

Лабораторная работа 8. ДИАГНОСТИРОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ГИДРОНАВЕСНОЙ СИСТЕМЫ ТРАКТОРА «БЕЛАРУС-1523»

Цель работы:

- 1) изучить неисправности гидронавесной системы трактора «Беларус-1523» и их внешние признаки;
- 2) изучить устройство и работу дросселя-расходомера ДР-90М (КИ-1097-1) комплекта средств диагностирования КИ-28084М;
- 3) усвоить методику обнаружения и устранения основных неисправностей гидронавесной системы трактора «Беларус-1523»;
- 4) приобрести практические навыки определения технического состояния элементов гидронавесной системы трактора.

Оборудование и приспособления: трактор «Беларус-1523» с комплектом инструмента; переносной комплект средств диагностирования КИ-28084М; тахометр ИО-30; обтирочный материал.

8.1. Диагностирование элементов гидронавесной системы по внешним признакам неисправностей

Разнообразные нарушения работоспособности гидравлической системы можно объединить в две группы.

1. Нарушения нормальной циркуляции масла в соответствии с заданным режимом работы гидросистемы.

Возможные причины:

- неплотное соединение маслопроводов и агрегатов;
- неисправности запорных устройств соединительных муфт;
- залегание (заклинивание клапанов);
- разрегулировка или потеря герметичности клапанов, управляющих циркуляцией масла.

2. Недопустимое отклонение функциональных характеристик агрегатов гидросистемы.

Возможные причины:

- нарушение герметичности рабочих объемов агрегатов гидросистемы из-за износа или разрушения деталей;
- снижение производительности гидронасосов;
- повышение утечки масла в распределителе и других механизмах, а также в гидроцилиндрах (перетекание масла из одной его полости в другую через неплотности между поршнем и цилиндром).

Гидросистема при этом продолжает функционировать, однако значения основных результирующих характеристик ее рабочих процессов, например длительность подъема навешенного орудия, способность удерживать его в транспортном положении длительное время, отклоняются от номинальных значений.

Возможные неисправности гидронавесной системы трактора «Беларус-1523» приведены в табл. 8.1.

Таблица 8.1. Неисправности гидронавесной системы трактора «Беларус-1523»

Внешнее проявление неисправности	Причина неисправности
1. Навеска без груза не поднимается, при установке рукоятки распределителя в позицию «Подъем» не слышно звука, издаваемого насосом под нагрузкой, неисправность проявляется при любой температуре масла	Загрязнение предохранительного клапана распределителя трактора
2. Навеска без груза не поднимается, при установке рукоятки распределителя в позицию «Подъем» слышен звук, издаваемый насосом под нагрузкой	Попадание посторонних частиц под кромки золотника
3. Навеска с грузом не поднимается или подъем замедлен, неисправность проявляется по мере прогрева масла	Неисправность насоса
4. Подъем навески без груза отсутствует или происходит толчками, при включении распределителя насос «визжит»	Недостаточное количество масла в гидросистеме
5. Упало давление в гидросистеме (отсутствует подъем заднего навесного устройства (ЗНУ), занижено или отсутствует давление на внешних выводах), происходит перегрев и вспенивание масла гидросистемы	Наличие подсоса воздуха в гидросистему; наличие воды в баке гидронавесной системы (ГНС) (масло имеет рыже-белесый оттенок); не отрегулирован датчик положения ЗНУ (сигнализатор подъема на пульте управления ЗНУ горит после завершения подъема); одна или несколько рукояток управления распределителем не возвращаются в нейтральное положение
6. Происходит перегрев масла ГНС при работе с сельскохозяйственной машиной с гидромотором	Неправильно подобран гидромотор сельскохозяйственной машины (потребление масла гидромотора должно быть на 10...15 % меньше подачи насоса); нагнетающие или сливные магистрали машины имеют заниженные проходные сечения; низкий объемный КПД гидромотора машины; слив масла из гидромотора идет через рабочую секцию распределителя

Внешнее проявление неисправности	Причина неисправности
7. Упало давление в ГНС (отсутствует подъем ЗНУ, занижено или отсутствует давление на внешних выводах), перегрева гидросистемы не наблюдается	Зависание клапана разности давления (переливного клапана) во входной крышке интегрального блока BOSCH или в регуляторной секции гидроблока РР70-1523.1
8. Самопроизвольное опускание или подъем ЗНУ (без команды с пульта или выносных кнопок)	Зависание клапана опускания или золотника подъема регуляторной секции

Во время диагностики внешним осмотром проверяют нагрев элементов гидронавесной системы, состояние запорных устройств и разрывных муфт, время подъема и опускания сельскохозяйственной машины, а также величину усадки штока гидроцилиндра с навешенным орудием.

Перед диагностированием гидронавесной системы необходимо установить одну из рукояток управления золотниками в положение «Подъем» и на средних оборотах двигателя прогреть масло до температуры $(50 \pm 5) ^\circ\text{C}$. Для прогрева масла необходимо также сделать 5...6 подъемов и опусканий силового цилиндра.

