один раз в год промывать дизельным топливом всю гидросистему стенда.

Через 250 ч работы стенда регулируют контакты прерывателя счетчика импульсов, сняв рукоятки крана и дросселей, а также панель стенда. В разомкнутом состоянии прерывателя зазор между контактами должен составлять 0,3...0,4 мм.

Ниже приведены основные неисправности стендов КИ-4200 и КИ-4815, их причины и способы устранения.

Неисправность	Причина неисправности	Способ устранения
Повышенная температура (сверх 60 °С) рабочей жидкости в баке гидросистемы стенда	Отключена водопроводная сеть или в водопроводе отсутствует вода Заедание штока термосильфона, отказ терморегулятора	Включить воду или прекратить работу стенда до появления воды в водопроводе Снять терморегулятор, устранить заедание
Вспенивание рабочей жидкости в баке	Подсос воздуха в местах соединения всасывающей гидролинии насоса В рабочей жидкости содержатся частицы воды	Проверить плотность соединений всасывающей гидролинии и уплотнений насоса Заменить рабочую жидкость
Не работает счетчик импульсов	Недостаточное количество рабочей жидкости в баке гидросистемы Обгорели контакты прерывателя	Долить в бак рабочую жидкость Зачистить контакты прерывателя, отрегулировать

Неисправность	Причина неисправности	Способ устранения
	теля, отсутствует необходимый зазор между контактами прерывателя или оборваны провода	зазор на 0,8 мм или исправить проводку
	Повреждение счетчика импульсов	Проверить работу счетчика в соответствии с инструкцией и устраниить неисправность или заменить счетчик
Пониженная частота вращения ведущего вала испытуемого насоса	Проскальзывание ремней привода Попадание рабочей жидкости на ремни и шкивы	Установить требуемое натяжение приводных ремней Промыть ремни и шкивы авиационным бензином

§ 2. МЕТОДИКА ИСПЫТАНИЯ НА СТЕНДАХ КИ-4200 И КИ-4815

Испытания насосов. На стенде КИ-4200 испытывают насосы с рабочим объемом за 1 оборот вала насоса до 50 см^3 (НШ 6Т, НШ 10, НШ 32, НШ 46, НШ 50, НМШ 25, НМШ 50), а на стенде КИ-4815 — от 50 до 100 см^3 (НШ 50, НШ 67, НШ 100-2).

С помощью стендов определяют фактическую минутную подачу и коэффициент подачи насоса.

До установки гидронасоса на привалочную плиту стенда проверяют правильность направления вращения приводной муфты.

При нажатии верхней кнопки 17 для левого вращения насоса муфта должна вращаться по часовой стрелке, а при нажатии нижней кнопки правого вращения насоса муфта должна вращаться против часовой стрелки, если смотреть на муфту со стороны установочной плиты стенда.

Насосы НШ 10, НШ 32 и НШ 46 устанавливают на переходные плиты, которые закрепляют на привалочной плите, а насосы Г 12-2 и Л 1Ф устанавливаются непосредственно на привалочной плите стенда. Все испытуе-

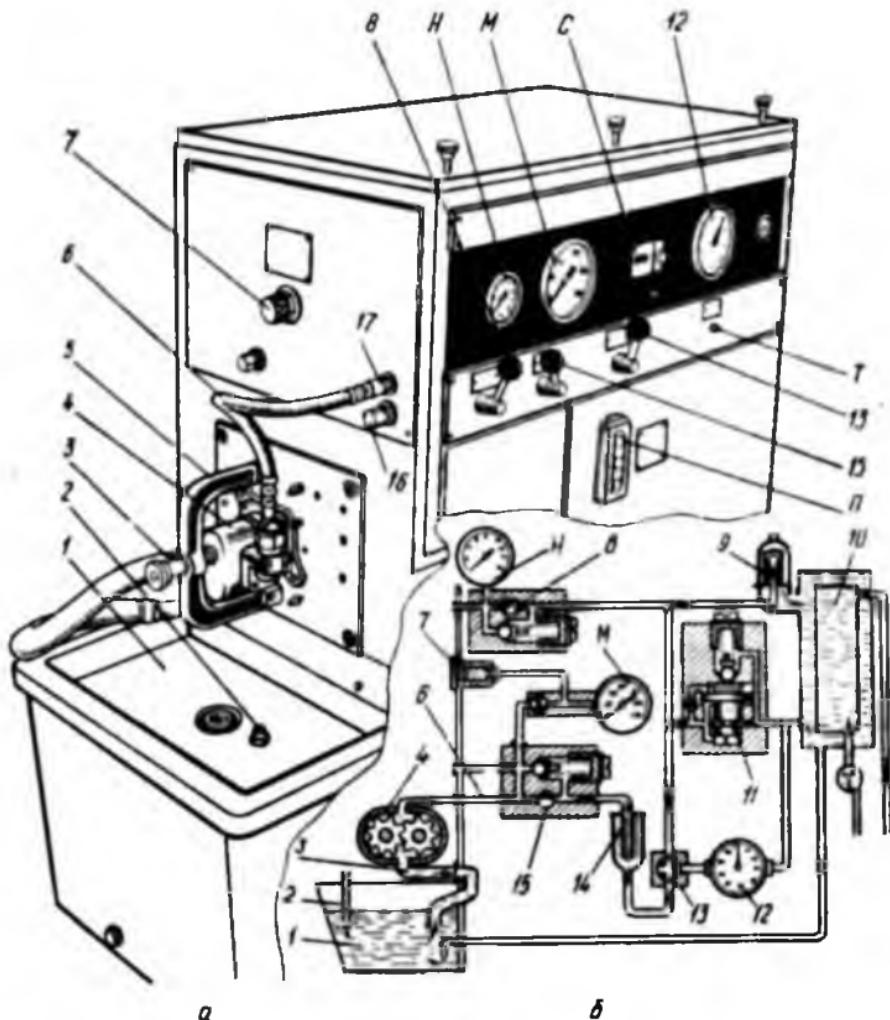


Рис. 3. Установки насоса (а) и схема присоединения его к гидросистеме (б) стенда КИ-4200:

1 — расходный бак; 2 — сливной штуцер; 3 — рукав всасывающей полости насоса; 4 — испытуемый насос; 5 — зажимное устройство для крепления насосов; 6 — напорный рукав; 7 — основание для регулировки бустерного устройства с гильзой; 8 — дроссель гидролинии низкого давления; 9 — центробежный фильтр; 10 — охлаждающее устройство; 11 — переливной золотник; 12 — счетчик жидкости; 13 — трехходовой кран; 14 — фильтр грубой очистки; 15 — дроссель высокого давления; 16 — штуцер напорной линии; 17 — штуцер; П — кнопка пускателя; Н — манометр низкого давления; М — манометр высокого давления; С — счетчик импульсов; Т — выключатель счетчика импульсов.

мые насосы зажимают винтом быстродействующего зажимного устройства 5 (рис. 3) или болтами.

Всасывающую полость насоса соединяют рукавом 3 с расходным баком 1, а напорную — рукавом 6 высокого давления со штуцером напорной линии стенда (нижний штуцер 9, рис. 1).

При испытании насосов верхний штуцер 9 (рис. 1) и штуцер 2 (рис. 3) сливного рукава должны быть закрыты своими заглушками.

Перед включением стенда в работу ставят рукоятки дросселей 8 и 15 в крайнее левое положение «Открыт», а рукоятку крана 13 в вертикальное положение «Отключен», после чего нажимают на кнопку пускателя левого или правого вращения привода. При этом положении рукояток управления вся рабочая жидкость проходит через сетчатый фильтр 14 и при подаче не более 40 л/мин — через центробежный фильтр 9.

После включения стенда в работу наблюдают за манометрами *H* и *M*. При обкатке гидроагрегатов давление на манометре *H* не должно превышать при холодной рабочей жидкости 0,8 МПа, а давление на манометре *M* высокого давления, регулируемое дросселем 15, устанавливают в соответствии с режимом обкатки насоса.

Во время обкатки наблюдают за тем, чтобы корпус насоса не перегревался и не было подсоса воздуха на гидролинии всасывания. Перегрев насоса связан с повышенным трением в подвижных сопряжениях или с внутренними утечками в насосе при износе деталей. Воздух попадает в гидросистему через соединения во всасывающей гидролинии или через манжету ведущей шестерни насоса.

Обкатку после капитального ремонта насоса проводят при установившейся температуре рабочей жидкости в баке на режиме номинальной нагрузки. Режимы обкатки насосов, разработанные ГОСНИТИ, приведены в таблице 2.

Герметичность насоса проверяют после обкатки при максимальном давлении в течение 0,5 мин.

Объемную подачу насосов определяют на стендах КИ-4200 и КИ-4815 при установившейся температуре рабочей жидкости, равной 50...55 °С, номинальном рабочем давлении и номинальной частоте вращения вала насоса.

Требуемая температура рабочей жидкости в баке достигается путем установки на нужное давление термобаллона регулятора РТ 15 и нагрева ее при работе насоса под давлением. После нагрева рабочей жидкости ее температура поддерживается в заданных пределах терморегулятором, который пропускает нужное количество воды через радиатор охлаждающего устройства.

2. Режимы обкатки гидронасосов после ремонта

НШ 6Т		НШ 10, НШ 12, НШ 46		НШ 32-2, НШ 67 НШ 50-2, НШ 100-2		НМШ 25, НМШ 50		Гидронасос коробки передач трактора К-700 (К-701)			Гидронасос усилителя руля ЗИЛ-130			
Давление, МПа	Продолжительность обкатки, мин	Давление, МПа	Продолжительность* обкатки, мин	Давление, МПа	Продолжительность обкатки, мин	Давление, МПа	Продолжительность обкатки, мин	откачивания	нагнетания	Частота вращения вала привода, мин ⁻¹	Продолжитель- ность обкатки, мин	Давление, МПа	Частота вращения, мин ⁻¹	Продолжитель- ность обкатки, мин
0	3	0	4	0	3	0	3	0	0	700	3	0,5	600	3
0,2	4	2,0	7	3,0	5	0,5	3	0,3	0,6	700	3	1,0	1200	3
0,4	4	4,0	5	6,0	4	1,0	3	0,3	0,6	900	3	2,0	2000	5
0,6	4	7,0	11	8,0	5	1,6	3	0,5	1,2	1300	3	3,0	2660	3
0,8	4	—	—	10,0	4	2,0	3	0,5	1,2	1975	3	—	—	—
1,0	3	10,0	12	13,5	2	2,5	3	—	—	—	—	—	—	—
1,2	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—

Объемная суммарная подача насоса измеряется счетчиком 12 (рис. 3) за 1 мин при номинальной частоте вращения вала насоса или же за время

$$t = n/1200, \quad (1)$$

где n — номинальная частота вращения испытуемого насоса (табл. 2); 1200 — частота вращения приводного вала редуктора стенда КИ-4203 или КИ-4815.

Частоту вращения вала насоса определяют по счетчику импульсов C .

Объемную фактическую подачу при номинальной частоте вращения насоса определяют в такой последовательности: рукоятку трехходового крана 13 поворачивают в крайнее левое положение «Включено», направив поток рабочей жидкости через объемный счетчик 12. В соответствии с нормами, разработанными ГОСНИТИ, находят требуемый для замера объем рабочей жидкости при номинальной частоте вращения испытуемого насоса.

Как только стрелка счетчика 12 подойдет к делению на шкале, которое выбрано за начало отсчета, включают тумблер T счетчика C суммарного числа оборотов. При проходе стрелки жидкостного счетчика через деление шкалы, отвечающее требуемому количеству рабочей жидкости, счетчик импульсов (числа оборотов) выключают и по его шкале находят частоту вращения вала привода насоса, которая не должна быть больше, чем указано в таблице 2.

Объемную фактическую подачу $Q_{\text{ном}}$ насоса при номинальной частоте вращения можно замерить жидкостным счетчиком 12 за 1 мин.

Коэффициент подачи насоса подсчитывают по формуле

$$\eta_{\text{под}} = Q_{\text{ном}}/Q_t, \quad (2)$$

где $Q_{\text{ном}}$ — объемная фактическая подача насоса при номинальном давлении и номинальной частоте вращения, л/мин; Q_t — теоретическая подача насоса при номинальной частоте вращения, л/мин.

Значение Q_t находят так:

$$Q_t = 0,001 q_t n_{\text{ном}}, \quad (3)$$

где q_t — рабочий объем насоса, см³; $n_{\text{ном}}$ — номинальная частота вращения ведущего вала насоса, мин⁻¹.

Насосы НМШ 25 и НМШ 50 гидросистем трансмиссий тракторов испытывают на стенде КИ-4200. Для этого устанавливают в шлицевую муфту привода хвостовик приспособления и маслоподводящую плиту, к которой

подсоединяют всасывающий и нагнетательный шланги. Испытывают эти насосы при температуре рабочей жидкости 45...50 °С и давлении 1,6 МПа, создаваемом дросселем 15. После переключения трехходового крана 13 в положение «Замер» жидкостным счетчиком 12 замеряют объемную подачу насоса за 1 мин (время отсчитывается по секундомеру). Объемная подача должна быть не менее 24 л/мин для насосов НМШ 25 и 48 л/мин — для НМШ 50.

Испытание гидрораспределителей. Проверку герметичности золотниковых пар, регулировку и проверку давления срабатывания предохранительного клапана, регулировку и проверку давления срабатывания бустерного устройства и определение коэффициента потока гидрораспределителей Р 75 и Р 150 выполняют на стенах КИ-4200 или КИ-4815. При этом на привалочную плиту стенда устанавливают кронштейн, к фланцу которого крепят гидрораспределитель.

Для проверки герметичности золотниковой пары гидрораспределителя необходимо установить золотник в положение «Нейтральное», один канал золотника гидрораспределителя, ведущий к цилиндру, соединить рукавом 4 (рис. 4) высокого давления со штуцером нагнетательной линии стенда. Все остальные отверстия в корпусе гидрораспределителя, кроме напорного канала, закрывают пробками, а сливное отверстие нижней крышки соединяют с рукавом 6, второй конец которого находится над углублением крышки бака стенда. Под свободный конец рукава 6 и нагнетательный канал гидрораспределителя подставляют стаканчики для сбора утечек.

После этого включают стенд и в напорной его системе, а также в рукаве 4 дросселем 15 создают давление, равное 7 МПа. Рабочая жидкость будет вытекать из нижней крышки и нагнетательного канала распределителя. Утечки через зазор между золотником и корпусом за 1 мин замеряют, слив их в мензурку. Допустимые утечки для новых гидрораспределителей Р 75 составляют 3 см³, для Р 150 — 9 см³.

Герметичность корпусных деталей и уплотнений гидрораспределителя проверяют, устанавливая каждый золотник поочередно в рабочее положение и удерживая его в нем под давлением срабатывания предохранительного клапана не более 2 мин. В этом случае рабочая жидкость подается в напорную полость гидрораспреде-

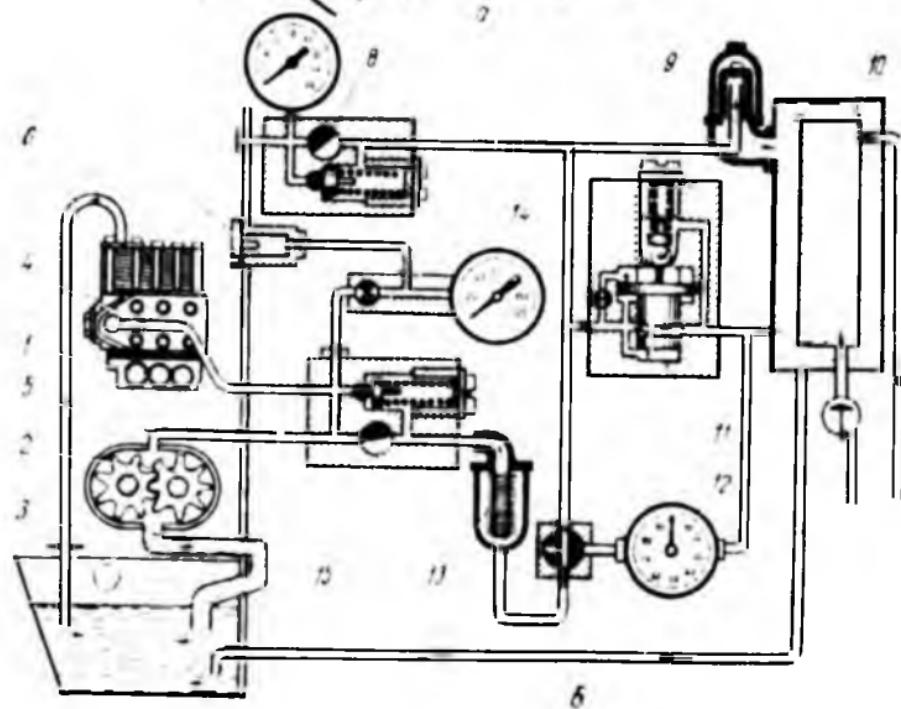
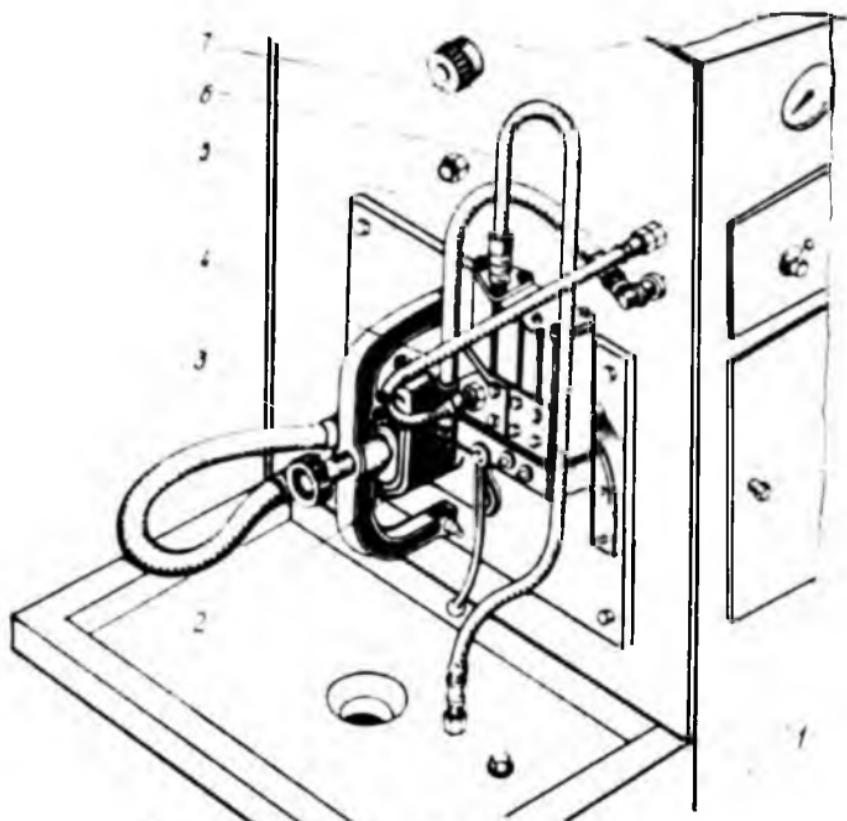


Рис. 4. Установки гидрораспределителя на стенде КИ-4200 (а) и схема присоединения его к гидросистеме (б):

1 — гидрораспределитель; 2 — насос; 3 — рукав всасывающей полости насоса; 4 — рукав высокого давления для подачи рабочей жидкости от блока высокого давления к гидрораспределителю; 5 — рукав напорной полости насоса; 6 — сливной рукав нижней крышки гидрораспределителя; 7 — основание для установки гильз золотника при регулировке бустерного устройства; 8 — блок низкого давления с манометром; 9 — центробежный фильтр (центрифуга); 10 — радиатор системы охлаждения; 11 — переливной золотник; 12 — счетчик расхода жидкости; 13 — фильтр тонкой очистки; 14 — манометр высокого давления; 15 — дроссель.

лителя. Сливное отверстие нижней крышки должно быть соединено рукавом со сливным штуцером расходного бака.

При испытании на герметичность гидрораспределителя не допускается подтекание рабочей жидкости через уплотнения, стыки и тело деталей.

Внутренние утечки рабочей жидкости в гидрораспределителе определяют при отсоединенном рукаве 6 от сливного штуцера бака. Под свободный конец этого рукава подставляют емкость для сбора утечек.

Все отверстия под штуцера гидроцилиндров закрывают заглушками. После такой подготовки включают стенд и устанавливают рукоятку одного из золотников (лучше золотника, к которому подключен гидроцилиндр) в положение «Подъем», а затем дросселем 15 поднимают давление в нагнетательной гидролинии стенда до 8 МПа и замеряют утечки в течение 1 мин в трехкратной повторности. Утечки рабочей жидкости для новых и отремонтированных распределителей допускаются не более 5...10 % при номинальной подаче рабочей жидкости в гидрораспределитель.

Коэффициент потока гидрораспределителя подсчитывают по формуле

$$\eta_p = (Q_{\text{ном}} - Q_{\text{ут}})/Q_{\text{ном}}, \quad (1)$$

где $Q_{\text{ном}}$ — номинальный пропускной поток при номинальном давлении, л/мин; $Q_{\text{ут}}$ — утечки, л/мин.

Номинальный пропускной поток рабочей жидкости через гидрораспределитель для Р 75 составляет 75 л/мин, а для Р 150 — 150 л/мин.

Давление регулировки (срабатывания) предохранительного клапана проверяют, соединив рукавом 4 нагнетательную полость гидрораспределителя с напорной гид-

* По аналогии со стандартизованным термином для насоса «коэффициент подачи» в книге принят термин «коэффициент потока» для гидрораспределителя, гидроцилиндра и гидромотора.

ролинией стендса, при закрытых пробками-заглушками кольцевых полостях распределителя, ведущих к гидроцилиндрам (как показано на рисунке 4).

После этого открывают дроссель 15 и включают стенд, а затем рукояткой устанавливают каждый из золотников по одному разу в положение «Подъем». Удерживая рукоятку гидрораспределителя в этом положении, дросселем 15 перекрывают напорную гидролинию стендса.

Давление срабатывания или регулировки предохранительного клапана определяют по среднему показанию манометра 14 стендса. Нормальное давление срабатывания предохранительного клапана гидрораспределителей должно соответствовать нормативному значению. Если давление срабатывания проверяемого предохранительного клапана меньше или больше нормального, то клапан следует отрегулировать, поворачивая регулировочный винт. После регулировки затягивают до отказа контргайку, пломбируют и еще раз проверяют давление срабатывания предохранительного клапана.

Проверку и регулировку давления срабатывания бустерного устройства или клапана гильзы золотника (давления автоматического возврата золотников) проводят при той же установке и настройке гидрораспределителя на стендсе и том же присоединении к гидросистеме стендса, что и при регулировке давления срабатывания предохранительного клапана.

Для проверки давления срабатывания бустерного устройства гидрораспределителя (давления автоматического возврата золотника) необходимо установить рукоятку проверяемого золотника в положение «Подъем», а затем дросселем 15 медленно повышать давление в напорной гидролинии стендса до момента срабатывания клапана (бустера) автомата и возврата золотника в нейтральное положение.

Нормальное давление срабатывания бустерных устройств распределителей приведено на стр. 27.

Гидрораспределители Р 75-42 и Р 75-43 бустерных устройств не имеют.

При нарушении указанных норм регулируют клапан гильзы золотника. Для этого из золотника гидрораспределителя Р 75 или Р 150 вынимают гильзу в сборе, но без бустера и устанавливают ее в основание 7 (рис. 4), предварительно вывернув из него заглушку. После этого на основании 7 гайкой завинчивают приставку для регу-

лирования клапана гильзы золотника, включают стенд и дросселем 15 медленно создают давление. Наблюдают за показаниями манометра 14.

Одновременно поворачивают регулировочный винт гильзы с помощью отвертки приспособления для регулировки гильзы. При срабатывании клапана гильзы (бустерного устройства) давление по манометру падает, затем снова поднимается до величины срабатывания клапана. Это происходит потому, что часть рабочей жидкости сливаются через патрубок приставки для регулирования клапана гильзы. Регулировку клапана гильзы золотника проводят в пятикратной повторности. После этого снимают приставку и гильзу золотника с основания 7, в которое завинчивают заглушку и накидную гайку. Затем проводят сборку золотника и закрывают распределитель нижней крышкой.

На стенде проверяют установку каждого золотника гидрораспределителя в рабочие положения в пятикратной повторности. Золотник должен свободно перемещаться в корпусе гидрораспределителя. Каждый золотник в рабочем положении фиксируют в пятикратной повторности.

Все вышеописанные проверки и регулировки сборочных единиц гидрораспределителей гидросистем рабочего оборудования проводят для рабочей жидкости, имеющей вязкость $60\ldots70 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$ и температуру $50\ldots55^\circ\text{C}$, и при частоте вращения ведущего вала насоса, равной 1200 мин^{-1} . При этом поток рабочей жидкости для гидрораспределителей Р 75 должен составлять не менее $25 \text{ л}/\text{мин}$, а для гидрораспределителей Р 150—45 $45 \text{ л}/\text{мин}$.

