

---

# **БЕЛАРУС**

# **3522**

# **с электронно- гидравлическим управлением ГНС**

---

**3522-0000125 РЭ**

## **РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

Дополнение к руководству по эксплуатации тракторов  
«БЕЛАРУС-3522» с двигателем WP10HG360E302 «Weichai»  
3522-0000025 РЭ

МТЗ 2024



## СОДЕРЖАНИЕ

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ТРАКТОРА.....	6
1.1 Назначение трактора.....	6
1.2 Технические характеристики.....	6
2 ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ И ПРИБОРЫ.....	8
2.1 Органы управления и контрольно-измерительные приборы.....	8
2.2 Управление задним навесным устройством на «БЕЛАРУС-3522» с полным ЭГУ ГНС.....	9
2.2.1 Общие сведения об управлении ЗНУ.....	9
2.2.2 Пульт управления ЗНУ.....	9
2.2.3 Выносные кнопки системы управления ЗНУ.....	11
2.2.4 Диагностика неисправностей электронной системы управления ЗНУ.....	12
2.3 Управление передним навесным устройством на БЕЛАРУС-3522» с полным ЭГУ ГНС.....	13
2.4 Электронная система управления секциями гидрораспределителя ГНС.....	14
2.4.1 Общие сведения об электронной системе управления секциями гидрораспределителя.....	14
2.4.2 Блок электронных джойстиков.....	15
2.4.2.1 Общие сведения БЕЛАРУС-3522» с полным ЭГУ ГНС.....	15
2.4.2.2 Правила использования блока электронных джойстиков.....	15
2.4.3 Блок программирования операций гидронавесной системы.....	17
2.4.3.1 Общие сведения о БПО ГНС.....	17
2.4.3.2 Индикация работы секций гидрораспределителя при управлении гидрораспределителем напрямую от двух джойстиков (ручной режим).....	17
2.4.3.3 Порядок управления секциями гидрораспределителя по заданному алгоритму (автоматический режим).....	18
2.4.3.4 Корректировка потока.....	19
2.4.3.5 Аварийное отключение гидрораспределителя.....	20
2.4.4 Ограничение потока посредством панели ограничения потока CAN.....	20
2.4.4.1 Правила использования панели ограничения потока CAN.....	20
2.4.4.2 Описание проверки функционирования панели ограничения потока CAN... ..	20
2.5 Блок коммутации и защиты.....	21
3 ОПИСАНИЕ И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ ТРАКТОРА.....	23
3.1 Общие сведения.....	23
3.2 Гидронавесная система.....	23
3.2.1 Общие сведения о ГНС.....	23
3.2.2 Устройство ГНС.....	23
3.2.2.1 Общие сведения об устройстве ГНС.....	23
3.2.2.2 Схема гидравлическая принципиальная «БЕЛАРУС-3522» с полным ЭГУ ГНС.....	27
3.2.2.3 Совмещенный маслобак гидросистем ГНС и ГОРУ.....	28
3.2.3 Привод насосов ГНС и ГС трансмиссии «БЕЛАРУС-3522».....	29
3.3 Электронная часть системы управления гидронавесной системой.....	30
3.3.1 Общие сведения.....	30
3.3.2 Элементы управления секциями гидрораспределителя внешних потребителей.....	30
3.3.3 Элементы электронной системы управления задним навесным устройством..	32
3.3.4 Элементы электронной системы управления передним навесным устройством.....	32
3.3.5 Установка и регулировка позиционного датчика ЗНУ.....	33
3.3.6 Установка и регулировка позиционного датчика ПНУ.....	35
4 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТРАКТОРА ПО НАЗНАЧЕНИЮ.....	38
4.1 Общие сведения.....	38

4.2 Подготовка к пуску и пуск двигателя.....	38
4.3 Остановка двигателя.....	38
4.4 Примеры программирования операций управлением секциями гидрораспределителя ГНС.....	39
4.4.1 Элементы управления и программирования секций гидрораспределителя ГНС....	39
4.4.2 Пример программирования операций управления оборотным плугом с помощью БПО ГНС.....	40
4.4.3 Пример программирования операций управления сеялкой с помощью БПО ГНС.....	43
4.5 Действия в экстремальных условиях.....	45
5 АГРЕГАТИРОВАНИЕ.....	46
5.1 Общие сведения.....	46
5.2 Особенности использования гидравлической системы трактора для привода рабочих органов и других элементов агрегатируемых гидрофицированных машин и агрегатов.....	46
5.3 Пневмопривод тормозов прицепа.....	48
6 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	49
6.1 Общие сведения о ТО трактора «БЕЛАРУС-3522» с полным ЭГУ ГНС.....	49
6.2 Оригинальные операции планового технического обслуживания трактора «БЕЛАРУС-3522» с полным ЭГУ ГНС.....	49
7 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И УКАЗАНИЯ ПО ИХ УСТРАНЕНИЮ.....	51
7.1 Общие сведения.....	51
7.2 Возможные неисправности электронных систем управления ЗНУ и ПНУ, и указания по их устранению.....	51
7.3 Возможные неисправности гидронавесной системы и указания по их устранению.....	52
7.3.1 Неисправности электронной части управления ГНС (выносные секции распределителя, ЗНУ, ПНУ), индикация неисправностей, причины и способы их устранения.....	52
7.3.2 Неисправности гидравлической части гидронавесной системы и указания по их устранению.....	69
Приложение А (обязательное) – Схема электрическая соединений электронно-гидравлического управления гидронавесной системой тракторов «БЕЛАРУС-3522» с двигателем "Weichai".....	72

Руководство по эксплуатации предназначено для изучения устройства, правил эксплуатации и технического обслуживания тракторов «БЕЛАРУС-3522» (двигатель WEICHAИ) с полным электронно-гидравлическим управлением ГНС.

Настоящее руководство является дополнением руководства по эксплуатации 3522-0000025 РЭ и прилагается вместе с этим руководством.

Внимательно прочитайте это руководство, руководство по эксплуатации 3522-0000025 РЭ, руководство по эксплуатации двигателя OMWPV2106, прилагаемые к Вашему трактору. Это поможет Вам ознакомиться с приемами правильной эксплуатации и техобслуживания.

Невыполнение этого указания может привести к травмам оператора или поломкам трактора либо нанесению ущерба третьим лицам.

Работа на тракторе, его обслуживание и ремонт должны производиться только работниками, знакомыми со всеми его свойствами и информированными о необходимых требованиях безопасности для предотвращения несчастных случаев.

В связи с постоянным совершенствованием трактора в конструкцию отдельных узлов и деталей могут быть внесены изменения, не отраженные в настоящем руководстве по эксплуатации.

Любые произвольные изменения, внесенные потребителем в устройство каких-либо узлов, освобождает изготовителя от ответственности за возможные последующие травмы оператора и поломки трактора. Кроме того, при внесении потребителем в устройство каких-либо узлов изменений в период гарантии, трактор снимается с гарантийного обслуживания.

#### Принятые сокращения и условные обозначения:

БЭД – блок электронных джойстиков;

БПО ГНС – блок программирования операций гидронавесной системы;

ОП CAN – ограничение потока CAN;

ЭГУ – электронно-гидравлическое управление.

# 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ТРАКТОРА

## 1.1 Назначение трактора

Трактор «БЕЛАРУС-3522» с полным электронно-гидравлическим управлением ГНС предназначен для выполнения энергоемких сельскохозяйственных работ в тяговом и тягово-приводном режимах в составе широкозахватных и комбинированных агрегатов, в том числе при эшелонированной навеске; для основной и предпосевной обработки почвы, посева зерновых и других культур, заготовки кормов, уборки корнеплодов, зерновых и технических культур; для транспортных и стационарных работ, работ в строительстве и промышленности. Трактор «БЕЛАРУС-3522» представляет собой колесный трактор общего назначения с колесной формулой 4К4.

## 1.2 Технические характеристики

В настоящем подразделе приведены только характеристики «БЕЛАРУС-3522» с полным электронно-гидравлическим управлением ГНС, отличные от базовой модели «БЕЛАРУС-3522» и соответствующий перечень конструктивных отличий от базовой модели «БЕЛАРУС-3522». Остальные параметры и характеристики «БЕЛАРУС-3522» с полным ЭГУ ГНС представлены в разделе 1 «ОПИСАНИЕ И РАБОТА ТРАКТОРА» руководства 3522-0000025 РЭ.

Таблица 1.2.1

19 Гидросистема:	
а) объемная подача насоса при максимальной частоте вращения коленчатого вала двигателя, л/мин	0 – 160
б) давление срабатывания предохранительного клапана, МПа	20,5±0,5
в) условный объемный коэффициент, не менее	0,75

Гидронавесная система (ГНС) – универсальная с электронно-гидравлическим управлением, на базе аксиально-плунжерного насоса, обеспечивающая высотное, силовое, позиционное и смешанное регулирование глубины обработки почвы. Гидросистема имеет интегральный блок, состоящий из четырех рабочих секций распределителя с электро-гидравлическим джойстиковым управлением с возможностью программирования функций и регуляторной секции для управления задним навесным устройством (ЗНУ), регулятор установленный параллельно интегральному блоку, для управления передним навесным устройством (ПНУ). Четыре пары задних независимых выводов обеспечивают регулирование подачи рабочей жидкости на каждом выводе. Имеется передняя пара выводов, которая через быстросоединяемые муфты (БСМ) подсоединяется к любой паре задних выводов при наличии гидрофицированной сельхозмашины, агрегатированной на ПНУ трактора.

Основные конструктивные отличия «БЕЛАРУС-3522» с ЭГУ ГНС от базовой модели «БЕЛАРУС-3522» следующие:

Базовая модель «БЕЛАРУС-3522»

- а) с электрогидравлическим управлением ЗНУ;
- б) на базе шестеренного tandemного насоса;
- в) с двумя распределителями (распределитель с тремя рабочими секциями и односекционный распределитель);
- г) с регулятором потока гидронасоса РПГ-02;
- д) с позиционным и силовыми датчиками ЗНУ;
- е) с пультом управления ЗНУ и электронным блоком управления (5 В);
- ж) с рычажным дистанционно-тросовым управлением секциями распределителей;
- з) с рычажным дистанционно-тросовым управлением ПНУ от секции распределителя.

Модель «БЕЛАРУС-3522» с полным ЭГУ ГНС

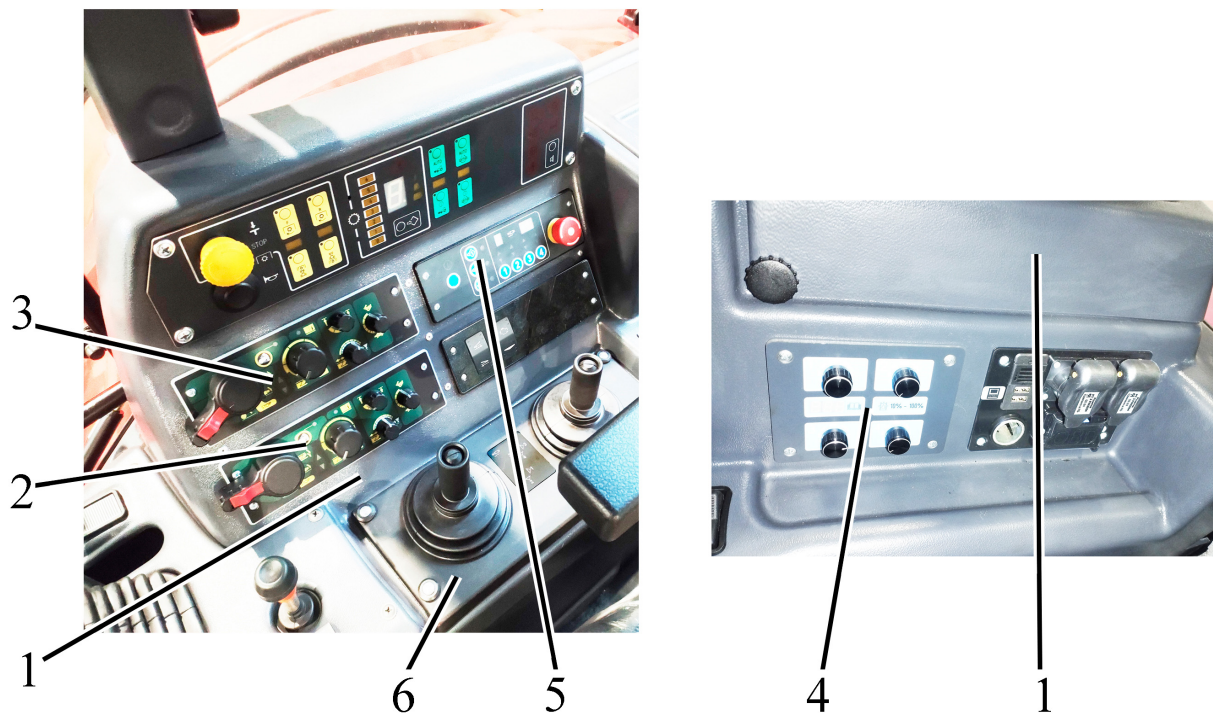
- а) полное электронно-гидравлическое управление;
- б) на базе регулируемого аксиально-плунжерного насоса;
- в) с интегральным блоком, состоящим из четырех рабочих секций распределителя с электрогидравлическим джойстиковым управлением с возможностью программирования функций посредством БПО ГНС и регуляторной секции для управления задним навесным устройством (ЗНУ) посредством пульта управления;
- г) с позиционным и силовыми датчиками ЗНУ, с позиционным датчиком ПНУ, оригинальная конструкция механизма управления датчика ЗНУ;
- д) с пультами управления ЗНУ и ПНУ;
- е) с регулятором, установленным параллельно интегральному блоку, для управления передним навесным устройством (ПНУ) посредством пульта управления;
- з) с ограничением потока по каждой секции гидрораспределителя посредством регуляторов на панели ограничения потока CAN.

## 2 ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ И ПРИБОРЫ

### 2.1 Органы управления и контрольно-измерительные приборы

В настоящем руководстве по эксплуатации даны описание и принцип работы только органов управления и приборов, указанных в подразделе 2.1. Место расположения, назначение и принцип работы остальных органов управления и приборов (рычаги, педали, переключатели, панель приборов и прочее) аналогичны базовой модели «БЕЛАРУС-3522» и представлены в 3522-0000025 РЭ, прилагаемому к трактору «БЕЛАРУС-3522» с полным электронно-гидравлическим управлением ГНС.

Оригинальные органы управления и приборы «БЕЛАРУС-3522» с полным ЭГУ ГНС представлены на рисунке 2.1.1.



1 – боковой пульт; 2 – пульт управления передним навесным устройством; 3 – пульт управления задним навесным устройством; 4 – панель ограничения потока CAN; 5 – блок программирования операций гидронавесной системы; 6 – блок электронных джойстиков.

Рисунок 2.1.1 – Оригинальные органы управления и приборы «БЕЛАРУС-3522» с полным ЭГУ ГНС

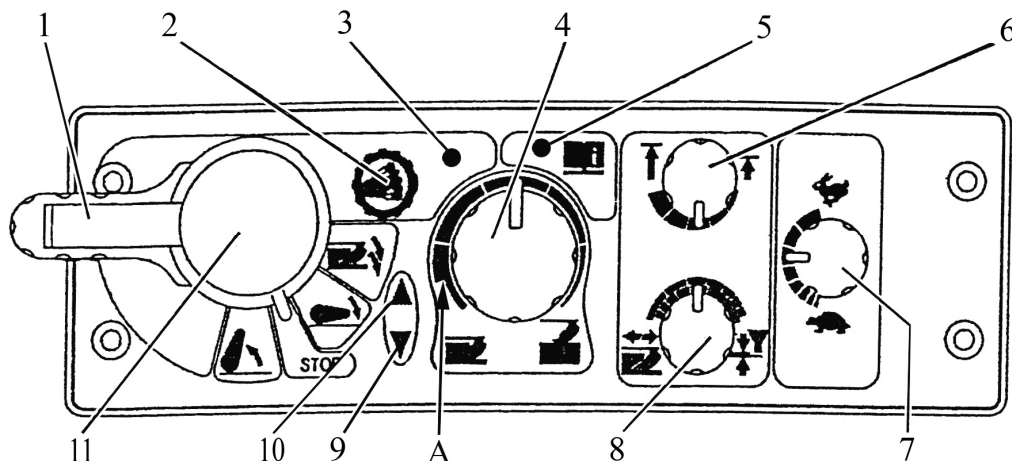
## 2.2 Управление задним навесным устройством на «БЕЛАРУС-3522» с полным ЭГУ ГНС

### 2.2.1 Общие сведения об управлении ЗНУ

Управление задним навесным устройством осуществляется пультом управления 3 (рисунок 2.1.1) и выносными кнопками 3 и 4 (рисунок 2.2.2). При наличии неисправностей в электронногидравлической системе управления ЗНУ сигнализатор диагностики 5 (рисунок 2.2.1) отображает информацию о неисправности и, в случае необходимости, происходит блокирование работы системы управления ЗНУ.

### 2.2.2 Пульт управления ЗНУ

Пульт управления ЗНУ, расположенный на боковом пульте в кабине трактора, представлен на рисунке 2.2.1.



1 – фиксатор блокировки рукоятки управления навесным устройством; 2 – кнопка включения режима «демпфирование»; 3 – сигнализатор включения режима «демпфирование» (оранжевого цвета); 4 – рукоятка регулирования глубины обработки почвы; 5 – сигнализатор диагностики неисправностей (красного цвета); 6 – рукоятка регулирования ограничения высоты подъема навески; 7 – рукоятка регулирования скорости опускания; 8 – рукоятка выбора способа регулирования; 9 – сигнализатор опускания ЗНУ (зеленого цвета); 10 – сигнализатор подъема ЗНУ (красного цвета); 11 – рукоятка управления навесным устройством.

Рисунок 2.2.1 – Пульт управления ЗНУ

Порядок управления задним навесным устройством следующий:

- рукояткой 8 (рисунок 2.2.1) установите, в зависимости от характера работы, способ регулирования. Поворот рукоятки по часовой стрелке до упора – позиционный способ регулирования, против часовой стрелки до упора – силовой, между ними – смешанное регулирование, смешанное регулирование является предпочтительным;
- рукояткой 6 установите требуемую допустимую высоту подъема орудия в транспортном положении. Поворот рукоятки по часовой стрелке до упора соответствует максимальному подъему, против часовой стрелки до упора – соответствует минимальному подъему;
- рукояткой 4 установите глубину обработки почвы. Поворот рукоятки по часовой стрелке до упора соответствует минимальной глубине, против часовой стрелки до положения «А» – соответствует максимальной глубине; поворот рукоятки против часовой стрелки до упора – плавающее положение;
- опустите навеску перемещением рукоятки 11 в нижнее фиксированное положение.