После этого можно оценить состояние элементов гидронавесной системы по их нагреву:

- при неисправности насоса нагревается его корпус и прилегающие к нему участки трубопроводов;
- при неисправности гидрораспределителя (увеличении внутренних утечек) нагреваются трубопроводы большого диаметра, насос и бак.

Состояние запорных устройств и муфт гидронавесной системы проверяют, попеременно переключая распределитель в положения «Подъем» и «Опускание» и определяя на ощупь напряжение шлангов:

- если орудие не поднимается и оба шланга не напрягаются – произошло залегание шарика в муфте со стороны нагнетательной магистрали к шлангу подъема;
- если орудие не поднимается, а шланги напрягаются – произошло залегание шарика в муфте сливной магистрали со стороны распределителя;
- если орудие не опускается и шланги находятся под напряжением – произошло залегание шарика муфты нагнетательной магистрали со стороны гидроцилиндра.

При отсутствии неисправностей муфт и запорных устройств проверяют время полного подъема и опускания орудия и усадку штока гидроцилиндра.

Медленный подъем орудия показывает на неисправность насоса, а в совокупности с резким опусканием орудия и значительной усадкой штока гидроцилиндра при транспортном положении орудия указывает на износ уплотнительных колец поршня или нарушение герметичности золотника распределителя.

Диагностирование гидронавесной системы по кодам неисправностей. Электронная система управления задним навесным устройством трактора «Беларус-1523» обладает способностью самопроверки и при обнаружении неисправностей выдает кодовую информацию оператору при помощи сигнализатора диагностики неисправностей на пульте управления ЗНУ. После запуска двигателя при отсутствии неисправностей в системе управления ЗНУ сигнализатор горит постоянно.

После манипуляций рукояткой вверх или вниз сигнализатор выключается.

При наличии неисправностей в системе сигнализатор диагностики после запуска двигателя начинает выдавать кодовую информацию о неисправности и в зависимости от уровня сложности неисправности происходит блокирование работы системы. Код неисправности выдается в виде двузначного числа, первая цифра которого равна количеству миганий сигнализатора после первой длинной паузы, а вторая – количеству миганий после второй длинной паузы. При наличии нескольких неисправностей одновременно система индицирует коды неисправностей друг за другом, разделяя их длинной паузой.

Все неисправности системой подразделяются на три группы: сложные, средние и легкие (прил. 1).

При обнаружении сложных неисправностей регулирование прекращается и система отключается. Система не управляется ни с пульта, ни с выносных кнопок. Сигнализатор диагностики выдает код неисправности. После устранения неисправности и запуска двигателя работа системы восстанавливается.

При средних неисправностях регулирование прекращается и система блокируется. Система управляется только с выносных кнопок, а с основного пульта не управляется. Сигнализатор диагностики выдает код неисправности. После устранения дефекта и запуска двигателя работа системы восстанавливается.

При легких дефектах сигнализатор диагностики выдает код дефекта, но система управляется и не блокируется. После устранения дефекта сигнализатор диагностики выключается.

8.2. Назначение и описание приборов

Наиболее распространенным диагностическим прибором для выявления причин и характера отказа в работе и отклонений регулировочных параметров агрегатов гидросистем тракторов в процессе их эксплуатации является комплект средств КИ-28084М (рис. 8.1).



Рис. 8.1. Переносной комплект средств для проверки и регулировки гидроагрегатов КИ-28084М

Он предназначен для заявочного диагностирования гидросистем тракторов, выполняемого в случаях обнаружения признаков неисправностей при общем диагностировании гидросистем, а также для проверки давлений и расходов рабочей жидкости в гидросистемах.

С помощью устройства определяются объемная подача гидравлических насосов, давление, при котором происходит срабатывание предохранительных клапанов и механизмов автоматического возврата золотников в гидросистемах, величина различного рода утечек.

Техническая характеристика комплекта средств для проверки и регулировки гидроагрегатов КИ-28084М представлена в табл. 8.2.

Таблица 8.2. Техническая характеристика комплекта средств для проверки и регулировки гидроагрегатов КИ-28084М

Параметры	Значения
1. Тип	Переносной
2. Рабочее давление в гидроприводе, МПа	0,1...60
3. Диапазон измерения расхода жидкости, л/мин	10...90
4. Предел измерения переменного давления, МПа (кгс/см ²)	60 (600)
5. Число контролируемых параметров, ед.	22
6. Габариты футляра, мм	470×340×100
7. Масса, кг	12

Комплект средств КИ-28084М состоит из прибора КИ-1097-1 с манометром, индикатора загрязненности ИЗЖ КМ-28067, прибора для бесконтактного измерения температуры (CENTER), автостетоскопа КИ-28136 и комплекта сменных частей, уложенных в два футляра (прил. 2).

Прибор КИ-1097-1 (дроссель-расходомер ДР-90М) предназначен для проверки давлений, расходов рабочей жидкости в гидросистемах и определения коэффициента подачи насоса. Техническая характеристика дросселя-расходомера ДР-90М приведена в табл. 8.3.