Испытание гидроцилиндров. Испытание гидроцилиндров проводят на стенде КИ-4200, на котором должны стоять исправные насос и гидрораспределитель тех марок, с которыми гидроцилиндр работает на машине.

Гидроцилиндр устанавливают на пальце опоры, а затем присоединяют к гидрораспределителю стенд с помощью рукавов высокого давления. Включают стенд и переключением золотника гидрораспределителя с одного рабочего положения в другое перемещают несколько раз поршень в гидроцилиндре, заполняя его подогретой рабочей жидкостью. При давлении холостого хода $0,5\ldots0,7 \text{ МПа}$ поршень должен свободно перемещаться по всей длине хода в обе стороны гидроцилиндра.

Для определения внутренних утечек рабочей жидкости в гидроцилиндре поршень устанавливают в среднее положение или при втянутом на три четверти длины штоке, используя для этого специальный штырь, имеющийся на устройстве (опоре). Отсоединив рукав поршневой полости испытуемого гидроцилиндра от штуцера гидрораспределителя, опускают его в мерный стакан, а штуцер на распределителе закрывают заглушкой. Затем рукояткой устанавливают золотник гидрораспределителя так, чтобы рабочая жидкость поступала в штоковую полость гидроцилиндра. После этого с помощью дросселя 15 (рис. 4) устанавливают давление в штоковой полости гидроцилиндра, равное 10 МПа. Утечки рабочей жидкости через уплотнения поршня и штока, собранные в мензурку, не должны превышать величин, указанных в таблице 3 для каждого типоразмера гидроцилиндра.

При проверке герметичности не допускается просачивание и подтекание рабочей жидкости через уплотнения и в местах соединений гидроцилиндра.

3. Допускаемая утечка через уплотнения поршня для гидроцилиндров после капитального ремонта

Марка гидроцилиндра	Условия испытания		Утечка, не более, см ³
	давление, МПа	время, мин	
Ц 55	10	3	1,4
Ц 75, Ц 75Б	10	3	2,6
Ц 90	10	3	3,8
Ц 100, Ц 100-2	10...16	3	4,7
Ц 50-2	16	3	1,2
Ц 63-2	16	3	1,8
Ц 80-2	16	3	3,0
Ц 110, Ц 110М	10	3	6,7
Ц 125-1, Ц 125-11	10	3	7,4
Гидроцилиндр поворота трактора Т-150	12	3	Не допускается
Гидроцилиндр поворота трактора К-700 (К-701)	15	1	То же
Гидроцилиндры самоходных комбайнов:			
ГА-24000А	10	3 раза по 10 с	>
ГА-25010	10	3	>
ГА-38000	7,5	3	>
34-9-5	7,5	3	>
34-9-9	7,5	3	Не допускается

Испытания гидроагрегатов гидросистемы сельскохозяйственных машин. Испытания насосов, гидроцилиндров и гидрораспределителей, устанавливаемых на сложных гидрофицированных сельскохозяйственных машинах, проводят аналогичными методами на вышеописанных стендах.

Показатели испытуемых гидроагрегатов должны соответствовать нормативным. Способы закрепления гидроагрегатов на стенах КИ-4200 и КИ-4815 индивидуальны, поэтому в комплектах принадлежностей к стенда姆 предусмотрены соответствующие приспособления, кронштейны, переходники и штуцера.

§ 3. СТЕНД КИ-4815М

Стенд КИ-4815М предназначен для испытания насосов НШ 10Е-2, НШ 32-2, НШ 32У, НШ 50-2, НШ 50У-2, НШ 67, НШ 100-2 и гидрораспределителей Р 75 и Р 150 в отапливаемых закрытых помещениях и рассчитан для эксплуатации в районах умеренного и холодного климата. От стендаКИ-4815 он отличается в основном характеристикой, компоновкой элементов, размещением приборов и органов управления на щитке.

Стенд состоит из сварной рамы, облицовки, привода, гидросистемы, электрооборудования, комплекта инструментов и принадлежностей. На раме стендаУстановлены и закреплены привод и гидросистема. Привод включает в себя электродвигатель и клиноременную передачу с передаточным числом 1,21, сообщающую шкиву с кулачковой муфтой и приводному валу частоту вращения 1200 мин^{-1} . В гидросистему входят насос, гидравлический блок со щелевым дросселем ручного управления и предохранительным клапаном, манометры, два фильтра, кран с двумя переключателями, редукционный клапан, бак для рабочей жидкости, два счетчика жидкости и соединительные рукава. Кроме того, на стендe предусмотрено охлаждающее устройство.

Гидробак для рабочей жидкости закрыт сверху крышкой (поддоном) с углублением. На поддоне имеются сетчатый заливной фильтр, указатель уровня рабочей жидкости, горловина для всасывающего трубопровода насоса, штуцер слива жидкости в бак при испытании гидроагрегатов. Сливная труба гидробака закрыта заглушкой.

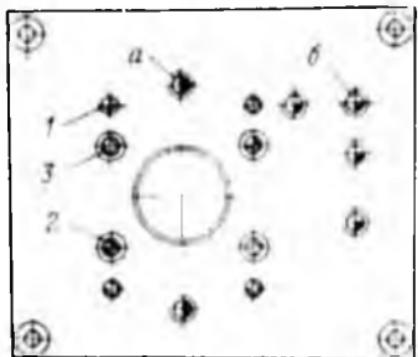


Рис. 5. Установочная плита стенда КИ-4815М:

1, 2, 3 — отверстия М12 для крепления насоса НШ 67, НШ 100-2; 2 — утопающие шпильки для крепления насосов НШ 67, НШ 100-2; 3 — утопающие шпильки для переходной плиты установки насосов НШ 10 и для переходной плиты установки насосов НШ 32 и НШ 46, НШ 50-2; а — резьбовые отверстия для установки приспособления для крепления на стенде насосов НШ 32, НШ 46, НШ 10; б — резьбовые отверстия для крепления приспособления для установки гидрораспределителя Р 75 и приспособления для установки гидрораспределителя Р 150.

В патрубке гидробака установлены измерительные преобразователи терморегулятора и дистанционного термометра.

Охлаждающее устройство состоит из бака с распределительной трубой, сердцевины радиатора трактора МТЗ-50, установленной в баке, и подводящего водопровода. Присоединительные штуцера подключения стенда к водопроводу имеют надписи «Подвод» и «Отвод». Для слива воды из радиатора установлен сливной кран.

Для поддержания заданной температуры рабочей жидкости предназначена терморегуляторная система, в которую входят регулятор температуры и дистанционный термометр с измерите-

льными преобразователями. В зависимости от температуры рабочей жидкости подается необходимое количество воды в охлаждающее устройство.

Электрооборудование стенда состоит из электродвигателя, пусковой аппаратуры двигателя, размещенного в электроящике, кнопочной станции, электронного счетчика оборотов ЭСО-5 (с измерительным преобразователем БК-А-5-0), установленного в корпусе опоры шкива.

На передней торцевой стенке стенда расположена установочная плита для крепления испытуемых агрегатов и приспособлений (рис. 5).

Техническая характеристика стенда КИ-4815М

Наибольшая подача насоса, л/минн	7..120
Точность замера подачи насоса, %	±2
Рабочее давление, МПа	13,5..14,5
Максимальное давление, ограничиваемое предохранительным клапаном, МПа	17..17,5
Вместимость бака для рабочей жидкости, л	90

Диапазон регулирования температуры рабочей жидкости, °С		20..60
Мощность электродвигателя, кВт		22
Частота вращения приводного вала электродвигателя, мин ⁻¹		1460
Габаритные размеры, мм		1630× ×875× ×1650
Масса (без рабочей жидкости), кг		850
Масса принадлежностей, кг		60

В таблице 4 приведены технические показатели приборов, которыми оборудован стенд КИ-4815М.

4. Краткая характеристика приборов стенда КИ-4815М

Прибор	Класс точности	Предел измерения
Манометр МГ и ОШ 1-160	1,5	0..25 МПа
Манометр МОШ 1-100	2,5	0..1,6 МПа
Счетчик жидкости ШЖУ-40С-6	0,5	По расходу 1,8..18 м ³ /ч
Счетчик жидкости ШЖУ-25М-16	0,5	По расходу
Электронный счетчик суммарных оборотов ЭСО-5	±1 оборот	0,4..3,8 м ³ /ч 0...99999
Манометрический термометр ТПП2-В	4	0..125 °С

Особенности монтажа и наладка стенда, основные неисправности и методы устранения их примерно те же, что и для стендов КИ-4200 и КИ-4815.

§ 4. МЕТОДИКА ИСПЫТАНИЯ НА СТЕНДЕ КИ-4815М

Испытание насосов. Для испытаний необходимо установить насос на плиту стенда (рис. 5), применяя в зависимости от марки насоса нужные принадлежности, соединить насос со стендом соответствующими рукавами и включить электродвигатель, нажав на кнопку левого или правого вращения. Испытания насосов проводят на минеральном моторном масле М10В или на минеральных маслах, имеющих при температуре 50 °С вязкость (60..70) · 10⁻⁶ м²/с. Температура рабочей жидкости при испытании должна составлять 50±5 °С.

Проверяется работа насоса без нагрузки при полностью открытом дросселе и при постепенно увеличиваемой нагрузке до номинального давления; проверяется герме-

тичность насоса при кратковременном нагружении (5...6 раз) в течение 0,5 мин давлением, равным $p_{\text{ном}}$, и определяется коэффициент подачи насоса при номинальном давлении.

Герметичность насоса проверяют при циклической нагрузке, поднимая давление рабочей жидкости от 0 до максимального (14 МПа — для насосов НШ 32У, НШ 46У и 17,5 МПа — для насосов НШ 10Е-2, НШ 32-2, НШ 50-2, НШ 67, НШ 10-2) и сбрасывая его. Просачивание рабочей жидкости в местах уплотнения и через детали не допускается.

Подсос воздуха через манжету насоса определяют при давлении 0,6 МПа в течение 3 мин. Появление эмульсированной рабочей жидкости и всепенивание ее в баке не допускается.

Выбрав два деления на шкале счетчика жидкости, соответствующие началу и окончанию отсчета, замеряют объемную подачу насоса. Для этого при проходе стрелки счетчика жидкости через деления, соответствующие началу и концу отсчета, тумблером включают и выключают импульсный счетчик. По суммарному числу оборотов (импульсов) n , взятым из табло счетчика, и суммарному объему Q (см^3) за это же время определяют подачу на один оборот вала насоса

$$q = Q/n. \quad (5)$$

Контрольные объемы и соответствующее число импульсов на счетчике стенда указаны в таблице 5.

Если число импульсов насоса после текущего ремонта, соответствующее контрольному объему подачи, превышает число импульсов, указанное в таблице, то насос необходимо отправить на ремонт в специализированное предприятие.

Испытания гидрораспределителей на стенде КИ-4815М. При испытании гидрораспределителей проверяется функционирование устройства автоматического возврата золотника, давление перепуска через предохранительный клапан, герметичность корпусных деталей и утечки в паре корпус — золотник.

Испытание и регулировку гидрораспределителей проводят, используя минеральное моторное масло М 10В при температуре рабочей жидкости (масла) $50 \pm 5^\circ\text{C}$. Допускается испытание на других минеральных маслах, имеющих при температуре 50°C вязкость $(60...70) \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$.

5. Показатели, определяемые при испытании шестеренных насосов

Показатель	НШ 101-2	НШ 32У	НШ 32-2	НШ 46У	НШ 50-2	НШ 67	НШ 100-2	НМШ 25
Коэффициент подачи рабочей жидкости	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65
Число импульсов при испытании на стендах:								
КИ-4815М	3600	3400	4400	3600	4800	3700	3600	1900
КИ-4815 и КИ-4200	1800	1700	2200	1800	2400	1850	1800	850
Контрольный объем, л	20	60	60	90	100	140	200	30
Номинальное давление, МПа	14	10,0	14	10	14	14	14	1,6

Гидрораспределитель устанавливают и закрепляют на стенде КИ-4815М так же, как и на стенде КИ-4200.

Проверка перемещения золотников и их фиксации состоит в том, чтобы золотники гидрораспределителя перемещались в корпусе без заеданий и легко, а в позициях «Подъем», «Опускание», «Плавающее» удерживались фиксатором.

Для контроля давления возврата золотников необходимо проверяемый золотник поставить в позицию «Подъем», а затем плавно перекрывать дросселем напорную гидролинию стенда до срабатывания автомата возврата золотника. Давление рабочей жидкости в момент срабатывания определяют по манометру стендса. Для всех золотников распределителей оно должно быть в пределах 11...12,5 МПа, а для Р75-23Х — 13...14,5 МПа.

Для проверки давления срабатывания предохранительного клапана необходимо рукоятку одного из золотников гидрораспределителя перевести в позицию «Подъем» и задержать ее в этом положении, а затем плавно перекрывать дросселем напорную гидролинию до момента установления постоянной величины давления рабочей жидкости. Давление срабатывания предохранительного клапана должно составлять 13...14 МПа, а для гидрораспределителя Р75-23Х — 15...16 МПа.

При определении давления автоматического возврата золотника и давления срабатывания предохранительного

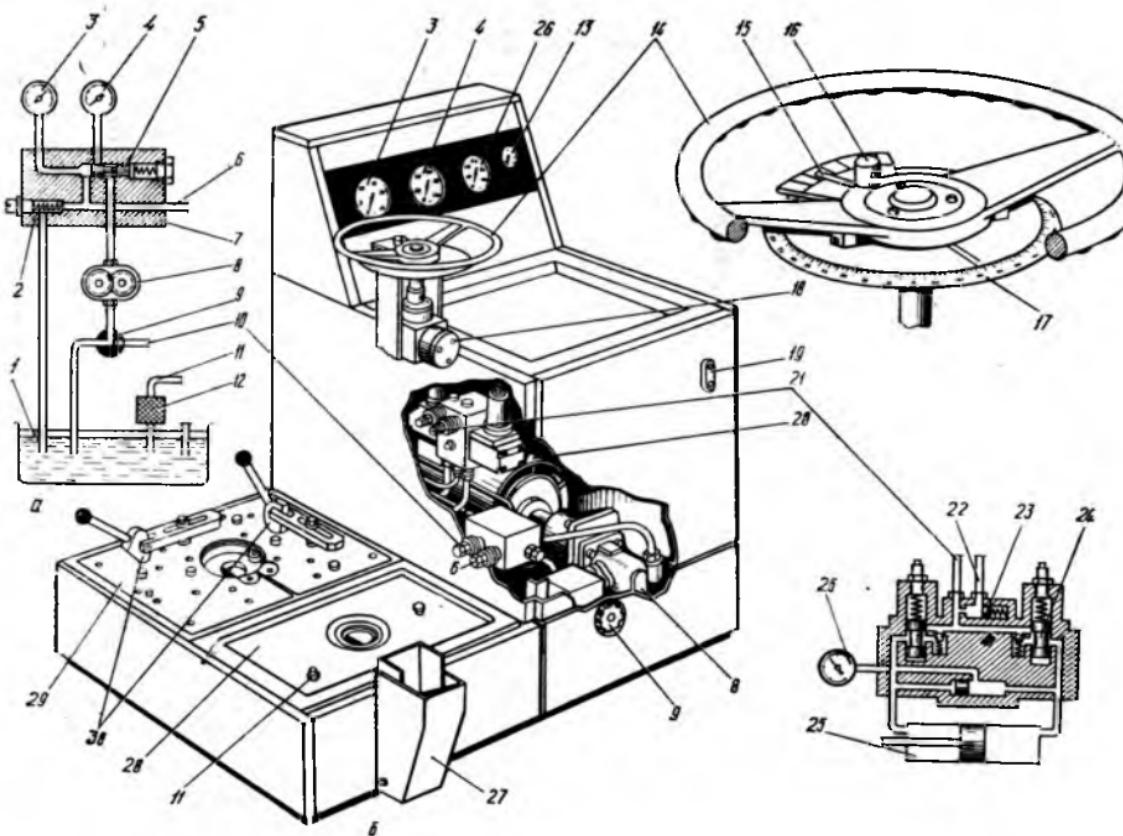


Рис. 6. Стенд КИ-4896 для испытания гидроусилителей рулевого управления:

a — схема гидравлической системы привода; *б* — нагруженное устройство сошки гидроусилителя; 1 — расходный гидробак; 2 — предохранительный клапан; 3 — манометр высокого давления; 4 — манометр низкого давления; 5 — клапан отключения манометра низкого давления; 6 — штуцер подачи рабочей жидкости от насоса к гидроусилителю; 7 — гидроблок; 8 — насос НШ 10-Е; 9 — кран переключения; 10 — штуцер гидролинии всасывания насоса; 11 — штуцер слива рабочей жидкости в бак; 12 — фильтр; 13 — дистанционный термометр; 14 — рулевое колесо; 15 — шкала усилий динамического устройства; 16 — фиксатор; 17 — шкала люфтометра; 18 — редуктор рулевой колонки; 19 — кнопка пускателя; 20 — электродвигатель; 21 — штуцер подвода к нагруженочному устройству; 22 — сливной штуцер нагруженочного устройства; 23 — редукционный клапан; 24 — напорный золотник; 25 — гидроцилиндр нагруженочного устройства; 26 — манометр нагруженочного устройства; 27 — стойка; 28 — ванна; 29 — установочная плита; 30 — защимы.

устройства рабочая жидкость подводится через тройник в напорную полость гидрораспределителя от насоса стенда; слив осуществляется от крышки гидрораспределителя через рукав в поддон гидробака, а все остальные отверстия гидрораспределителя должны быть заглушены.

Утечки рабочей жидкости через перепускной и предохранительный клапан измеряются с помощью мерной трубки, присоединенной вместо сливного рукава. Для этого необходимо перевести рукоятку одного из золотников в позицию «Подъем» и дросселем установить давление рабочей жидкости 8 МПа по манометру стенда.

Утечки рабочей жидкости за 1 мин допускаются не более 5 л для гидрораспределителей Р 75 и 10 л — для гидрораспределителей Р 150.

При проверке утечек через зазоры между золотником и корпусом гидрораспределителя необходимо отъединить рукав от напорной гидролинии гидрораспределителя, поставив заглушку в это отверстие, и соединить его с полостью подъема золотника, а затем этот золотник переместить в позицию «Подъем» и дросселем стенда установить давление 7 МПа.

Утечки рабочей жидкости через зазор между уплотняющими поясками золотника и корпуса гидрораспределителя, выходящие через сливное отверстие нижней крышки, замеряют в течение 1 мин с помощью мерного цилиндра. Утечки допускаются не более 15 см³/мин для гидрораспределителей Р 75 и 30 см³/мин — для гидрораспределителей Р 150.

§ 5. СТЕНД КИ-4896

Краткое описание стенда. Стенд КИ-4896 (рис. 6) служит для контрольных испытаний и регулировки гидроусилителей рулевого управления (ГУР) тракторов МТЗ-50, МТЗ-52, МТЗ-80, МТЗ-82, Т-40 и автомобиля ЗИЛ-130, золотников управляемых колес комбайнов СК-4, СКД-5 и автомобиля ГАЗ-66. Он состоит из рамы с облицовкой, установочной плиты, динамометрического руля, гидросистемы, нагружочного устройства и электрооборудования.

Рама представляет собой сварную конструкцию из профильного проката, которая служит для установки и крепления сборочных единиц стенда. Облицовка стенда

изготовлена из гладкой листовой стали. Она крепится специальными штырями, расположенными на раме с помощью пружинных пластинчатых замков. С правой стороны стенда предусмотрена дверца для обслуживания гидроагрегатов.

Установочная плита 29 имеет резьбовые отверстия для двух эксцентриковых зажимов 30 и несколько штифтов, с помощью которых устанавливают испытуемые гидроусилители.

Под плитой 29 закреплен масляный картер, в котором расположены рейка, шестерня и фланец картера нагрузки. В плите выполнено отверстие для заливки масла в картер, а слив его из картера осуществляется через штуцер, расположенный на задней торцевой стороне стенда.

Динамометрический руль предназначен для определения усилия, прилагаемого к валу рулевого колеса и величины свободного хода испытуемого гидроусилителя руля тракторов МТЗ-50, МТЗ-80, Т-40 и автомобиля ЗИЛ-130. Крепится руль на стойке 27, а через карданные валики и редуктор 18 соединяется с испытуемым гидроусилителем руля. Предусмотрено три места для установки редуктора на стойке, которая может быть смонтирована в одном из трех мест на раме в зависимости от типа гидроусилителя руля. На стойке имеется легкосъемный кожух, которым закрывается редуктор.

Составными элементами собственной гидросистемы стенда являются расходный бак 1 для рабочей жидкости с сетчатым фильтром 12, трехходовой кран 9, шестеренный насос 8, гидроблок 7 с предохранительным клапаном 2, клапаном 5, манометрами 3 и 4 высокого и низкого давления и дистанционным термометром 13.

Нагрузочное устройство состоит из гидроцилиндра 25, шток которого соединен с рейкой и шестерней, переключателя полостей гидроцилиндра, двух напорных золотников 24, редукционного клапана 23 и манометра 26. Все агрегаты и элементы гидросистемы соединены между собой металлическими трубопроводами и резиновыми рукавами. Бак 1 служит резервуаром рабочей жидкости гидросистемы. Сверху он перекрыт крышкой с углублением, в которой имеется горловина с сетчатым фильтром для заправки и сбора проливаемой рабочей жидкости при присоединении испытуемых гидроагрегатов. В углублении крышки бака предусмотрен указатель

уровня рабочей жидкости в баке. Для нагрева и охлаждения рабочей жидкости в баке 1 имеется змеевик. Ввод и вывод воды находится на задней панели. Для контроля температуры рабочей жидкости в гидросистеме установлен дистанционный термометр.

Сетчатый фильтр 12 предназначен для фильтрации рабочей жидкости в гидросистеме стенда, приемный штуцер которого находится в углублении крышки. При помощи трехходового крана 9 питание насоса можно переключать с бака гидросистемы стенда на бак гидроусилителя руля трактора МТЗ-50 или МТЗ-80.

Насосом 8 создается и поддерживается давление в гидросистемах стенда и испытуемого гидроусилителя рулевого управления трактора.

Клапан 2, отрегулированный на давление 8,5...9,0 МПа, предохраняет гидросистему стенда от перегрузок. Клапан 5 служит для автоматического отключения манометра 4 при увеличении давления в гидросистеме выше 1 МПа и включения манометра 3 высокого давления.

Гидроцилиндр 25 нагрузочного устройства прикреплен к картеру стенда и используется для получения необходимой нагрузки на вал сошки испытуемого рулевого управления тракторов МТЗ-50, МТЗ-80, Т-40, ЗИЛ-130.

Напорные золотники 24 переключателя полостей гидроцилиндра создают необходимое сопротивление перемещению поршня гидроцилиндра. Манометр 26 показывает давление рабочей жидкости в полостях гидроцилиндра (сопротивление движению поршня).

Сборочные единицы гидросистемы соединены между собой металлическими трубопроводами и резинотканевыми рукавами (для низкого давления).

Электрооборудование стенда включает в себя электродвигатель 20 марки АОЛ-2-32-4, магнитный пускатель, кнопочную станцию, пакетный выключатель, клеммный блок, предохранители, сигнальную лампочку и электропроводку. Электрошкаф, в котором смонтированы магнитный пускатель, клеммный блок и предохранители, расположен внутри стендса, а кнопочная станция находится спереди на торцевой стороне стендса. Под электрошкафом размещен пакетный выключатель.

Электрооборудование стендса сделано в защищенном исполнении. Контрольно-измерительные приборы гидросистемы стендса вынесены на общую панель в верхней части облицовки.

Для установки и подключения испытываемых гидроусилителей к стенду прикладывается комплект принадлежностей, куда входят приспособления, кронштейны, рукава высокого давления, штуцера и заглушки.

Техническая характеристика стенда КИ-4896

Тип стендса	Стационарный
Тип устройства нагружения	Гидравлический, управляемый вручную через руль испытуемого гидроусилителя
Мощность электродвигателя, кВт	3
Частота вращения вала электродвигателя, мин ⁻¹	1430
Рабочее давление, МПа	10
Вместимость бака для рабочей жидкости, л	18
Вместимость картера нагружения, л	2,5
Предел измерения усилия поворота рулевого колеса, Н	до 90
Цена деления шкалы усилий поворота колеса, Н	10
Пределы измерения угла поворота рулевого колеса, град	360
Цена деления шкалы измерения угла поворота рулевого колеса, град	2,5
Габаритные размеры стенда, мм	1150× ×1100× ×1120
Масса стенда с принадлежностями, кг	350

Установка стенда. Стенд устанавливают в сухом светлом помещении на выверенной поверхности пола без фундамента. Предварительно стенд и комплект принадлежностей очищают от антикоррозионных покрытий, нанесенных на неокрашенные поверхности. Установив стенд, заливают рабочую жидкость в бак. Уровень ее должен быть на высоте заливной горловины бака, что соответствует верхней метке указателя уровня. Заполняют маслом М 10В картер нагружочного устройства.