Затем, уже в процессе работы, необходимо провести настройку оптимальных условий работы орудия:

- рукояткой 8 – комбинацию способов регулирования;
- рукояткой 4 – глубину обработки почвы;
- рукояткой 7 – скорость опускания ЗНУ. Поворот рукоятки по часовой стрелке до упора соответствует максимальной скорости опускания, против часовой стрелки – соответствует минимальной скорости опускания.

Рукоятка 11 имеет четыре положения:

- а) среднее положение – выключено;
- б) верхнее положение – подъем;
- в) нижнее положение – опускание (в работе – автоматическое регулирование);
- г) при нажатии рукоятки вниз (нефиксированно) из положения «в» – заглублиение орудия (автоматическое регулирование при этом выключается);

Во время опускания или заглублиения ЗНУ включается сигнализатор 9, во время подъема – сигнализатор 10.

Система автоматически ограничивает частоту коррекции при силовом регулировании в среднем 2 Гц. В случае интенсивного нагрева масла гидросистемы следует уменьшить частоту коррекции перемещением рукоятки 8 в сторону позиционного способа регулирования и рукоятки 7 в сторону «черпахи». В случае выглублиения («выскакивания») сельскохозяйственного орудия при прохождении уплотненных участков почвы или рытвин заглублийте сельскохозяйственное орудие дожатием вниз рукоятки 11. После освобождения рукоятки 11 она возвратится в фиксированное положение «опускание». При этом сельскохозяйственное орудие выходит на режим ранее заданной глубины, установленной рукояткой 4. Выглублиение сельскохозяйственного орудия осуществляется перемещением рукоятки 11 в верхнее положение.

В процессе работы, при коррекции положения ЗНУ по высоте включаются сигнализаторы 10 или 9.

**ВНИМАНИЕ: ВО ИЗБЕЖАНИЕ ВЫХОДА ИЗ СТРОЯ НАСОСА ГНС, ЗАПРЕЩАЕТСЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТРАКТОРА, ЕСЛИ СИГНАЛИЗАТОР 10 (РИСУНОК 2.2.1) НЕ ГАСНЕТ ПОСЛЕ ПОДЪЕМА ОРУДИЯ!**

**ВНИМАНИЕ: ПРИ ЭКСТРЕННОЙ ОСТАНОВКЕ ТРАКТОРА, ВО ИЗБЕЖАНИЕ ДАЛЬНЕЙШЕГО ЗАГЛУБЛЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ОРУДИЯ, РУКОЯТКУ УПРАВЛЕНИЯ 11 (РИСУНОК 2.2.1) ПЕРЕМЕСТИТЕ В ПОЛОЖЕНИЕ «ВЫКЛЮЧЕНО». ПОСЛЕ НАЧАЛА ДВИЖЕНИЯ РУКОЯТКУ ПЕРЕМЕСТИТЕ В ПОЛОЖЕНИЕ «ОПУСКАНИЕ» – СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЕ ОРУДИЕ ЗАГЛУБИТСЯ НА РАНЕЕ ЗАДАННУЮ ГЛУБИНУ!**

Необходимо знать следующие особенности работы системы управления задним навесным устройством:

- после запуска двигателя загорается сигнализатор диагностики 5, что сигнализирует о работоспособности и заблокировании системы управления;
- для разблокирования системы необходимо рукоятку 11 один раз установить в рабочее положение (подъем, или опускание). Сигнализатор диагностики 5 при этом гаснет;
- после разблокирования системы при первом включении, из условий безопасности, предусмотрено автоматическое ограничение скорости подъема и опускания заднего навесного устройства. Установка рукоятки 11 в положение «Выключено», а затем в «Подъем» или «Опускание» снимает ограничение скорости подъема;
- при установке рукоятки 8 против часовой стрелки до упора (полностью силовой способ регулирования) сигнализатор включения режима «демпфирование» 3 в течение двух секунд находится в режиме быстрых миганий, затем переходит в режим медленных миганий. Режим медленных миганий сохраняется до тех пор, пока рукояткой 8 установлен полностью силовой способ регулирования;
- если, при установленной рукоятке 8 на полностью силовой способ регулирования, изменить положение рукоятки 4 (регулирования глубины обработки почвы), сигнализатор включения режима «демпфирование» 3 в течение двух секунд перейдет в режим быстрых миганий, затем возвратится в режим медленных миганий.

Кроме описанных выше функций, электронная система управления задним навесным устройством имеет режим «демпфирование» – гашение колебаний навесного сельскохозяйственного орудия в транспортном режиме.

Включение режима «демпфирование» производите в следующей последовательности:

- рукоятку 11 установите в положение «подъем» – при этом ЗНУ поднимется в крайнее верхнее положение и автоматически выключится);
- нажмите кнопку «демпфирование» 2 – при этом ЗНУ из крайнего верхнего положения опустится вниз на 3% от полного хода ЗНУ, и включится сигнализатор включения «демпфирования» 3;
- затем, для исключения случайного переключения рукоятки 11 в процессе транспортировки, сдвиньте фиксатор блокировки 1 к оси поворота рукоятки 11. При этом рукоятка 11 будет механически заблокирована в верхнем положении («подъем»).

Для выключения режима «демпфирование» нажмите на кнопку 2. Сигнализатор включения «демпфирования» погаснет, а ЗНУ вернется в верхнее положение. Переведите фиксатор 1 в первоначальное положение.

**ВНИМАНИЕ: РЕЖИМ «ДЕМПФИРОВАНИЕ» ДЕЙСТВУЕТ ТОЛЬКО ПРИ НАХОЖДЕНИИ РУКОЯТКИ 11 В ПОЛОЖЕНИИ «ПОДЪЕМ»!**

**ВНИМАНИЕ: ПРИ ПОЛЕВЫХ РАБОТАХ (ПАХОТА, КУЛЬТИВАЦИЯ И Т.Д.) РЕЖИМ «ДЕМПФИРОВАНИЕ» ДОЛЖЕН БЫТЬ ВЫКЛЮЧЕН!**

### 2.2.3 Выносные кнопки системы управления ЗНУ

Управление задним навесным устройством с помощью выносных кнопок применяется, как правило, для подсоединения к ЗНУ сельскохозяйственных машин и орудий.

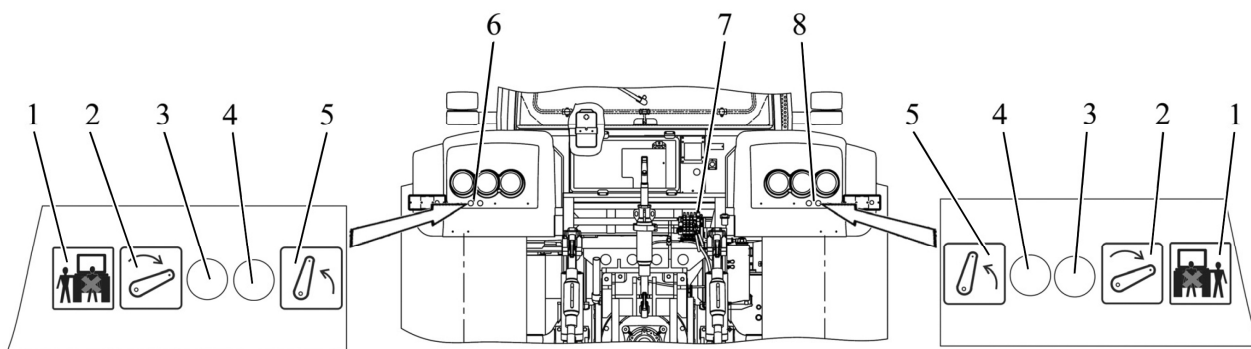
Подъем и опускание задней навески выносными кнопками на крыльях задних колес можно осуществлять на любых режимах управления – рукоятки 1, 2, 3, 4, 7 (рисунок 2.2.1) могут находиться в произвольном положении, так как система управления из кабины при этом блокируется.

Для подъема ЗНУ нажмите и удерживайте в нажатом состоянии любую из кнопок 4 (рисунок 2.2.2). Для опускания ЗНУ нажмите и удерживайте в нажатом состоянии любую из кнопок 3.

Исходя из условий безопасности управление выносными кнопками ведется с прерыванием работы. При нажатии и удержании в нажатом состоянии кнопки подъема 4 (кнопки опускания 3) ЗНУ поднимается (опускается) в течение пяти секунд, затем останавливается. Для дальнейшего подъема (опускания) необходимо повторно нажать и удерживать в нажатом состоянии соответствующую кнопку.

Затем, после подсоединения сельхозорудия, включение и работу с ЗНУ выполняйте в соответствии с пунктом 2.2.2.

**ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: ПРИ ПОЛЬЗОВАНИИ ВЫНОСНЫМИ КНОПКАМИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЗАДНЕГО НАВЕСНОГО УСТРОЙСТВА НЕ СТОЙТЕ МЕЖДУ ТРАКТОРОМ И ПОДСОЕДИНЯЕМЫМ ОРУДИЕМ! ВО ИЗБЕЖАНИЕ НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЕВ, ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПОЛЬЗОВАТЬСЯ КНОПКАМИ МЕХАНИЧЕСКОГО ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ЭЛЕКТРОКЛАПАНОВ РЕГУЛЯТОРА!**



1 – инструкционная табличка о правилах безопасности; 2, 5– инструкционная табличка схемы управления ЗНУ; 3 – кнопка опускания ЗНУ; 4 – кнопка подъема ЗНУ; 6 – левый выносной пульт управления ЗНУ; 7 – регулятор; 8– правый выносной пульт управления ЗНУ.

Рисунок 2.2.2 – Управление ЗНУ выносными кнопками

#### 2.2.4 Диагностика неисправностей электронной системы управления ЗНУ

Электронная система управления, установленная на Вашем тракторе, обладает способностью самопроверки и, при обнаружении неисправностей, выдает кодовую информацию оператору при помощи сигнализатора диагностики неисправностей 5 (рисунок 2.2.1) на пульте управления ЗНУ. После запуска двигателя, как сказано в пункте 2.2.2, при отсутствии неисправностей в системе управления ЗНУ, сигнализатор 5 горит постоянно. После манипуляций вверх или вниз рукояткой 11, сигнализатор 5 выключается.

При наличии неисправностей в системе сигнализатор диагностики 5 после запуска двигателя начинает выдавать кодовую информацию о неисправности и, в случае необходимости, происходит блокирование работы системы.

Код неисправности выдается в виде двухзначного числа, первая цифра которого равна количеству миганий сигнализатора 5 после первой длинной паузы, а вторая цифра – количеству миганий после второй короткой паузы. Например, сигнализатор 5 работает в следующем алгоритме:

- запуск двигателя;
- непрерывное свечение;
- после разблокирования системы сигнализатор гаснет;
- трехразовое мигание сигнализатора;
- короткая пауза (отсутствие свечения);
- шестиразовое мигание сигнализатора;
- длинная пауза (отсутствие свечения).

Это значит, что система имеет неисправность под кодом «36». 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.

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. При наличии легких дефектов система управления ЗНУ работает некорректно – нет правильного считывания почвы. После устранения дефекта сигнализатор диагностики 5 выключается.

При обнаружении системой неисправности любой группы сложности необходимо выполнить следующие действия:

- считать код;
- заглушить двигатель;
- для устранения неисправности обратиться к Вашему дилеру, сообщить ему считанный код;
- после выполненного дилером ремонта запустить двигатель и, при отсутствии дефектов, приступить к работе.

Примечание – Перечень возможных неисправностей ЭСУ ЗНУ и ПНУ и указания по их устранению приведены в подразделе 7.2 «Возможные неисправности электронных систем управления ЗНУ и ПНУ, и указания по их устранению» и подразделе 7.3.1 «Неисправности электронной части управления ГНС (выносные секции распределителя, ЗНУ, ПНУ), индикация неисправностей, причины и способы их устранения».

### 2.3 Управление передним навесным устройством на БЕЛАРУС-3522» с полным ЭГУ ГНС

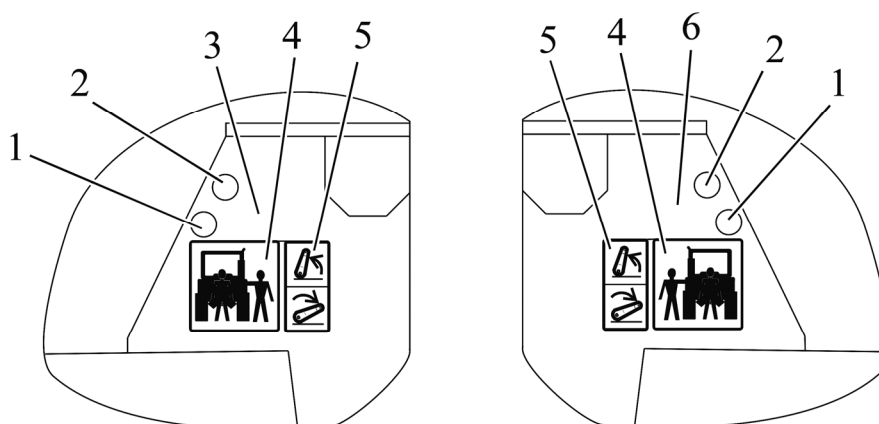
Управление передним навесным устройством осуществляется пультом управления 2 (рисунок 2.1.1) и выносными кнопками 1 и 2 (рисунок 2.3.1). При наличии неисправностей в электронногидравлической системе управления ПНУ сигнализатор диагностики 5 (рисунок 2.2.1) отображает информацию о неисправности и, в случае необходимости, происходит блокирование работы системы управления ПНУ.

Управление ПНУ пультом управления и выносными кнопками аналогично управлению ЗНУ, за исключением следующих отличий – в системе управления ПНУ, отсутствуют датчики усилия, следовательно, нет силового и смешанного способов регулирования, а также отсутствует режим «демпфирование».

Исходя из изложенного, независимо от положения рукоятки 8 (рисунок 2.2.1), в системе управления ПНУ установлен позиционный способ регулирования.

При нажатии на кнопку «демпфирование» 2 ПНУ из крайнего верхнего положения опустится вниз на 3% от полного хода ПНУ, включится сигнализатор включения «демпфирования» 3, но гашения колебаний навесного орудия в транспортном режиме выполняться не будет.

Диагностика неисправностей электронной системы управления ПНУ аналогична диагностике неисправностей электронной системы управления ЗНУ, описанной в пункте 2.2.4 настоящего руководства.



1 – кнопка опускания ПНУ; 2 – кнопка подъема ПНУ; 3 – правый выносной пульт управления ПНУ; 4 – инструкционная табличка о правилах безопасности; 5 – инструкционная табличка схемы управления ПНУ; 6 – левый выносной пульт управления ПНУ.

Рисунок 2.3.1 – Управление ПНУ выносными кнопками

**ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: ПРИ ПОЛЬЗОВАНИИ ВЫНОСНЫМИ КНОПКАМИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПЕРЕДНЕГО НАВЕСНОГО УСТРОЙСТВА НЕ СТОЙТЕ МЕЖДУ ТРАКТОРОМ И ПОДСОЕДИНЯЕМЫМ ОРУДИЕМ.**

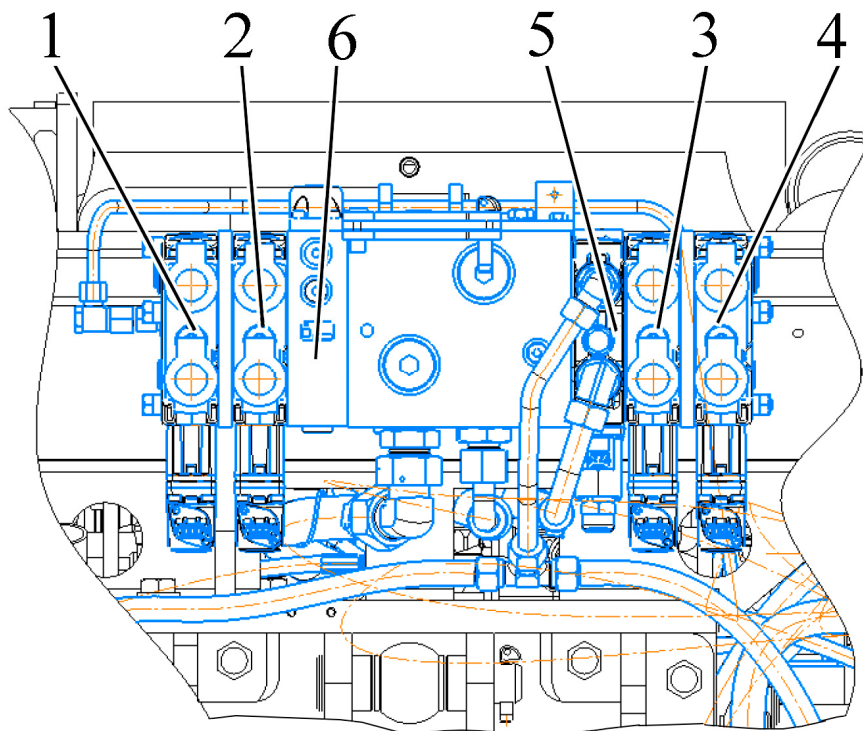
## 2.4 Электронная система управления секциями гидрораспределителя ГНС

### 2.4.1 Общие сведения об электронной системе управления секциями гидрораспределителя

Управление секциями гидрораспределителя включает в себя следующие элементы:

- блок электронных джойстиков 6 (рисунок 2.1.1);
- блок программирования операций гидронавесной системы 5;
- панель ограничения потока 4.

Расположение секций гидрораспределителя, представлено на рисунке 2.4.1.



1 – секция №1 гидрораспределителя; 2 – секция №2 гидрораспределителя; 3 – секция №3 гидрораспределителя; 4 – секция №4 гидрораспределителя; 5 – секция управления ЗНУ; 6 – фильтровальная секция.

Рисунок 2.4.1 – Расположение секций гидрораспределителя

Схема подключения задних и передних гидровыводов гидрораспределителя к внешним потребителям, а также инструкционная табличка со схемой подключения задних гидровыводов гидрораспределителя к внешним потребителям, установленная на гидрораспределителе трактора, представлены на рисунке 2.4.2.