Таблица 8.3. Техническая характеристика дросселя-расходомера ДР-90М

Параметры	Значения
1. Пределы измерения расхода рабочей жидкости при давлении от 10 до 20 МПа, л/мин	От 10 до 90...127
2. Цена деления шкалы расхода, л/мин	5
3. Допустимая относительная погрешность измерения расхода при температуре рабочей жидкости (50 ± 5) °С и давлении в сливной магистрали не более 0,5 МПа (5 кгс/см ²), %	±5
4. Предел измерения давления, МПа (кгс/см ²)	20 (200)
5. Верхний предел измерения манометра, МПа (кгс/см ²)	25 (250)
6. Присоединительная резьба штуцеров входа и выхода дросселя-расходомера	M27×1,5
7. Габаритные размеры прибора, мм, не более	165×120×210
8. Масса, кг, не более	2,2

Дроссель-расходомер ДР-90М (рис. 8.2) состоит из корпуса 1, рукоятки 6, дросселя с лимбом 7 и шкалой расходов, демпфирующего устройства и манометра 4 со шкалой измерения давления до 25 МПа.

Внутри корпуса 1 установлена гильза 2 с дросселирующей шелью, которая заканчивается отверстием. Торец плунжера 3 выполнен в виде спирали. При вращении рукоятки 6 спираль плунжера сначала пере-

крывает отверстие гильзы, а затем постепенно перекрывает щель. С уменьшением щели гильзы в нагнетательном канале дросселя-расходомера создается давление масла, которое измеряется манометром 4.

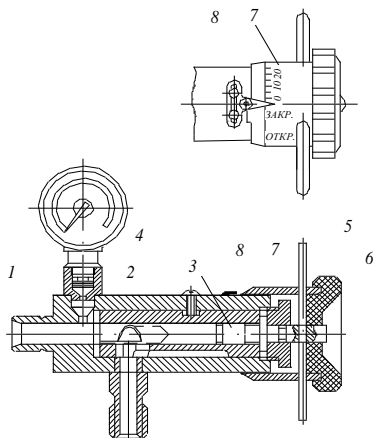


Рис. 8.2. Дроссель-расходомер ДР-90М: 1 – корпус; 2 – гильза; 3 – плунжер; 4 – манометр; 5 – стержень; 6 – рукоятка; 7 – лимб; 8 – стрелка указателя

С помощью стержня 5 рукоятка 6 прибора соединена с плунжером 3 и лимбом 7, на который нанесена шкала расходов масла, протекающего через определенные сечения дросселирующей щели прибора при давлении на входе в дроссель-расходомер 10 МПа.

Для измерения расхода рабочей жидкости рукоятку устанавливают в такое положение, чтобы давление по манометру было равно 10 МПа. Тогда напротив стрелки указателя 8 на лимбе 7 будет находиться отметка, соответствующая расходу масла, протекающего через прибор.

Поворот рукоятки 6 до упора выступа лимба в ограничитель соответствует полностью открытому или закрытому проходному отверстию дросселя. Оба положения обозначены на лимбе соответственно «ОТКР.» и «ЗАКР.». Поворотом рукоятки с положения «ОТКР.» в сторону положения «ЗАКР.» осуществляется нагружение гидросистемы, определяемое по манометру прибора.

Шкала расхода масла проградуирована для масел М-10 при температуре $(50 \pm 5) ^\circ\text{C}$ и давлении перед дросселем 10 МПа (100 кгс/см^2).

Для измерения расхода при других давлениях пересчет показаний шкалы производится по формуле

$$Q_d = Q_{ш} \cdot 0,1\sqrt{P}, \quad (8.1)$$

где Q_d – действительный расход через прибор, л/мин;

$Q_{ш}$ – расход по шкале прибора, л/мин;

P – давление, при котором проверяется расход, МПа.

Для измерения расхода рабочих жидкостей с вязкостью менее 40 сСт или более 80 сСт необходимо заново тарировать шкалу.

Погрешность прибора будет увеличиваться, если сопротивление на сливе будет более 0,5 МПа.

Поэтому для получения более точных измерений масло из прибора сливают в бак гидросистемы. Во избежание вспенивания рабочей жидкости в баке гидросистемы конец выходного рукава должен находиться ниже уровня жидкости в баке.

Коэффициент подачи насоса в соответствии с ГОСТ 14658-86 определяется по формуле

$$K_Q = (10^3 Q_{изм}) / (V_o n_{изм}), \quad (8.2)$$

где K_Q – коэффициент подачи насоса;

$Q_{изм}$ – измеренная подача насоса, $дм^3/с$ (л/мин);

V_o – рабочий объем насоса, $см^3$;

$n_{изм}$ – измеренная частота вращения вала насоса, $с^{-1}$ (об/мин).

Прибор КИ-1097-1 удобно применять с приспособлением КИ-6272 (рис. 8.3), с помощью которого уменьшается количество пересоединений.