Стенд подключают к общей системе заземления (болт заземления находится в правом нижнем углу внутренней части рамы). Для включения стендса в электросеть подводят электрический кабель к пакетному выключателю.

С целью предварительного подогрева рабочей жидкости стенд подключают к теплопроводу помещения, ис-

пользуя штуцера «Отвод» и «Подвод», расположенные на задней стенке панели.

Техническое обслуживание. Бак гидросистемы стенда промывают дизельным топливом. Рабочую жидкость заменяют через 350...400 ч работы стенда.

В картере редуктора масло заменяют через 60 ч эксплуатации стенда в начале работы, а затем через 350...400 ч.

Ниже приведены основные неисправности стенда КИ-4896, их причины и способы устранения.

Неисправность	Причина неисправности	Способ устранения
В нагрузочном устройстве не создается давление при передвижении поршня в одном направлении во время регулировки напорных золотников	Заедание обратного клапана напорного золотника в открытом положении	Разобрать напорный золотник и промыть клапаны золотника, которые должны перемещаться в своих колодцах под действием собственной силы тяжести
Манометр 26 (рис. 6) показывает давление в гидроцилиндре только при перемещении поршня в одну сторону	Заедание клапана подключения манометра 26 в нагрузочном устройстве	Разобрать и промыть переключатели полостей гидроцилиндра
Давление по манометру 26 нарастает медленно — дольше, чем за период поворота рулевого колеса на полоборота	В трубке манометра находится воздух	Отвернуть накидную гайку манометра и выпустить воздух
	В цилиндре нагрузочного устройства находится воздух	Отвернуть верхние концы рукавов (шлангов) высокого давления в нагрузочном устройстве, заполнить оба рукава рабочей жидкостью и присоединить их к соответствующим штуцерам

Техника безопасности. Запрещаются ремонт и обслуживание стенда при включенном электрическом напряжении. Сопротивление заземления стенда не должно быть более 10 Ом.

Включение и отключение напряжения сети проводится пакетным выключателем, находящимся внизу под электроящиком.

Работа стенда разрешается при давлении не более 10 МПа.

§ 6. МЕТОДИКА ИСПЫТАНИЯ НА СТЕНДЕ КИ-4896

Для испытания или регулировки испытуемый гидроусилитель устанавливают на плате 29 (рис. 6) и соединяют его с динамометрическим рулем через карданные валики и редуктор. Гидроусилители тракторов МТЗ-50, МТЗ-80 и Т-40 устанавливают на плиту 29 стенда, предварительно совместив метки на валу гидроусилителя и на фланце стенда, а затем крепят быстросъемными зажимами. Гидроусилители автомобилей ЗИЛ-130 и ГАЗ-66, комбайнов СК-4 устанавливают на специальных приспособлениях.

Гидроусилители тракторов и автомобилей, клапан управления автомобиля ГАЗ-66 и золотники управляемых колес комбайнов СК-4 присоединяют к гидросистеме стенда с помощью рукавов высокого давления.

При испытании гидроусилителей руля тракторов МТЗ-50 и МТЗ-80 необходимо строго поддерживать уровень рабочей жидкости на верхней метке. Если он окажется ниже нижней метки, то при заполнении рабочей жидкостью бака гидроусилителя тракторов в гидросистему будет подсасываться воздух. При этом рукоятка трехходового крана 9 в начале должна быть установлена в положение «Бак», т. е. насос должен всасывать рабочую жидкость из бака стенда. После заполнения рабочей жидкостью бака гидроусилителя рукоятку трехходового крана переключают в положение «Бак ГУ», при этом насос 8 будет отключен от бака стенда и переведен на работу от бака испытуемого гидроусилителя.

При испытании рулевого усилителя трактора Т-40, автомобиля ЗИЛ-130, клапана управления гидроусилителя руля автомобиля ГАЗ-66 и золотников управляемых колес свекловичных комбайнов СК-4 рукоятка трехходового крана 9 должна быть установлена в положение «Бак».

На стенде КИ-4896 проверяют усилие на динамометрическом руле, свободный ход рулевого колеса, давление перепуска рабочей жидкости при срабатывании пре-

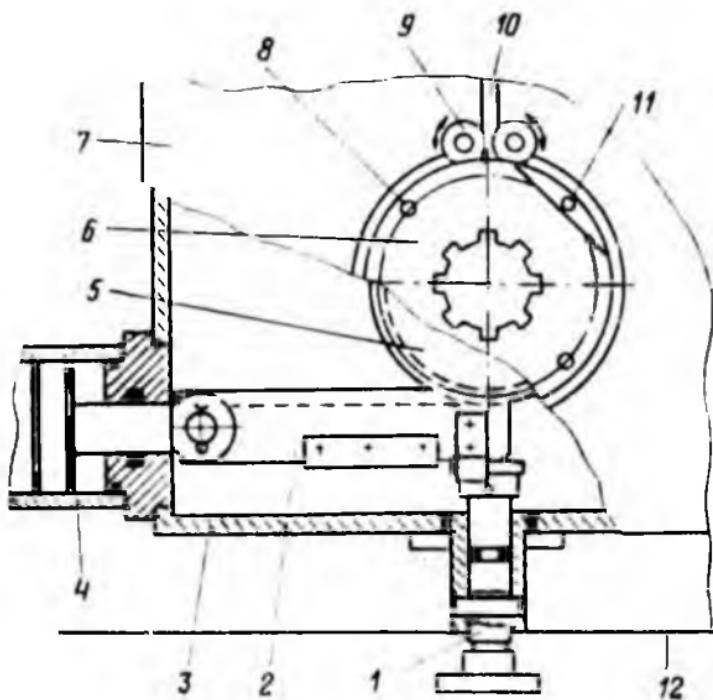


Рис. 7. Устройство нагружения:

1 — валик; 2 — рейка; 3 — картер; 4 — гидроцилиндр; 5 — шестерня; 6 — фланец; 7 — установочная плита; 8 — штифт; 9 — эксцентрик; 10 — канавка масляного дренажа; 11 — отверстие для отвода масла и ориентир среднего положения руля; 12 — облицовка.

дохранительного клапана и герметичность гидроусилителя.

Показатели, измеряемые на стенде, для гидроусилителей не должны превышать нормативных значений, разработанных ГОСНИТИ.

При приложении усилия к рулевому колесу 14 образуется момент, который передается через пружины на сектор и далее через вал, шлицевые валики и редуктор на вал гидроусилителя. С увеличением прилагаемого усилия пружины деформируются. Величина деформации или прилагаемого усилия к рулевому колесу определяется по положению стрелки на шкале 15.

Вращая рулевое колесо 14, проверяют усилие на динамометрическом руле по шкале 15 без нагрузки. Это усилие не должно превышать нормального значения.

Чтобы определить усилие на рулевом колесе без нагрузки на валу сошки необходимо вывести рейку 2 (рис. 7) из зацепления с шестерней 5. Для этого рулевое

колесо нужно поворачивать против часовой стрелки до упора, а маховичок валика 1 — на 90° по часовой стрелке. Для ввода рейки 2 в зацепление с шестерней 5 необходимо выполнять действия в обратной последовательности, а рулевое колесо повернуть по-прежнему против часовой стрелки до упора.

Свободный ход рулевого колеса определяют с помощью стрелки по шкале 17 (рис. 6) люфтомера при фиксированном положении вала сошки руля. Фиксация этого вала достигается путем ввода эксцентриков 9 (рис. 7) в соприкосновение со срезом верхнего фланца 6 с помощью ключа. Ориентиром для среднего положения руля служит совпадение отверстия фланца 6 с отверстием 11 в плите 7.

Для гидроусилителя руля тракторов МТЗ-50, МТЗ-52, МТЗ-80, МТЗ-82 и Т-40, Т-40А свободный ход проверяют при усилии 45...50 Н. Свободный ход характеризует состояние пружины золотника.

Усилие, прилагаемое к рулевому колесу, и свободный ход определяют при поднятом фиксаторе 16 (рис. 6) в верхнее положение. Во всех остальных случаях фиксатор должен находиться в нижнем положении, при котором рулевое колесо соединено с сектором, что позволяет избежать деформации пружин.

Давление срабатывания предохранительного клапана 2 определяется при прогретой рабочей жидкости в баке гидроусилителя до температуры 45...55 °С путем поворота рулевого колеса в крайние положения. Оно должно быть в допускаемых пределах. При снятии нагрузки на рулевое колесо давление в гидросистеме должно быстро падать до 0,3...0,5 МПа.

Герметичность гидроусилителя проверяют при прогретой до той же температуры рабочей жидкости в баке гидроусилителя путем удерживания рулевого колеса в крайних положениях в течение 1 мин. Подтекание рабочей жидкости через соединения и уплотнения не допускается.

Если поворачивать рулевое колесо при включенном нагрузочном устройстве, то усилие на шкале 15 не должно превышать допускаемого значения. Поворотный вал должен вращаться без толчков и вибраций.

Гидроусилители рулевого управления тракторов К-700, К-701 и Т-150К устанавливают на специальные кронштейны и испытывают на стенде КИ-4200. Регули-

ровку предохранительных клапанов, а также замеры утечек в золотниковой паре и через запорные клапаны проводят при повороте рулевого колеса в крайнее положение.

§ 7. СТЕНД КИ-4896М

Краткое описание стенда. Модернизированный стенд КИ-4896М предназначен для испытаний и регулировки гидроусилителей рулевого управления тракторов МТЗ, Т-40 и автомобиля ЗИЛ-130, а также запорного клапана ГУР трактора Т-150К, золотников, управляемых колес комбайнов СК-3 и СК-4 и клапана гидроусилителя руля автомобиля ГАЗ-66.

Стенд состоит из сварной рамы, облицовки, установочной плиты динамометрического руля, гидросистемы, нагружочного устройства и электрооборудования. Он отличается от стенда КИ-4896 некоторыми конструктивными особенностями.

Рама стенда изготовлена из профильного материала. На ней установлены и укреплены все сборочные единицы и детали стенда.

Для обслуживания агрегатов стенд с правой стороны в обшивке, закрепленной с помощью винтов, имеется дверка. Гидросистема стендса состоит из гидропровода, нагружочного устройства и системы слива рабочей жидкости.

На установочной плате с картером размещаются гидроусилитель и колонка автомобиля ЗИЛ-130, закрепленные эксцентриковыми прижимами.

Стенд оборудован измерительным рулем, который предназначен для определения крутящего момента, величины свободного хода и угла поворота сошки гидроусилителя и механизма управления.

Электрооборудование стендса. Кнопочная станция находится на торцевой стороне стендса. В электрошкафе размещены магнитный пускатель, клеммный блок и предохранитель, вмонтированный внутри стендса. Под электрошакфом монтируется пакетный выключатель; на внутренней стороне дверцы помещается электросхема. Доступ к пакетному выключателю возможен только после открытия дверцы.

Для подключения стендса к электрической сети необходимо повернуть в нужном направлении пакетный вы-

ключатель. При этом на пульте управления загорается сигнальная лампочка.

К стенду КИ-4896М прикладываются специальный ключ для открывания и закрывания электроящика и ключ для кулачков, а также различные принадлежности (18 наименований).

С помощью стенда создается гидромеханическое сопротивление вращению вала сошки испытываемого гидроусилителя и гидравлическое давление в гидросистеме. На этом принципе основана работа стенда.

Техническая характеристика стенда КИ-4896М примерно такая же, как и стенда КИ-4896.

Эксплуатация и техническое обслуживание стенда. Перед пуском в работу необходимо расконсервировать стенд и комплект принадлежностей. Стенд подключают к электросети так, чтобы вращение вала электродвигателя происходило по часовой стрелке. Затем его заземляют и заливают в картер 2,5...3 л, а в гидробак — 18 л рабочей жидкости, имеющей при температуре 50 °С вязкость $60\ldots70 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$; устанавливают трехходовой кран в положение «Бак» и присоединяют рукав к штуцеру «Насос», а свободный конец ставят над сеткой фильтра, включают двигатель и проверяют работу насоса.

Техническое обслуживание стенда и меры по технике безопасности такие же, как и для стенда КИ-4896.

Ниже приведены основные неисправности стенда КИ-4896М, их причины и способы устранения.

Неисправность	Причина неисправности	Способ устранения
Отсутствует или низкое показание манометра высокого давления «Нагружение» при перемещении поршня гидроцилиндра с помощью испытуемого гидроусилителя	Отсутствие в гидроцилиндре рабочей жидкости или попадание в него воздуха	Проверить подвод рабочей жидкости к гидроцилиндру и гидроблоку. При работающем насосе отвернуть накидную гайку вывода полости гидроцилиндра, расположенную над пли-той, выпустить воздух до непрерывного потока рабочей жидкости
Нагружение гидроцилиндра происходит	Один из клапанов блока полостей ги-	Отсоединить блок. Разобрать неработа-

Ненисправность	Причина ненисправности	Способ устранения
дит только в одной полости	дроцилиндра негерметичен	ющие клапаны, устранить негерметичность, промыть и сбрать их. Отрегулировать клапаны на давление $2 \pm 0,5$ МПа, смонтировать блок на панель
Рейка не выводится из зацепления	Фланец с испытуемым гидроусилителем смонтирован не по меткам, рейка со штоком не находится в крайнем втянутом положении или штифты фланца не расположены под углом 45°	Отвернуть дроссилирующий винт поршневой полости гидроцилиндра и с помощью рычага повернуть фланец по часовой стрелке до упора. Рукояткой оттянуть рейку и установить фланец под углом 45° , а затем соединить рейку с шестерней фланца. Отрегулировать дроссилирующий винт на давление $2 \pm 0,5$ МПа по манометру «Нагружение»

§ 8. МЕТОДИКА ИСПЫТАНИЯ НА СТЕНДЕ КИ-4896М

Устанавливают гидроусилитель рулевого управления тракторов МТЗ на стенд и проверяют усилие на динамометрическом рулевом колесе без нагрузки на сошке гидроусилителя и при работающем насосе (с нагрузкой). Усилие на шкале должно быть не более 50 Н, а вращение рулевого колеса от упора до упора должно быть плавным, без заеданий.

Установив руль в среднее положение, ориентируясь по срезу на фланце стендса, необходимо закрепить поворотный вал гидроусилителя в среднем положении при помощи стопорных эксцентриков и проверить свободный ход рулевого колеса при усилии на нем 10 ± 5 Н: он должен быть в пределах $4 \dots 6^\circ$. Проверяют также свободный ход рулевого колеса при усилии на нем 50 ± 5 Н, который должен быть не более 50° . В противном случае не-

обходится отрегулировать зазор в зацеплении червяка с сектором путем поворота регулировочной втулки. После этого освобождают поворотный вал гидроусилителя путем поворота эксцентриков.

Затем проверяют свободный ход рулевого колеса при работающем насосе. С этой целью устанавливают трехходовой кран стенда в положение «Бак», при котором насос соединяется трубопроводом с баком стенда. Включают привод стенда и заполняют бак гидроусилителя рабочей жидкостью. При этом проверяют давление рабочей жидкости на входе в гидроусилитель при нейтральном положении золотника.

Давление должно быть не более 0,3 МПа и определяется как разность показателей манометров по следующей формуле

$$p_v = p_m - p_c, \quad (6)$$

где p_v — давление рабочей жидкости на входе в гидроусилитель, МПа; p_m — показания манометра (сопротивление гидроусилителя и нагружочного устройства), МПа; p_c — показания манометра нагружочного устройства (перепад давлений в стенде), МПа.

Проверяют усилие на рулевом колесе и давление рабочей жидкости на входе в гидроусилитель при работающем насосе и без нагрузки на валу. При вращении рулевого колеса от упора до упора усилие должно быть не более 40 Н, а давление по манометру — не должно превышать 0,8 МПа.

Для проверки давления срабатывания предохранительного клапана, герметичности соединений и деталей гидроусилителя необходимо повернуть рулевое колесо до упора по часовой стрелке, а затем против часовой стрелки и в крайних положениях удерживать его в течение 1 мин.

Одновременно по манометру стенда, показывающему сопротивление гидроусилителя, определяют давление срабатывания предохранительного клапана. Если оно отличается от нормативного, равного 8...0,5 МПа, то клапан регулируют. После снятия усилия с рулевого колеса давление по манометру должно быстро падать до 0,5 МПа. Проверки проводят в пятикратной повторности в каждом из крайних положений золотника гидроусилителя.

§ 9. УСТРОЙСТВО КИ-5473 ДЛЯ ПРОВЕРКИ ГИДРОСИСТЕМ

Устройство КИ-5473 предназначено для проверки гидросистем тракторов и сельскохозяйственных машин. Оно входит в комплект оборудования передвижных и стационарных средств технического обслуживания и диагностирования машинно-тракторного парка системы Госкомсельхозтехники. С помощью устройства КИ-5473 проверяют давление срабатывания предохранительных клапанов и бустерных устройств, а также расход рабочей жидкости в гидросистемах тракторов и самоходных шасси. Общая масса устройства — 18,5 кг, срок службы — 6 лет.

Устройство состоит из прибора КИ-1097-1 с манометром и комплектом сменных частей, которые уложены в два футляра.

Прибор КИ-1097-1 предназначен для определения

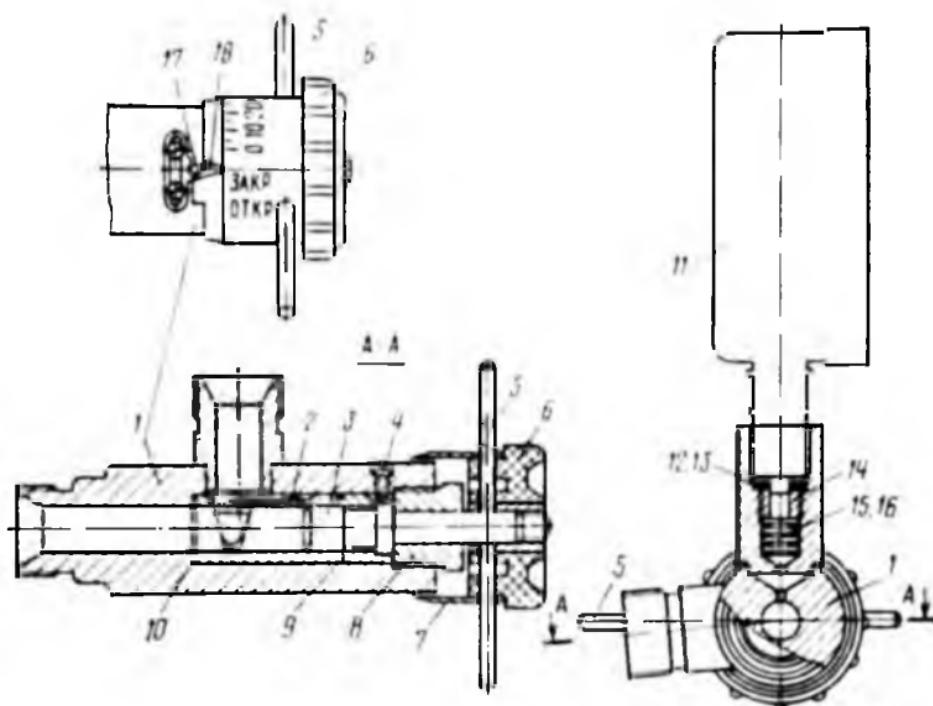


Рис. 8. Схема прибора КИ-1097-1:

1 — корпус; 2 — гильза; 3 — плунжер; 4 — установочный винт; 5 — стержень; 6 — рукоятка дросселя; 7 — лимб; 8 — упорная гайка; 9, 10, 12 и 13 — уплотнительные прокладки; 11 — манометр; 14 — специальная гайка; 15 — шайба демпфера; 16 — пластина демпфера; 17 — ограничитель; 18 — стрелка-указатель.

объемного расхода насоса, установленного на тракторе или сельскохозяйственной машине, а также для проверки давления срабатывания предохранительного клапана и бустерных устройств. В него входят корпус 1 (рис. 8), рукоятка 6 дросселя с лимбом 7 и шкалой расхода, демпфирующее устройство и манометр 11.

Внутри корпуса 1 вставлена гильза 2 с плунжером 3. Рукоятка 6 дросселя с помощью стержня 5 соединена с плунжером 3 и лимбом 7. На лимбе нанесены деления от 0 до 90 (шкалы расходов рабочей жидкости, проходящей через определенные сечения дросселирующей щели прибора) и отметки «Открыто», «Закрыто».

На боковой поверхности гильзы 2 прибора имеется дросселирующая щель длиной 10 мм и шириной 1,8 мм. В конце щели сделано отверстие диаметром 4 мм. Отверстие и щель могут перекрываться рабочей кромкой плунжера 3, выполненной по винтовой поверхности.

На корпусе 1 закреплена изготовленная из жести стрелочка, против острия которой находятся деления шкалы лимба (кольца).

Принцип работы прибора КИ-1097-1 основан на том, что при постоянном давлении (10 МПа), сорте и температуре (50°C) рабочей жидкости каждому значению ее расхода соответствует определенное значение площади проходного сечения щели, создаваемой поворотом рукоятки 6 вследствие перекрытия бокового отверстия и щели гильзы винтовой кромкой плунжера.

Для защиты манометра при резких изменениях давления служит демпфер, состоящий из специальной гайки 14, шайбы 15 и пластины 16.

Техническая характеристика прибора КИ-1097-1

Тип	Переносной
Предел измерения расхода рабочей жидкости при давлении 10 МПа, л/мин	10...90
Цена деления шкалы расхода, л/мин	5
Допустимая относительная погрешность измерения расхода при температуре рабочей жидкости $50 \pm 5^{\circ}\text{C}$ и давлении в сливной гидролинии не более 0,5 МПа, %	± 5
Верхний предел измерения давления, МПа	16,5 (165)
Класс точности манометра (верхний предел измерения 25 МПа)	2,5
Присоединительная резьба штуцеров входа и выхода	M27×1,5
Габаритные размеры прибора, мм	165×120×210
Масса прибора, кг	2,1

Г л а в а 2

ДИАГНОСТИРОВАНИЕ ГИДРОПРИВОДОВ

§ 1. ПРОВЕРКА АГРЕГАТОВ ГИДРОПРИВОДА РАБОЧЕГО ОБОРУДОВАНИЯ

Внешний осмотр гидроагрегатов. Проверке технического состояния гидроагрегатов предшествует внешний осмотр их, визуальное определение пригодности рабочей жидкости и выявление характерных причин неисправностей гидросистемы. Так, появление пены в баке гидросистемы свидетельствует о подсосе воздуха на гидролинии всасывания; перерасход рабочей жидкости за смену указывает на большие ее потери через неплотности отдельных агрегатов; замедленный подъем или быстрое опускание навесных машин возникает при износе гидроагрегатов или неправильном соединении трубопроводов и т. д.

Осмотру подлежат места соединений трубопроводов и гидроагрегатов.

В гидросистемах рабочего оборудования необходимо проверить герметичность уплотнений верхней и нижней крышек гидрораспределителя, рычагов управления золотниками гидрораспределителя, верхней и нижней крышек гидроцилиндра, крышки фильтра, пробки заливной горловины, штока в крышке гидроцилиндра, крышки насоса, клапана ограничения хода поршня гидроцилиндра, запорных клапанов.

В гидросистемах гидроусилителя руля контролируют герметичность гидрораспределителя, запорных клапанов, крышек гидроцилиндров, крышок картера рулевого механизма, пробки заливной горловины, сошки рулевого механизма, штока в крышке гидроцилиндра, крышки насоса, клапана расхода и предохранительного клапана.

В гидросистемах трансмиссии проверяют герметичность уплотнений: гидропанели, фильтров, распределителей корпуса клапанов, гидроаккумулятора, механизма переключения передач заднего картера и раздаточной коробки.