Каждая пара муфт задних выводов снабжена крышками со значками «+» или «-». Наличие значка «+» означает «Подъем», наличие значка «-» означает «Опускание».

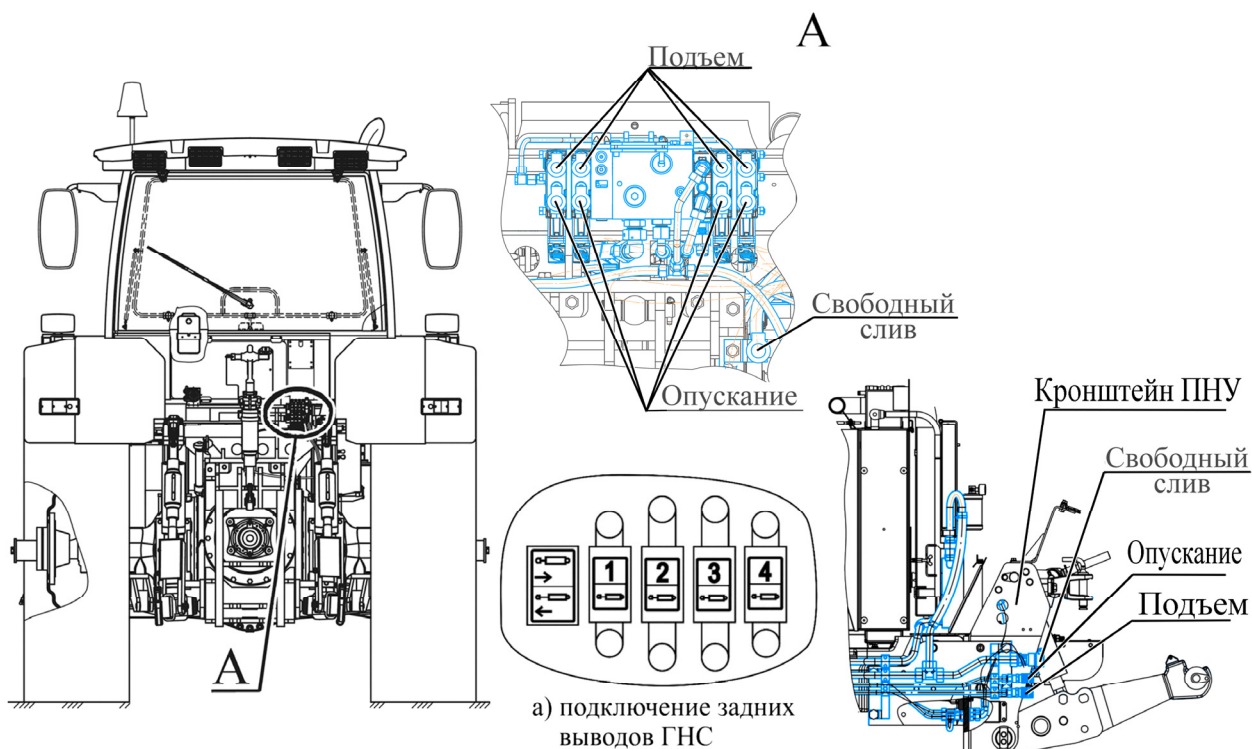


Рисунок 2.4.2 – Схема подключения задних и передних гидровыводов гидрораспределителя к внешним потребителям

Электронная часть системы работает следующим образом. После запуска двигателя напряжение питания поступает на контроллер 9 (рисунок 3.3.1). Контроллер выполняет проверку функционирования элементов системы управления и после анализа информирует о состоянии системы. Управление системой осуществляется с помощью джойстиков 6 (рисунок 2.1.1) либо блоком БПО ГНС. С помощью БПО ГНС производится программирование последовательности работы секций гидрораспределителя ГНС или отработка запрограммированных ранее, хранящихся в памяти БПО ГНС, алгоритмов управления. Возможно управление секциями гидрораспределителя ГНС только джойстиками, при отключенном БПО ГНС.

**ВНИМАНИЕ:** ДЛЯ РАБОТЫ С СИСТЕМОЙ УПРАВЛЕНИЯ СЕКЦИЯМИ ГИДРОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЯ ГНС ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ «STOP» БПО ГНС 7 (РИСУНОК 2.4.4) ДОЛЖЕН НАХОДИТЬСЯ В ОТЖАТОМ СОСТОЯНИИ (НЕ НАЖАТ)!

## 2.4.2 Блок электронных джойстиков

### 2.4.2.1 Общие сведения БЕЛАРУС-3522» с полным ЭГУ ГНС

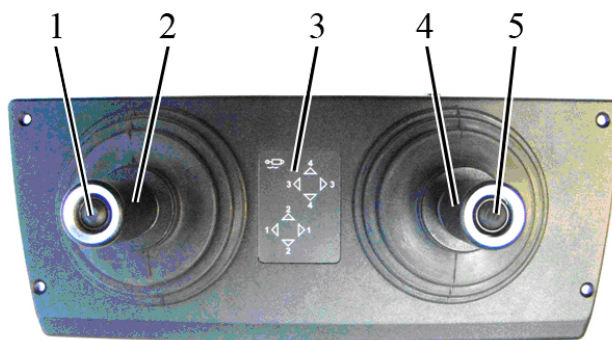
На тракторе «БЕЛАРУС-3522» с полным ЭГУ ГНС ручное управление секциями гидрораспределителя осуществляется блоком электронных джойстиков.

При возникновении неисправностей по работе секций гидрораспределителя отображается соответствующий цифровой код на индикаторе панели ограничения потока CAN и световой код на сигнализаторе неисправностей соответствующей секции распределителя.

Выявленные неисправности необходимо устранить в соответствии с указаниями подраздела 7.13.1 «Неисправности электронной части управления ГНС (выносные секции распределителя, ЗНУ, ПНУ). Индикация неисправностей, причины и способы их устранения».

### 2.4.2.2 Правила использования блока электронных джойстиков

Блок электронных джойстиков представлен на рисунке 2.4.3.



1, 5 – кнопка включения фиксированного потока; 2 – джойстик управления секциями №1 и №2 гидрораспределителя; 3 – панель сигнализации режимов работы БЭД; 4 – джойстик управления секциями №3 и №4 гидрораспределителя.

Рисунок 2.4.3 – Блок электронных джойстиков

Джойстик 2 (рисунок 2.4.3) управляет секциями №1 и №2, джойстик 4 – секциями №3 и №4. Перемещение рукоятки джойстика 2 вперед – «опускание» по секции №1. Перемещение рукоятки джойстика 2 назад – «подъем» по секции №1. Перемещение рукоятки джойстика 2 вправо – «опускание» по секции №2. Перемещение рукоятки джойстика 2 влево – «подъем» по секции №2. Перемещение рукоятки джойстика 4 вперед – «опускание» по секции №3. Перемещение рукоятки джойстика 4 назад – «подъем» по секции №3. Перемещение рукоятки джойстика 4 вправо – «опускание» по секции №4. Перемещение рукоятки джойстика 4 влево – «подъем» по секции №4. При выполнении вышеперечисленных действий загораются соответствующие сигнализаторы на панели 3 и, если включен БПО ГНС, на БПО ГНС загораются соответствующие сигнализаторы и индикаторы. Величина потока масла прямо пропорциональна ходу перемещению рукоятки джойстика.

Режим «плавающий» по секции №1 включается перемещением рукоятки джойстика 2 вперед до упора и удержанием его в этом положении более двух секунд. По секции №2 включение «плавающего» режима осуществляется перемещением рукоятки джойстика 2 вправо до упора и удержанием его в этом положении более двух секунд. Режим «плавающий» по секции №3 включается перемещением рукоятки джойстика 4 вперед до упора и удержанием его в этом положении более двух секунд. По секции №4 включение «плавающего» режима осуществляется перемещением рукоятки джойстика 4 вправо до упора и удержанием его в этом положении более двух секунд. Включение «плавающего» режима сигнализируется трехкратным миганием двух сигнализаторов на панели 3 по оси соответствующей секции. Эта пара сигнализаторов будет гореть до выхода из «плавающего» режима секции гидрораспределителя.

Установленный «плавающий» режим запоминается джойстиком и остается включенным после перевода рукоятки джойстика в нейтральное положение. Для выхода из «плавающего» режима необходимо из нейтральной позиции осуществить перемещение рукоятки соответствующего джойстика по оси управления этой секции гидрораспределителя.

Для задания фиксированного потока по секции гидрораспределителя необходимо рукоятку соответствующего джойстика установить в положение требуемого потока и, удерживая его в этом положении, нажать на кнопку 1 (или 5) на рукоятке джойстика. Включение фиксированного потока сигнализируется трехкратным миганием соответствующего сигнализатора в направлении задаваемого потока. Этот сигнализатор будет гореть до выхода из режима фиксированного потока секции гидрораспределителя.

После отпущения кнопки и перевода рукоятки джойстика в нейтраль джойстик запоминает установленный поток. Для выхода из этого режима нужно отклонить рукоятку джойстика в сторону установленного управления соответствующей секцией гидрораспределителя с фиксированным потоком и нажать на кнопку 1 (или 5). Для задания нового фиксированного потока необходимо рукоятку джойстика вернуть в нейтральное положение, а затем произвести задание величины потока, как описано выше.

### 2.4.3 Блок программирования операций гидронавесной системы

#### 2.4.3.1 Общие сведения о БПО ГНС

БПО ГНС отображает работу гидрораспределителя и управляет секциями гидрораспределителя в соответствии с заданными режимами работы и алгоритмами управления.

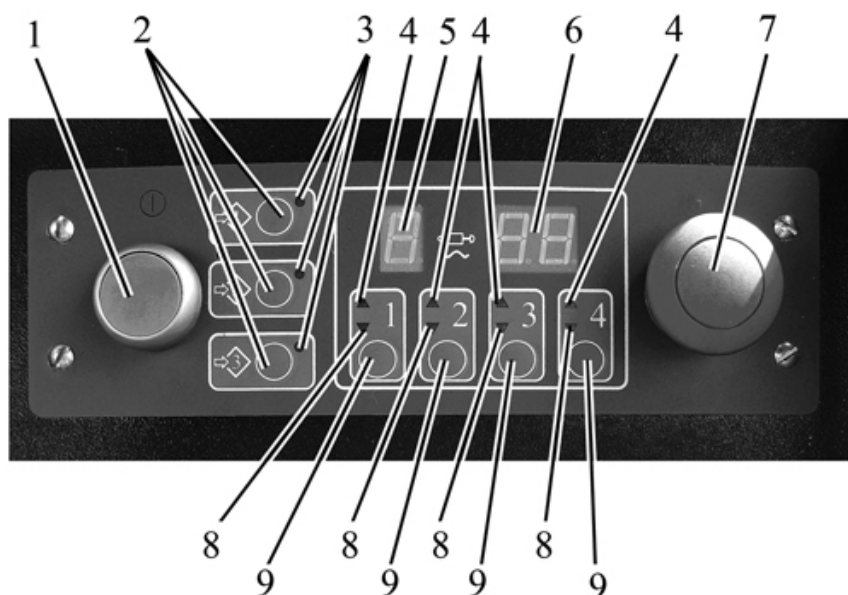
**ВНИМАНИЕ: ВКЛЮЧИТЬ БПО ГНС ВОЗМОЖНО ТОЛЬКО ПРИ РАБОТАЮЩЕМ ДВИГАТЕЛЕ!**

БПО ГНС имеет два режима работы:

- индикация работы секций гидрораспределителя при управлении гидрораспределителем напрямую от двух джойстиков (ручной режим);
- управление секциями гидрораспределителя при работе гидрораспределителя по заданному алгоритму (автоматический режим).

При отсутствии по какому либо из каналов электрических сигналов от джойстиков на включенный БПО ГНС сигнализаторы «подъем» и «опускание» соответствующей секции гидрораспределителя (рисунок 2.4.4) мигают поочередно.

Панель блока программирования операций гидронавесной системы представлена на рисунке 2.4.4.



1 – выключатель питания БПО ГНС; 2 – кнопки выбора программ P1, P2, P3; 3 – сигнализаторы программ P1, P2, P3; 4 – сигнализаторы подъема соответствующих секций гидрораспределителя; 5 – сигнализатор номера работающей секции гидрораспределителя; 6 – индикатор величины потока масла работающей секции гидрораспределителя; 7 – выключатель «STOP» аварийного останова работы гидрораспределителя; 8 – сигнализаторы опускания соответствующих секций гидрораспределителя; 9 – кнопки выбора секции гидрораспределителя.

Рисунок 2.4.4 – Панель блока программирования операций гидронавесной системы

2.4.3.2 Индикация работы секций гидрораспределителя при управлении гидрораспределителем напрямую от двух джойстиков (ручной режим)

Для работы с БПО ГНС нажать кнопку выключателя питания 1 (рисунок 2.4.4).

В БПО ГНС, при каждом подключении к питанию, осуществляется проверка функционирования всех световых сигнализаторов и индикаторов. После включения на панели блока должны загореться и, через одну – две секунды, погаснуть все сигнализаторы и индикаторы, а также включиться и выключиться звуковой сигнал. После этого БПО ГНС начинает отображать текущее состояние джойстиков.

Индикация работы секций гидрораспределителя при управлении гидрораспределителя джойстиком происходит следующим образом:

- при установке джойстиком секции в положение «подъем» – загорается сигнализатор подъема 4 (рисунок 2.4.4) соответствующей секции гидрораспределителя;
- при установке джойстиком секции в положение «опускание» – светится сигнализатор опускания 8 соответствующей секции распределителя;
- при установке джойстиком секции в положение «плавающий» – светятся одновременно сигнализаторы 4 и 8 соответствующих секций распределителя;
- сигнализатор 5 отображает номер секции распределителя, по которой производится управление джойстиком;
- индикатор 6 отображает величину потока масла в секции, по которой производится управление. Единицы измерения величины потока масла в секции – л/мин. В «плавающем» режиме индикатор 6 отображает символы «FL».

2.4.3.3 Порядок управления секциями гидрораспределителя по заданному алгоритму (автоматический режим)

2.4.3.3.1 Автоматический режим управления секциями гидрораспределителя позволяет избежать многократного повторения выполнения вручную оператором одинаковых манипуляций

При выполнении операций по управлению агрегатами, подключенными к секциям гидрораспределителя БПО ГНС позволяет запомнить и воспроизвести операции, выполненные ранее. В БПО ГНС заложена возможность запоминания трех различных последовательностей манипуляций джойстиком.

Для управления секциями гидрораспределителя в автоматическом режиме необходимо включить БПО ГНС нажатием на кнопку 1 (рисунок 2.4.4). После проверки функционирования элементов БПО ГНС можно переходить к работе.

Для записи последовательности выполняемых операций необходимо нажать и удерживать на панели БПО ГНС кнопку выбранной для программирования программы 2. По истечении двух секунд БПО ГНС формирует кратковременный звуковой сигнал, включает на панели сигнализатор 3 соответствующей программы в режиме быстрых миганий и переходит в режим программирования – запоминания выполняемых джойстиком манипуляций. При этом записанная ранее на этой кнопке программа стирается.

После вхождения в режим программирования необходимо произвести выбор секций гидрораспределителя, по которым будет производиться управление, при помощи нажатия на соответствующие кнопочные выключатели 9, после нажатия на которые БПО ГНС формирует кратковременный звуковой сигнал и включает на панели сигнализаторы «подъем» и «опускание» 4 и 8 выбранных секций гидрораспределителя в режиме медленных миганий.

Далее при проведении манипуляций джойстиком в соответствии с пунктом 2.4.2.2, сигнализаторы «подъема» 4 и «опускания» 8 отображают выполнение соответствующих операций без миганий, сигнализатор 5 отображает номер секции гидрораспределителя, по которой производится управление, индикатор 6 отображает величину потока масла в секции, по которой производится управление. В «плавающем» режиме индикатор 6 отображает символы «FL».

БПО ГНС запоминает при этом все манипуляции джойстиком. Повторное нажатие на соответствующий кнопочный выключатель 9 выбранной секции приводит к окончанию запоминания манипуляций джойстиком по этой секции. После чего БПО ГНС формирует кратковременный звуковой сигнал и на панели загораются сигнализаторы, отображающие состояние секций гидрораспределителя.

Для окончания записи выбранной программы необходимо сначала нажать на кнопки 9 тех секций, которые находятся в режиме записи программы. Затем требуется кратковременно нажать кнопку 2 записываемой программы. После чего БПО ГНС формирует кратковременный звуковой сигнал и на панели загорается соответствующий сигнализатор 3 записанной программы. При повторном кратковременном нажатии на кнопку 2 записанной программы формируется кратковременный звуковой сигнал, соответствующий сигнализатор 3 отключается, БПО ГНС отключает режим записи программы и переходит в режим управления от джойстиков (ручной режим).

**ВНИМАНИЕ: МАКСИМАЛЬНО ВОЗМОЖНАЯ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ЗАПИСИ КАЖДОЙ ПРОГРАММЫ НЕ БОЛЕЕ 200 СЕКУНД!**

**ВНИМАНИЕ: ЗАПИСЬ И ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ ПРОГРАММЫ НЕОБХОДИМО ВЫПОЛНЯТЬ ПРИ ОДИНАКОВЫХ ОБОРОТАХ ДВИГАТЕЛЯ!**

При начале программирования другой программы сигнализатор ранее включенной программы гаснет. Программирование других программ осуществляется аналогично.

После записи программы можно запустить ее автоматическое выполнение.

2.4.3.3.2 Автоматическое управление секциями гидрораспределителя по записанным ранее программам производится при включенном БПО ГНС. БПО ГНС выполняет команды по любому из трех запрограммированных оператором алгоритмов. Обработка записанной программы начинается при нажатии на соответствующую кнопку 2. При этом на панели включается в режиме медленных миганий сигнализатор 3 выбранной программы. Если до этого была включена другая программа, то она выключается. После отработки активной части программы сигнализатор горит постоянно, сигнализаторы 4, 5, 6, 8 секций гидрораспределителя отображают их состояние.

Если в процессе отработки программы перевести выключатель 1 (рисунок 2.4.4) БПО ГНС в выключенное состояние, обработка программы прекратится и дальнейшее управление возможно только от джойстиков. После включения питания БПО ГНС и повторного нажатия на кнопку 2 выбранная программа начнет обработку сначала.

При отработке программы по управлению секциями гидрораспределителя от блока БПО ГНС и одновременном управлении джойстиком по любой из секций, задействованной в программе, обработка программы прекращается и секция управляется от джойстика. При этом сигнализаторы 4, 8 секции гидрораспределителя и включенной программы 3 работают в мигающем режиме, а на сигнализаторах 5 и 6 отображаются символы «PAU». Для продолжения отработки программы необходимо нажать кнопочный выключатель 2 этой программы.