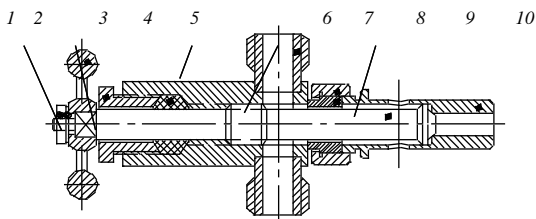


Рис. 8.3. Приспособление КИ-6272: 1 – гайка; 2 – шайба; 3 – маховичок; 4 – гайка нажимная; 5 – набивка; 6 – штуцер; 7 – гайка накидная; 8 – ниппель; 9 – игла запорная; 10 – штуцер переходной

Приспособление КИ-6272 состоит из корпуса, в котором с помощью маховичка 3 перемещается запорная игла 9, позволяющая перекрывать подачу рабочей жидкости к распределителю.

Схема включения приспособления КИ-6272 показана на рис. 8.4.

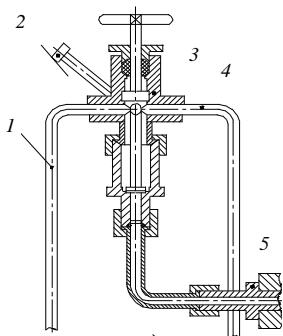


Рис. 8.4. Схема включения прибора для диагностирования гидросистемы тракторов: 1 – маслопровод, ведущий к прибору КИ-1097-1; 2 – половина запорного устройства; 3 – приспособление КИ-6272; 4 – нагнетательный маслопровод, идущий от насоса; 5 – входной штуцер, идущий в распределитель

Приспособление КИ-6272 устанавливают на место соединения нагнетательного трубопровода насоса с гидрораспределителем. С помощью переходного штуцера 10 (см. рис. 8.3) приспособление соединяется с распределителем, а с помощью штуцеров 6 – с масляным насосом и прибором КИ-1097-1.

8.3. Диагностирование элементов гидросистемы трактора дросселем-расходомером ДР-90М

8.3.1. Проверка технического состояния насоса гидросистемы

Перед диагностированием насоса гидросистемы необходимо присоединить прибор КИ-1097-1. Для этого следует:

- вывернуть штуцер на нагнетательном трубопроводе, идущем от насоса к распределителю, и соединить трубопровод с нагнетательным штуцером прибора КИ-1097-1 (рис. 8.5);
- сливной шланг, идущий от прибора КИ-1097-1, соединить со сливной линией гидрораспределителя.

Далее следует включить гидронасос, **установить рукоятку прибора КИ-1097-1 в положение «ОТКР.»** и запустить двигатель.

Внимание! Запуск двигателя при положении рукоятки прибора «ЗАКР.» может привести к повреждению манометра, насоса или шланга.

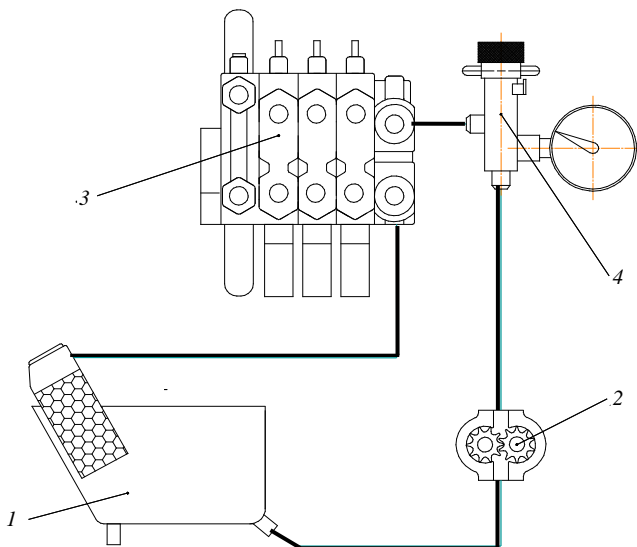


Рис. 8.5. Схема диагностирования насоса гидросистемы трактора:
 1 – масляный бак; 2 – гидронасос; 3 – гидрораспределитель; 4 – прибор КИ-1097-1

Для диагностирования насоса необходимо установить рукоятку управления топливным насосом в положение, обеспечивающее номинальную частоту вращения коленчатого вала.

Вращая рукоятку прибора КИ-1097-1, установить давление масла 10 МПа и по лимбу определить производительность насоса.

При проверке насосов, номинальная производительность которых более 1,5 л/с (90 л/мин), определяют производительность насоса при пониженной частоте вращения коленчатого вала.

Полученную производительность следует привести к производительности, соответствующей номинальному скоростному режиму работы двигателя (Q_n , л/мин), по формуле

$$Q_n = Q_{\text{пр}} n_n / n_{\text{изм}}, \quad (8.3)$$

где $Q_{\text{пр}}$ – производительность насоса, полученная при диагностировании, л/мин;

n_n – частота вращения вала двигателя, соответствующая номинальному режиму, об/мин;

$n_{\text{изм}}$ – частота вращения вала двигателя, измерения при диагностировании, об/мин.