В гидросистемах вала отбора мощности (ВОМ) контролируют герметичность уплотнений насоса (у тракто-

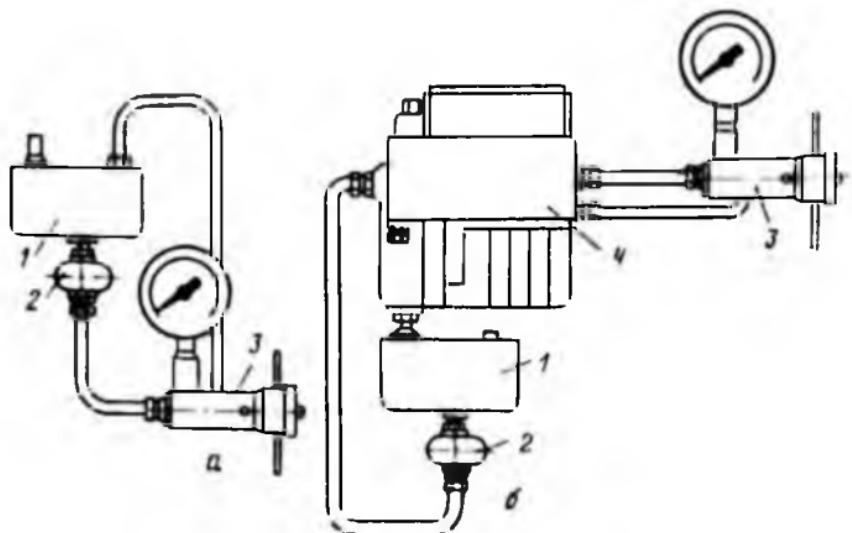


Рис. 9. Схема присоединения прибора КИ-1097-1 к гидросистеме трактора при определении технического состояния насоса (а) и при определении технического состояния гидрораспределителя (б):

1 — бак гидросистемы трактора; 2 — насос; 3 — прибор КИ-1097-1; 4 — гидрораспределитель.

ров Т-150, Т-150К), трубопроводов, корпуса клапана, контрольной и сливной коробок, поддона редуктора ВОМ (у тракторов Т-150 и Т-150К), соединительной муфты (у трактора К-701).

Характерные смолистые отложения в местах соединений элементов агрегата указывают на ослабление креплений или разрушение уплотнений. Качество рабочей жидкости оценивают по интенсивности стекания ее со щюпа — это дает представление о вязкости рабочей жидкости. Путем перетирания капли рабочей жидкости между пальцами устанавливают наличие абразива в ней. При появлении твердых частиц в рабочей жидкости ее необходимо заменить.

Если рабочая жидкость загрязнена умеренно, то на щупе просматривается метка уровня.

Проверка состояния насоса. Техническое состояние насоса определяют по фактической объемной подаче, которую измеряют устройством КИ-5473. С этой целью прибор КИ-1097-1 присоединяют к нагнетательной гидролинии гидросистемы трактора при помощи переходных штуцеров и гибких рукавов так, чтобы во время работы насоса вся рабочая жидкость проходила через прибор 3 (рис. 9). Прибор 3 присоединяют через осевой штуцер

к напорной гидролинии сразу после насоса 2, а слив рабочей жидкости происходит через боковой штуцер в бак 1 гидросистемы.

При проверке объемной подачи насоса штуцер корпуса прибора соединяют рукавом высокого давления с напорной полостью насоса, а к сливному (боковому) штуцеру присоединяют рукав (шланг), второй конец которого соединяют со сливом. Перед началом замера объемной подачи насоса метку на лимбе «Открыто» необходимо установить против стрелки корпуса. Затем включают насос, пускают двигатель и прогревают рабочую жидкость в баке до 50 °С. После этого устанавливают нормальную частоту вращения коленчатого вала двигателя и медленно поворачивают рукоятку 6 (рис. 8) из положения «Открыто» в сторону положения «Закрыто», добиваясь, чтобы давление по манометру 11 составляло 10 МПа.

Объемная подача насоса (л/мин) определяется цифрой на шкале лимба, которая находится против стрелки корпуса.

Поворот рукоятки 6 до упора выступа лимба 7 в ограничитель 17 соответствует полностью открытому или закрытому проходному отверстию дросселя, на что указывают соответствующие надписи на лимбе «Открыто» или «Закрыто».

Прибор КИ-1097-1 выпускается заводом со шкалой расхода только для рабочих жидкостей, имеющих вязкость $48 \dots 80 \cdot 10^{-6}$ м²/с, при температуре 50 ± 5 °С и давлении перед дросселем 10 МПа.

Для измерения расхода других рабочих жидкостей с вязкостью больше $80 \cdot 10^{-6}$ м²/с и меньше $40 \cdot 10^{-6}$ м²/с при тех же условиях необходимо вновь протарировать шкалу прибора КИ-1097-1.

Для измерения расхода рабочих жидкостей при давлениях меньше или больше 10 МПа необходимо пересчитать показания прибора по формуле

$$Q_d = Q_w 0,316 \sqrt{p}, \quad (7)$$

где Q_d — действительный расход через прибор; Q_w — расход по шкале прибора, л/мин; p — давление, при котором проверяется расход, МПа.

Нужно иметь в виду, что при увеличении сопротивления на сливе рабочей жидкости выше 0,5 МПа погрешность прибора увеличивается, поэтому рабочую

жидкость рекомендуется сливать из прибора в бак гидросистемы.

Испытание насоса гидросистемы рабочего оборудования трактора проводится при номинальной частоте вращения коленчатого вала двигателя, которая может быть определена с помощью тахометра.

Объемную подачу насоса более 90 л/мин при номинальной частоте вращения нельзя замерить прибором КИ-1095-1. Такую подачу можно определить указанным прибором, но при меньшей частоте вращения. Частоту вращения ВОМ, при которой обеспечивается установленная объемная подача насоса, при измерениях можно найти по формуле

$$n_{изм} = \frac{Q}{q} 1000, \quad (8)$$

где q — объем испытуемого насоса, см³; Q — установленная объемная подача насоса, измеряемая прибором КИ-1095-1, л/мин.

Измеренную объемную подачу насоса нужно привести к подаче, соответствующей номинальному скоростному режиму работы двигателя.

$$Q_n = Q \frac{n_n}{n_{изм}} . \quad (9)$$

где n_n — частота вращения ВОМ, соответствующая номинальному режиму работы насоса.

Для предотвращения вспенивания рабочей жидкости в баке гидросистемы конец сливного рукава прибора необходимо опустить на 40...50 мм ниже уровня жидкости бака и надежно закрепить.

Проверка технического состояния гидрораспределителей типа Р 75 и Р 150. При проверке технического состояния определяют утечки в распределителе, давление срабатывания автоматов золотников, давление срабатывания предохранительного клапана.

Для определения утечек необходимо с помощью рукавов высокого давления и переходного штуцера подключить прибор КИ-1097-1 к трубопроводам гидрораспределителя, предназначенным для присоединения одного из выносных гидроцилиндров (рис. 9, б).

При установке рукоятки гидрораспределителя в положение «Подъем» рабочая жидкость, подаваемая насосом, из гидрораспределителя поступает через прибор, гидрораспределитель и полость нижней крышки в бак

гидросистемы. Присоединять входной (напорный) штуцер прибора к трубопроводу нижней кольцевой полости гидрораспределителя не рекомендуется, так как рукоятку золотника неудобно удерживать в положении «При-нудительное опускание».

После присоединения прибора и установки его рукоятки в положение «Открыто», прогрева рабочей жидкости до температуры 45...55 °С и установления номинальной частоты вращения коленчатого вала двигателя рукоятку золотника необходимо включить в положение «Подъем». Затем с помощью рукоятки прибора устанавливают давление 10 МПа и по шкале определяют расход рабочей жидкости, проходящей через прибор. При исправном состоянии перепускного и предохранительного клапанов вся рабочая жидкость должна протекать через прибор. Утечки рабочей жидкости в распределителе находят как разность между показателями расхода, полученного при определении объемной подачи насоса, и расхода через гидрораспределитель при том же режиме.

Такой способ определения утечек в гидрораспределителе неточен, так как места присоединения прибора КИ-1097-1 к гидросистеме трактора различны при испытании насоса и гидрораспределителя.

Для определения утечек в гидрораспределителе гидропривода рабочего оборудования тракторов типа «Беларусь», Т-74, Т-75 и Т-40 напорный (осевой) штуцер прибора К-1097-1 соединяют с помощью рукава высокого давления со штуцером выносного гидроцилиндра на гидрораспределителе, а сливной (боковой) штуцер прибора — со вторым штуцером на гидрораспределителе выносного гидроцилиндра или с заливной горловиной бака.

При проверке утечек в гидрораспределителе гидропривода рабочего оборудования тракторов К-700 и К-701 прибор К-1097-1 подключают к штуцерам выносного гидроцилиндра на гидрораспределителе. Но утечки в гидрораспределителе трактора К-700 определяют, вычитая из суммарной объемной подачи обоих насосов расход рабочей жидкости через гидрораспределитель.

Для проверки утечек в гидрораспределителе гидропривода рабочего оборудования тракторов Т-150 и Т-150К напорный (осевой) штуцер прибора К-1097-1 присоединяют через рукав высокого давления к штуцеру

выносного гидроцилиндра на гидрораспределителе. Рабочую жидкость из прибора сливают в бак гидросистемы трактора.

Давление срабатывания автоматов золотников гидрораспределителя измеряют прибором КИ-1097-1, который присоединяют гибкими рукавами высокого давления к штуцерам выносного гидроцилиндра на гидрораспределителе (рис. 9, б). Перед проверкой давления нужно прогреть рабочую жидкость до температуры 45...55 °С, рукоятку прибора установить в положение «Открыто», а рукоятку испытываемого золотника — в положение «Подъем». Давление срабатывания проверяют при средней частоте вращения коленчатого вала. Во время измерения давления следят за стрелкой манометра и одновременно поворачивают рукоятку прибора КИ-1097-1, повышая давление до момента срабатывания автомата золотника. За давление срабатывания автомата принимают наибольшее давление, отмеченное по манометру, которое для большей точности проверяют 3...5 раз и подсчитывают среднюю величину. Перед каждым включением рукоятки гидрораспределителя рукоятку прибора устанавливают в положение «Открыто», для того чтобы избежать поломки манометра.

Давление срабатывания автоматов других золотников определяют двумя способами. Первый из них описан выше, когда прибор присоединяют к штуцерам гидроцилиндра на гидрораспределителе каждого золотника и рукоятку испытываемого золотника устанавливают в положение «Подъем» или «Принудительное опускание».

Второй способ состоит в том, что прибор подсоединяют к одному из золотников и устанавливают его рукоятку в положение «Подъем», а рукоятку проверяемого золотника в положение «Подъем» или «Принудительное опускание». Удерживая рукой рукоятку золотника, к которому подключен прибор, медленно повышают давление до момента срабатывания автомата проверяемого золотника, т. е. до возврата последнего в положение «Нейтральное». В это время отмечают наибольшее давление по манометру.

Если машина навешена на навесном устройстве, то в случае проверки давления срабатывания автомата золотника, к которому подключен основной гидроцилиндр, необходимо его рукоятку установить в положение «Подъем». Прежде чем сработает автомат, навесная машина

поднимется в транспортное положение, т. е. поршень переместится в крайнее положение. Чтобы автоматируемого золотника, к которому присоединен основной гидроцилиндр, не сработал преждевременно при резком повышении давления, нужно задержать рукоятку золотника до конца подъема навесной машины, а затем отпустить.

Этот способ проверки срабатывания автоматов золотников распределителя наименее трудоемок, так как не требуется перестановка присоединительных рукавов прибора.

Давление срабатывания автоматов золотников гидрораспределителей Р 75 и Р 150 должно составлять 10...11 МПа, кроме гидрораспределителя Р 75-23-Х (13...14,5 МПа). Если измеренное давление выше или ниже 10...11 МПа, то бустерные устройства подлежат регулировке.

Давление срабатывания предохранительного клапана гидрораспределителя проверяется при температуре рабочей жидкости 45...55 °С и средней частоте вращения коленчатого вала двигателя. Для этого прибор КИ-1097-1 необходимо присоединить к маслопроводам выносного гидроцилиндра на гидрораспределителе и рукоятку золотника, к которому присоединено устройство, установить в положение «Подъем», а затем, удерживая ее в этом положении, рукояткой прибора перекрыть слив рабочей жидкости. Если это давление выше 14 МПа или ниже 12,5 МПа (кроме гидрораспределителя Р 75-23-Х, у которого давление 15...16 МПа), то предохранительный клапан необходимо отрегулировать. Номинальным давлением срабатывания предохранительного клапана гидрораспределителя является 13...13,5 МПа.

Герметичность золотниковых пар проверяют, предварительно прогрев рабочую жидкость до температуры 45...55 °С; делают 5...6 подъемов и опусканий навесного механизма трактора. Устанавливают поршень в гидроцилиндре в среднее положение, а золотник гидрораспределителя — в нейтральную позицию. Рукоятку прибора КИ-1097-1 переводят в положение «Открыто».

Останавливают двигатель, отсоединяют напорный трубопровод 3 (рис. 10) насоса 2, а полость гидрораспределителя закрывают заглушкой 8.

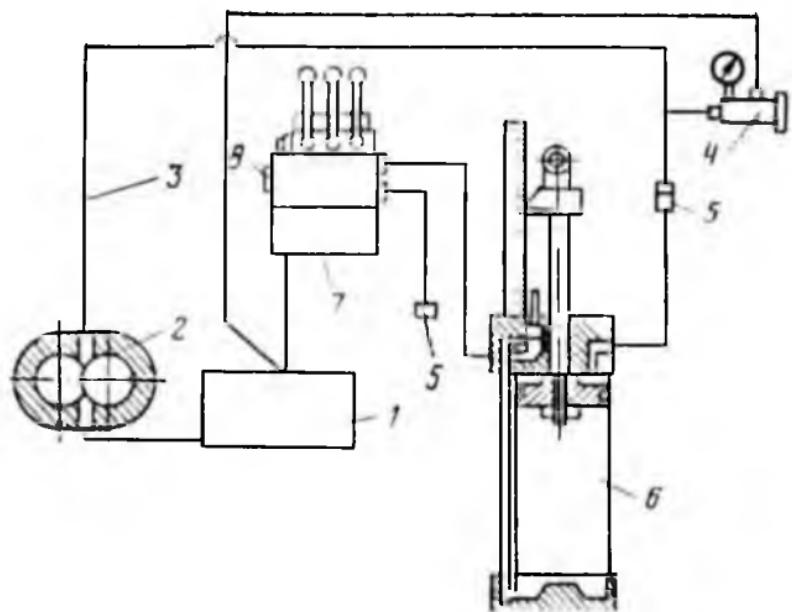


Рис. 10. Схема проверки герметичности золотников гидро-распределителя гидропривода рабочего оборудования:
 1 — бак; 2 — насос; 3 — трубопровод; 4 — прибор КИ-1097-1;
 5 — запорное устройство; 6 — гидроцилиндр; 7 — гидрораспределитель; 8 — заглушка.

Разъединяют запорное устройство 5 в линии гидрораспределитель — штоковая полость гидроцилиндра, а затем часть запорного устройства 5 с гибким рукавом, идущим к штоковой полости гидроцилиндра, соединяют с напорной полостью прибора КИ-1097-1 и трубопроводом 3. Сливной штуцер прибора соединяют гибким рукавом с баком 1.

Вращая рукоятку прибора КИ-1097-1 по часовой стрелке, создают давление 10 МПа и измеряют линейкой длину части штока, вышедшей из гидроцилиндра. Включают секундомеры, через 3 мин повторяют измерение длины, вышедшей из гидроцилиндра части штока.

В этом случае герметичность золотника измеряется косвенно по длине вышедшей из гидроцилиндра части штока. Поэтому разницу длин между вторым и первым измерениями делят на время опыта (3 мин) и получают скорость перемещения поршня в гидроцилиндре. Перемещение поршня вызвано утечками рабочей жидкости через неплотности поршневой группы в гидроцилиндре и золотника в корпусе гидрораспределителя. При этом возможны три случая:

утечки через неплотности золотника больше, чем через неплотности поршня (шток втягивается в гидроцилиндр); тогда действительная скорость перемещения поршня в гидроцилиндре за счет утечек при неплотности золотника равна скорости, измеренной за опыт, плюс скорость перемещения поршня за счет его негерметичности в гидроцилиндре;

утечки через неплотности золотника меньше, чем через неплотности поршня (шток будет выдвигаться из гидроцилиндра), тогда действительная скорость перемещения поршня в гидроцилиндре за счет утечек при неплотности золотника в гидрораспределителе равна скорости перемещения за счет неплотности поршня минус скорость, измеренная за опыт;

утечки рабочей жидкости через неплотности поршня равны утечкам через неплотности золотника (шток поршня не перемещается в гидроцилиндре); тогда скорость перемещения поршня в гидроцилиндре за счет утечек через золотник равна скорости перемещения поршня за счет утечек в гидроцилиндре.

Используя данные измерений, по таблице 6 можно определить техническое состояние золотников гидрораспределителя. Если показатели технического состояния превышают предельные значения, то гидрораспределитель подлежит капитальному ремонту. Если герметичность золотниковой пары, к которой подсоединен основной гидроцилиндр, меньше, чем указана в таблице, то необходимо пересоединить основной гидроцилиндр к другой золотниковой паре, находящейся в хорошем состоянии.

Проверка состояния гидроцилиндра. Техническое состояние гидроцилиндра характеризуется герметичностью поршня, штока и клапана ограничения хода поршня. Проверку проводят с помощью прибора КИ-1097-1 при температуре рабочей жидкости 45...55 °С и номинальной частоте вращения коленчатого вала двигателя.

Герметичность поршня и штока гидроцилиндра проверяют, присоединив напорный штуцер прибора КИ-1097-1 к напорному трубопроводу 5 (рис. 11) поршневой полости гидроцилиндра при помощи специального переходника, а сливной (боковой) штуцер прибора — к горловине бака 1 гидросистемы. Поршень устанавливают примерно в среднее положение и разъединяют запорное устройство 4 трубопровода, ведущего к

6. Показатели технического состояния гидроагрегатов рабочего оборудования тракторов

Марка трактора	Номинальная частота вращения ВОМ, мин^{-1}	Объемная подача насоса, л/мин		Пределочный расход через гидрораспределитель, л/мин	Пределальная скорость перемещения поршня в гидроцилиндре, мм/мин	
		номинальная	предельная		герметичность гидроцилиндра	герметичность клапана ограничения хода штока
T-16M	533	15,0	8,5	11	2	3,3
T-25	545	15,0	8,5	11	2	3,3
T-40 и T-40A	533	47,0	25,0	20	2	3,3
MT3-50, MT3-80	562	45,0	24,5	24	2	3,3
	557	50,0	27,0	24	2	3,3
T-54B	540	45,0	24,5	24	2	3,3
ДТ-75	536	55,0	30,0	28	2	3,3
T-74	541	64,0	34,5	28	2	1,7
T-150	540, 1000	65,0	39,0	28	2	2,7
T-150K	565, 1028	86,0	51,5	28	2,5	2,7
K-700	1000	67,2	36,2	38	2,5	2,7
K-701	1000	96,2	50,0	38	2,5	2,7

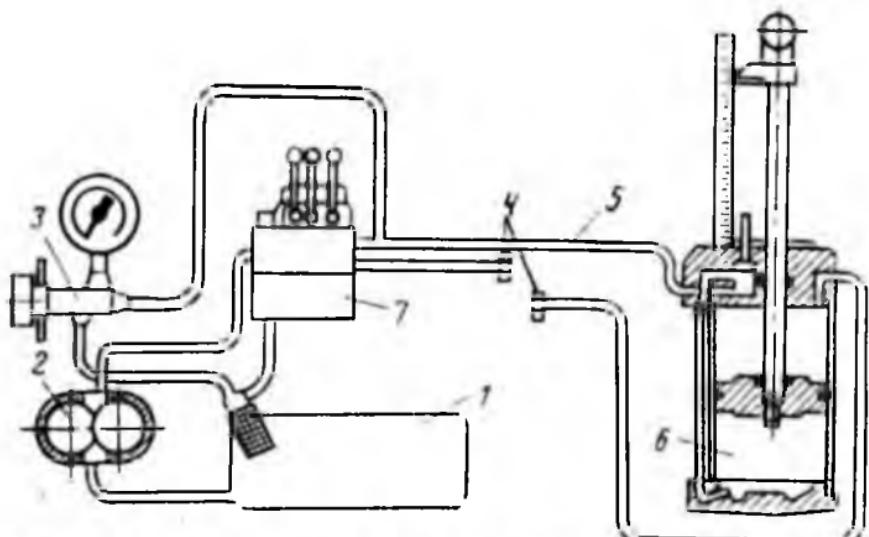


Рис. II. Схема включения прибора КИ-1097-1 в гидросистему трактора при проверке герметичности поршня и штока гидроцилиндра:

1 — бак; 2 — насос; 3 — прибор КИ-1097-1; 4 — запорное устройство; 5 — трубопровод; 6 — гидроцилиндр; 7 — гидрораспределитель.

штоковой полости гидроцилиндра. После этого рукоятку управления золотником гидрораспределителя, к которому присоединен гидроцилиндр, устанавливают в положение «Подъем». При этом рабочая жидкость начнет поступать в поршневую полость гидроцилиндра, а выход ее из штоковой полости будет перекрыт клапаном запорного устройства 4.

При вращении рукоятки прибора КИ-1097-1 по часовой стрелке устанавливают давление 10 МПа. В это время замеряют линейкой длину штока, вышедшую из гидроцилиндра, и одновременно включают секундомер. Через 3 мин повторяют измерения наружной части длины штока. Разница между вторым и первым измерениями наружной части длины штока, разделенная на время опыта (3 мин), представляет собой скорость перемещения поршня в гидроцилиндре, которое возникает в связи с утечками рабочей жидкости через неплотности между гидроцилиндром и поршнем, поршнем и штоком. Предельные значения этой скорости для гидросистем тракторов приведены в таблице 6. При значениях скоростей больших, чем указаны в таблице, нужно заменить уплотнения поршня и штока.

Герметичность клапана ограничения хода поршня проверяют при тех же температурном и частотном режимах. Для этого необходимо присоединить напорный (осевой) штуцер прибора КИ-1097-1 к напорному трубопроводу штоковой полости гидроцилиндра при помощи тройника, а сливной (боковой) штуцер 3 (рис. 12) прибора — к горловине бака 1 гидросистемы. Рукоятку прибора устанавливают в положение «Закрыто». Сделав 5...6 подъемов и опусканий поршня в гидроцилиндре, перемещают поршень примерно в среднее положение по длине гидроцилиндра, а затем нажимают на хвостовик клапана ограничения хода поршня и устанавливают его в гнездо. Рукоятку управления золотником, к которому присоединен проверяемый гидроцилиндр, ставят в положение «Опускание».

Вращением рукоятки прибора КИ-1097-1 по часовой стрелке устанавливают давление 10 МПа. Измеряют часть длины штока, вышедшей из гидроцилиндра 6, и одновременно включают секундомер. Через 3 мин проводят измерение длины штока.

Разница между вторым и первым измерениями длины наружной части штока, разделенная на время опыта

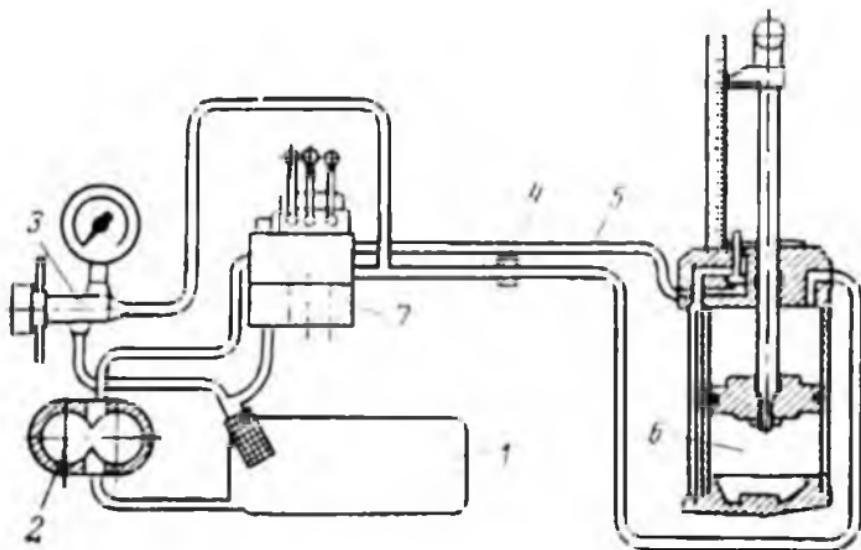


Рис. 12. Схема включения прибора КИ-1097-1 в гидросистему трактора при проверке герметичности клапана ограничения хода поршня в гидроцилиндре (наименование позиций см. в подписи к рис. 11).

(3 мин), представляет собой скорость перемещения поршня в гидроцилиндре, которое вызвано утечками рабочей жидкости через неплотности клапана ограничения, поршня и штока. Здесь могут быть три случая:

утечки через неплотности поршня больше, чем через неплотности клапана ограничения (шток выдвигается из гидроцилиндра); тогда скорость перемещения поршня в гидроцилиндре только за счет негерметичности клапана ограничения равна скорости перемещения поршня в гидроцилиндре минус скорость перемещения поршня, полученную при испытании клапана ограничения на герметичность;

утечки рабочей жидкости через неплотности поршня и штока меньше, чем через неплотности клапана (шток втягивается в гидроцилиндр); тогда скорость перемещения поршня в гидроцилиндре только за счет негерметичности клапана равна скорости передвижения поршня в гидроцилиндре за счет негерметичности поршня плюс скорость перемещения поршня в гидроцилиндре, полученную при испытании клапана на герметичность;

утечки от негерметичности поршня равны утечкам от негерметичности клапана ограничения (шток остается неподвижным); тогда скорость перемещения поршня в

гидроцилиндре только от негерметичности клапана ограничения равна скорости движения поршня в гидроцилиндре за счет негерметичности поршня и штока.