При отработке программы секции гидрораспределителя, не задействованные в этой программе, могут управляться от джойстиков вручную. Управление джойстиком по незапрограммированной секции гидрораспределителя не прекращает работу программы.

2.4.3.3.3 Примеры программирования операций управлением секциями гидрораспределителя ГНС

Примеры программирования операций управления оборотным плугом и сеялкой с помощью БПО ГНС приведены в подразделе 4.4 «Примеры программирования операций управлением секциями гидрораспределителя ГНС».

2.4.3.4 Корректировка потока

После отработки программы и, при возникновении необходимости корректировки постоянного потока по одной из секций гидрораспределителя в этой программе, необходимо выполнить следующее:

- выбрать необходимую секцию гидрораспределителя кнопочным выключателем 9 (рисунок 2.4.4). На панели БПО ГНС сигнализатор 5 отобразит номер выбранной секции гидрораспределителя, а индикатор величины потока гидрораспределителя 6 – поток масла;

- при помощи джойстика произвести изменение потока – при совпадении заданного потока с джойстика и записанного потока БПО ГНС формирует кратковременный звуковой сигнал и далее изменение потока происходит синхронно с джойстиком;

- установить джойстиком необходимый поток и нажать на кнопочный выключатель 9 выбранной секции гидрораспределителя, после чего произойдет изменения в программе.

#### 2.4.3.5 Аварийное отключение гидрораспределителя

**ВНИМАНИЕ:** ДЛЯ АВАРИЙНОГО ПРЕКРАЩЕНИЯ РАБОТЫ ОДНОВРЕМЕННО ВСЕХ СЕКЦИЙ ГИДРОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЯ НА ПАНЕЛИ БПО ГНС НЕОБХОДИМО НАЖАТЬ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ «STOP» АВАРИЙНОГО ОСТАНОВА 7 (РИСУНОК 2.4.4). ПРИ ЭТОМ СНИМАЕТСЯ ПИТАНИЕ СО ВСЕГО РАСПРЕДЕЛИТЕЛЯ, ЦЕНТРАЛЬНЫЕ ЗОЛОТНИКИ ВСЕХ СЕКЦИЙ УСТАНОВЛИВАЮТСЯ В НЕЙТРАЛЬНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ, ПОДАЧА МАСЛА К ПРИВОДАМ СЕЛЬХОЗОРУДИЙ ПРЕКРАЩАЕТСЯ (ЗАКРЫВАЕТСЯ РЕДУКЦИОННЫЙ КЛАПАН)!

ПОВТОРНОЕ НАЖАТИЕ НА ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ АВАРИЙНОГО ОСТАНОВА «STOP» 7 ВКЛЮЧИТ ПИТАНИЕ ГИДРОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЯ И ВОЗОБНОВИТ ПОДАЧУ МАСЛА К ПРИВОДАМ СЕЛЬХОЗОРУДИЙ!

**ВНИМАНИЕ:** ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ РАБОТ НА ТРАКТОРЕ БЕЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГИДРОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЯ СЛЕДУЕТ ЕГО ОТКЛЮЧИТЬ, НАЖАВ НА ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ «STOP» АВАРИЙНОГО ОСТАНОВА!

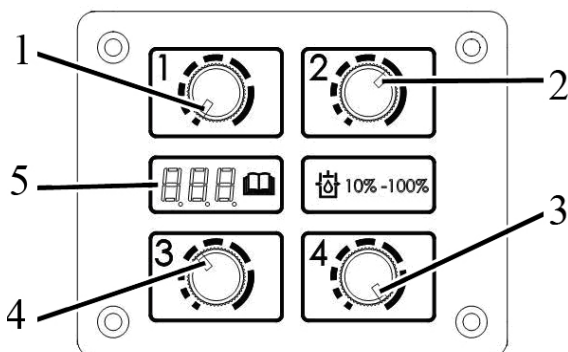
### 2.4.4 Ограничение потока посредством панели ограничения потока CAN

#### 2.4.4.1 Правила использования панели ограничения потока CAN

Панель ограничения потока CAN предназначена для плавной регулировки величины потока по каждой из секций с помощью соответствующих регуляторов 1, 2, 3, 4 (рисунок 2.4.5) и для диагностики неисправностей системы.

При установке регулятора в крайнее положение против часовой стрелки величина потока по секции минимальна, равна 10 л/мин.

При установке регулятора в крайнее положение по часовой стрелке величина потока по секции равна величине потока, установленной джойстиком соответствующей секции.



1 – регулятор расхода для секции № 1; 2 – регулятор расхода для секции № 2; 3 – регулятор расхода для секции № 4; 4 – регулятор расхода для секции № 3; 5 – индикатор кодов неисправностей.

Рисунок 2.4.5 – Панель ограничения потока CAN

Подробная информация о работе индикатора 5 (рисунок 2.4.5) приведена в подразделе 7.13.1 «Неисправности электронной части управления ГНС (выносные секции распределителя, ЗНУ, ПНУ), индикация неисправностей, причины и способы их устранения».

#### 2.4.4.2 Описание проверки функционирования панели ограничения потока CAN

В панели ограничения потока CAN, после каждого запуска двигателя, осуществляется проверка функционирования световых сегментов индикатора кодов неисправностей 5 (рисунок 2.4.5).

После запуска двигателя, в каждой цифре индикатора одновременно, на короткое время загораются средние горизонтальные сегменты. После того, как эти сегменты погаснут, поочередно (одновременно на каждой цифре индикатора) загораются остальные сегменты. По часовой стрелке, начиная с левого верхнего угла цифры, заканчивая левым нижним углом цифры. Это подтверждает исправность световых сегментов индикатора 5. Сегменты левых нижних углов цифр остаются включенными до появления ошибки в работе ЭСУ.

## 2.5 Блок коммутации и защиты

В настоящем подразделе 2.15 приведены назначения предохранителей и реле в БКЗ трактора «БЕЛАРУС-3522» с полным ЭГУ ГНС. Остальные сведения о БКЗ (место расположения БКЗ, установка предохранителей и реле в БКЗ и прочее) соответствуют базовой модели «БЕЛАРУС-3522» и представлены в 3522-0000025 РЭ, прилагаемому к трактору «БЕЛАРУС-3522» с полным ЭГУ ГНС.

Таблица 2.5.1 – Назначение предохранителей БКЗ на «БЕЛАРУС-3522» с двигателем WP10HG360E302 (WEICHAI) и полным ЭГУ ГНС

Обозначение предохранителя БКА-1.3722 (БКЗ-4520)	Назначение предохранителя (защищаемая электрическая цепь)	Номинал предохранителя
FU1 (F1)	КЭСУ	25 А
FU2 (F2)	Резерв	30 А
FU3 (F3)	Резерв	5 А
FU4 (F4)	Резерв	5 А или 7,5 А
FU5 (F5)	Резерв	5 А
FU6 (F6)	Резерв	5 А
FU7 (F7)	Включение электронной системы управления двигателем («Клемма 15»)	5 А
FU8 (F8)	Резерв	5 А
FU9 (F9)	Резерв	5 А
FU10 (F10)	Резерв	5 А
FU11 (F11)	Резерв	5 А
FU12 (F12)	Резерв	5 А
FU13 (F13)	Резерв	5 А
<b>FU14 (F14)</b>	<b>Резерв</b>	<b>5 А</b>
<b>FU15 (F15)</b>	<b>Электронно-гидравлическое управление ГНС</b>	<b>15 А</b>
FU16 (F16)	Сиденье с пневматической подвеской со встроенным пневмокомпрессором (при установке по заказу сиденья со встроенным пневмокомпрессором)	15 А
FU17 (F17)	Прикуриватель	20 А
FU18 (F18)	Электророзетка после пуска двигателя	25 А
FU19 (F19)	Электророзетка после включения АКБ	25 А
FU20 (F20)	Резерв	25 А
FU21 (F21)	Резерв	15 А
FU22 (F22)	Включение системы удаленного мониторинга (если установлена)	15 А
FU23 (F23)	Резерв	5 А
FU24 (F24)	Диагностическое оборудование, панель ПЭК (если установлена)	15 А

Таблица 2.5.2 – Назначение реле в БКЗ на «БЕЛАРУС-3522» с двигателем WP10HG360E302 (WEICHAI) и полным ЭГУ ГНС

Обозначение реле	Назначение реле
K1	Резерв
K2	КЭСУ
K3	Включение электронной системы управления двигателем
K4	Включение системы удаленного мониторинга (если установлена)
<b>K5</b>	<b>Электронно-гидравлическое управление ГНС</b>
K6	Электророзетка после пуска двигателя 6
K7	Резервное реле, входящее в комплект ЗИП блока коммутации и защиты

Таблица 2.15.3 – Подключение жгутов к БКЗ на «БЕЛАРУС-3522» с двигателем WP10HG360E302 (WEICHAI) и полным ЭГУ ГНС

Разъем (вывод)	Подключаемый элемент
X1	Жгут КЭСУ
X2	Жгут электронной системы управления двигателем
X3	Разъем не задействован
X4	Разъем не задействован
<b>X5</b>	<b>Разъем не задействован</b>
<b>X6</b>	<b>Жгут системы электронно-гидравлическое управления ГНС по кабине</b>
X7	Жгут сиденья с пневматической подвеской со встроенным пневмокомпрессором (при установке по заказу сиденья со встроенным пневмокомпрессором)
X8	Жгут электророзеток и прикуривателя
X9	Жгут электронной системы управления двигателем
XT1	Провод черного цвета либо с маркировкой «Ч», с наконечником М8 – «масса» БКЗ
XT2	Провод зеленого цвета либо с маркировкой «З», с наконечником М5 – постоянное питание БКЗ (+12В), независимо от положения выключателя АКБ
XT3	Провод красного цвета либо с маркировкой «К», с наконечником М6 – питание БКЗ (+12В), поступающее на БКЗ только при включенном положении выключателя АКБ

## 3 ОПИСАНИЕ И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ ТРАКТОРА

### 3.1 Общие сведения

В настоящем разделе приведены описание и работа только оригинальных систем и узлов трактора «БЕЛАРУС-3522» с полным электронно-гидравлическим управлением ГНС, отличных от базовой модели «БЕЛАРУС-3522». Описание и работа остальных систем и узлов «БЕЛАРУС-3522» с полным ЭГУ ГНС представлены в разделе 3 «Описание и работа составных частей трактора» руководства 3522-0000025 РЭ.

### 3.2 Гидронавесная система

#### 3.2.1 Общие сведения о ГНС

Гидронавесная система обеспечивает работу переднего и заднего навесных устройств, а также гидрофицированных рабочих органов агрегируемых с трактором сельскохозяйственных машин.

Заднее навесное устройство управляется регулятором в составе блока интегрального с электромагнитным управлением, который обеспечивает высотный, силовой, позиционный и смешанный способы регулирования при работе с навесными и полунавесными орудиями.

Автоматическая система управления передним навесным устройством выполнена с использованием собственного автономного электрогидравлического регулятора с электромагнитным управлением, который обеспечивает высотный и позиционный способ регулирования при работе с навесными орудиями.

В гидронавесную систему встроен клапан «или», который служит для выбора управляющего сигнала (по давлению) от потребителя к регулируемому насосу.

#### 3.2.2 Устройство ГНС

##### 3.2.2.1 Общие сведения об устройстве ГНС

Гидронавесная система, представленная на рисунках 3.2.1, 3.2.2, 3.2.3, 3.2.4, 3.2.5 и 3.2.6 включает в себя бак 11 (рисунок 3.2.2), установленный с правой стороны коробки передач, насос регулируемый 4, который установлен с правой стороны корпуса заднего моста на неотключаемый двухнасосный привод, обеспечивающий подачу насоса 160 литров при номинальных оборотах двигателя, блок интегральный 1, входной и концевой плитой управления, регулятором.

Наличие магистралей переднего свободного слива с муфтой 5 (рисунок 3.2.1) с проходным сечением  $Dy=20$  мм и в задней части трактора с аналогичной муфтой 1 (рисунок 3.2.3) позволяет выполнять требование агрегирования сельскохозяйственных машин, имеющих гидропривод постоянного действия рабочих органов, например – посевные агрегаты с гидромотором.

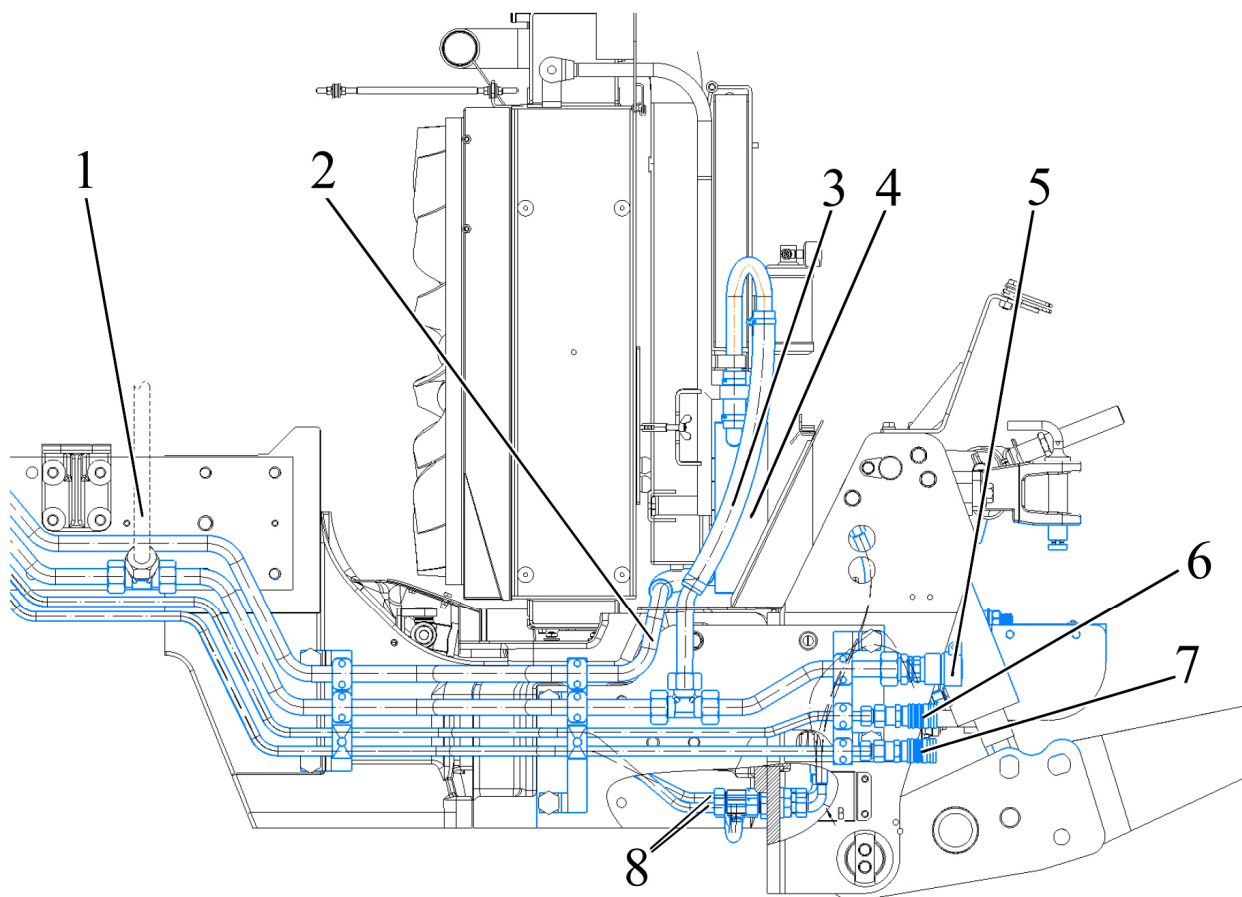
Муфты выводов подъема 2, 4, 5 и 7, а также опускания 1, 3, 6 и 8 (рисунок 3.2.4) оснащены цветными клипсами с символами «плюс» (подъем) и «минус» (опускание). На тракторах с ПНУ установлены передние выходы с муфтами 6, 7, 8 (рисунок 3.2.1) и соответствующими клипсами, подключаемые к одной (как правило, первой) из секций блока интегрального, что упрощает агрегирование с сельскохозяйственными машинами, навешенными спереди.

Насос переменной производительности 4 (рисунок 3.2.2) комплектуется сменным фильтром 14 с номинальной толщиной фильтрации 10 мкм и датчиком засоренности 6 (рисунок 3.2.3), сигнал от датчика 6 выведен на сигнализатор КЭСУ 15 (рисунок 2.10.4 в 3522-0000025 РЭ). Горящий сигнализатор 15 свидетельствует о необходимости замены фильтра насоса. Через несколько минут после включения светового сигнализатора 15 включается звуковой сигнализатор (зуммер). Срабатывание сигнализаторов будет происходить постоянно, до замены фильтра насоса. Контроль засоренности фильтра насоса по сигнализатору нужно проводить на прогретой гидросистеме (не менее 45°C в баке 11, допускается кратковременное срабатывание сигнализатора 15 при пониженных температурах масла гидросистемы. Для предупреждения перегрева рабочей жидкости в гидросистему встроен радиатор 4 (рисунок 3.2.1) охлаждения ГНС и ГОРУ, установленный в радиаторном отсеке.

Подвод масла к радиатору осуществляется от магистрали заднего свободного слива 2 (рисунок 3.2.3), магистрали слива 10 из насоса 4 (рисунок 3.2.2) и через магистраль 2 (рисунок 3.2.1) подвода масла к радиатору 4. Слив масла из радиатора 4 в бак 11 (рисунок 3.2.2) осуществляется через магистрали 3 (рисунок 3.2.1) отвода масла от радиатора 4. Для снижения в холодное время года давления в радиаторе 4 (рисунок 3.2.1) в бак 11 (рисунок 3.2.2) встроен клапан 7 (рисунок 3.2.3), который отводя часть потока непосредственно в бак 11 (рисунок 3.2.2), снижает расход через радиатор 4 (рисунок 3.2.1) и тем самым давление в нем.