Текущую частоту вращения коленчатого вала можно определить по индикатору комбинированному на приборной панели.

Пользуясь полученным результатом, а также данными прил. 3, сделать заключение о техническом состоянии насоса. Насос подлежит замене, если его КПД менее 0,7.

8.3.2. Проверка технического состояния гидрораспределителя

8.3.2.1. Проверка утечек в гидрораспределителе

Присоединить входной шланг прибора КИ-1097-1 с помощью соответствующего переходника к нагнетательной магистрали одного из выносных цилиндров, как показано на рис. 8.6.

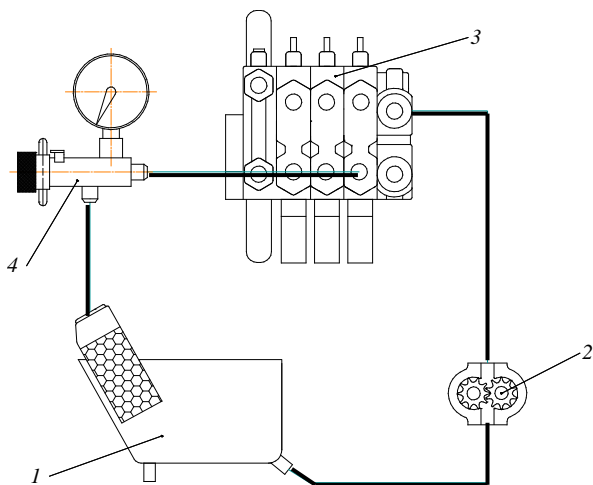


Рис. 8.6. Схема проверки технического состояния гидрораспределителя:
1 – масляный бак; 2 – гидронасос; 3 – гидрораспределитель;
4 – прибор КИ-1097-1

Установить рукоятку прибора в положение «ОТКР.». Включить насос, запустить двигатель и установить номинальную частоту коленчатого вала. Поставить рукоятку управления золотником проверяемой секции в положение «Подъем» и поворотом рукоятки прибора создать в нагнетательной магистрали давление 10 МПа (100 кгс/см²).

Определить по шкале устройства расход масла. При технически исправном состоянии перепускного и предохранительного клапанов расход масла не должен отличаться более чем на 5 л/мин от производительности насоса гидросистемы.

8.3.2.2. Проверка давления автовозврата золотников гидрораспределителя

Выполнить подготовительные операции согласно п. 8.3.2.1.

Поставить рукоятку управления золотником проверяемой секции в положение «Подъем» и, следя за стрелкой манометра, поворотом рукоятки устройства поднять давление до момента срабатывания автовозврата.

Давление срабатывания автовозврата золотника трактора «Беларус-1523» должно быть от 17,5 до 19,5 МПа (175...195 кгс/см²). Давление срабатывания автовозврата золотников должно быть на 0,5 МПа ниже давления срабатывания предохранительного клапана (прил. 3).

Давление срабатывания автоматов других золотников можно проверить следующим способом:

- установить рукоятку управления золотником, к маслопроводам которого присоединен прибор, в положение «Подъем»;

- установить рукоятку проверяемого золотника в положение «Подъем»;

- удерживая рукой первую рукоятку в положении «Подъем», медленно поднять давление дросселем прибора в нагнетательной магистрали до момента срабатывания автомата проверяемого золотника. Рукоятка проверяемого золотника после срабатывания клапана автомата вернется в нейтральное положение.

8.3.2.3. Проверка давления срабатывания предохранительного клапана гидрораспределителя

Выполнить подготовительные операции согласно п. 8.3.2.1.

Поставить рукоятку управления золотником в положение «Подъем» и удерживать ее в этом положении. Поворачивать рукоятку прибора до тех пор, пока давление в системе не перестанет нарастать. При этом показания манометра прибора должны соответствовать давлению открытия предохранительного клапана.

Правильно отрегулированный клапан трактора «Беларус-1523» должен срабатывать при давлении (20 ± 2) МПа ((200 ± 20) кгс/см²).

Результаты диагностирования элементов гидросистемы заносятся в протокол испытания (табл. 8.4).

Таблица 8.4. Результаты испытания гидронавесной системы трактора

Объект проверки	Показатели			Заклучение о техническом состоянии
	номинальные	допустимые	фактические (при замере)	
Объемная подача насоса, л/мин				
Утечка масла в распределителе, л/мин				
Давление срабатывания автоматов золотников, МПа				
Давление срабатывания предохранительного клапана, МПа				

Контрольные вопросы

1. Какие внешние признаки указывают на неисправность элементов гидросистемы трактора?
2. Каков порядок диагностирования гидросистемы по внешним признакам?
3. Как осуществляется диагностирование гидросистемы по кодам неисправностей?
4. Как с помощью дросселя-расходомера ДР-90М измеряется расход масла?
5. Как с помощью дросселя-расходомера ДР-90М измеряется давление масла?
6. Как проверить объемную подачу насоса гидронавесной системы?
7. Как определить утечки в гидрораспределителе навесной системы?
8. Как определить давление автовозврата золотников гидрораспределителя?
9. Как проверить давление срабатывания предохранительного клапана гидронавесной системы?