§ 2. ПРОВЕРКА АГРЕГАТОВ ГИДРОУСИЛИТЕЛЯ РУЛЯ

Проверка объемной подачи насоса гидроусилителя руля. Для определения утечек в насосе прибор КИ-1097-1 необходимо включить в гидросистему рулевого управления так, чтобы вся рабочая жидкость, подаваемая насосом, проходила через прибор.

Схема присоединения прибора КИ-1097-1 к гидросистеме усилителя рулевого управления, как показано на рисунке 13, одинакова для всех тракторов.

С целью определения утечек в насосе усилителя рулевого управления трактора Т-150К отсоединяют от гидрораспределителя напорную гидролинию насоса и присоединяют ее к рукаву высокого давления напорной полости прибора КИ-1097-1. Сливной рукав прибора соединяют с баком 1 через штуцер, ввернутый в заливную горловину. Перед проверкой технического состояния насоса рукоятку прибора КИ-1097-1 ставят в положение «Открыто», нагревают рабочую жидкость в гидросистеме до температуры 45...55° С и устанавливают номинальную частоту вращения ВОМ, измерив ее тахометром ИО-30. После подготовки к проверке утечек в насосе и создания требуемого режима вращают рукоятку прибора КИ-1097-1 по часовой стрелке, устанавливая давление 10 МПа. Определяют по шкале прибора против стрелки объемную подачу насоса. Если данные измерения меньше указанных в таблице 7, то насос снимают с трактора и отправляют на ремонт.

Утечки в насосе гидроусилителя руля тракторов К-700, К-700А и К-701 определяют точно так же, как и для трактора Т-150К. Напорный штуцер прибора КИ-1097-1 включают в гидросистему усилителя рулевого управ-

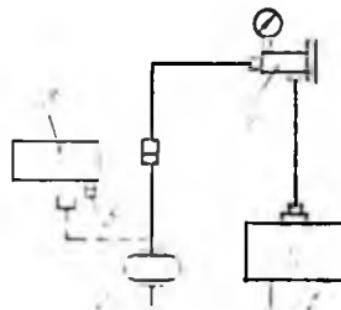


Рис. 13. Схема определения объемной подачи насоса гидроусилителя руля трактора:

1 — бак; 2 — насос; 3 — гидрораспределитель; 4 — прибор КИ-1097-1; 5 — заглушка напорной полости гидрораспределителя.

ления, как показано на рисунке 13, а сливной рукав прибора опускают в заливную горловину бака гидросистемы рулевого управления на 30...40 мм ниже уровня жидкости в баке.

7. Показатели технического состояния агрегатов гидросистем усилителя рулевого управления тракторов

Марка трактора	Номинальная частота вращения ВОМ, мин ⁻¹	Объемная подача насоса, л/мин		Давление срабатывания предохранительного клапана, МПа	Время поворота трактора, с	Предельный расход жидкости через гидрораспределитель, л/мин
		номинальная	предельная			
T-40	533	47	10*	7...8,5	—	6
МТЗ-50	562	14,5	8	7...8,5	2,5...3	8,5
T-150К	565 1028	48	26	6,5...8	5...7	20
K-700	66	36		9,5...10,5	—	30

* Через делитель потока

Проверка технического состояния гидрораспределителя гидросистемы усилителя рулевого управления. Расход рабочей жидкости через гидрораспределитель гидросистемы усилителя рулевого управления тракторов определяют при тех же температурных и скоростных режимах.

Схема включения прибора КИ-1097-1 в гидросистему усилителя рулевого управления примерно одинакова для всех тракторов. Однако имеются некоторые особенности. Так, при определении расхода рабочей жидкости через гидрораспределитель гидроусилителя руля тракторов К-700, К-701 и Т-150К напорный штуцер прибора КИ-1097-1 подключают через специальные штуцера и гибкие рукава к трубопроводу гидроцилиндра поворота (рис. 14), а сливной штуцер прибора с помощью специального штуцера и гибкого рукава — к заливной горловине бака. Однако у тракторов К-700 и К-701 сливной шланг опускают в заливную горловину бака, а у тракторов Т-150К штуцер сливного рукава прибора ввертывают в заливную горловину бака.

Оставшееся открытое отверстие в гидроцилиндре закрывают заглушкой.

Для проверки расхода рабочей жидкости через гидрораспределитель гидроусилителя руля тракторов «Бе-

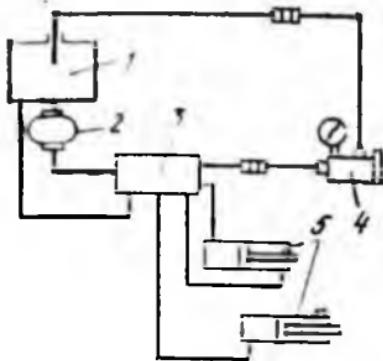


Рис. 14. Схема проверки гидрораспределителя гидроусилителя руля:

1 — бак; 2 — насос; 3 — гидрораспределитель; 4 — прибор КИ-1097-1; 5 — гидроцилиндр поворота.

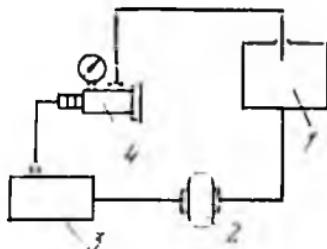


Рис. 15. Схема проверки гидроусилителя руля трактора типа Т-40:

1 — бак; 2 — насос; 3 — гидрораспределитель; 4 — прибор КИ-1097-1.

ларусь», МТЗ-80, МТЗ-82, Т-28 и Т-40 вывертывают из предохранительного клапана гидроусилителя пробку и ввертывают вместо нее штуцер, к которому подсоединяют рукав напорный полости прибора КИ-1097-1 (рис. 15). Сливной рукав прибора у тракторов «Беларусь» свободно опускают в бак гидроусилителя, а у тракторов типа Т-40 и Т-28 штуцер сливного рукава прибора ввертывают в заливную горловину бака.

После подготовки гидросистемы усилителя руля и присоединения прибора КИ-1097-1 вращают рукоятку последнего по часовой стрелке, создавая давление в гидросистеме 7 МПа. Расход рабочей жидкости определяют по шкале против стрелки.

Для тракторов МТЗ-50 и Т-40 расход рабочей жидкости через распределитель находят при давлении 5 МПа в гидросистеме усилителя руля и номинальной частоте вращения. Если расход определяется при меньшей частоте вращения, то его нужно привести к номинальной

$$Q_n = Q_{n_1} \frac{n_n}{n_{n_1}}, \quad (9, a)$$

где Q_n — расход при номинальной частоте вращения ВОМ, л/мин; Q_{n_1} — расход, полученный по прибору при n_{n_1} , л/мин; n_n — номинальная частота вращения ВОМ, мин⁻¹; n_{n_1} — частота вращения ВОМ, измеренная тахометром, мин⁻¹.

Если полученный расход меньше допустимого (табл. 7), то распределитель гидросистемы рулевого управления подлежит замене.

Проверка давления срабатывания предохранительного клапана гидроусилителя руля. Для проверки давления срабатывания предохранительного клапана гидроусилителя руля трактора прибор КИ-1097-1 присоединяют так же, как и в случае определения расхода рабочей жидкости через распределитель. При этом рулевое колесо поворачивают в крайнее левое или правое положение и удерживают его в этом положении. Устанавливают номинальную частоту вращения ВОМ, соответствующую максимальной подаче топлива, и прогревают рабочую жидкость до температуры 45...55 °С, создав сопротивление в гидросистеме до 4 МПа с помощью прибора КИ-1097-1. Вращают рукоятку прибора КИ-1097-1 по часовой стрелке, перекрывая слив рабочей жидкости через прибор. По манометру прибора определяют давление срабатывания предохранительного клапана. Если оно не соответствует допустимому (табл. 7), то предохранительный клапан необходимо отрегулировать.

§ 3. ПРОВЕРКА АГРЕГАТОВ ГИДРОПРИВОДА РАБОЧЕГО ОБОРУДОВАНИЯ И ГИДРОУСИЛИТЕЛЯ РУЛЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ КИ-6272

Устройство приспособления КИ-6272 для определения технического состояния гидроагрегатов без остановки двигателя. Приспособление КИ-6272 в сочетании с прибором КИ-1097-1 предназначено для поочередного определения технического состояния агрегатов гидропривода рабочего оборудования и рулевого управления тракторов. Оно состоит из корпуса 11 (рис. 16), к кото-

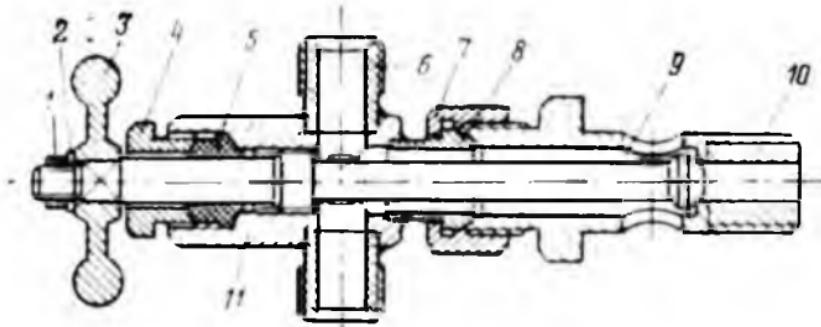


Рис. 16. Приспособление КИ-6272 для поочередного определения технического состояния гидроагрегатов без остановки двигателя:

1 — гайка; 2 — шайба; 3 — маховичок; 4 — нажимная гайка; 5 — набивка; 6 — штуцер; 7 — накидная гайка; 8 — ниппель; 9 — запорная игла; 10 — переходной штуцер; 11 — корпус приспособления.

рому приварены три штуцера 6 и ниппель 8, накидной гайки 7, переходного (линейного) штуцера 10, запорной иглы 9, на наружном конце которой закреплен махови-чок 3 с помощью гайки 1, нажимной гайки 4 для уплотнения набивки 5. Перед приваркой ниппеля 8 на него надевают гайку 7.

К приспособлению придаются два переходных штуцера, один из которых (он показан на рисунке) имеет, кроме осевого канала, боковые отверстия для подачи рабочей жидкости в маслопровод под углом 90° и заканчивается резьбой для ввертывания в нагнетательную полость гидрораспределителя, а второй штуцер имеет только осевой канал и служит для присоединения трубопровода к одному из штуцеров гидроцилиндра на корпусе гидрораспределителя. Уплотнение ниппеля 8 и переходного штуцера осуществляется за счет конусных поверхностей, стягиваемых гайкой 7.

Благодаря применению приспособления КИ-6272 совместно с прибором КИ-1097-1 сокращается время определения технического состояния гидроагрегатов примерно в 4 раза (с 2 до 0,5 ч) по сравнению с использованием для этой цели только одного прибора КИ-1097-1.

Совместное применение приспособления КИ-6272 и прибора КИ-1097-1. При проверке технического состояния агрегатов гидроприводов рабочего оборудования всех тракторов схема присоединения приспособления КИ-6272 и прибора КИ-1097-1 к гидросистеме одна и та же, т. е. приспособление 3 (рис. 17) устанавливают вместо штуцера напорной полости гидрораспределителя. К одному из штуцеров приспособления присоединяют напорный трубопровод прибора КИ-1097-1, на второй штуцер устанавливают запорное устройство 4. Сливной трубопровод прибора 2 соединяют с баком.

К гидросистемам рабочего оборудования тракторов МТЗ-50, Т-40, К-700 и К-701 приспособление 3 (рис. 18) и прибор 2 присоединяются так же, но в приспособлении 2 (рис. 19) устанавливают другой осевой переходный штуцер с трубопроводом, который подсоединяется к напорной полости гидрораспределителя, а при проверке гидросистемы рулевого управления трактора Т-40 напорный основной трубопровод 4 приспособления КИ-6272 присоединяется к штуцеру клапана деления потока.

Для прогрева рабочей жидкости в гидросистеме необходимо иглой приспособления перекрыть доступ жид-

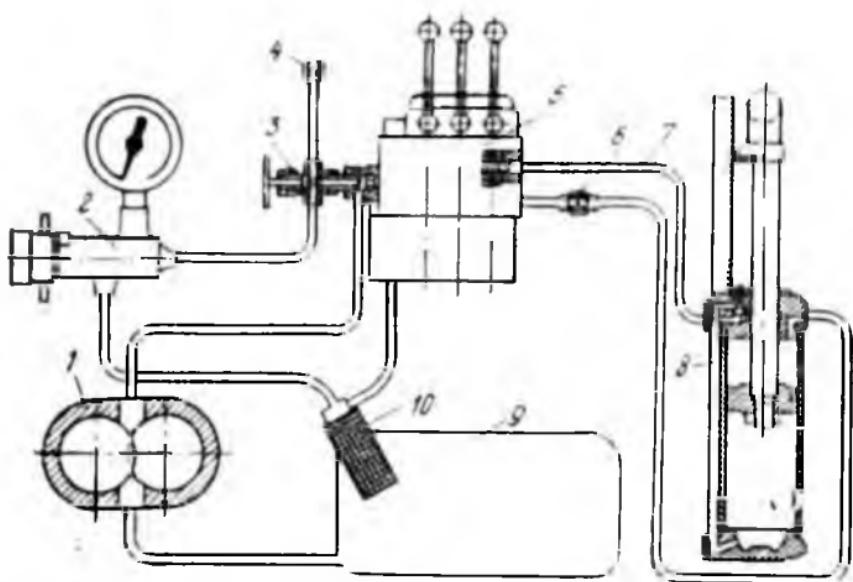


Рис. 17. Схема присоединения прибора КИ-1097-1 и приспособления КИ-6272 к гидросистемам рабочего оборудования тракторов (МТЗ-50, МТЗ-52, МТЗ-80, МТЗ-82, Т-74, Т-75, Т-150 и Т-150К):

1 — насос гидросистемы рабочего оборудования трактора; 2 — прибор КИ-1097-1; 3 — приспособление КИ-6272; 4, 6 — запорные устройства; 5 — гидрораспределитель гидросистемы рабочего оборудования трактора; 7 — трубопровод; 8 — гидроцилиндр; 9 — бак гидросистемы трактора; 10 — сливной фильтр бака.

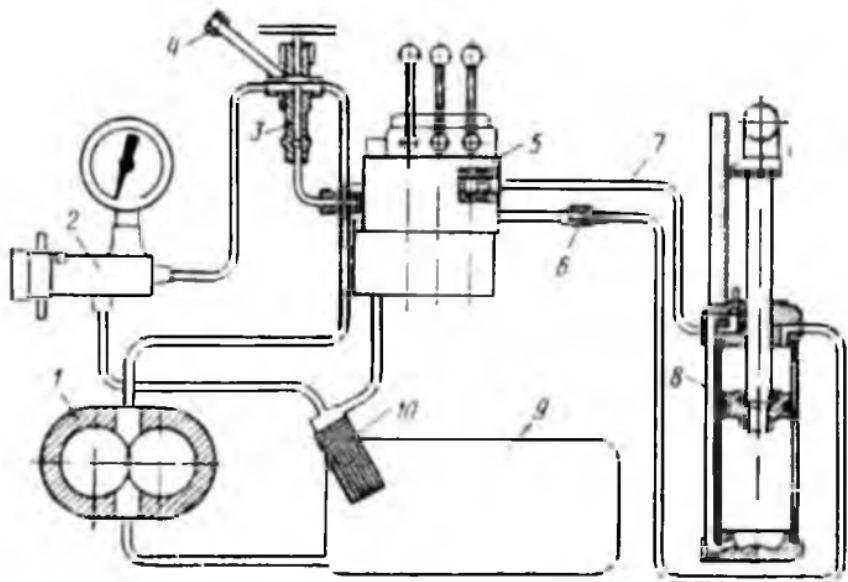


Рис. 18. Схема присоединения прибора КИ-1097-1 и приспособления КИ-6272 к гидросистеме рабочего оборудования тракторов К-700 и К-701 (написание позиций см. в подписи к рис. 17)

Рис. 19. Схема подключения приспособления КИ-6272 к гидросистеме рабочего оборудования трактора Т-40:

1 — трубопровод, идущий к напорному штуцеру прибора КИ 1097-1; 2 — приспособление КИ-6272; 3 — запорное устройство; 4 — трубопровод от клапана деления потока к гидрораспределителю или к гидроусилителю руля; 5 — штуцер гидрораспределителя или штуцер гидроусилителя рулевого управления.

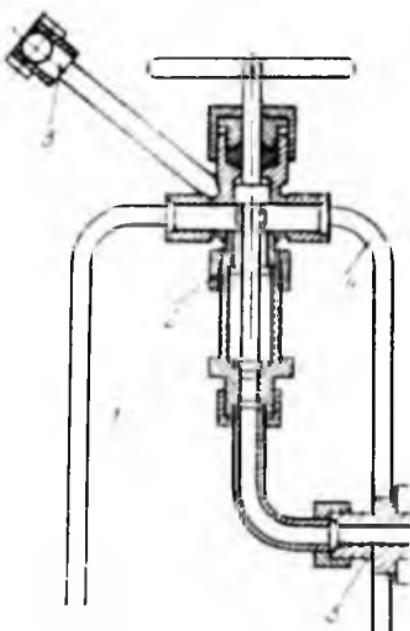
кости от насоса в гидрораспределитель, включить насос, установить рукоятку прибора 2 (рис. 17) в положение «Открыто» и запустить двигатель. При вращении рукоятки прибора 2 по часовой стрелке создают давление 4...5 МПа и прогревают рабочую жидкость до температуры 45...55 °С.

При одной установке приспособления 3 и прибора 2 на тракторе измеряют объемную подачу насоса, утечки в распределителе, давление срабатывания предохранительного клапана, давление срабатывания бустерных устройств, герметичность поршня в гидроцилиндре, клапана ограничения хода поршня и золотниковой пары гидрораспределителя. Во всех этих случаях изменяют только положение иглы в приспособлении и по-различному присоединяют гидроцилиндр к гидрораспределителю 5.

При измерении объемной подачи насоса иглу приспособления 3 заворачивают до отказа, устанавливают рукоятку управления топливом в положение максимальной подачи для достижения номинальной частоты вращения, а затем, вращая рукоятку прибора 2 по часовой стрелке, создают давление 10 МПа и замеряют по шкале прибора против стрелки объемную подачу насоса.

Если измерение проводилось при более низкой частоте вращения, чем номинальная, то эту частоту замеряют тахометром ИО-30 и объемную подачу приводят к номинальной по формуле

$$Q_n = Q_{n, \text{ном}} \frac{n_n}{n_{n, \text{ном}}} , \quad (9, 6)$$



где Q_n — номинальная объемная подача насоса, л/мин; $Q_{изм}$ — объемная подача, получаемая измерением (по прибору), л/мин; n_n — частота вращения вала двигателя или ВОМ, соответствующая номинальному режиму, мин $^{-1}$; $n_{изм}$ — измеренная частота вращения вала двигателя или ВОМ, мин $^{-1}$.

Объемная подача двух насосов гидросистемы рабочего оборудования трактора К-700 и одного насоса трактора К-701 определяется для каждого в отдельности. Проверка технического состояния других гидроагрегатов проводится при помощи одного насоса.

Техническое состояние насоса определяется сопоставлением измеренной объемной подачи насоса с предельной объемной подачей (табл. 6). Если измеренная подача меньше предельной, то насос необходимо снять с трактора и отправить на ремонт.

При определении утечек в гидрораспределителе гидропривода рабочего оборудования необходимо вывернуть запорную иглу приспособления до отказа, чтобы открыть доступ рабочей жидкости в гидрораспределитель (рис. 17 и 18). Затем устанавливают рукоятку управления золотником, к которому подсоединен основной гидроцилиндр, в положение «Подъем». Вращая рукоятку прибора КИ-1097-1 по часовой стрелке, создают в системе давление 10 МПа. При этом рабочая жидкость проходит через напорную полость гидрораспределителя в поршневую полость гидроцилиндра и, заполнив всю гидросистему, проходит через прибор 2, а затем на слив. По шкале прибора 2 определяют расход рабочей жидкости через него при подключенном гидрораспределителе.

Полученный расход приводят к расходу при номинальном скоростном режиме двигателя. Если измеренный расход меньше допустимого (табл. 6), гидрораспределитель нужно снять с трактора и отправить на ремонт.

При определении давления срабатывания бустерного устройства необходимо установить среднюю частоту вращения коленчатого вала двигателя, а золотник поставить в положение «Подъем». Вращая рукоятку прибора КИ-1097-1 по часовой стрелке, повышают давление в системе до момента возвращения золотника в нейтральное положение. Максимальное отклонение стрелки манометра, установленного на приборе КИ-1097-1, показывает давление срабатывания бустер-

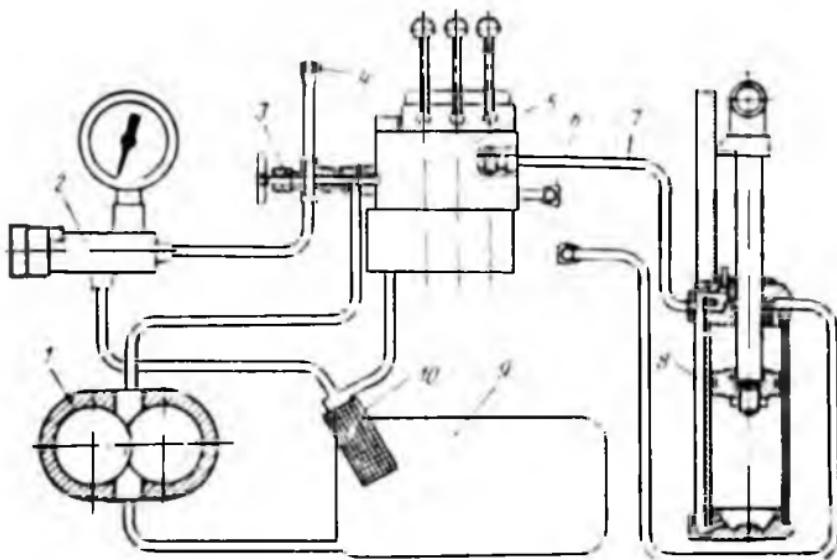


Рис. 20. Схема включения приспособления КИ-6272 и прибора КИ-1097-1 в гидросистему рабочего оборудования трактора при измерении утечек через неплотности поршня гидроцилиндра:

1 — насос; 2 — прибор КИ-1097-1; 3 — приспособление КИ-6272; 4, 6 — запорные устройства; 5 — гидрораспределитель; 7 — трубопровод; 8 — гидроцилиндр; 9 — бак для рабочей жидкости; 10 — фильтр.

ногого устройства. Таким же способом проверяют давление срабатывания остальных золотников.

Для определения давления срабатывания предохранительного клапана необходимо установить рукоятку управления золотником в положение «Подъем» и удерживать ее рукой в этом положении. Затем, вращая рукоятку прибора К-1097-1 по часовой стрелке, перекрывают слив рабочей жидкости через прибор. По манометру прибора определяют давление срабатывания предохранительного клапана гидрораспределителя. Если это давление выходит за допустимые пределы (табл. 6), то клапан необходимо отрегулировать. У гидрораспределителей Р 75-23-Х и Р 75-33-Р давление срабатывания предохранительного клапана составляет 16...17 МПа. Утечки через негерметичность поршня в гидроцилиндре определяют после того, как сделано 5...6 подъемов и опусканий навесного механизма, т. е. после прогрева рабочей жидкости в гидросистеме. Затем нужно установить поршень в гидроцилиндре приблизительно в среднее положение и разъединить за-

порное устройство трубопровода, соединяющего гидро-распределитель с штоковой полостью гидроцилиндра (рис. 20). При установке рукоятки управления золотником, к которому подсоединен основной гидроцилиндр, в положение «Подъем» рабочая жидкость поступает в поршневую полость гидроцилиндра. Выход рабочей жидкости из штоковой полости гидроцилиндра перекрыт запорным клапаном.

Вращая рукоятку прибора КИ-1097-1 по часовой стрелке, создают давление в гидросистеме, равное 10 МПа, и после минутной выдержки замеряют линейкой выход штока из гидроцилиндра. Одновременно включают секундомер. Через 3 мин снова измеряют выход штока из гидроцилиндра. Разница между вторым и первым измерением выхода штока из гидроцилиндра, разделенная на время опыта (3 мин), представляет собой скорость перемещения поршня в гидроцилиндре, полученную за счет утечек через неплотности поршня в гидроцилиндре и штока в поршне. Если измеренная скорость поршня в гидроцилиндре окажется больше предельной (табл. 6), то гидроцилиндр нужно заменить новым или отремонтировать.