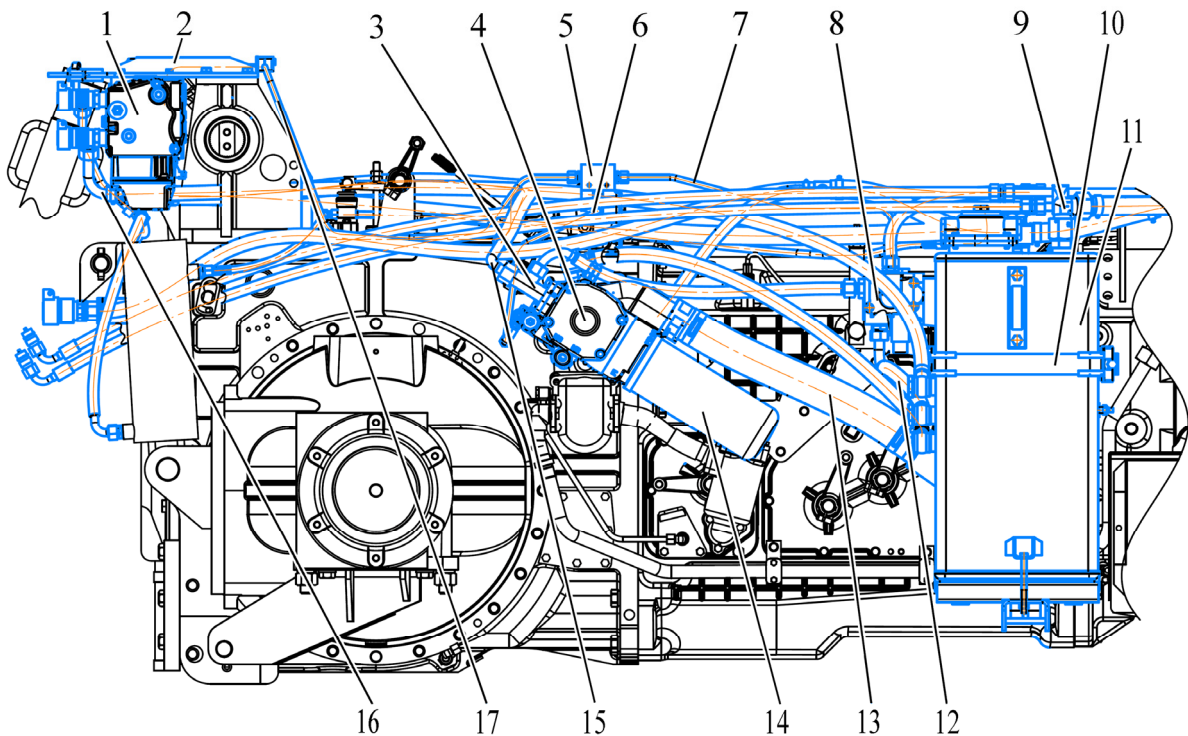
Установленный в бак 11 (рисунок 3.2.2) датчик уровня и температуры 6 (рисунок 3.2.3) позволяет контролировать аварийный уровень масла в баке и его аварийную температуру. Сигналы от датчика выведены на сигнализаторы КЭСУ 14 и 19 (рисунок 2.10.4 в 3522-0000025 РЭ) соответственно. При срабатывании светового сигнализатора 14 или 19 одновременно включается звуковой сигнализатор (зуммер). Срабатывание сигнализаторов будет происходить постоянно, до устранения причины срабатывания датчика 6 (рисунок 3.2.3).

Масло, которое используется для управления золотниками рабочих секций интегрального блока, проходит дополнительную фильтрацию в фильтровальной секции интегрального блока.



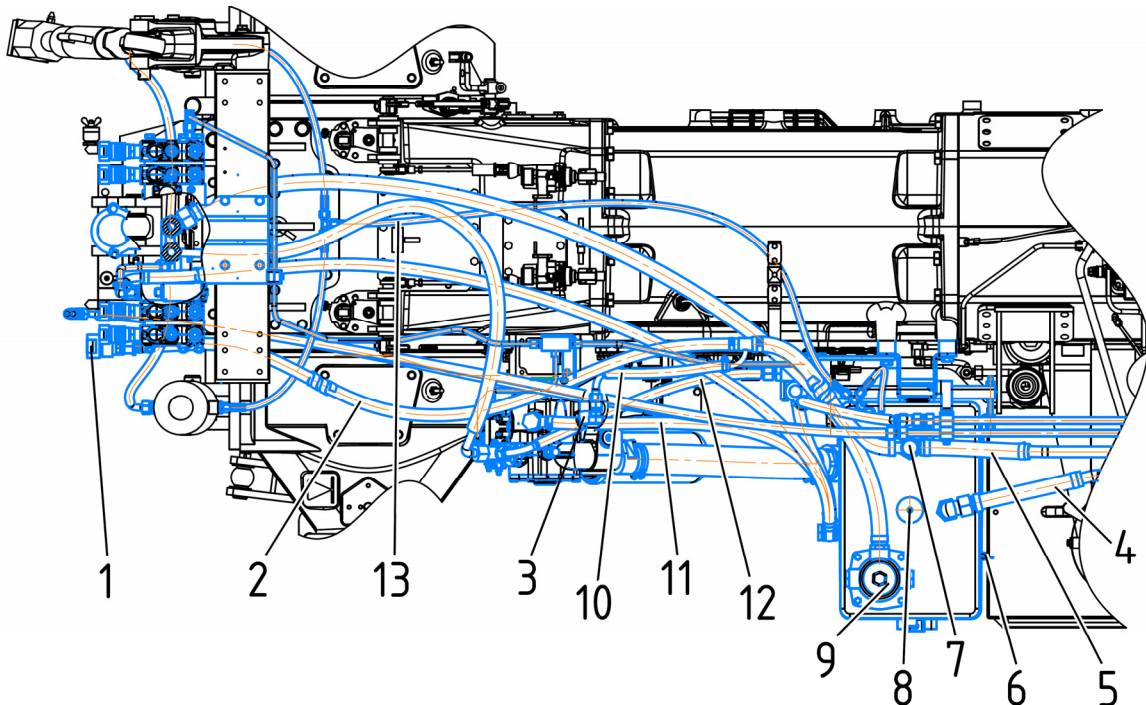
1 – магистраль к насосу ГОРУ; 2 – магистраль подвода к радиатору; 3 – магистраль слива из радиатора; 4 – радиатор; 5 – муфта переднего свободного слива; 6 – муфта опускания; 7 – муфта подъема; 8 – магистраль управления ПНУ.

Рисунок 3.2.1 – Расположение узлов ГНС на тракторе (вид справа на переднюю часть трактора)



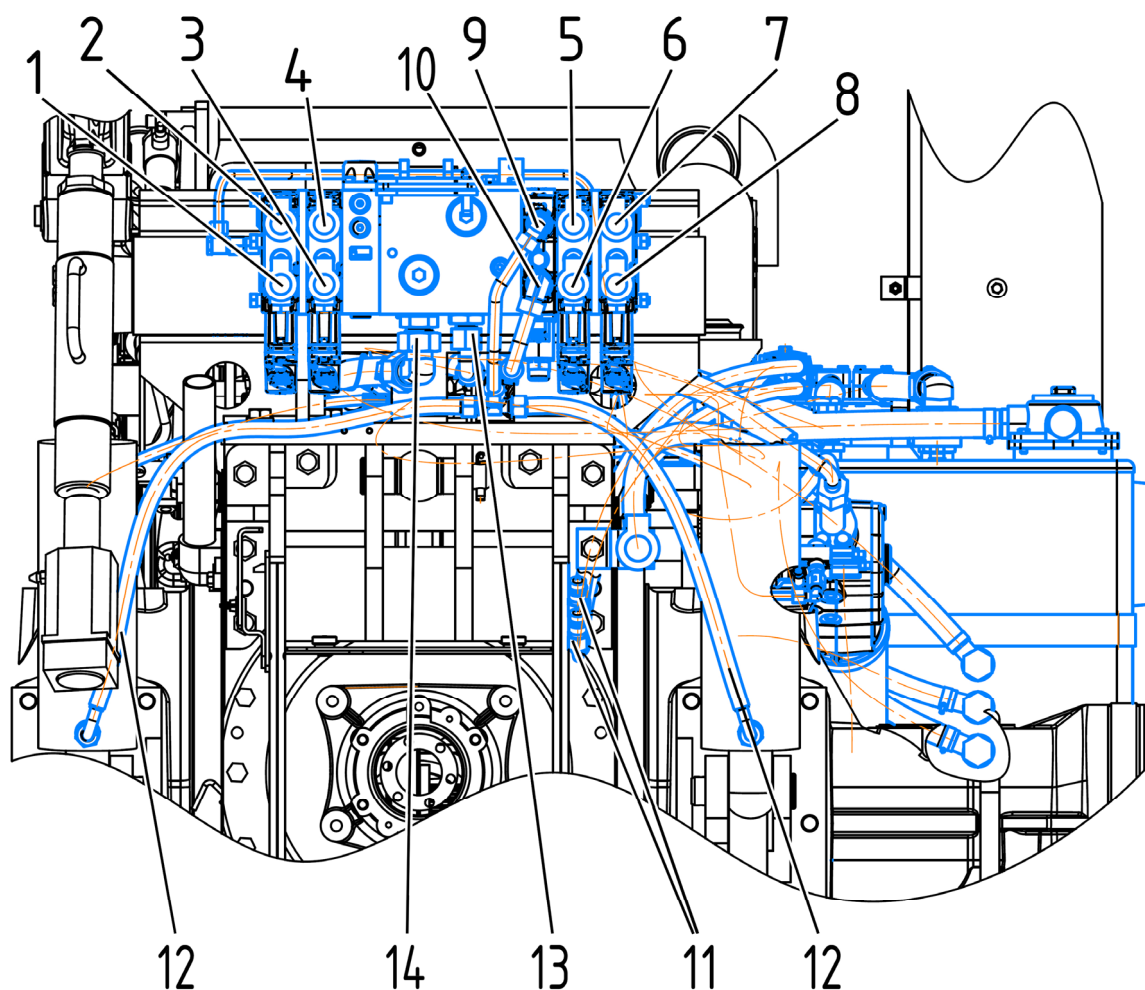
1 – блок интегральный; 2 – кронштейн блока интегрального; 3 – патрубок напорный; 4 – насос переменной подачи; 5 – клапан «или» LS канала (для тракторов с ПНУ); 6, 7 и 17 – магистрали LS канала управления насосом переменной подачи (для тракторов с ПНУ); 8 – электрогидравлический регулятор управления ПНУ (для тракторов с ПНУ); 9 – слив из радиатора; 10 – лента крепления совмещенного бака ГНС и ГОРУ; 11 – совмещенный бак ГНС и ГОРУ; 12 – магистраль слива регулятора (на тракторах с ПНУ); 13 – всасывающий шланг насоса переменной подачи; 14 – сменный фильтр насоса переменной подачи; 15 – РВД подачи масла от насоса к блоку интегральному; 16 – магистраль слива из регулятора блока интегрального.

Рисунок 3.2.2 – Расположение узлов ГНС на тракторе (вид справа на заднюю часть трактора)



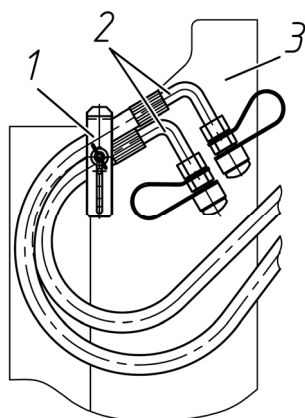
1 – муфта заднего свободного слива; 2 – магистраль заднего свободного слива; 3 – датчик засоренности фильтра насоса; 4 – магистраль слива из радиатора в бак; 5 – магистраль из гидросистемы к радиатору; 6 – датчик уровня и температуры масла в баке; 7 – клапан; 8 – сапун совмещенного бака ГНС и ГОРУ; 9 – крышка сменного сливного фильтра совмещенного бака ГНС и ГОРУ; 10 – магистраль слива избыточной подачи насоса подпитки насоса в бак; 11 – магистраль дренажа насоса переменной подачи в бак; 12 – РВД подачи масла от насоса к регулятору (для тракторов с ПНУ); 13 – магистраль дренажа из штоковой полости цилиндров.

Рисунок 3.2.3 – Расположение узлов ГНС на тракторе (вид сверху)



1 – муфта с крышкой и красным клипсом «минус» (опускание); 2 – муфта с крышкой и красным клипсом «плюс» (подъем); 3 – муфта с крышкой и желтым клипсом «минус» (опускание); 4 – муфта с крышкой и желтым клипсом «плюс» (подъем); 5 – муфта с крышкой и зеленым клипсом «плюс» (подъем); 6 – муфта с крышкой и зеленым клипсом «минус» (опускание); 7 – муфта с крышкой и коричневым клипсом «плюс» (подъем); 8 – муфта с крышкой и коричневым клипсом «минус» (опускание); 9 – магистраль к цилиндрам ЗНУ; 10 – магистраль слива из регуляторной секции блока интегрального; 11 – РВД передних выводов; 12 – РВД к гидроцилиндрам ЗНУ; 13 – линия от регулируемого насоса к интегральному блоку; 14 – линия слива из интегрального блока в бак.

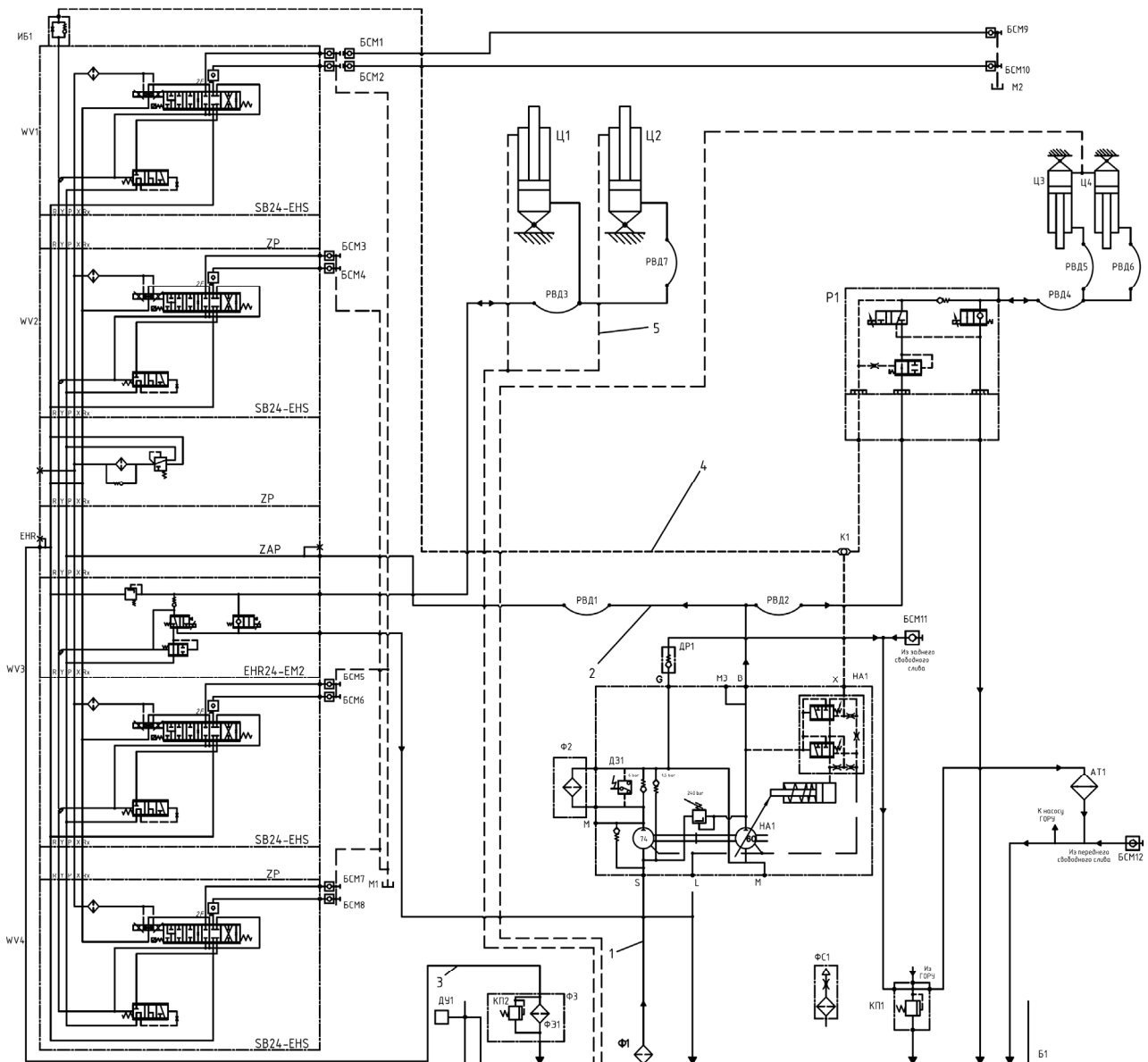
Рисунок 3.2.4 – Расположение узлов ГНС на тракторе (вид сзади)



1 – кронштейн крепления РВД передних выводов; 2 – РВД передних выводов со штекерами; 3 – кронштейн ТСУ.

Рисунок 3.2.5 – Укладка РВД передних выводов в нерабочем состоянии

3.2.2.2 Схема гидравлическая принципиальная «БЕЛАРУС-3522» с полным ЭГУ ГНС  
 Схема гидравлическая принципиальная «БЕЛАРУС-3522» с полным ЭГУ ГНС  
 приведена на рисунке 3.2.6.