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Диагностика и техническое обслуживание машин для сельского хозяйства: учеб. пособие / А. В. Новиков [и др.]; под ред. А. В. Новикова. – 2-е изд. – Минск: БГАТУ, 2010. – 400 с.
2. Диагностика и техническое обслуживание машин: учеб. / А. Д. Ананьин [и др.]. – Москва: Академия, 2008. – 429 с.
3. Техническое обслуживание и ремонт тракторов: учеб. пособие / Е. А. Пучин [и др.]; под ред. Е. А. Пучина. – 4-е изд., стер. – Москва: Академия, 2008. – 207 с.
4. Техническое обслуживание и ремонт тракторов: учеб. пособие / Е. А. Пучин [и др.]; под ред. Е. А. Пучина. – Москва: Академия, 2005. – 207 с.
5. Руководства по эксплуатации [Электронный ресурс] / Минский тракторный завод. – Режим доступа: <http://www.belarus-tractor.com/service/operation-manual/>.
6. Коцуба, В. И. Техническое обслуживание и ремонт тракторов и сельскохозяйственных машин: учеб. пособие / В. И. Коцуба, В. А. Хитрюк, А. К. Трубилов. – Минск: РИПО, 2021. – 191 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Коды неисправностей гидросистемы трактора «Беларус-1523»

Код дефекта	Описание дефекта, возможная причина, способ проверки дефекта
Сложные дефекты	
11	Неисправность в цепи управления электромагнитным клапаном подъема. Обрыв в обмотке электромагнита или в жгуте управления электромагнитом. Отсоединить от электромагнита жгут и проверить тестером электромагнит на обрыв. Сопротивление электромагнита должно быть 2...4 Ом. В случае исправности электромагнита проверить жгуты управления электромагнитом на механическое повреждение и проверить тестером на обрыв провод от клеммы разъема электромагнита до клеммы электронного блока
12	Неисправность в цепи управления электромагнитным клапаном опускания. Обрыв в обмотке электромагнита или в жгуте управления электромагнитом. Отсоединить от электромагнита жгут и проверить тестером электромагнит на обрыв. Сопротивление электромагнита должно быть 2...4 Ом. В случае исправности электромагнита проверить жгуты управления электромагнитом на механическое повреждение и проверить тестером на обрыв провод от клеммы разъема электромагнита до клеммы электронного блока
13	Неисправность в цепи управления электромагнитным клапаном опускания или подъема. Короткое замыкание в одном из электромагнитов или замыкание проводов управления электромагнитами в жгуте. Отсоединить от электромагнита жгуты, проверить тестером электромагнит на короткое замыкание. Сопротивление электромагнита должно быть 2...4 Ом. Замерить ток потребления электромагнита, подав на него напряжение 6 В. Ток не должен превышать 3,2 А. Отсоединить разъем от электронного блока, проверить клеммы на короткое замыкание (при этом электромагниты должны быть отсоединены)
14 или 15	Неисправность выносных кнопок управления на подъем или опускание соответственно. Короткое замыкание проводов или залипание одной из выносных кнопок управления на подъем или опускание. Проверить жгуты от выносных кнопок управления подъемом ЗНУ на механическое повреждение. Поочередно отключать каждую кнопку на подъем до пропадания дефекта. При отключении кнопок необходимо глушить двигатель. Если при отсоединенных кнопках дефект не исчез, то необходимо отсоединить от электронного блока разъем и проверить тестером клеммы на короткое замыкание
16	Неисправность электронного блока. Стабилизированное напряжение питания, запитывающее пульт управления, ниже требуемого уровня. Возможно, произошло короткое замыкание в разъемах датчиков усилия и положения ЗНУ из-за попадания воды в разъемы. Отсоединить от общего жгута основной пульт управления. Замерить стабилизированное напряжение питания на контактах (минус и плюс) разъема пульта, которое должно быть от 9,5 до 10 В (двигатель должен быть запущен)
	При пониженном напряжении питания либо отсутствии такового необходимо проверить надежность подключения разъема электронного блока. Поочередно отсоединить датчики усилия и положения ЗНУ