Для определения герметичности клапана ограничения хода поршня нужно разъединенные ранее запорные устройства трубопровода, соединяющего распределитель со штоковой полостью гидроцилиндра, соединить, как показано на рисунке 17. Затем надо установить поршень в среднее положение и вручную посадить клапан в его гнездо. Рукоятку золотника, управляющего проверяемым гидроцилиндром, ставят в положение «Опускание», а вращением рукоятки прибора КИ-1097-1 поднимают давление в гидросистеме до 10 МПа. С помощью линейки измеряют наружную длину штока и включают секундомер.

Через 3 мин повторяют измерение выхода штока из гидроцилиндра. Для получения скорости перемещения поршня в гидроцилиндре необходимо разницу между вторым и первым измерением выхода штока из гидроцилиндра разделить на время опыта (3 мин). При этом могут быть три случая:

шток поршня не перемещается; тогда утечки через негерметичность поршня в гидроцилиндре равны утечкам через негерметичность клапана ограничения поршня;

шток выдвигается из гидроцилиндра; тогда скорость

поршня в цилиндре за счет негерметичности только клапана ограничения равна измеренной скорости минус скорость перемещения поршня, полученную при испытании герметичности поршня в гидроцилиндре;

шток втягивается в гидроцилиндр; тогда утечки через клапан ограничения больше, чем через негерметичность поршня в гидроцилиндре, поэтому скорость поршня за счет только негерметичности клапана равна измеренной скорости за опыт плюс скорость перемещения поршня за счет неплотности поршня в гидроцилиндре.

Если скорость передвижения поршня в гидроцилиндре больше, чем указана в таблице 6, то необходимо заменить клапан и его уплотнения.

Схема включения приборов при определении утечек через золотниковую пару распределителя Р 75 показана на рисунке 21.

Определение технического состояния гидроагрегатов усилителя руля. Объемную подачу насоса гидроусилителя руля определяют, присоединив приспособление КИ-6272 с прибором КИ-1079-1 к напорной магистрали так, чтобы при работе насоса вся рабочая жидкость проходила через прибор и сливалась в гидробак гидросистемы. В частности, на тракторе Т-150К необходимо отсоединить шток гидроцилиндра от корпуса рамы трактора, вывернуть штуцер из угловой муфты клапана расхода и на его место установить приспособление 9 (рис. 22).

Рукав, идущий от насоса 12, присоединяют к одному из штуцеров, а ко второму штуцеру — напорный штуцер прибора 4.

Сливной рукав прибора 4 необходимо соединить с гидробаком. На третий штуцер приспособления 9 наворачивают гайку гибкого рукава, второй конец которого снабжен запорным устройством 5. Напорную гидролинию, идущую от клапана расхода к гидораспределителю, нужно отсоединить и на ее место установить рукав с запорным устройством 7, а второй рукав с запорным устройством 6 присоединить к гидораспределителю.

На тракторах Т-40, МТЗ-50, К-700 и К-701 приспособление КИ-6272 устанавливают возле гидораспределителя, осевой штуцер которого соединяют трубопроводом с входным штуцером 5 (рис. 19) в гидроусилитель рулевого управления (на тракторе Т-40 этот трубопровод

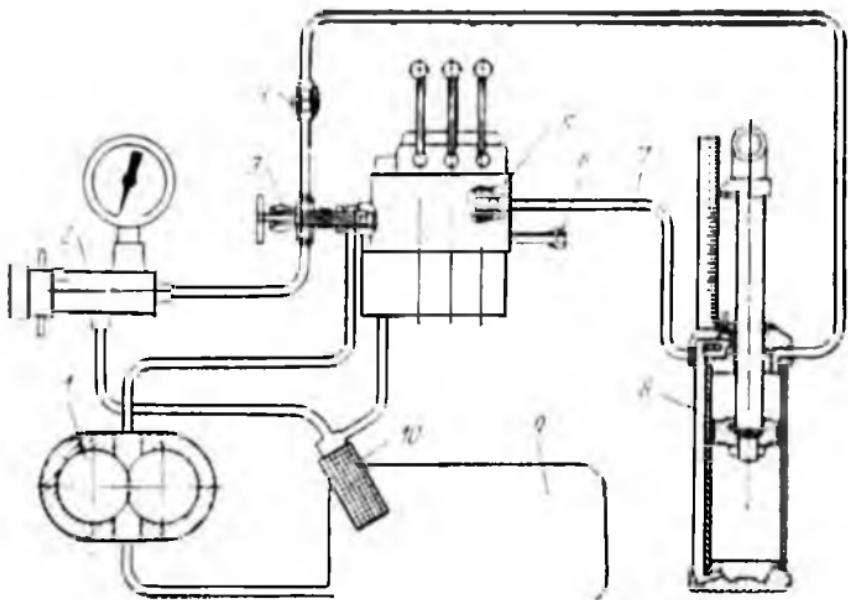


Рис. 21. Схема включения приспособления КИ-6272 и прибора КИ-1097-1 в гидросистему трактора при определении утечек через золотниковую пару распределителя Р 75 или Р 150 (наименование позиций см. в подписи к рис. 20).

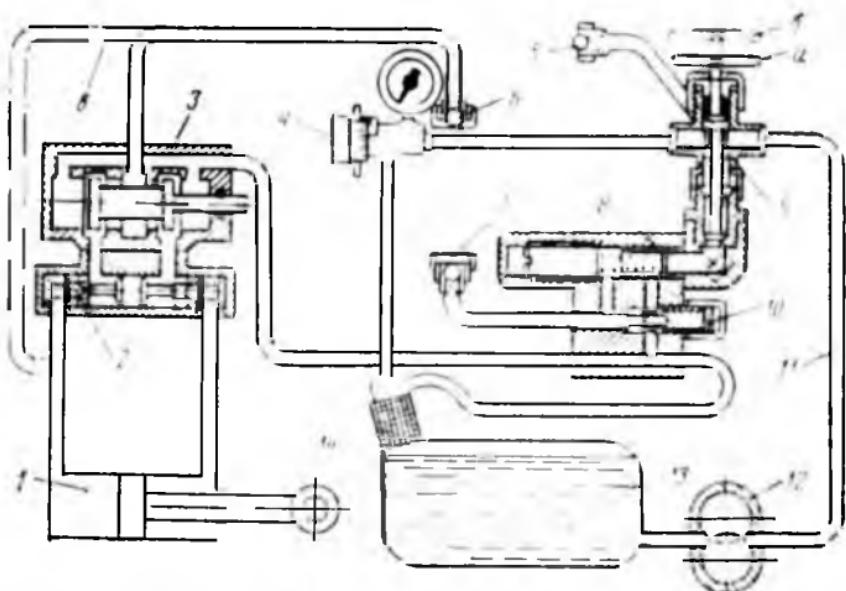


Рис. 22. Схема присоединения прибора КИ-1097-1, приспособления КИ-6272 и трубопроводов при определении объемной подачи насоса гидросистемы рулевого управления трактора Т-150К:

1 — гидроцилиндр; 2 — запорный клапан; 3 — гидрораспределитель;
4 — прибор КИ-1097-1; 5, 6, 7 — запорные устройства; 8 — клапан расхода;
9 — приспособление КИ-6272; 10 — предохранительный клапан; 11 —
трубопровод; 12 — насос; 13 — бак для рабочей жидкости гидроусилителя
руля; 14 — сливной фильтр.

идет от клапана деления потока). Прибор КИ-1097-1 при соединяют так, как было описано выше.

На тракторе Т-40 при проверке подачи насоса трубопровод, идущий от клапана деления потока, нужно подсоединить к боковому штуцеру приспособления КИ-6272.

После подсоединения прибора 4 (рис. 22) и приспособления 9 к гидросистеме рулевого управления трактора включают насос и ставят рукоятку прибора в положение «Открыто». Включают вал отбора мощности, заводят двигатель и устанавливают среднюю частоту вращения. Перекрывают доступ рабочей жидкости к гидроусилителю, вращая маховичок приспособления 9 по ходу часовой стрелки до упора. Перед замерами объемной подачи насоса прогревают рабочую жидкость до температуры 50 ± 5 °С. Для этого при помощи прибора 4 создают в гидросистеме давление 4...5 МПа.

При определении объемной подачи насоса устанавливают номинальную частоту вращения коленчатого вала двигателя трактора, повернув рукоятку управления топливным насосом в положение максимальной подачи топлива. Частоту вращения ВОМ измеряют тахометром ИО-30.

Вращением рукоятки прибора КИ-1097-1 по часовой стрелке устанавливают давление рабочей жидкости 10 МПа и по шкале прибора против стрелки находят объемную подачу насоса. Если подача определена не при номинальной частоте, то ее пересчитывают по формуле (9, а).

При значении объемной подачи насоса, меньшем указанного в таблице 7, насос подлежит замене.

Давление срабатывания предохранительного клапана проверяют при помощи приспособления КИ-6272 и прибора КИ-1097-1 так же, как и при определении объемной подачи насоса. Но в этом случае нужно вывернуть запорную иглу приспособления КИ-6272, повернуть рулевое колесо в крайнее положение и, удерживая его, измерить давление срабатывания предохранительного клапана, повернув рукоятку прибора КИ-1097 в положение «Закрыто». Значения давления срабатывания указаны в таблице 7. При необходимости предохранительный клапан регулируют.

Состояние гидрораспределителя проверяют при помощи приспособления КИ-6272 и прибора КИ-1097-1, схема включения которых в гидросистему

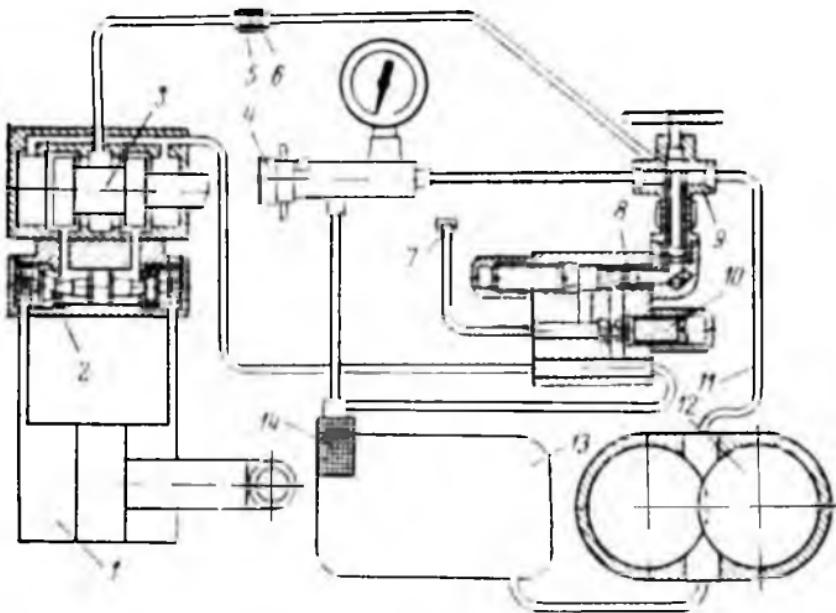


Рис. 23. Схема присоединения прибора КИ-1097-1, приспособления КИ-6272 и трубопроводов при определении утечек в гидрораспределителе гидросистемы рулевого управления трактора Т-150К (наименование позиций см. в подписи к рис. 22)

рулевого управления остается такой же, как и при определении объемной подачи насоса, но соединение трубопроводов другое. При контроле технического состояния гидрораспределителя гидросистемы рулевого управления трактора Т-150К пользуются схемой присоединения приспособления КИ-6272, прибора КИ-1097-1 и трубопроводов к гидросистеме, показанной на рисунке 23. В этом случае запорные устройства 5 (рис. 22) и 6 должны быть соединены, а запорное устройство 7 должно перекрывать выход рабочей жидкости из корпуса клапана расхода 8.

Запорную иглу приспособления КИ-6272 заворачивают до упора, закрыв доступ рабочей жидкости к клапану расхода, а затем поворачивают рулевое колесо в одно из крайних положений идерживают его в этом положении.

Установив рукоятку управления топливным насосом двигателя в положение максимальной подачи топлива, врашают рукоятку прибора КИ-1097 по часовой стрелке до достижения давления рабочей жидкости, равного 10 МПа. При этом давлении определяют расход жидкости по шкале прибора.

На тракторах МТЗ-50, МТЗ-52, МТЗ-80, МТЗ-82 и

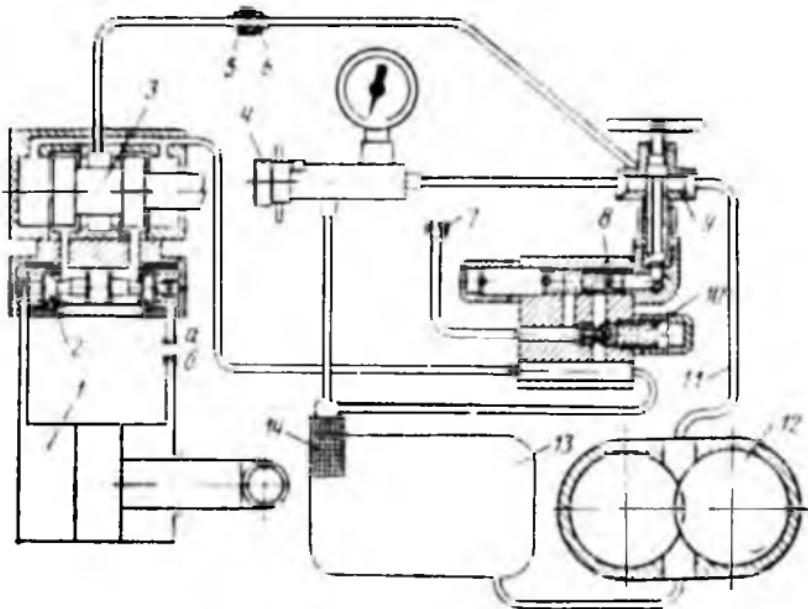


Рис. 24. Схема присоединения прибора КИ-1097-1, приспособления КИ-6272 и трубопроводов при определении утечек рабочей жидкости в гидроцилиндре гидросистемы рулевого управления трактора Т-150К (наименование позиций см. в подписи к рис. 22).

Т-40 расход жидкости через прибор КИ-1097-1 определяют при давлении 5 МПа.

Если расход жидкости находят не при номинальной частоте вращения коленчатого вала двигателя, то его пересчитывают по формуле (9, а).

Полученные результаты сопоставляют с данными таблицы 7. Если измеренный расход меньше предельного, то гидрораспределитель гидросистемы рулевого управления подлежит замене или ремонту.

Герметичность гидроцилиндра рулевого управления трактора Т-150К проверяют, присоединив приспособление КИ-6272, прибор КИ-1097-1 и трубопроводы к гидросистеме рулевого управления трактора по схеме, показанной на рисунке 24.

Перед проверкой герметичности гидроцилиндра прогревают рабочую жидкость до температуры 45...55 °С и устанавливают поршень в цилиндре в среднее положение, а затем глушат двигатель. Отсоединяют трубопровод, идущий от запорного клапана 2 (рис. 22) к штоковой полости, свинчивая накидную гайку б (рис. 24) со штуцера а возле запорного клапана. На штуцер а и в

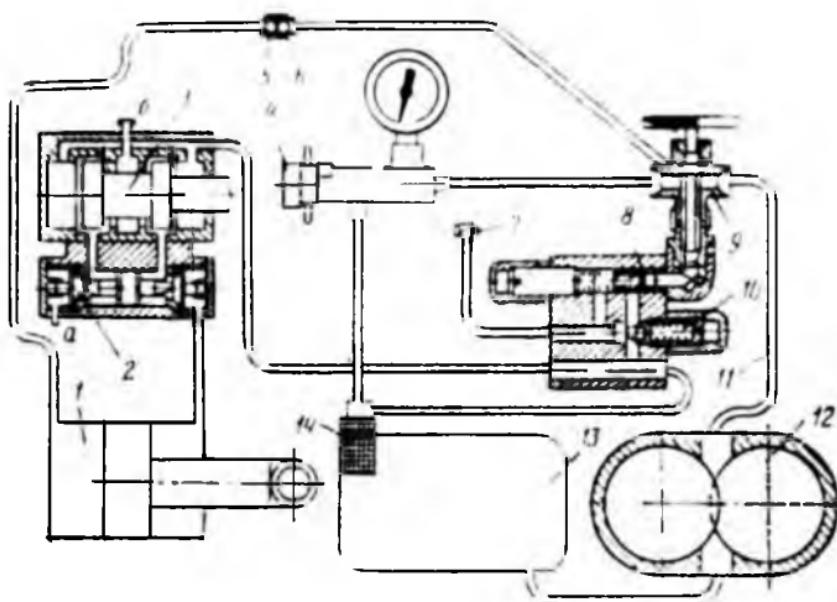


Рис. 25. Схема присоединения приспособления КИ-6272, прибора КИ-1097-1 и трубопроводов к гидросистеме рулевого управления при проверке герметичности запорных клапанов гидроусилителя трактора Т-150К (наименование позиций см. в подписи к рис. 22).

накидную гайку 6 устанавливают заглушки. Иглу приспособления 9 (рис. 22) заворачивают до отказа, перекрыв поступление рабочей жидкости в корпус клапана 8.

После этого заводят двигатель трактора и устанавливают среднюю частоту вращения. Поворачивают рулевое колесо вправо до отказа идерживают его в этом положении. Вращают рукоятку прибора 4 по часовой стрелке, создавая давление 10 МПа. С помощью линейки измеряют длину наружной части штока, вышедшей из гидроцилиндра, и включают секундомер С1-1Б. Через 2 мин повторяют измерение наружной части штока. Если выявлено перемещение штока, то гидроцилиндр необходимо разобрать и заменить уплотнения между поршнем и гидроцилиндром, штоком и поршнем.

Во время испытаний гидроцилиндра вытекание рабочей жидкости из него не допускается.

Герметичность запорных клапанов гидроусилителя управления трактора Т-150К проверяют по схеме (рис. 25) в таком порядке. Перед началом проверки герметичности запорных клапанов 2 (рис. 22) необходимо прогреть рабочую жидкость в

системе до температуры 45...55 °С, установить поршень в гидроцилиндре 1 в среднее положение, остановить двигатель, отсоединить трубопровод (у штуцера а), соединяющий поршневую полость гидроцилиндра с запорным клапаном 2, отсоединить от штуцера б корпуса гидрораспределителя 3 напорный трубопровод, идущий от клапана расхода 8, и соединить один его конец с напорным трубопроводом, идущим от приспособления КИ-6272, а второй конец — с задней поршневой полостью гидроцилиндра 1. Штуцера а и б на корпусе гидрораспределителя заглушают пробками и иглу приспособления КИ-6272 заворачивают до отказа, перекрыв доступ рабочей жидкости к клапану расхода 8. Затем заводят двигатель трактора и устанавливают среднюю частоту вращения. Вращая рукоятку прибора КИ-1097-1 по часовой стрелке, создают давление 10 МПа. С помощью линейки измеряют длину наружной части штока, вышедшего из гидроцилиндра, и включают секундомер. Через 2 мин повторяют измерение длины штока, вышедшего из гидроцилиндра.

Перемещение штока гидроцилиндра указывает на негерметичность запорного клапана, который нужно отправить на ремонт.

Таким же способом проверяют негерметичность второго запорного клапана, но при этом соединяют трубопроводом поршневую (бесштоковую) полость гидроцилиндра с запорным клапаном, а трубопровод штоковой полости отсоединяют от запорного клапана и соединяют с напорным трубопроводом, идущим от приспособления КИ-6272.

Регулировку клапана расхода и всей гидросистемы рулевого управления трактора можно проверить без включения приспособления КИ-6272 и прибора КИ-1097-1 при соединенном штоке гидроцилиндра с корпусом рамы, а также при рабочем состоянии гидроцилиндра с корпусом рамы и при рабочем состоянии гидросистемы.

Для этого нужно запустить двигатель трактора; прогреть рабочую жидкость в гидросистеме до температуры 45...55 °С и установить рукоятку управления топливным насосом в положение максимальной подачи топлива. Затем быстро вращают рулевое колесо из одного крайнего положения в другое и измеряют время поворота трактора из одного крайнего положения в другое. Это время

для тракторов МТЗ должно составлять 2,5..3 с; для Т-150К — 5...7 с. Если же оно выходит за указанные пределы, то необходимо проверить и отрегулировать клапан расхода.

Проверить регулировку клапана расхода гидросистемы рулевого управления можно с помощью прибора КИ-1097-1. Для этого на тракторе Т-150К напорный трубопровод прибора КИ-1097-1 необходимо присоединить к выходному штуцеру клапана расхода (к этому штуцеру присоединен напорный трубопровод, идущий к гидрораспределителю), а сливной трубопровод соединить с баком гидросистемы.

После этого необходимо запустить двигатель трактора; установить максимальную частоту вращения вала двигателя и установить по шкале лимба прибора КИ-1097-1 расход, равный 36 л/мин. При этом расходе манометр прибора КИ-1097-1 должен показывать давление 5 МПа. При несоответствии давления указанной норме расхода необходимо заворачивать или выворачивать регулировочный винт клапана расхода, с тем чтобы получить указанное давление на шкале прибора.

Расход рабочей жидкости через клапан деления потока гидросистемы усилителя руля трактора Т-40 контролируют с помощью приспособления КИ-6272 и прибора КИ-1097-1. Приспособление КИ-6272 подсоединяют трубопроводом 4 (см. рис. 19) к штуцеру клапана деления потока, а осевой штуцер приспособления КИ-6272 — к входному штуцеру 5 в гидроусилитель рулевого управления. Напорный штуцер прибора КИ-1097-1 необходимо соединить с трубопроводом 1, а сливной рукав (шланг) прибора — с баком гидросистем трактора. На третий штуцер приспособления КИ-6272 устанавливают заглушку или шланг с запорным устройством.

При проверке расхода рабочей жидкости через клапан деления потока заворачивают запорную иглу приспособления КИ-6272 до упора (перекрывают трубопровод, идущий от входного штуцера 5 гидроусилителя руля к осевому штуцеру приспособления). Рукоятку управления топливным насосом устанавливают в положение максимальной подачи топлива. Вращением рукоятки прибора КИ-1097-1 по часовой стрелке получают давление 5 МПа и по шкале определяют расход рабочей жидкости. Расход жидкости по шкале прибора должен быть не менее 10 л/мин. Если при исправном насосе этот расход

меньше указанного, то клапан деления потока неисправен.

После проверки технического состояния агрегатов гидросистем рабочего оборудования трактора и усилия руля необходимо привести их в рабочее состояние: снять приспособление, прибор и рукава, установить на место снятые детали и соединить трубопроводы гидросистем, а затем завести двигатель и сделать 5...6 поворотов в одну и другую сторону. При повороте не должно быть рывков, рулевое колесо должно поворачиваться без заеданий (при небольшом усилии).

Навесное устройство должно работать безотказно: поднимать и опускать за определенное время наиболее тяжелые навесные машины, агрегатируемые с данным трактором.

Кроме того, проверяют отсутствие течи рабочей жидкости и надежность крепления установленных деталей.

В конце проверки необходимо заглушить двигатель, уложить на место приборы, приспособления и инструмент, а также очистить ветошью наружные поверхности агрегатов (соединения трубопроводов, насос, гидроцилиндр и др.).

§ 4. ПРОВЕРКА АГРЕГАТОВ ГИДРОСИСТЕМ ТРАНСМИССИИ И ВОМ ТРАКТОРОВ

Устройство и характеристика прибора КИ-6285. Прибор (рис. 26) предназначен для проверки технического состояния агрегатов гидропривода трансмиссий и ВОМ тракторов Т-150, Т-150К и К-700, К-701.

Гибкий рукав 9 и штуцер H1 служат для подвода рабочей жидкости от насоса гидросистемы к прибору, а рукав 10 со штуцером H2 — для отвода рабочей жидкости от прибора в напорную гидролинию гидросистемы. Рукав 13 предназначен для отвода рабочей жидкости через одну из шайб-дросселей в сливную гидролинию или в бак гидросистемы.