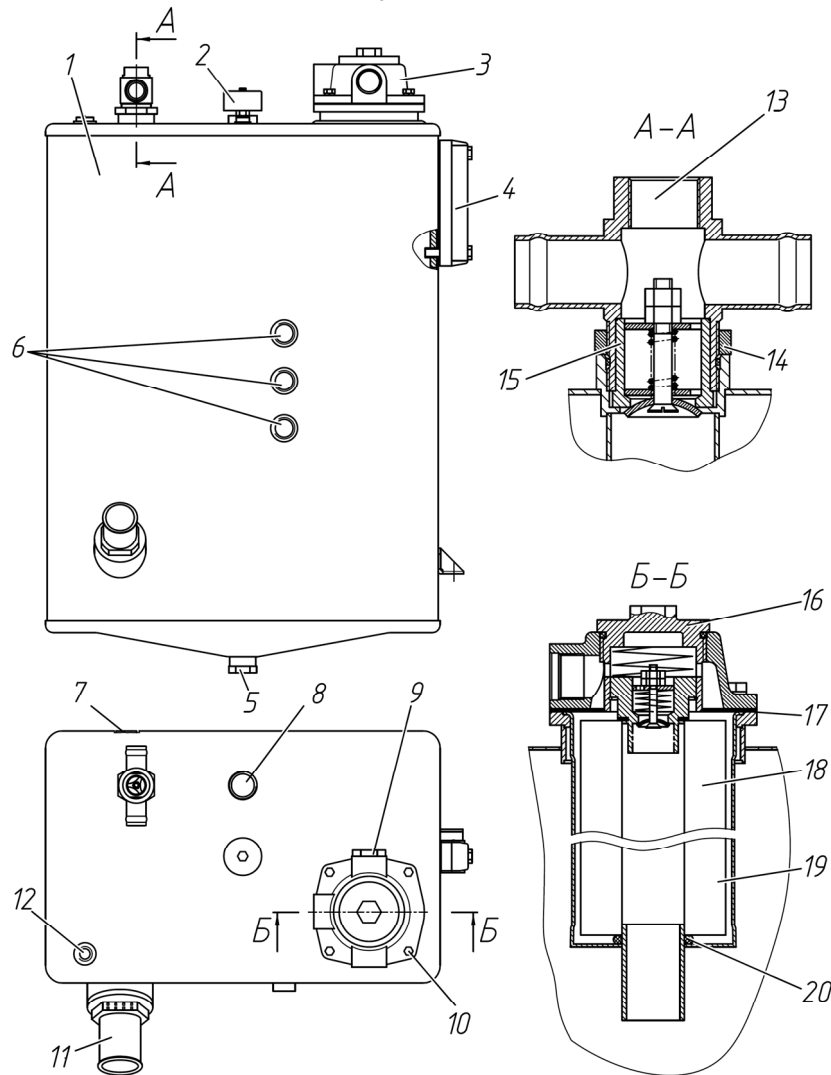


Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
АТ1	Радиатор	1	
Б1	Гидробак	1	100л
БСМ1... БСМ10	Быстросоединяемая муфта	8	dy=12мм
БСМ11, БСМ12	Быстросоединяемая муфта	2	dy=20мм
ДЗ1	Датчик засоренности	1	p=0,35±0,04 МПа
ДР1	Клапан подпорный	1	p=0,05 МПа
ДУ1	Датчик уровня и температуры	1	
ИБ1	Интегральный блок	1	
К1	Клапан "или"	1	
КП1	Клапан предохранительный	1	p=0,25МПа
КП2	Клапан предохранительный	1	p=0,34МПа
М1	Маслосборник	1	Задний
М2	Маслосборник	1	Передний
НА1	Насос аксиально-поршневой регулируемый с клапаном давления	1	p=20,5МПа q=60 см куб./об
РВД1	Рукав высокого давления	1	d =20мм

РВД2, РВД3	Рукав высокого давления	2	d =16мм
РВД4	Рукав высокого давления	1	d =12мм
РВД5... РВД7	Рукав высокого давления	3	d =10мм
Р1	Регулятор ПНУ ЕНР-5-LS	1	
Ф1	Фильтр всасывающий	1	135мкм
Ф2	Фильтр насоса	1	10мкм
Ф3	Фильтр сливной	1	
ФС1	Фильтр-сапун со сменным фильтроэлементом	1	25мкм
ФЗ1	Фильтроэлемент	1	25мкм
ЦГ1,ЦГ2	Цилиндр Ц110х56х250	2	
ЦГ3,ЦГ4	Цилиндр Ц90х50х250	2	
	<u>Гидролинии</u>		<u>Тип линии</u>
1,2,3	Всасывания,напора,слива		Основная
4	Управления		Штриховая основная
5	Дренажа		Штриховая увеличенная

Рисунок 3.2.6 – Схема гидравлическая принципиальная «БЕЛАРУС-3522» с полным ЭГУ ГНС

## 3.2.2.3 Совмещенный маслобак гидросистем ГНС и ГОРУ



1 – бак; 2 – фильтр-сапун; 3 – крышка фильтра; 4 – указатель уровня; 5 – сливные пробки; 6 – бонки для безподпорного слива из регуляторной секции блока интегрального, регулятора ПНУ и дренажа насоса переменной подачи; 7 – отверстие под установку датчика температуры и уровня; 8 – отверстие под слив из радиатора; 9 – пробка; 10 – болты с шайбами крепления крышки 3 фильтра; 11 – фильтр всасывающий с кольцом; 12 – отверстие под дренаж из цилиндров ЗНУ; 13 – слив из ГОРУ; 14 – контргайка; 15 – клапан; 16 – пробка с кольцом уплотнительным и сливным предохранительным клапаном; 17 – прокладка; 18 – элемент фильтрующий; 19 – стакан фильтра; 20 – кольцо уплотнительное.

Рисунок 3.2.7 – Бак гидросистемы ГНС и ГОРУ

На тракторах установлен совмещенный маслобак гидросистем ГНС и ГОРУ емкостью масла  $(100 \pm 0,5)$  литров, оборудованный сапуном 2 (рисунок 3.2.7) со сменным бумажным фильтрующим элементом. На задней стенке маслобака выполнены три отверстия 6 для напорных сливов: из регулятора управления ЗНУ, из регулятора управления ПНУ (при наличии ПНУ) и дренажа насоса. Для очистки масла поступающего в подпитывающий насос насоса переменной производительности в задней стенке установлен фильтр всасывающий 11 с сеткой тонкостью фильтрации 135 мкм, который необходимо промывать при замене масла.

Слив из рабочих секций электрогидравлического блока и частично из насоса переменной производительности (после насоса подпитки) осуществляется через крышку 3 (рисунок 3.2.7) фильтра маслобака. В верхней крышке маслобака выполнено отверстие 8 для слива масла из радиатора, а так же отверстие 12 для слива дренажа из штоковых полостей цилиндров ЗНУ и встроен предохранительный клапан 15 системы охлаждения. На передней стенке маслобака имеется отверстие 7 для установки датчика уровня/температуры масла в маслобаке, который срабатывает при превышении температуры  $90^{\circ}\text{C}$  ( $84^{\circ}\text{C}$  при установке датчика только температуры) масла либо при понижении его уровня ниже допустимого.

Заправка масла осуществляется через отверстие для пробки 16 (рисунок 3.2.7) фильтра маслобака, при этом уровень масла в баке должен находиться на расстоянии 25...35 мм от верхнего болта крепления указателя 4. По шкале термометра (при ее наличии) можно определить исходную температуру масла в баке, после длительной стоянки трактора, когда температура в масле в баке выровняется с температурой окружающей среды.

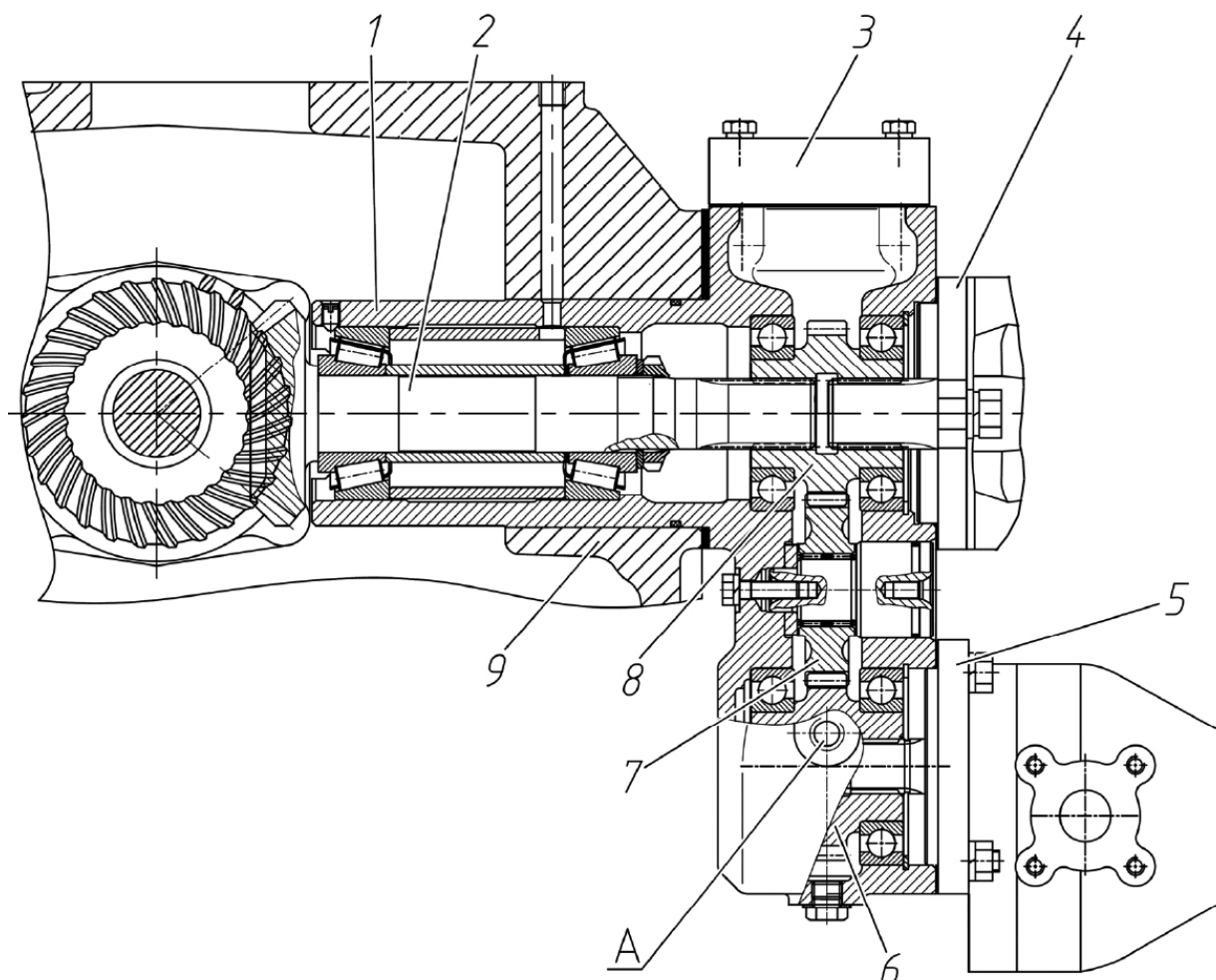
В маслобак встроен предохранительный клапан 15 ограничения давления в системе охлаждения ГНС и ГОРУ и встроенный в пробку 16 предохранительный клапан сливного фильтра ГНС.

Маслобак также оборудован двумя сливными отверстиями закрытые пробками 5, что обеспечивает полный и ускоренный слив отработанного масла при проведении технического обслуживания.

### 3.2.3 Привод насосов ГНС и ГС трансмиссии «БЕЛАРУС-3522»

На привод, представленный на рисунке 3.2.8, одновременно установлены насосы двух гидравлических систем: гидронавесной системы (ГНС) и гидросистемы (ГС) трансмиссии. Вращение передается коническим валом-шестерней 2 от вала, соединенного с маховиком двигателя трактора, посредством шестерни 8 насосу переменной производительности ГНС 4, и далее, посредством цилиндрической зубчатой передачи (шестерен 8, 7, 6), насосу постоянной производительности ГС трансмиссии 5. Привод насосов помещен в корпус заднего моста 9. Масло для смазки деталей поступает в привод через отверстие в крышке подвода смазки 3 и отверстие в корпусе заднего моста 9. Слив масла осуществляется через отверстие А в корпусе привода насосов 1.

Привод насосов ГНС и ГС трансмиссии является неотключаемым.



1 – корпус привода насосов; 2 – вал-шестерня; 3 – крышка подвода смазки в привод; 4 – насос ГНС; 5 – насос постоянной производительности ГС трансмиссии; 6, 7, 8, – шестерни; 9 – корпус заднего моста.

Рисунок 3.2.8 – Привод насосов

### 3.3 Электронная часть системы управления гидронавесной системой

#### 3.3.1 Общие сведения

Схема электрическая соединений электронно-гидравлического управления ГНС приведена в приложении А.

Электронная часть системы полного электронно-гидравлического управления ГНС включает в себя следующие элементы, представленные на рисунке 3.3.1:

- управление передним навесным устройством;
- управление задним навесным устройством;
- управление секциями гидрораспределителя внешних потребителей.

В отличие от гидронавесной системы базовой модели «БЕЛАРУС-3522», в гидронавесной системе с полным ЭГУ ГНС управление всеми перечисленными устройствами обеспечивается единым контроллером 9 (рисунок 3.3.1). Электропитание системы полного ЭГУ ГНС осуществляется от предохранителя FU15 (15 А), расположенного в БКЗ.

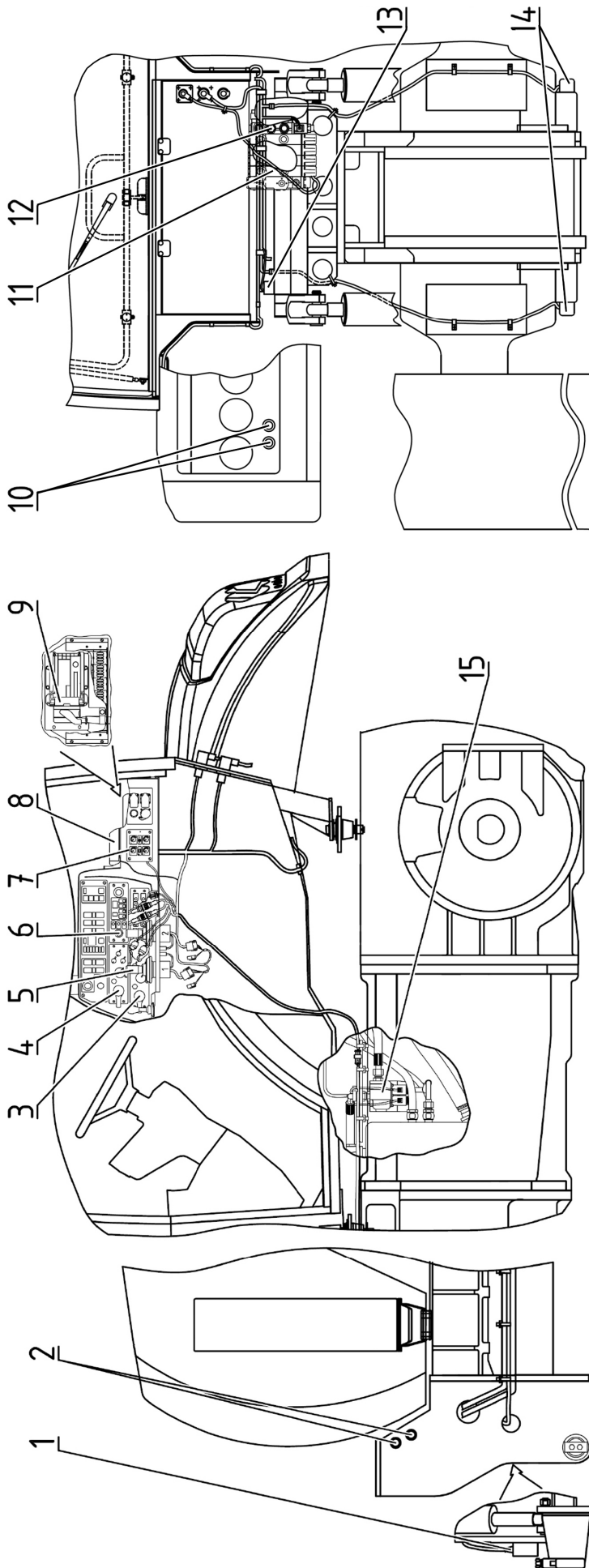
На ЗНУ, с левой стороны по ходу трактора, устанавливается позиционный датчик поворотного типа. Правила установки и регулировки позиционного датчика приведены в пункте 3.3.5 «Установка и регулировка позиционного датчика ЗНУ».

На ПНУ, с правой стороны по ходу трактора, устанавливается позиционный датчик поворотного типа. Правила установки и регулировки позиционного датчика приведены в пункте 3.3.6 «Установка и регулировка позиционного датчика ПНУ».

#### 3.3.2 Элементы управления секциями гидрораспределителя внешних потребителей

К элементам управления секциями гидрораспределителя внешних потребителей относятся: блок электронных джойстиков 5 (рисунок 3.3.1), блок БПО ГНС 6, панель ограничения потока CAN 7, контроллер 9, секции гидрораспределителя 11, а также электрожгуты, соединяющие перечисленные элементы.

Примечание – Правила управления секциями гидрораспределителя внешних потребителей приведены в подразделе 2.4 «Электронная система управления секциями гидрораспределителя» настоящего руководства.



1 – датчик положения ПНУ; 2 – выключатели кнопки внешнего управления ПНУ; 3 – пульт управления ПНУ; 4 – пульт управления ЗНУ; 5 – блок электронных джойстиков; 6 – блок БПО ГНС; 7 – панель ограничения потока CAN; 8 – блок коммутации и защиты; 9 – контроллер; 10 – выключатели кнопки внешнего управления ЗНУ; 11 – секции гидрораспределителя; 12 – регулятор управления ЗНУ; 13 – датчик положения ЗНУ; 14 – датчики усилия ЗНУ; 15 – регулятор управления ПНУ.

Рисунок 3.3.1 – Электронная часть системы полного электронно-гидравлического управления ГНС

### 3.3.3 Элементы электронной системы управления задним навесным устройством

К элементам электронной системы управления задним навесным устройством относятся:

- пульт управления ЗНУ 4 (рисунок 3.3.1);
- выключатели кнопочные 10 внешнего управления ЗНУ;
- контроллер 9;
- датчики усилия ЗНУ 14;
- датчик положения ЗНУ (позиционный датчик) 13;
- регулятор управления ЗНУ 12, включающий электромагнитный клапан опускания (задний по ходу трактора) и электромагнитный клапан подъема (передний по ходу трактора);
- электрожгуты, соединяющие перечисленные элементы.

Электронная часть управления задним навесным устройством работает следующим образом. После запуска двигателя поступает напряжение питания на контроллер 9. Контроллер 9 проводит опрос (проверку) датчиков, элементов управления системой и после анализа информирует о состоянии электронно-гидравлической системы. Управление системой осуществляется либо с пульта 4, находящегося в кабине трактора, либо с выносных кнопочных выключателей 10, расположенных на крыльях задних колес.

По датчику положения 13 ЭСУ заднего навесного устройства определяет положение ЗНУ относительно трактора и при позиционном способе регулирования обеспечивает поддержание навесного орудия в заданном положении относительно трактора.