Код дефекта	Описание дефекта, возможная причина, способ проверки дефекта
Средние дефекты	
22	<p>Неисправность датчика положения. Обрыв провода датчика, датчик не подсоединен или не отрегулирован.</p> <p>1. Нарушена регулировка датчика положения. Отсоединить разъем жгута от датчика. Вывернуть датчик. Поднять ЗНУ в крайнее верхнее положение при помощи выносных кнопок или кнопки на электромагните «Подъем» (нижнем электромагните). Завернуть датчик от руки до упора и вывернуть на два оборота. Подсоединить разъем жгута к датчику. С пульта управления опустить и поднять в крайнее верхнее положение ЗНУ. Сигнализатор подъема должен погаснуть. Если сигнализатор горит, необходимо повернуть на $1/6$ оборота датчик положения. Повторно проверить работу системы. При необходимости (сигнализатор подъема не гаснет в верхнем положении ЗНУ) снова повернуть датчик и повторить проверку. При правильной регулировке ЗНУ с пульта управления должно опускаться и подниматься в крайние положения. В крайнем верхнем положении после подъема ЗНУ сигнализатор подъема должен погаснуть.</p> <p>2. Неисправен датчик положения.</p> <p>2.1. Проверить работоспособность датчика положения фирмы BOSCH, демонтировав его с трактора. Согласно электрической схеме необходимо подать питание 10 В (при отсутствии источника питания допускается временно подать 12 В с аккумуляторной батареи): минус батареи подключается к выводу «Масса», а плюс батареи – к выводу «+». Нажимая пальцем на шток датчика, измерить напряжение на выходе с датчика тестером: между выводом «Сигнал» и выводом «Минус». При полном перемещении штока датчика напряжение на выходе должно изменяться в пределах от 0,2 до 0,75 В от напряжения питания к датчику. Если указанные параметры не выдерживаются, необходимо установить на трактор новый датчик и выполнить его регулировку.</p> <p>2.2. Проверить работоспособность датчика ДП-01 завода «Измеритель», демонтировав его с трактора, невозможно. Если выполненные регулировки датчика ДП-01 к устранению дефекта не привели, необходимо установить на трактор новый датчик ДП-01 и выполнить его регулировку.</p> <p>3. Неисправность (обрыв) в жгуте в цепи датчика. Проверить жгут согласно схеме</p>
23	<p>Неисправность пульта управления. Неисправен потенциометр рукоятки глубины обработки почвы.</p> <p>Проверить надежность подключения разъемов пульта управления и электронного блока, а также проверить жгут на механическое повреждение. Проверить выходное напряжение согласно электрической схеме</p>
24	<p>Неисправность пульта управления. Неисправен потенциометр рукоятки ограничения высоты подъема навески.</p> <p>Проверить надежность подключения разъемов пульта управления и электронного блока, а также проверить жгут на механическое повреждение. Проверить выходное напряжение согласно электрической схеме</p>

Код дефекта	Описание дефекта, возможная причина, способ проверки дефекта
28	Неисправность пульта управления. Неисправна рукоятка управления ЗНУ. Проверить надежность подключения разъемов пульта управления и электронного блока, а также проверить жгут на механическое повреждение. Проверить выходное напряжение согласно электрической схеме
31 и 32	Неисправность правого или левого датчика усилия соответственно. Разрыв кабеля или короткое замыкание датчика. Чтобы определить, какого рода данная неисправность – неисправность самого датчика или жгута (в цепи к датчику), – необходимо отсоединить разъемы от жгута к датчикам (левому и правому) и поменять их местами (разъем от левого датчика к каналу правого датчика и разъем от правого датчика к каналу левого датчика). Если после этого код неисправности поменялся (с 31 на 32 или с 32 на 31), то неисправен датчик, если код неисправности сохранился – неисправен жгут
Легкие дефекты	
34	Неисправность пульта управления. Неисправен потенциометр регулирования скорости опускания ЗНУ. Проверить надежность подключения разъемов пульта управления и электронного блока, а также проверить жгут на механическое повреждение. Проверить выходное напряжение согласно электрической схеме
36	Неисправность пульта управления. Неисправен потенциометр рукоятки выбора способа регулирования: силовой – позиционный – смешанный. Проверить надежность подключения разъемов пульта управления и электронного блока, а также жгут на механическое повреждение. Проверить выходное напряжение согласно электрической схеме
Код не выдается	Самопроизвольный подъем ЗНУ после запуска двигателя. Зависание золотника, подъем регулятора в открытом положении. Отсоединить колодки жгута с электромагнитов «Подъем» и «Опускание». Если дефект проявляется по-прежнему, устранить неисправность в гидросистеме