Корпус (гильза) 1 представляет собой полый цилиндр с фланцами на концах. На наружной поверхности со стороны левой пробки 3 против диаметрального ее отверстия расположен штуцер, к которому присоединен сливной рукав 13 с присоединительными размерами M20×1,5, а со стороны правой пробки 6 против ее радиальных отверстий расположены два штуцера в одной плоскости под

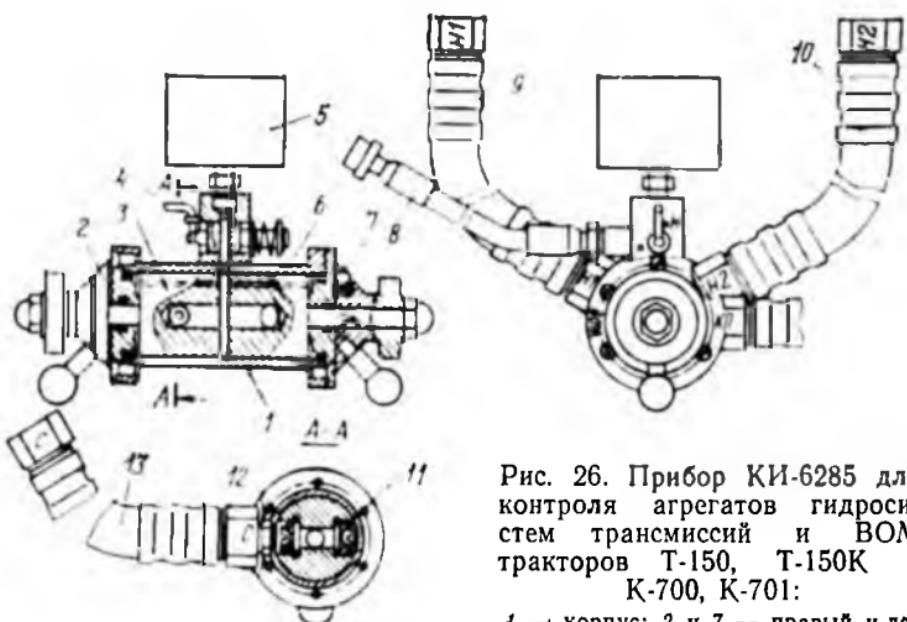


Рис. 26. Прибор КИ-6285 для контроля агрегатов гидросистем трансмиссий и ВОМ тракторов Т-150, Т-150К и К-700, К-701:

1 — корпус; 2 и 7 — правый и левый лимбы; 3 — левая пробка; 4 — ручка крана манометра; 5 — манометр; 6 — правая пробка; 8 — гибкий рукав манометра; 9 — напорный гибкий рукав прибора; 10 — напорный гибкий рукав; 11, 12 — шайбы-дроссели; 13 — сливной рукав прибора.

углом 120° , к которым присоединены напорные рукава (шланги) 9 и 10. В средней части корпуса 1 на наружной поверхности расположен цилиндрический выступ (бобышка) с осевым отверстием и гнездом под штуцер манометра 5. Перпендикулярно к оси в выступе (бобышке) сделано коническое отверстие под пробку крана с ручкой 4, а перпендикулярно к крану на цилиндрическом выступе имеется штуцер; к которому присоединен гибкий рукав малого сечения для определения давления после сливного фильтра. Кран служит для переключения манометра при измерении давления в гидросистеме трансмиссии и при измерении давления после фильтра гидросистемы. Пробка крана манометра устанавливается в двух положениях Н и Ф, которые соответствуют показаниям давления рабочей жидкости до фильтра и после фильтра. Под штуцером манометра 5 установлен пластинчатый гидравлический демпфер, устраняющий колебание стрелки манометра.

Корпус 1 закрыт с двух сторон крышками, которые прикреплены шестью винтами каждая. Внутри корпуса помещены две цилиндрические пробки 3 и 6 с круглыми стержнями (осями) на торцах, которые выходят наружу. На наружной части стержня посажена на шпонку кони-

ческая деталь с ручкой и лимбом 2 или 7. На конце стержня нарезана резьба, на которую навернута контргайка и глухая гайка, удерживающие пробку от осевого перемещения.

Каждая пробка выполнена в виде цилиндра диаметром 40 мм с глухим (неквоздным) осевым отверстием диаметром 10 мм и отверстием диаметром 2 мм, идущим через всю пробку параллельно оси на некотором расстоянии от нее. Эти отверстия малого диаметра в пробке и проточке на внутренней поверхности крышки служат для гидравлической разгрузки пробки от осевых усилий, что обеспечивает легкий ее поворот. Левая пробка 3 имеет перпендикулярное к оси сверление через всю пробку, в наружной части которой ввернуты шайбы-дроссели 11 и 12 с разными по размеру дросселирующими отверстиями. Шайба-дроссель диаметром 5,1 мм служит для измерения объемной подачи насосов гидротрансмиссий тракторов Т-150, Т-150К и К-700, К-701, а шайба диаметром 2,8 мм — для измерения объемной подачи насосов гидросистемы ВОМ указанных тракторов. Шайбы-дроссели уплотнены в пробке с помощью круглых резиновых колец. Правая пробка 6 имеет два радиальных сверления под углом 120° в одной поперечной плоскости сечения.

Левая пробка 3 служит для слива рабочей жидкости и определения объемной подачи насоса или пропускной способности распределителя двух типоразмеров, а правая пробка 6 — для направления потока рабочей жидкости в гидроагрегаты или гидросистемы при проверке их технического состояния. Для правой пробки 6 установлено три положения на лимбе (1, 2, 3), а для левой пробки 3 — также три положения, которые обозначены на лимбе надписями: ВОМ, О и КП.

При установке лимба 2 в положения КП или ВОМ рабочая жидкость сливается через дросселирующие шайбы во время замера объемной подачи насоса гидросистемы КП или ВОМ, а в положении О — слив закрыт.

Направление движения жидкости через прибор зависит от взаимного расположения лимбов 7 и 2 (рис. 26). Если лимб 7 находится в положении 1 (рис. 27), а лимб 2 (рис. 26) в положении КП или ВОМ (рис. 27), то поток рабочей жидкости от насоса через рукав 9 (рис. 26) и пробку 6 направляется к штуцеру Н2 (рис. 27) рукава 10 (рис. 26), а также через пробку 3 к штуцеру С (рис. 27).

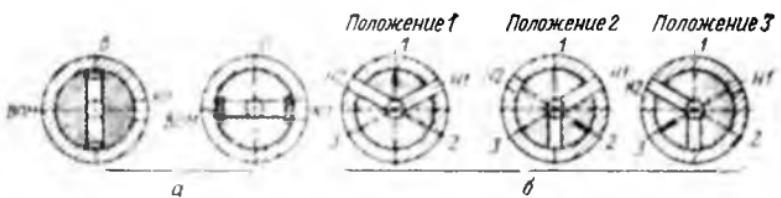


Рис. 27. Положения левой (а) и правой (б) пробок прибора КИ-6285.

через рукав 13 (рис. 26) на слив; если же лимб 9 установлен в положение 0 (рис. 27), то слив закрыт и весь поток рабочей жидкости направляется от штуцера $H1$ (рис. 27) через штуцер $H2$ в напорный рукав 10 (рис. 26).

При установке лимба 2 в положение КП (рис. 27) или ВОМ и лимба 7 (рис. 26) в положение 2 (рис. 27) поток рабочей жидкости от штуцера $H1$ подводится к штуцеру C на слив, а при установке лимба 7 (рис. 26) в положение 3 (рис. 27) отверстие штуцера $H1$ перекрыто, но отверстие штуцера $H2$ открыто и поток рабочей жидкости через обходной (предохранительный) канал направляется на слив к штуцеру C .

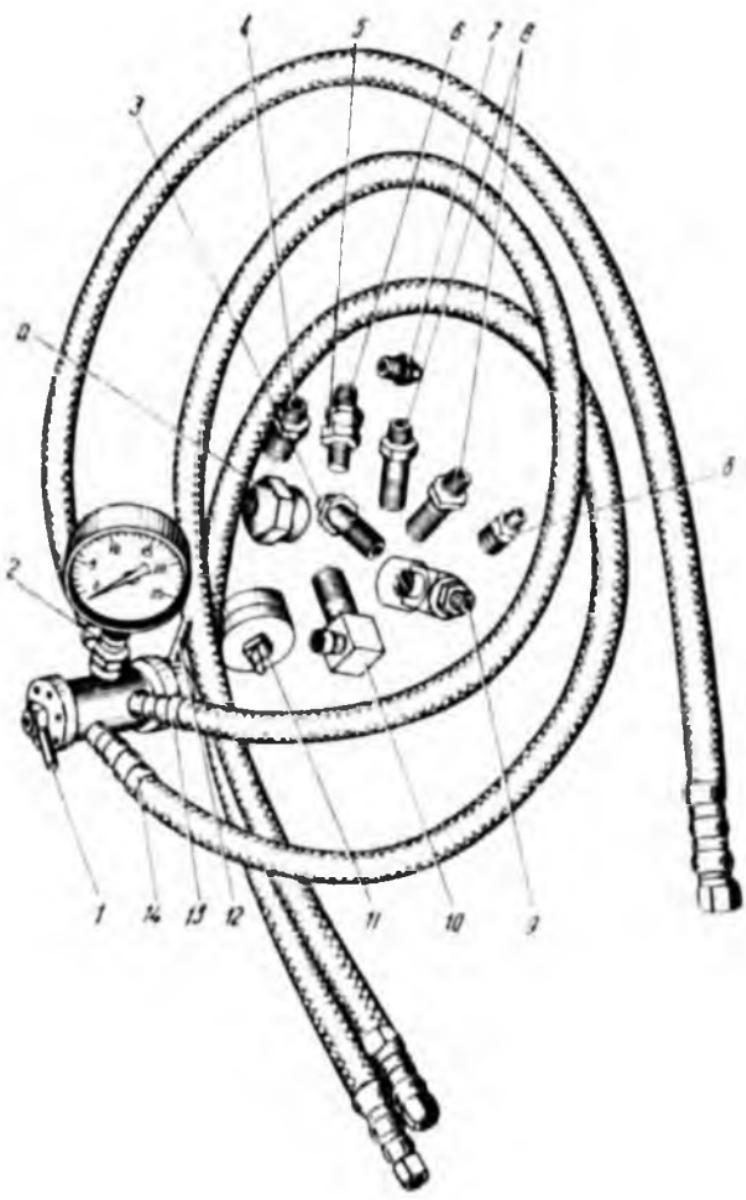
Между внутренними торцами пробок 3 (рис. 26) и 6 имеется некоторый зазор, благодаря которому рабочая жидкость может поступать в центральное и радиальные сверления пробок и к манометру 5.

Крышки прибора и валики пробок уплотнены круглыми резиновыми кольцами.

Лимбы 7 и 2 фиксируются на соответствующих положениях с помощью подпружиненных шариковых фиксаторов.

Прибор КИ-6285 позволяет определять следующие параметры гидросистем КП и ВОМ: объемную подачу насоса, суммарные утечки через неплотности в гидросистеме, давление срабатывания предохранительного клапана, давление срабатывания перепускного клапана, давление срабатывания клапана плавного включения гидросистемы ВОМ, перепад давления на фильтре слива, давление разрядки гидроаккумулятора при переключении передач.

Для определения технического состояния агрегатов гидросистем трансмиссий и ВОМ тракторов Т-150, Т-150К и К-700, К-701 прибор КИ-6285 снабжается комплектом гибких рукавов высокого давления и одиннадцатью переходниками, которые показаны на рисунке 28.



Техническая характеристика прибора КИ-6285

Расход рабочей жидкости через шайбу-дроссель 12 (рис. 26) при перепаде давления $1 \pm 0,05$ МПа, л/мин	40 ± 1
Расход рабочей жидкости через шайбу-дроссель 11 (рис. 26) при перепаде давления $1 \pm 0,05$ МПа, л/мин	$13,2 \pm 0,5$
Верхний предел измерения давления, МПа	2,5
Погрешность показаний манометра, %	2,5
Цена деления манометра, МПа	0,02
Габаритные размеры футляра, мм	$475 \times 342 \times 253$
Масса прибора с футляром и переходниками, кг	16,7
Масса прибора без шлангов, кг	2,5

Правила эксплуатации и хранения прибора КИ-6285.
Эксплуатация прибора запрещается при неисправных присоединительных элементах.

Переключать лимб 7 (рис. 26) при закрытом сливе прибора запрещается. При переключении лимба 7 лимб 2 должен находиться в положении КП или ВОМ.

К работе с прибором допускаются лица, ознакомленные с его устройством и работой.

Прибор КИ-6285 должен храниться в футляре, и все его переходники должны быть чистыми и сухими.

При длительном хранении резьбовые части элементов прибора должны быть смазаны консервационным маслом и храниться в заводской упаковке.

Прибор можно транспортировать любым видом транспорта. Техническое обслуживание прибора проводится при обнаружении течи рабочей жидкости через уплотнения (заменяют уплотнения). Один раз в год тарируют шайбы-дроссели.

Ниже приведены возможные неисправности прибора КИ-6285, их причины и способы устранения.

Неисправность	Причина неисправности	Способ устранения
Манометр прибора не показывает давления	Доступ рабочей жидкости к манометру перекрыт краном	Открыть кран
	Утечки рабочей жидкости через соединения трубопроводов	Устранить утечки
	Вышел из строя манометр	Заменить манометр

Неисправность	Причина неисправности	Способ устранения
Один из лимбов не фиксируется против соответствующих положений, указанных на шкале	Попадание посторонних тел между лимбом и крышкой Неисправна пружина фиксатора	Снять лимб и удалить постороннее тело Заменить пружину

Подготовка и общий порядок работы с прибором. Перед установкой прибора КИ-6285 места подсоединения элементов прибора на тракторе необходимо очистить от грязи и протереть сухой ветошью.

Для проведения проверки технического состояния (диагностирования) гидросистем трансмиссий и ВОМ подсоединяют к трактору прибор и необходимые принадлежности к нему по определенной схеме.

Определение технического состояния (диагностирование) проводят в следующем порядке: гибкие рукава 9 (рис. 26), 10 и 8 подсоединяют к тракторам по соответствующим схемам, затем включают двигатель трактора и в зависимости от проверяемых параметров лимбы 7 и 2, а также кран манометра устанавливают в соответствующие положения.

Установка прибора КИ-6285 на тракторах Т-150, К-150К, К-700 и К-701. Схемы присоединения прибора КИ-6285 к гидросистеме КП тракторов Т-150, Т-150К и К-700 приведены на рисунках 29, 30 и 31. Для установки прибора КИ-6285 необходимо сначала снять полок кабины и боковой щиток (у тракторов Т-150 и Т-150К), а затем очистить от пыли и грязи места соединений трубопроводов, поверхности фильтров, гидрораспределителей, радиатора, гидросистемы

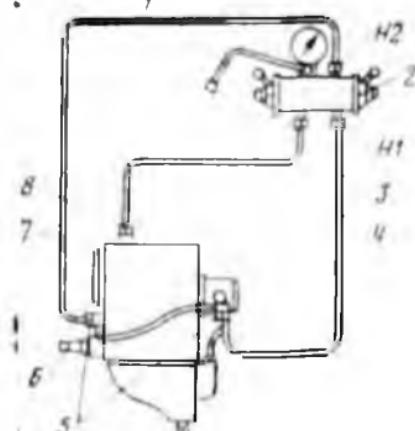


Рис. 29. Схема присоединения прибора КИ-6285 к гидросистеме КП трактора Т-150:
1 и 2 — левый и правый лимбы;
3 — напорный рукав, идущий от штуцера $H1$ прибора; 4 — сливной рукав прибора; 5 — переходник;
6 — переходник; 7 — рукав напорный, идущий от штуцера $H2$ прибора; 8 — сливная пробка; $H1$ и $H2$ — напорные штуцера прибора КИ-6285.

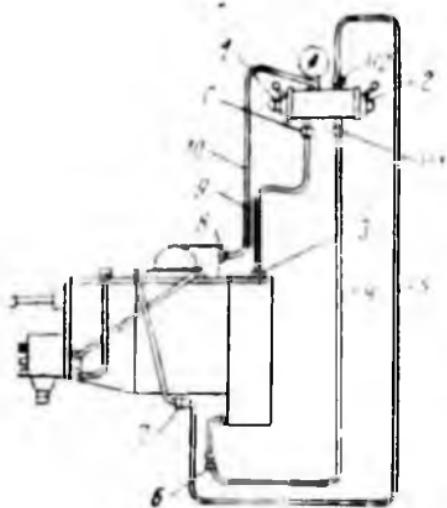


Рис. 30. Схема присоединения прибора КИ-6285 к гидросистеме КП трактора Т-150К:

1 и 2 — левый и правый лимбы; 3 — сливная пробка; 4 — напорный рукав, идущий от штуцера H_1 прибора; 5 — напорный рукав, идущий от штуцера H_2 прибора; 6, 7, 8 — переходники; 9 — сливной рукав; 10 — рукав крана манометра; H_1 и H_2 — напорные штуцера прибора; С — сливной штуцер прибора.

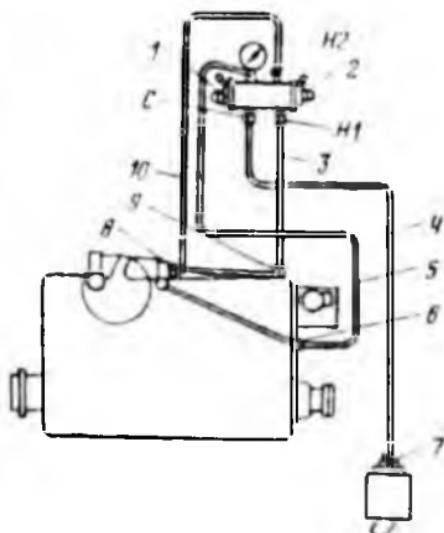


Рис. 31. Схема присоединения прибора КИ-6285 к гидросистеме КП трактора К-700:

1 и 2 — левый и правый лимбы; 3 — напорный рукав, идущий от штуцера H_1 прибора; 4 — сливной рукав; 5 — рукав манометра; 6 — переходник для присоединения рукава крана манометра; 7 — сливная пробка; 8, 9 — переходники; 10 — напорный рукав, идущий от штуцера H_2 прибора; H_1 и H_2 — напорные штуцера прибора; С — сливной штуцер прибора.

мы, корпуса клапанов, сапунов, контрольных и спускных пробок. После этого выворачивают пробки-сапуны из крышки коробки передач и бака, а на их место устанавливают детали 6 (рис. 29), 3 (рис. 30) и 7 (рис. 31). Отсоединяют конец рукава высокого давления насоса КП трактора Т-150К (рис. 30) и устанавливают на свободные концы трубопровода и рукава переходники 6 и 7; выворачивают из правого и левого гидрораспределителей гидросистемы КП верхние пробки-ограничители (на тракторе Т-150) и ставят на их место переходники 6. Вывертывают пустотельные болты, крепящие маслопровод напорной гидролинии насоса гидросистемы КП тракторов К-700, К-701, и устанавливают на их место переходники 8 и 9 (рис. 31). Выворачивают пробку из крышки фильтра трактора Т-150К, отсоединяют измерительный преобразователь давления коробки передач тракторов К-700, К-701 и устанавливают на их место переходники 8 (рис. 30) и 6 (рис. 31).

В дальнейшем необходимо присоединить прибор КИ-6285 к гидросистеме трансмиссии с помощью рукавов высокого давления. На тракторе Т-150 рукава 3 и 7 (рис. 29) присоединяют к переходникам 5 распределителя, а сливной рукав 4 к пробке 8 крышки КП; на тракторе Т-150К рукава 5 и 4 (рис. 30) — к переходникам 6 насоса гидросистемы трансмиссии и 7 напорного трубопровода, а сливной рукав к пробке 3 крышки КП и рукав 10 манометра к переходнику 8 сливного фильтра; на тракторе К-700 рукава 3 (рис. 31) и 10 — к переходнику 9 насоса и переходнику 8 фильтра, а сливной рукав 4 к сливной пробке 7 бака для рабочей жидкости и рукав 5 манометра к переходнику 6 крышки фильтра. Прибор во время измерений стоит в кабине (Т-150 и Т-150К) или на подкрылке (К-701) и удерживается руками.

Для проверки работы гидросистемы трансмиссии и герметичности соединений прибора с гидросистемой необходимо установить правый лимб 2 (рис. 26) прибора КИ-6285 в положение 2 (рис. 27) на тракторе Т-150 или в положение 2 на тракторах Т-150К и К-700, а левый лимб 1 (рис. 31) — в положение КП для всех тракторов; запустить двигатель, прогреть рабочую жидкость до 25...35 °С и установить среднюю частоту вращения коленчатого вала.

При работающем двигателе и нормальном уровне рабочей жидкости в гидросистеме манометры прибора и трактора должны показывать одинаковое рабочее давление в гидросистеме. При этом течь в местах соединений прибора с гидросистемой не допускается.

Техническое состояние насоса проверяют так. Устанавливают правый лимб 2 (рис. 30 и 27) прибора КИ-6285 в положение 2, а левый лимб 1 в положение КП, ручку переключения манометра в положение Н. Такая установка лимбов прибора соответствует движению рабочей жидкости от насоса, через прибор и на слив. Затем запускают двигатель и прогревают рабочую жидкость. Частота вращения коленчатого вала двигателя и температура рабочей жидкости в период проверки должны соответствовать данным, приведенным в таблице 8.

Рычаг переключения передач трактора Т-150 должен находиться в положении передачи I для левого борта и в положении передачи II для правого борта. Но трактор при этом будет неподвижным, так как рычаг переклю-

чения режимов (муфты грузового вала) находится в нейтральном положении. Все проверки технического состояния гидроагрегатов трансмиссии и ВОМ осуществляются при неподвижном тракторе.

8. Показатели технического состояния насоса гидросистемы трансмиссии

Марка трактора	Номинальная ча- систа вращения димагателя, мин ⁻¹	Темпера- тура рабо- чей жид- кости, °С	Объемная по- дача насоса, л/мин		Давление по манометру прибора, МПа	
			номи- нальная	предель- ная	номи- нальное	предель- ное
T-150, T-150K	2100	25...35	40	28	1,0	0,5
K-700	1700	25...35	48	30	1,5	0,63

Зависимость между расходом рабочей жидкости через шайбу-дроссель с тонкой стенкой и давлением определяют по формуле

$$Q = \mu f \sqrt{\frac{2\Delta p g}{\gamma}} = \mu \frac{\pi d^2}{4} \sqrt{\frac{2g}{\gamma} \Delta p}, \quad (10)$$

где Q — расход рабочей жидкости через дроссель, $\text{м}^3/\text{с}$; μ — коэффициент расхода ($\mu = 0,62 \dots 0,625$); f — площадь сечения отверстия, м^2 ; Δp — потеря напора (показание манометра), $\text{Н}/\text{м}^2$; γ — плотность рабочей жидкости, $\text{кг}/\text{м}^3$; g — ускорение свободного падения ($g = 9,8 \text{ м}/\text{с}^2$), d — диаметр отверстия дросселя, м^2 .

Введем в формулу такую замену

$$\frac{\mu \pi}{4} \sqrt{\frac{2g}{\gamma}} = A. \quad (11)$$

Тогда получим

$$Q = Ad^2 \sqrt{\Delta p}. \quad (12)$$

Отсюда видно, что расход через круглое отверстие шайбы-дросселя пропорционален произведению квадрата диаметра отверстия дросселя на корень квадратный из разности давления перед и за дросселем.

В соответствии с опытными данными получены следующие зависимости между расходом рабочей жидкости (л/мин) через шайбу-дроссель и давлением (МПа) в гидросистеме при определенном диаметре отверстия дросселя: для трактора T-150K $Q = 40\sqrt{p}$, для трактора K-700 $Q = 38,5\sqrt{p}$.

Ниже приведены значения расхода рабочей жидкости Q через дроссель ($d = 52$ мм) прибора КИ-6285, соответствующие различным давлениям p в гидросистеме трансмиссии тракторов.

Т-150, Т-150К:

давление p , МПа	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5
расход Q , л/мин	40	37,8	34,6	33,4	30,8	28,3

К-700, К-701:

давление p , МПа	1,5	1,4	1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6
расход Q , л/мин	47,4	45,8	44,4	42,2	40,5	38,5	36,6	34,5	32,2	30

Если показания давления по манометру прибора, а следовательно, и фактическая подача насоса меньше, чем предельные значения этих величин (табл. 8) при удовлетворительном состоянии заборного фильтра, то необходимо заменить насос.

Техническое состояние гидросистемы трансмиссии в целом для тракторов Т-150, Т-150К, К-700, К-701 определяют, установив правый лимб 2 (рис. 31) прибора в положение 2 (рис. 27), а левый лимб 1, оставив в положении КП. Ручку переключателя манометра ставят в положение Н, запускают двигатель, устанавливают номинальную частоту вращения и температуру рабочей жидкости (табл. 9).

9. Показатели технического состояния гидросистемы трансмиссии

Марка трактора	Номинальная частота вращения двигателя, мин ⁻¹	Температура рабочей жидкости, °С	Объемная подача насоса с учетом суммарных утечек, л/мин		Давление по манометру прибора, МПа	
			номинальная	предельная	номинальное	предельное
Т-150	2000	25...35	40 (одна секция)	22	1,0	0,3
Т-150К	2100	25...35	40	22	1,0	0,3
К-700	1700	25...35	48	24	1,5	0,4
К-701	1900	25...35	48	24	1,5	0,4

После этого необходимо рычаги переключения передач установить в одно из рабочих положений: на тракторе Т-150 — это I и II передачи (соответственно на левом и правом бортах); на тракторе Т-150К — I, II, III и

IV передачи; на тракторах К-700, К-701 — I, II, III и IV передачи.