По датчикам усилия 14 ЭСУ ЗНУ определяет усилие, создаваемое при работе на навесное устройство в горизонтальном продольном направлении со стороны агрегируемого орудия. При силовом способе регулирования глубина обработки почвы поддерживается пропорционально создаваемому усилию сопротивления орудия. Поэтому, например, при пахоте в режиме силового регулирования ЭСУ ЗНУ, получая сигнал с датчиков усилия на более плотной почве выглубляет орудие, а на более мягкой – заглубляет.

При смешанном способе регулирования ЭСУ ЗНУ пропорционально заданному с пульта рукояткой выбора способа регулирования 8 (рисунок 2.2.1) соотношению учитывает сигналы с датчиков положения и усилия.

При установке ЗНУ в транспортное положение, посредством датчиков усилия 14 (рисунок 3.3.1), определяющих нагрузку на ЗНУ в вертикальном положении, ЭСУ заднего навесного устройства обеспечивает функционирование режима «демпфирование».

Примечание – Правила управления ЗНУ приведены в подразделе 2.2 «Управление задним навесным устройством на «БЕЛАРУС-3522» с полным ЭГУ ГНС».

### 3.3.4 Элементы электронной системы управления передним навесным устройством

К элементам электронной системы управления передним навесным устройством относятся:

- пульт управления ПНУ 3 (рисунок 3.3.1);
- контроллер 9;
- датчик положения ПНУ (позиционный датчик) 1;
- регулятор управления ПНУ 15, включающий электромагнит опускания (задний по ходу трактора) и электромагнит подъема (передний по ходу трактора);
- выключатели кнопочные 2 внешнего управления ПНУ;
- электрожгуты, соединяющие перечисленные элементы.

Управление осуществляется с пульта управления 3 аналогично как и заднего навесного устройства с тем отличием, что в системе управления ПНУ отсутствуют датчики усилия, а следовательно нет силового и смешанного способов регулирования.

В системе управления ПНУ установлен датчик положения (позиционный датчик) 1 поворотного типа. Регулировка позиционного датчика 1 осуществляется его поворотом относительно оси. Правила установки и регулировки позиционного датчика 1 приведены в пункте 3.3.6 «Установка и регулировка позиционного датчика ПНУ».

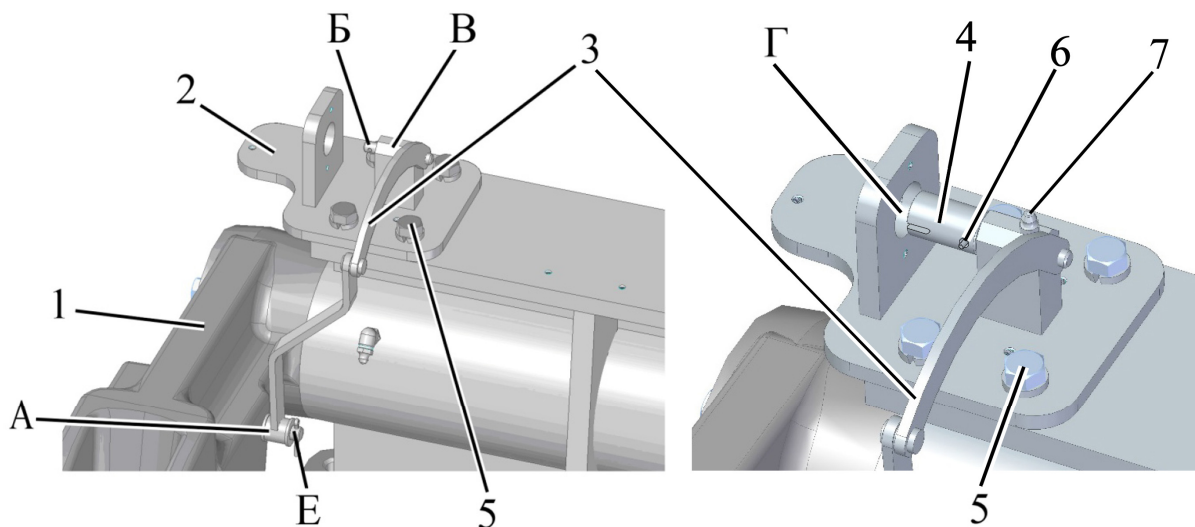
Пульт управления ПНУ и выключатели кнопочные внешнего управления ПНУ – аналогичны и взаимозаменяемы с соответствующими элементами системы управления ЗНУ.

Примечание – Правила управления ПНУ приведены в подразделе 2.3 «Управление передним навесным устройством на БЕЛАРУС-3522» с полным ЭГУ ГНС».

### 3.3.5 Установка и регулировка позиционного датчика ЗНУ

Монтаж и регулировку, позиционного датчика необходимо производить на кронштейне 2 (рисунок 3.3.2). Кронштейн 2 закреплен на левой стороне кронштейна поворотного вала ЗНУ четырьмя болтами 5. Момент затяжки болтов 5 – от 67 до 85 Н·м. Установка и регулировка позиционного датчика с механизмом управления 3 должна выполнять следующим образом:

1. Выполнить одновременно:
  - установить до упора механизм управления 3 осью Б в отверстие опоры В кронштейна 2;
  - со второго конца механизма 3 установить до упора механизм управления 3 бонкой А на палец Е, запрессованный в рычаг 1.
2. Затем, согласно рисунку 3.3.2, в палец Е установить шплинт и зашплинтовать. Установить на ось Б втулку 4. Поворачивая втулку 4, совместить боковые отверстия на втулке 4 и оси Б, установить штифт пружинный 6.

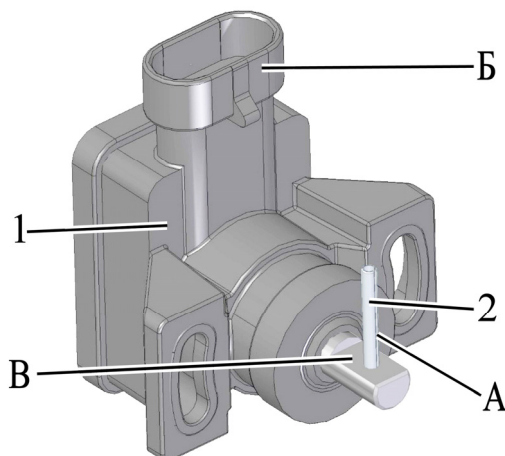


1 – поворотный рычаг; 2 – кронштейн позиционного датчика; 3 – механизм управления; 4 – втулка; 5 – болт; 6 – штифт пружинный; 7 – масленка.

Рисунок 3.3.2 – Установка механизма управления (вид сзади трактора)

3. В отверстие вала В (рисунок 3.3.3) позиционного датчика 1 установить пружинный штифт 2. При этом соблюсти следующие условия:

- ориентация верхней кромки разъема датчика 1 и ориентация поверхности В вала датчика должны совпадать, как показано на рисунке 3.3.3;
- поверхность Б разъема датчика 1 и прорезь А штифта 2 должны быть сориентированы в одну сторону, как показано на рисунке 3.3.3.



1 – позиционный датчик; 2 – пружинный штифт; А – прорезь пружинного штифта; Б – поверхность разъема датчика; В – Поверхность вала датчика.

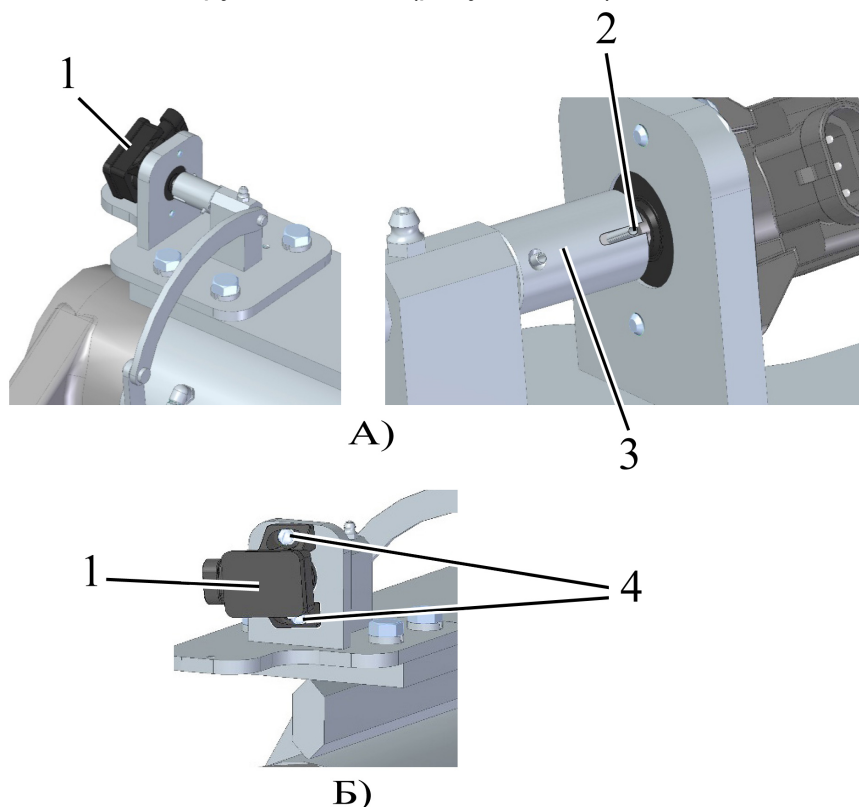
Рисунок 3.3.3 – Установка пружинного штифта на вал позиционного датчика

4. В отверстие Г (рисунок 3.3.2) установить позиционный датчик 1 (рисунок 3.3.3) с установленным штифтом 2, при этом:

- штифт 2 на поворотном валу датчика 1 должен быть расположен относительно разъема датчика, как показано на рисунке 3.3.3;
- разъем с клеммами датчика должен быть сориентирован в сторону кабины трактора, как показано на рисунке 3.3.4;
- штифт 2 на датчике 1 должен располагаться в пазу втулки 3;
- требуется закрепить позиционный датчик в кронштейне винтами 4 (рисунок 3.3.4), таким образом, чтобы датчик мог вращаться в пределах регулировочных пазов;
- повернуть датчик разъемом вверх до упора в пазах.

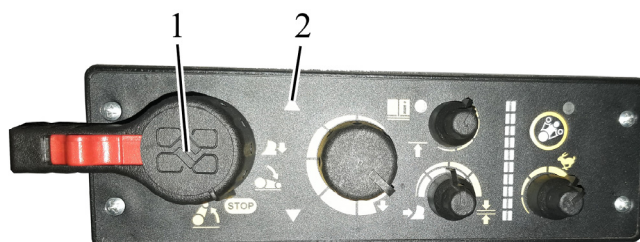
5. Надеть разъем жгута на клеммы позиционного датчика.

6. Запустить двигатель. Рукоятку управления навесным устройством 1 (рисунок 3.3.5) поднять вверх, при этом сигнализатор подъема ЗНУ 2, должен светиться красным цветом. В конце подъема сигнализатор 2 должен погаснуть. В максимально поднятом положении ЗНУ рекомендуется величина зеркальной зоны штока цилиндра от 235 до 245 мм. Поворачивая датчик против часовой стрелки на небольшой угол установить необходимую длину штоков цилиндров. Если штоки цилиндров вытянуты до упора, но при этом сигнализатор 2 светится, поверните датчик по часовой стрелке. Повторите операцию «опускание/подъем». Если величина зеркальной зоны штока цилиндров соответствует вышеуказанным требованиям, и сигнализатор 2 погас, зафиксируйте позиционный датчик в настроенном положении, закрутив винты 4 (рисунок 3.3.4) моментом от 5 до 10 Н·м.



1 – позиционный датчик; 2 – штифт датчика; 3 – втулка; 4 – винт.

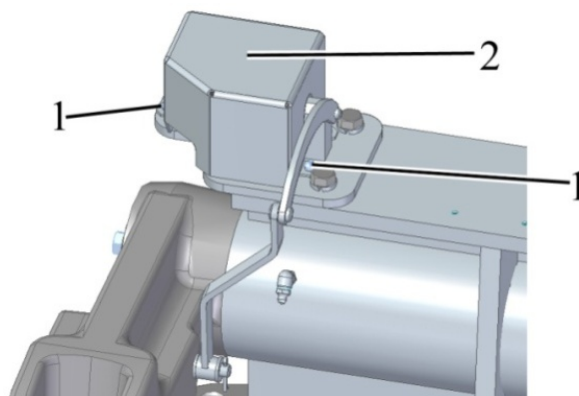
Рисунок 3.3.4 – Установка позиционного датчика



1 – рукоятка управления задним навесным устройством; 2 – сигнализатор подъема ЗНУ.

Рисунок 3.3.5 – Пульт управления ЗНУ

7. Проверьте правильную настройку позиционного датчика, подняв и опустив заднее навесное устройство несколько раз. Сигнализатор подъема в крайнем верхнем положении ЗНУ должен гаснуть, штоки цилиндров почти полностью вытянуты (величина зеркальной зоны от 235 до 245 мм). По окончании проверки установить защитный кожух 2 (рисунок 3.3.6), закрутив три винта 1 моментом от 5 до 10 Н·м.



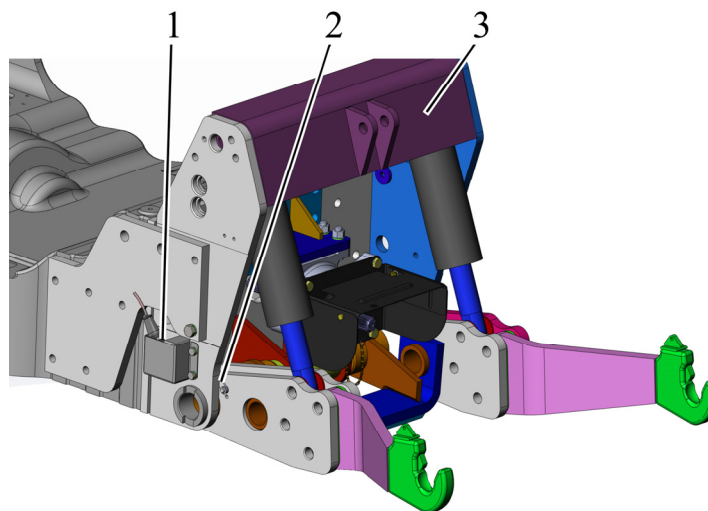
1 – болт; 2 – защитный кожух.

Рисунок 3.3.6 – Установка защитного кожуха на позиционный датчик

**ВНИМАНИЕ: ПРИ МАКСИМАЛЬНО ВЫДВИНУТЫХ ШТОКАХ ЦИЛИНДРА В ПОЛОЖЕНИИ ПОДЪЕМ СИГНАЛИЗАТОР ПОДЪЕМА ЗНУ ДОЛЖЕН ПОГАСНУТЬ. ЕСЛИ ЭТОГО НЕ ПРОИЗОШЛО, ВЫПОЛНИТЕ РЕГУЛИРОВКУ ПОЗИЦИОННОГО ДАТЧИКА. ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТРАКТОРА С НЕ ОТРЕГУЛИРОВАННЫМ ПОЗИЦИОННЫМ ДАТЧИКОМ ПРИВЕДЕТ К ПРЕЖДЕВРЕМЕННОМУ ВЫХОДУ ИЗ СТРОЯ НАСОСА И ИНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ГНС. ЗАПРЕЩАЕТСЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТРАКТОРА С НЕ ОТРЕГУЛИРОВАННЫМ ПОЗИЦИОННЫМ ДАТЧИКОМ!**

### 3.3.6 Установка и регулировка позиционного датчика ПНУ

Места расположения позиционного датчика ПНУ и механизма управления ПНУ представлены на рисунке 3.3.7.

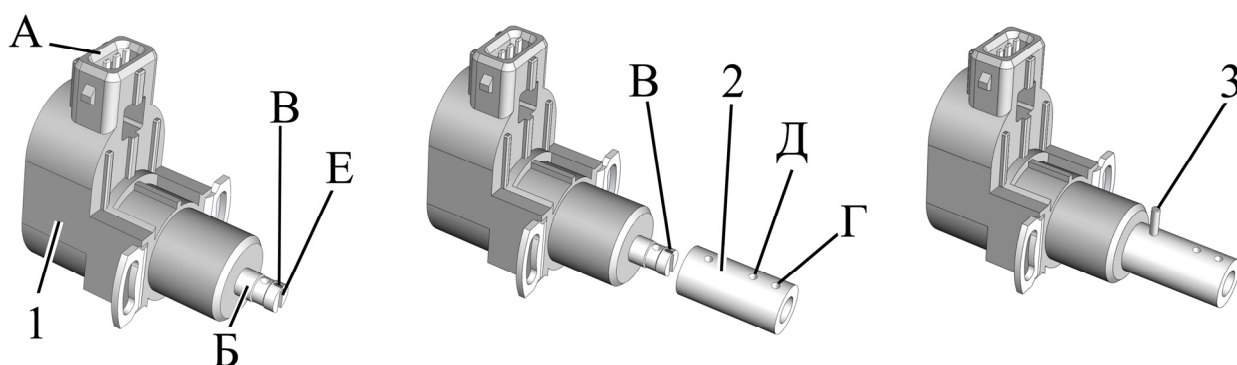


1 – позиционный датчик; 2 – механизм управления; 3 – ПНУ.

Рисунок 3.3.7 – Места расположения позиционного датчика ПНУ и механизма управления ПНУ

Установку, а затем регулировку, позиционного датчика необходимо производить на кронштейн ПНУ следующим образом:

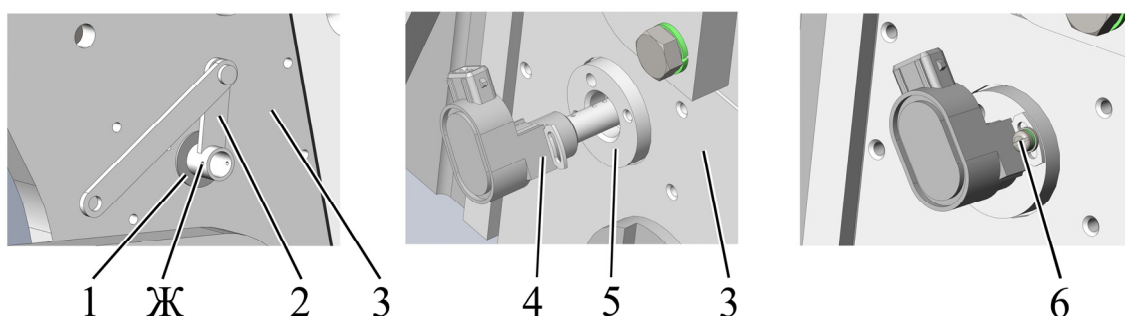
1. Разместить позиционный датчик 1 (рисунок 3.3.8) таким образом, чтобы электронный разъем А и метка В на хвостовике Б датчика были направлены вверх, как показано на рисунке 3.3.8. Установить на хвостовик Б датчика втулку 2 так, чтобы метка В датчика и отверстие Г (несквозное) во втулке были в одной плоскости и по одну сторону. Зафиксировать втулку 2 на хвостовике Б роликом 3, опустив ролик 3 полностью в отверстие хвостовика возле метки В.