**Перечень составных частей комплекта средств
для проверки и регулировки гидроагрегатов КИ-28084М**

№ п/п	Наименование	Обозначение в комплекте	Кол-во	Маркировка в комплекте
1	2	3	4	5
1	Дроссель-расходомер	КИ-1097-1 (ДР-90М)	1	–
2	Манометр	МПЗ-У 25 МПа	1	–
3	Заглушка сферическая	M27×1,5	2	(10)
4	Манометр	МПЗ-УУ2 60 МПа	1	–
5	Манометр	МПЗ-УУ2 4 МПа	1	–
6	Индикатор загрязненности ИЗЖ	КИ-28067	1	–
7	Бесконтактный измеритель температуры	CENTER или аналог	1	–
8	Автотетоскоп	КИ-28136	1	–
9	Штуцер	M27×1,5 – M39×1,5	1	(1)
10	Штуцер ввертной	M20×1,5 – K1/4"	1	(2)
11	Заглушка	M20×1,5	1	(3)
12	Штуцер ввертной	M20×1,5 – K1/8"	1	(4)
13	Заглушка	M27×1,5	1	(5)
14	Переходник	M27×1,5 – K1/4"	1	(6)
15	Штуцер ввертной	M27×1,5 – M33×1,5	1	(7)
16	Штуцер ввертной	M27×1,5 – M24×1,5	1	(8)
17	Штуцер	M20×K5 – M27×1,5	1	(9)
18	Штуцер	M27×1,5 – M27×1,5	2	(11)
19	Штуцер	M20×1,5 – M27×1,5	1	(12)
20	Штуцер	M27×1,5 – M52×1,5	1	(13)
21	Заглушка сферическая	M20×1,5	1	(14)
22	Штуцер ввертной	M20×1,5 – M20×1,5	1	(15)
23	Штуцер переходной	M20×1,5 – M27×1,5	1	(16)
24	Штуцер	M20×1,5 – M27×1,5	1	(17)
25	Штуцер	M20×1,5 – M24×1,5	1	(18)
26	Штуцер	M20×1,5 – M22×1,5	1	(19)
27	Запорный клапан-переходник	M14×1,5 – M27×1,5	1	(20)
28	Штуцер	M14×1,5 – K7/16" – 20UNF-2A	1	(21)
29	Трубка высокого давления	M14×1,5 – M14×1,5	2	(22)
30	Трубка высокого давления	M14×1,5 – M14×1,5	1	(23)
31	Заглушка сферическая	M30×1,5	1	(24)
32	Тройник (большой)	M27×1,5 – M27×1,5 – M14×1,5	1	(30)
33	Тройник (средний)	M20×1,5 – M20×1,5 – M14×1,5	1	(31)
34	Тройник (малый)	M16×1,5 – M14×1,5	1	(32)
35	Заглушка	M30×1,5	1	(33)
36	Переходник	M27×1,5 – M45×2	1	(34)
37	Тройник	нар. M10×1 – вн. M12×1	1	(35)

Окончание прил. 2

1	2	3	4	5
38	Мановакуумметр	МВПЗ-УУ2 1...5 кгс/см ²	1	–
39	Переходник	М12×1,5 – К1/8"	1	(36)
40	Переходник	нар. М10×1 – вн. М12×1	1	(37)
41	Переходник	нар. М12×1,5 – вн. М10×1	1	(37)
42	Переходник	М14×1,5 – К1/8"	1	(40)
43	Переходник	К1/8" – К3/8"	1	(41)
44	Рукав высокого давления	12-25-0850 (М20×1,5)	1	(43)
45	Рукав низкого давления с ниппелем и накидной гайкой	L = 1,8...2 м, М27×1,5	1	(44)
46	Рукав высокого давления	16-20-1050 (М27×1,5)	2	(45)
47	Приспособление	КИ-6272	1	(46)
48	Заглушка сферическая	М27×1,5	4	(10)
49	Болт технологический	К3/8" – М22×1,5	1	(47)

Техническая характеристика элементов гидравлической системы тракторов «Беларус»

Параметр	Значение						
	Беларус-82.1	Беларус-820, 920	Беларус-1221	Беларус-1523	Беларус-2022	Беларус-3022	Беларус-3522
1. Тип насоса	Шестеренный НШ32	Шестеренный НШ32	Шестеренный НШ32	Шестеренный НШ32, УКФ-3, Д-3	Шестеренный НШ32	Регулируемый Donaldson A10CN045	Регулируемый Donaldson A10CN063
2. Номинальная производительность насоса, л/мин	45	45	53	55	56	От 0 до 120	От 0 до 120
3. Давление настройки предохранительного клапана, МПа (кгс/см ²)	18...20	18...20	18...20	18...20	20 ± 2	20,5 ± 0,5	20,5 ± 0,5
4. Давление срабатывания автовозврата золотника, МПа (кгс/см ²)	17,5...19,5	17,5...19,5	17,5...19,5	17,5...19,5	19,5 ± 2	20,0 ± 0,5	20,0 ± 0,5
5. Клапан слива в корпусе фильтра, МПа	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,4	0,4
6. Гидрораспределитель	РП70; P80	РП70; P80; RS 213	РП70; P80	BOSH R917001488; РП70-1523.1	BOSH R917001488; РП70-1523.1	BOSH R917000145	BOSH R917010056
7. Гидроцилиндры навески, мм	Ц100×200	Ц110×200 Ц125×200 2×Ц80×200	2×Ц63×200	2×Ц90×250	2×Ц90×250	2×Ц110×250 2×Ц90×250	2×Ц110×250 2×Ц90×250
8. Диаметр штока гидроцилиндра, мм	25	25	25	30	25	30	30
9. Ход штока гидроцилиндра, мм	200	200	200	250	250	250	250