При номинальной частоте вращения холостого хода определяют объемную подачу насоса согласно таблице 9 или тарировочной таблице. Затем, уменьшив частоту вращения коленчатого вала двигателя до минимального значения, переводят правый лимб 2 (рис. 31 и 27) в положение 1, снова измеряют объемную подачу насоса при номинальной частоте вращения двигателя. По разности двух измерений объемной подачи насоса определяют суммарные утечки в гидросистеме на каждой передаче трактора Т-150К. Так же проводится проверка гидросистемы бортов трактора Т-150.

Суммарные утечки в гидросистеме КП тракторов К-700, К-701 определяют при закрытом перепускном клапане, устанавливая дополнительные прокладки и переводя правый лимб 2 (рис. 31) в положение 1 (рис. 27). Скоростной режим двигателя и положение левого лимба 1 остаются такими же, как и при проверке состояния насоса.

Если измеренная объемная подача насоса меньше или равна предельному ее значению (табл. 9), то необходимо все гидроагрегаты снять с трактора и провести их проверку на стендах в мастерских.

Давление срабатывания предохранительного клапана гидросистемы трансмиссии проверяют так. Устанавливают минимальную частоту вращения двигателя, левый лимб 1 (рисунки 27, 29, 30, 31) прибора ставят в положение О (Т-150К, Т-150 и К-700, К-701), а правый лимб 2 в положение 2. Завертывают регулировочный винт перепускного клапана до отказа. Затем по манометру прибора устанавливают давление срабатывания предохранительного клапана; оно должно быть в пределах, указанных в таблице 10.

Если давление срабатывания предохранительного клапана гидросистемы трансмиссии трактора выходит за пределы, указанные в таблице 10, то необходимо его отрегулировать.

Давление срабатывания перепускных клапанов гидросистем трансмиссий проверяют так. Устанавливают ручку переключателя манометра в положение Ф, левый лимб 1 прибора в положение О, а правый лимб 2 прибора — в положение 1 (для всех тракторов). Запускают двигатель, устанавливают

10. Условия регулировки предохранительных клапанов гидросистем трансмиссий тракторов

Марка трактора	Частота вращения коленчатого вала двигателя, мин ⁻¹	Температура рабочей жидкости, °C	Давление срабатывания предохранительного клапана, МПа	
			нижнее	верхнее
Т-150	1300...1500	25...35	1,4	1,8
Т-150К	1300...1500	25...35	1,65	1,75
К-700	1200...1500	25...35	1,4	1,6
К-701	1200...1500	25...35	1,4	1,6

среднюю частоту вращения коленчатого вала, прогревают рабочую жидкость до температуры 25...35 °C. Отворачивая (после проверки предохранительного клапана) регулировочный винт перепускного клапана (Т-150, Т-150К) или удаляя прокладки (К-700, К-701), регулируют давление срабатывания перепускного клапана (Т-150К и К-700, К-701) по манометру прибора КИ-6285. После окончательной регулировки клапана проверяют его работоспособность и давление при различных скоростных режимах двигателя.

Показатели регулировки перепускных клапанов приведены в таблице 11.

11. Показатели регулировки перепускных клапанов гидросистем трансмиссий тракторов

Марка трактора	Частота вращения коленчатого вала двигателя, мин ⁻¹	Температура рабочей жидкости, °C	Давление срабатывания перепускного клапана, МПа	
			нижнее	верхнее
Т-150	900...2000	25...35	0,95	1,05
Т-150К	900...2100	25...35	0,85	0,95
К-700	900...1700	25...35	0,85	0,95
К-701	900...1700	25...35	0,85	0,95

При регулировке перепускного клапана другого борта трактора Т-150 необходимо повторить вышеописанные операции.

Состояние фильтра гидросистемы трансмиссии определяют при номинальной частоте вращения двигателя путем измерения разности давлений до фильтра и после него.

Для определения перепада давления на фильтре необходимо установить правый лимб 2 (рис. 29, 30) прибо-

ра КИ-6285 в положение 1 (Т-150, Т-150К, К-700, К-701), а левый лимб 1 — в положение КП. Запускают двигатель, устанавливают номинальную частоту вращения и прогревают рабочую жидкость до температуры 25...35 °С. Сначала определяют давление до фильтра. Для этого ручку переключения крана манометра устанавливают в положение Н и измеряют давление по манометру прибора КИ-6285. Затем измеряют давление после фильтра, для чего ручку переключения крана манометра ставят в положение Ф.

Разность давлений при первом и втором замерах не должна превышать 0,35 МПа.

Состояние распределителя и бустеров гидросистемы КП проверяют в следующем порядке. Запускают двигатель, устанавливают среднюю частоту вращения коленчатого вала двигателя, а затем с помощью рычага переключают передачи. При этом проверяют усилие на рычаге переключения передач, четкость фиксации передач, давление в гидросистеме на каждой передаче и давление разрядки гидроаккумулятора при переключении передач (Т-150 и Т-150К).

Давление рабочей жидкости в гидросистеме на каждой передаче должно быть равно номинальной его величине, но допускается разница давлений на различных передачах не более 0,1 МПа.

Давление разрядки гидроаккумулятора при переключении передач по рабочему манометру должно составлять 0,7...0,45 МПа.

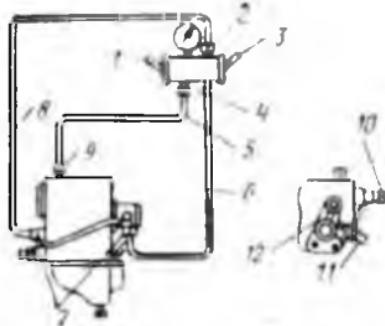
Состояние рабочего и приборного манометров проверяют при включении прибора КИ-6285 в гидросистему трансмиссии тракторов по схемам, изображенным на рисунках 29, 30 и 31. При этом левый лимб 1 должен быть установлен в положение КП, правый лимб 2 — в положение 1, а рукоятка крана переключения манометра — в положение Н.

При номинальной частоте вращения коленчатого вала двигателя определяют давление рабочей жидкости в гидросистеме КП по манометру прибора КИ-6285 и сопоставляют его с показаниями рабочего манометра. Разница показаний должна быть не более $\pm 0,03$ МПа.

После контроля всех параметров гидросистем КП необходимо заглушить двигатель, отсоединить приборы и снять переходники, протереть их и уложить в футляры, установить на место снятые детали гидросистемы транс-

Рис. 32. Схема присоединения прибора КИ-6285 к гидросистеме ВОМ тракторов Т-150 и Т-150К:

1 — рукоятка левого лимба; 2 — напорный штуцер H_2 ; 3 — рукоятка правого лимба; 4 — напорный штуцер H_1 прибора; 5 — сливной рукав прибора; 6 — напорный рукав, идущий от штуцера H_1 ; 7 — переходники; 8 — напорный рукав, идущий от штуцера H_2 прибора; 9 — сливная пробка; 10 — перепускной клапан; 11 — регулировочный винт; 12 — рычаг включения муфты ВОМ.



миссии и опломбировать предохранительные и перепускные клапаны.

Гидросистема ВОМ тракторов Т-150, Т-150К. Гидросистемы ВОМ тракторов Т-150 и Т-150К имеют одинаковую конструкцию. В этих гидросистемах подлежат проверке объемная подача насоса, суммарные утечки в гидросистеме, давление срабатывания клапана плавного включения и давление срабатывания перепускного клапана.

Схема присоединения прибора КИ-6285 и переходных устройств при проверке технического состояния к гидросистеме ВОМ тракторов Т-150 и Т-150К показана на рисунке 32.

Объемную подачу насоса проверяют в таком порядке. При подключении прибора к гидросистеме ВОМ тракторов предварительно вывертывают пустотельные болты крепления напорного трубопровода насоса и устанавливают на их место переходники 7 (рис. 32), к которым присоединяют рукава 6 и 8 прибора, а сливной рукав 5 присоединяют к пробке 9, установленной в корпусе редуктора ВОМ вместо пробки-сапуна. После присоединения прибора к гидросистеме ВОМ трактора Т-150 (Т-150К) устанавливают рукоятку 3 правого лимба в положение 2, рукоятку 1 левого лимба в положение ВОМ, а рукоятку переключателя манометра переводят в положение И.

Запускают двигатель, прогревают рабочую жидкость до температуры 25...35 °C и устанавливают номинальную частоту вращения коленчатого вала двигателя, равную 2100 мин^{-1} , а рычаг управления ставят в положение, соответствующее включенной муфте. Затем определяют давление рабочей жидкости перед дроссельной шайбой по прибору и соответствующее значение объемной подачи насоса по тарировочной таблице.

Номинальные и предельные значения давления рабочей жидкости составляют соответственно 1 и 0,45 МПа, а значения объемной подачи насоса — 13 и 7,5 л/мин. Если давление рабочей жидкости, а следовательно, и объемная подача насоса ниже указанных значений, то насос необходимо отремонтировать.

Суммарные утечки в гидросистеме определяют так. После измерения давления рабочей жидкости перед дроссельной шайбой, не изменяя режима работы двигателя, переводят рукоятку 3 правого лимба в положение 1, заворачивают регулировочный винт 11 перепускного клапана 10, включают муфту ВОМ с помощью рычага 12 и определяют давление рабочей жидкости перед дроссельной шайбой по манометру прибора, а по тарировочной таблице — объемную подачу.

Суммарные утечки в гидросистеме равны разности значений объемной подачи насоса без подключения гидросистемы и с ее подключением.

При температуре рабочей жидкости в гидросистеме ВОМ, равной 25...30 °С, и частоте вращения коленчатого вала двигателя, равной 2100 мин⁻¹, номинальные и предельные значения давления рабочей жидкости соответственно составляют 0,1 и 0,2 МПа, а значения объемной подачи насоса НШ 6Т1 (с учетом утечек в гидросистеме ВОМ) — 12 и 6 л/мин.

Давление срабатывания клапана плавного включения проверяют, уменьшив частоту вращения коленчатого вала двигателя до среднего значения и установив рукоятку 1 левого лимба в положение О, а рукоятку 3 правого лимба оставив в положении 1. Давление срабатывания плавного включения должно составлять $1,2 \pm 0,1$ МПа; его регулируют винтом 11.

Давление срабатывания перепускного клапана проверяют при неизменном положении лимбов (левый лимб установлен в положение О, а правый — в положение 1), средней частоте вращения коленчатого вала двигателя и установке ручки переключения манометра в положение Н. Давление срабатывания перепускного клапана гидросистемы ВОМ устанавливают по манометру прибора и проверяют при различных скоростных режимах работы двигателя; для тракторов Т-150 и Т-150К оно должно составлять $0,95 \pm 0,05$ МПа. При необходимости регулируют это давление с помощью регулировочного винта.

Рис. 33. Схема присоединения прибора КИ-6285 к гидросистеме вала отбора мощности тракторов К-700, К-701:

1 — рукоятка левого лимба; 2 — напорный штуцер $H2$ прибора; 3 — рукоятка правого лимба; 4 — напорный штуцер $H1$; 5 — напорный рукав, идущий от штуцера $H2$; 6 — штуцер; 7 — соединительная муфта ВОМ; 8 — напорный рукав, идущий от штуцера $H1$.



Гидросистема ВОМ тракторов К-700, К-701.

Гидросистема ВОМ тракторов

К-700 и К-701 имеет общий насос с гидросистемой КП. Объемную подачу насоса определяют при проверке технического состояния гидросистемы КП. В гидросистеме ВОМ проверяют давления срабатывания клапана плавного включения и перепускного клапана.

Подключая прибор КИ-6285 к гидросистеме ВОМ тракторов К-700 и К-701 (рис. 33), необходимо присоединить к напорной гидролинии насоса гидросистемы КП напорный рукав 8 (рис. 33) прибора, а второй напорный рукав 5 к штуцеру 6 муфты 7. Сливной штуцер прибора закрывают пробкой.

Давление срабатывания клапана плавного включения проверяют в таком порядке. Повернув рукоятку 3 правого лимба прибора в положение 1, а рукоятку 1 левого лимба в положение О, запускают двигатель и устанавливают номинальную частоту вращения коленчатого вала двигателя, а затем переводят рычаг включения ВОМ в рабочее положение и определяют давление срабатывания клапана плавного включения по показанию манометра прибора. Давление по манометру должно составлять 0,7 МПа. Меньшее давление свидетельствует об износе уплотнений бустера и нажимного диска соединительной муфты.

Давление срабатывания перепускного клапана проверяют, поставив рукоятку 3 правого лимба прибора в положение 1, а рукоятку 1 левого лимба — в положение О. Запускают двигатель, устанавливают номинальную частоту вращения коленчатого вала двигателя и переводят рычаг управления в положение, соответствующее включенной муфте. Затем определяют давление рабочей жидкости в гидросистеме по маномет-

ру прибора. Давление срабатывания перепускного клапана должно составлять $0,95+0,05$ МПа. При необходимости его регулируют с помощью регулировочного винта. После окончания проверки работы клапанов отсоединяют прибор и снимают переходники, протирают их и укладывают в ящик, а снятые детали гидросистемы вала отбора мощности устанавливают на свои места. После регулировки перепускной клапан необходимо опломбировать.

§ 5. ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МАНОМЕТРОВ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ НЕИСПРАВНОСТЕЙ АГРЕГАТОВ ГИДРОПРИВОДОВ

Включение манометра в гидросистему. С помощью приборов можно выявлять неисправности гидросистемы непосредственно на тракторе и неисправности отдельных ее агрегатов, снятых с трактора и установленных на стенд.

Один из способов выявления неисправностей — последовательное включение манометра в разных точках напорной гидролинии гидросистемы. Манометр может быть включен через запасное отверстие напорной полости гидрораспределителя и через запасное отверстие передней крышки гидроцилиндра без дополнительной переделки сборочных единиц и деталей. Включение манометра в других местах гидросистемы сопряжено с некоторыми дополнительными работами.

Измерение давления в напорной гидролинии и проверку давления срабатывания предохранительного клапана или бустерных устройств проводят непосредственно на тракторе с помощью манометра высокого давления с пределом измерения не менее 25 МПа.

Для защиты манометра от повреждений, которые могут произойти в результате неравномерной подачи (пульсации) насоса, колебаний навесной машины, поднятой в транспортное положение, или действия сил инерции при подъеме и опускании навесной машины, в штуцере перед входом масла в манометр необходимо установить масляный демпфер.

Измерение давления манометром. Непосредственное включение манометра в напорную линию гидросистемы не позволяет измерять давление срабатывания бустерных устройств, потому что подъем навесной машины

происходит при давлении 6...9 МПа в течение 2...3 с, а затем в течение 0,03...0,04 с давление повышается до 11...12 МПа и срабатывает бустерное устройство. В результате этого золотник возвращается в нейтральное положение, а давление рабочей жидкости в напорной линии гидросистемы падает до 0,2...0,3 МПа. При таком мгновенном повышении давления рабочей жидкости в гидролинии, а потом его падении стрелка манометра в силу ее инерционности сначала быстро отклоняется по шкале в сторону увеличения давления, достигая 20...25 МПа, а затем с ударом об ограничитель возвращается на нуль. Поэтому для измерения давления срабатывания бустерных устройств в эксплуатационных условиях или в мастерской при регулировании силы затяжки пружин бустерных устройств необходимо включать манометр в гидросистему через дроссельное регулируемое устройство игольчатого или другого типа. С помощью дросселя можно постепенно повышать давление в системе. Это дает возможность с достаточной для практики степенью точности измерять давление срабатывания, проводить регулировку бустерных устройств и предохранительных клапанов, а также измерять давление в любой точке напорной линии, кроме трубопровода, соединяющего камеру нагнетания насоса с напорной полостью гидроизделия.

При непосредственном измерении давления в напорном трубопроводе насоса необходимо иметь в системе измерительного прибора еще и предохранительный клапан.

Таким образом, для выявления неисправностей в гидросистемах с насосами типа НШ в эксплуатационных условиях достаточно иметь прибор, состоящий из манометра высокого давления, дросселя или крана и предохранительного клапана.

Для выявления неисправностей гидросистемы, работающей от насоса другого типа, где появляется необходимость в измерении не только давления, но и объемной подачи насоса, необходимо иметь переносной прибор, состоящий из манометра высокого давления, дросселя, предохранительного клапана и приспособления для измерения подачи насоса. Такой тип прибора является универсальным и может быть использован для технического обслуживания любой гидросистемы трактора или сельскохозяйственной машины.

Измерительные приборы, имеющие в своем составе дроссель и предохранительный клапан, должны присоединяться к гидросистемам в двух точках. Напорная полость прибора присоединяется к напорной гидролинии гидросистемы, а сливная полость прибора соединяется с гидробаком гидросистемы, но так, чтобы свободный конец сливной трубы прибора погружался в рабочую жидкость на глубину не менее чем 2..3 см. Если не соблюдать этого условия, то рабочая жидкость в гидробаке пенится и выливается через заливную горловину.

Место включения напорной гидролинии прибора определяется потребностью в измерении давления в соответствующем агрегате.

Схемы включения универсального прибора в гидросистему трактора при выявлении неисправностей гидроцилиндра, гидрораспределителя и насоса показаны на рисунках выше.

Способы выявления неисправностей гидроагрегатов проверкой давления. Основные параметры, по которым определяются неисправности отдельных гидроагрегатов тракторных гидроприводов, приведены ниже.

Неисправности насосов типа НШ выявляются непосредственно на тракторе с помощью универсального прибора по максимальному давлению, которое может создавать насос. Если насос при нормальной частоте вращения приводного вала создает максимальное давление меньше, чем 11 МПа, тогда его необходимо снять с трактора и отправить на ремонт в мастерскую.

Неисправности поршневых, плунжерных и лопастных насосов выявляются по заданному давлению и объемной подаче при нормальной частоте вращения приводного вала.

В гидрораспределителе неисправности перепускного и предохранительного клапанов, а также бустерных устройств выявляют по давлению и при проверке на герметичность.

Неисправности установленного на трактор или сельскохозяйственную машину гидрораспределителя можно выявить только по давлению.

При определении давления срабатывания предохранительного клапана тракторных гидрораспределителей трудно точно установить момент его открытия, потому что бустеры золотников начинают перемещаться в своих направляющих раньше, чем срабатывает предохранительный

тельный клапан, и рабочая жидкость вытекает через зазоры бустерных устройств. В связи с этим давление в гидросистеме становится нестабильным.

Для удобства проверки давления срабатывания предохранительного клапана с использованием универсального прибора необходимо изготовить специальное приспособление, вставляемое вместо перепускного клапана в колодец гидрораспределителя. Приспособление дает возможность исключить влияние бустерных устройств на давление срабатывания предохранительного клапана. Кроме того, такое устройство можно применять для проверки герметичности предохранительного клапана.

Ослабление пружины предохранительного клапана может вызвать снижение давления в гидросистеме до значения, имеющего место при свободном перепуске рабочей жидкости через перепускной клапан. Если сломалась пружина предохранительного клапана, то давление в гидросистеме будет не более 0,35 МПа.

Проверка давления срабатывания бустерного устройства без разборки гидрораспределителя является неточной. Это объясняется тем, что при затяжке бустерных пружин на разные значения давления срабатывания бустерные устройства золотников, находящихся в нейтральном положении, влияют на работу золотника, установленного в рабочее положение.

Если золотник тракторного гидрораспределителя находится в одном из рабочих положений («Подъем» или «Принудительное опускание») или в нейтральном положении, то на бустерное устройство действует давление рабочей жидкости, создаваемое в напорной полости гидрораспределителя. Например, пружины бустерных устройств отрегулированы так, что первый бустер срабатывает при 10 МПа, второй при 10,9 МПа и третий при 12 МПа.

При проверке давления срабатывания третьего бустерного устройства будут срабатывать бустерные устройства сначала первого, а затем второго золотника, хотя они и находятся в нейтральном положении, и в последнюю очередь третье бустерное устройство, подвергаемое проверке, так как оно отрегулировано на наибольшее давление — 12 МПа. Это также может послужить причиной несрабатывания бустерного устройства третьего золотника. При проверке давления срабатывания бустерного устройства третьего золотника с помощью универ-

сального прибора (давление в напорной полости гидрораспределителя повышается постепенно) будет слышно тройное щелкание. Это указывает на срабатывание всех трех бустерных устройств, хотя проверке подвергалось только одно — третье, а золотники остальных бустерных устройств находились в нейтральном положении. Признаком срабатывания бустерного устройства, золотник которого находится в нейтральном положении, является подергивание ручки управления.

После срабатывания бустерного устройства рабочая жидкость дросселируется через зазор между плунжером бустера и его направляющей в золотнике и далее поступает на слив в бак. В связи с этим проверка давления срабатывания бустерных устройств без разборки тракторных гидрораспределителей дает только приблизительную оценку их технического состояния. Регулировка пружин бустерных устройств должна проводиться индивидуально для каждого золотника (этому должна предшествовать разборка гидрораспределителя).

Если сломалась пружина бустерного устройства, то давление рабочей жидкости в напорной гидролинии уменьшится до 4...6 МПа при рабочем положении любого золотника гидрораспределителя. Если сломалась пружина золотника, то последний не устанавливается в нейтральное положение, а находится в том положении, в которое его установили, хотя бустерное устройство этого золотника срабатывает нормально.

При поломке пружины перепускного клапана нельзя создать высокое давление в напорной гидролинии, так как он не закроется.

УКАЗАТЕЛЬ ЛИТЕРАТУРЫ

- Ачкасов К. А., Вегера В. П. Ремонт приборов системы питания и гидравлической системы тракторов, автомобилей и комбайнов.— М.: Высшая школа, 1981.
- Бельских В. И. Диагностирование и обслуживание сельскохозяйственной техники.— М.: Колос, 1980.
- Вегера В. П. Дроссель-расходомер ДР-70.— М.: ГОСНИТИ, 1982.
- Кальбус Г. Л. Гидропривод и навесные устройства тракторов.— М.: Колос, 1982.

О ГЛАВЛЕНИЕ

Введение	
Г л а в а 1. Оборудование для испытания агрегатов гидроприводов	
§ 1. Стенды КИ-4200 и КИ-4815	5
§ 2. Методика испытания на стендах КИ-4200 и КИ-4815	12
§ 3. Стенд КИ-4815М	23
§ 4. Методика испытания на стенде КИ-4815М	25
§ 5. Стенд КИ-4896	26
§ 6. Методика испытания на стенде КИ-4896	34
§ 7. Стенд КИ-4896М	37
§ 8. Методика испытания на стенде КИ-4896М	39
§ 9. Устройство КИ-5473 для проверки гидросистем	41
Г л а в а 2. Диагностирование гидроприводов	43
§ 1. Проверка агрегатов гидропривода рабочего оборудования	43
§ 2. Проверка агрегатов гидроусилителя руля	55
§ 3. Проверка агрегатов гидропривода рабочего оборудования и гидроусилителя руля с использованием приспособления КИ-6272	58
§ 4. Проверка агрегатов гидросистем трансмиссии и ВОМ тракторов	73
§ 5. Особенности применения манометров для выявления неисправностей агрегатов гидроприводов	90
Указатель литературы	95

Григорий Лаврентьевич Кальбус

СТЕНДЫ ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ ТРАКТОРНЫХ ГИДРОПРИВОДОВ

Заведующая редакцией А. И. Гераськина. Редактор Н. Д. Нагайцева.
Художественный редактор С. В. Соколов. Технический редактор
С. В. Фельдман. Корректоры Н. В. Карпова, М. И. Писарева

ИБ № 4000

Сдано в набор 06.02.85. Подписано к печати 06.05.85. Формат 84×10⁹.
Бумага тип. № 1. Гарнитура литературная. Печать высокая. Усл. печ. л. 2,04.
Усл. кр.-отт. 2,25. Уч.-изд. л. 5,27. Изд. № 165. Тираж 20 000 экз. Заказ № 523.
Цена 10 коп.

Ордена Трудового Красного Знамени ВО «Агропромиздат» 107807, ГСП,
Мос. г., Б-3, ул. Головинская, 18.

Белоцерковск - книжная фабрика 256400, Белая Церковь, ул. Карла Маркса, 4.



Для управления работой сельскохозяйственных агрегатов предназначены гидроприводы. После ремонта или в эксплуатационных условиях их проверяют при помощи стендов, устройств, приспособлений и приборов. Прверку гидроприводов должны выполнять специалисты высокой квалификации, прошедшие соответствующую подготовку в сельских СПТУ или на производстве. Учебное пособие окажет помощь при изучении устройства стендов и приборов, а также в овладении методикой испытания гидроприводов сельскохозяйственной техники.