1 – позиционный датчик; 2 – втулка; 3 – ролик.

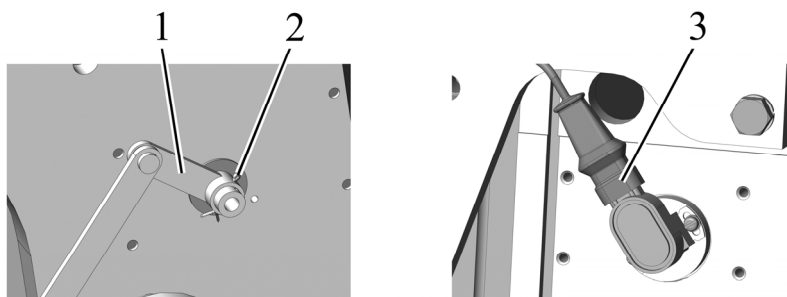
Рисунок 3.3.8 – Позиционный датчик

2. Установить втулку 1 (рисунок 3.3.9) и механизм управления 2 в кронштейн ПНУ 3 с внутренней стороны, как показано на рисунке 3.3.9. Позиционный датчик 4 и шайбу 5 разместить с внешней стороны кронштейна ПНУ. При этом электронный разъем А и отверстие Г втулки 2 (рисунок 3.3.8) должны быть направлены вверх, как показано на рисунке 3.3.8. Датчик 4 (рисунок 3.3.9) установить на шайбу 5 и закрепить их двумя винтами 6 к кронштейну ПНУ таким образом, чтобы датчик мог свободно вращаться в пределах регулировочных пазов. Затем, проворачивая отверткой хвостовик позиционного датчика (отвертка вставляется в паз Е (рисунок 3.3.8) хвостовика датчика) или поворачивая короткий рычаг механизма управления 2 (рисунок 3.3.9) на небольшие углы, совместить отверстие Д (рисунок 3.3.8) во втулке с отверстием Ж (рисунок 3.3.9) в механизме управления 2 и зашплинтовать, как показано на рисунке 3.3.10. Установить позиционный датчик так, чтобы винты 6 (рисунок 3.3.9) находились посередине пазов. Винты 6 не затягивать.



1 – втулка; 2 – механизм управления; 3 – кронштейн ПНУ; 4 – позиционный датчик; 5 – шайба; 6 – винт.

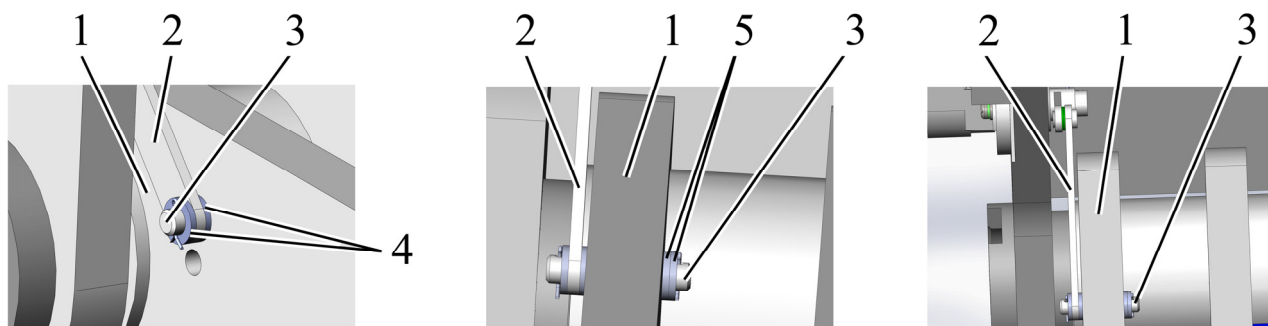
Рисунок 3.3.9 – Установка позиционного датчика и механизма управления к кронштейну ПНУ



1 – механизм управления; 2 – шплинт; 3 – разъем электрожгута управления ПНУ.

Рисунок 3.3.10 – Подсоединение механизма управления к позиционному датчику ПНУ

3. Длинный рычаг механизма управления 2 (рисунок 3.3.11) установить на оси 3, расположенной в отверстии блока нижних тяг 1 с помощью двух шайб 4 с левой стороны, двух шайб 5 с правой стороны и зашплинтовать, как показано на рисунке 3.3.11. Надеть разъем жгута 3 (рисунок 3.3.10) на клеммы датчика.



1 – блок нижних тяг; 2 – длинный рычаг механизма управления; 3 – ось; 4 – шайба; 5 – шайба.

Рисунок 3.3.11 – Подсоединение механизма управления к блоку нижних тяг

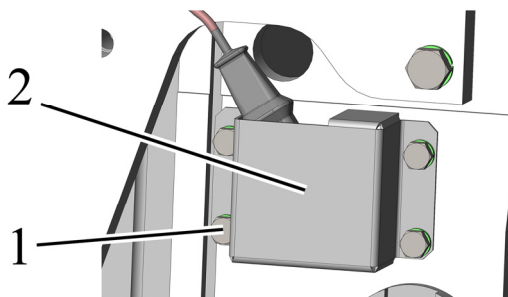
4. Запустить двигатель. Рукоятку управления навесным устройством 1 (рисунок 3.3.12) поднять вверх, при этом сигнализатор подъема ПНУ 2, должен светиться красным цветом. В конце подъема сигнализатор 2 должен погаснуть. В максимально поднятом положении ПНУ допускается величина зеркальной зоны штока цилиндра от 3 до 10 мм. Если при максимально поднятом положении ПНУ, штоки цилиндров вытянуты более чем на 10 мм, необходимо позиционный датчик довернуть на небольшой угол против часовой стрелки. Если штоки цилиндров втянуты полностью, но при этом сигнализатор 2 светится, поверните датчик по часовой стрелке. Повторите операцию «опускание/подъем». Если величина зеркальной зоны штока цилиндров соответствует вышеуказанным требованиям и сигнализатор 2 погас, зафиксируйте позиционный датчик в настроенном положении, затянув винты 6 (рисунок 3.3.9) моментом от 5 до 10 Н·м.



1 – рукоятка управления навесным устройством; 2 – сигнализатор подъема ПНУ.

Рисунок 3.3.12 – Пульт управления ПНУ

5. Проверьте правильную настройку позиционного датчика, подняв и опустив переднее навесное устройство несколько раз. Сигнализатор подъема в крайнем верхнем положении ПНУ должен гаснуть, штоки цилиндров почти полностью втянуты (величина зеркальной зоны от 1 до 10 мм). По окончании проверки установить защитный колпак 2 (рисунок 3.3.13), закрутив четыре болта 1.



1 – болт; 2 – защитный колпак.

Рисунок 3.3.13 – Установка защитного колпака на позиционный датчик ПНУ

## 4 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТРАКТОРА ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 4.1 Общие сведения

В настоящем разделе 4 «Использование трактора по назначению» приведены отличительные особенности использования трактора «БЕЛАРУС-3522» с полным электронно-гидравлическим управлением ГНС и примеры программирования операций управлением секциями гидрораспределителя на тракторе с полным ЭГУ ГНС. Остальные сведения по правильному использованию трактора «БЕЛАРУС-3522» с полным ЭГУ ГНС, идентичны сведениям по использованию базовой модели трактора «БЕЛАРУС-3522», приведены в руководстве по эксплуатации 3522-0000025 РЭ, прилагаемому к Вашему трактору.

### 4.2 Подготовка к пуску и пуск двигателя

На базовой модели трактора «БЕЛАРУС-3522»:

- после запуска двигателя проверьте работу всех сигнализаторов и показания панели приборов (температура охлаждающей жидкости, давление масла в двигателе и трансмиссии, напряжение бортовой сети и пр.). Дайте двигателю поработать на малых оборотах до стабилизации давления в рабочем диапазоне приборов. На панели приборов, КЭСУ, панели ЭСУД отображаются реально измеренные параметры и состояния работы узлов и систем трактора. На пульте управления ЗНУ загорается сигнализатор диагностики неисправностей электронных систем управления ЗНУ, что сигнализирует о работоспособности и заблокировании системы управления ЗНУ;

На тракторе «БЕЛАРУС-3522» с полным электронно-гидравлическим управлением ГНС:

- после запуска двигателя проверьте работу всех сигнализаторов и показания панели приборов (температура охлаждающей жидкости, давление масла в двигателе и трансмиссии, напряжение бортовой сети и пр.). Дайте двигателю поработать на малых оборотах до стабилизации давления в рабочем диапазоне приборов. На панели приборов, КЭСУ, панели ЭСУД отображаются реально измеренные параметры и состояния работы узлов и систем трактора. На пультах управления ЗНУ и ПНУ загораются сигнализаторы диагностики неисправностей электронных систем управления ЗНУ и ПНУ соответственно, что сигнализирует о работоспособности и заблокировании систем управления ПНУ и ЗНУ;

- в панели ограничения потока CAN, одновременно на каждой цифре индикатора кодов неисправностей, поочередно в течение короткого времени включаются световые сегменты индикатора кодов неисправностей – подтверждается исправность индикатор кодов неисправностей. Сегменты левых нижних углов цифр индикатора остаются включенными до появления ошибки в работе электронно-гидравлического управления ГНС;

Остальные действия при подготовке к пуску и запуске двигателя приведены в подразделе 4.2.2 «Подготовка к пуску и пуск двигателя» руководства 3522-0000025 РЭ, прилагаемому к Вашему трактору.

### 4.3 Остановка двигателя

На базовой модели трактора «БЕЛАРУС-3522»:

- переведите в нейтральное положение рукоятки управления распределителем гидронавесной системы;
- рукоятку управления навесным устройством установите в положение «выключено»;

На тракторе «БЕЛАРУС-3522» с полным электронно-гидравлическим управлением ГНС:

- отключите БПО ГНС;
- переведите в нейтральное положение рукоятки джойстиков управления гидрораспределителя;
- рукоятки управления навесными устройствами установите в положение «выключено»;
- рукоятки регуляторов панели ограничения потока CAN установите в положения минимальной величины потока по секции;

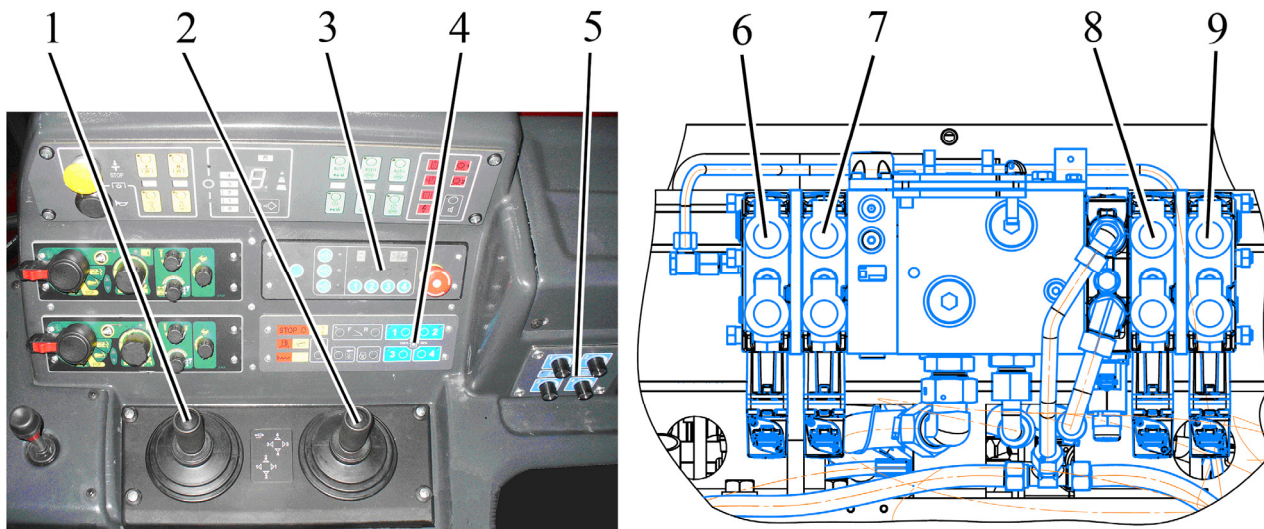
Остальные действия при остановке двигателя приведены в подразделе 4.2.5 «Подготовка к пуску и пуск двигателя» руководства 3522-0000025 РЭ, прилагаемому к Вашему трактору.

#### 4.4 Примеры программирования операций управлением секциями гидрораспределителя ГНС

##### 4.4.1 Элементы управления и программирования секций гидрораспределителя ГНС

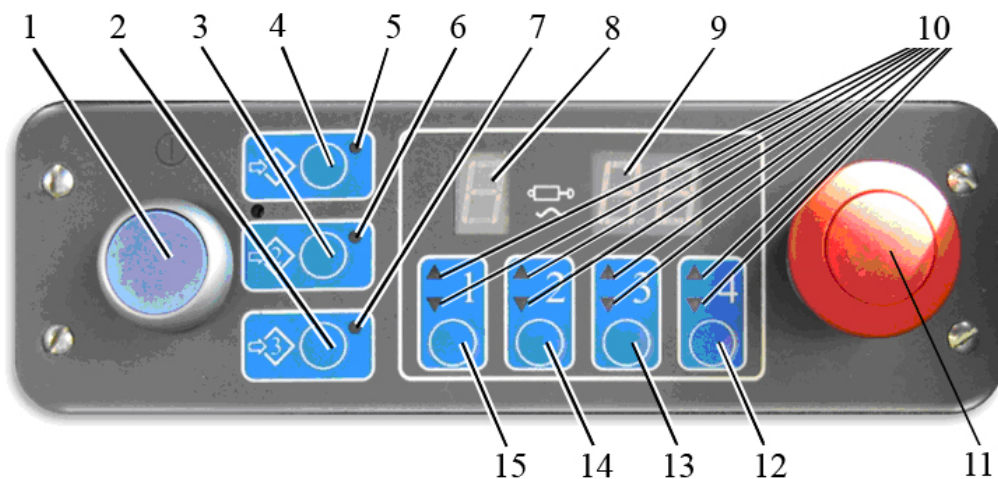
Элементы управления и программирования секций гидрораспределителя ГНС представлены на рисунках 4.4.1, 4.4.2, 4.2.3.

Примечание – Общие сведения о правилах управления и принципах программирования работы секций гидрораспределителя ГНС приведены в подразделе 2.4 «Электронная система управления секциями гидрораспределителя ГНС». В настоящем подразделе 4.4 приведены примеры программирования с использованием джойстиков БЭД–01.



1 – джойстик управления секциями №1 и №2 гидрораспределителя; 2 – джойстик управления секциями №3 и №4 гидрораспределителя; 3 – блок программирования операций ГНС (БПО ГНС); 4 – панель электронная комбинированная (ПЭК); 5 – панель ограничение потока CAN; 6 – секция №1 гидрораспределителя; 7 – секция №2 гидрораспределителя; 8 – секция №3 гидрораспределителя; 9 – секция №4 гидрораспределителя.

Рисунок 4.4.1 – Управление секциями гидрораспределителя ГНС



1 – выключатель питания БПО ГНС; 2 – кнопка программы №3; 3 – кнопка программы №2; 4 – кнопка программы №1; 5 – сигнализатор программы №1; 6 – сигнализатор программы №2; 7 – сигнализатор программы №3; 8 – цифровой индикатор номера работающей секции гидрораспределителя; 9 – цифровой индикатор величины потока масла по работающей секции; 10 – сигнализаторы подъема и опускания соответствующих секций гидрораспределителя; 11 – выключатель «STOP» аварийного останова гидрораспределителя; 12 – кнопка выбора секции №4 гидрораспределителя; 13 – кнопка выбора секции №3 гидрораспределителя; 14 – кнопка выбора секции №2 гидрораспределителя; 15 – кнопка выбора секции №1 гидрораспределителя.

Рисунок 4.4.2 – Блок программирования операций ГНС

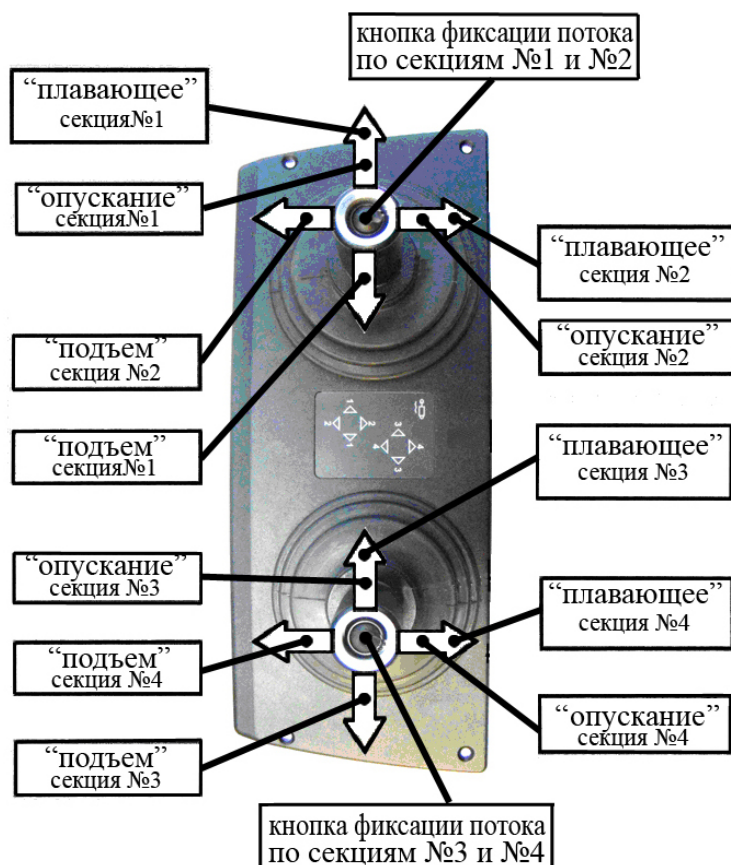


Рисунок 4.2.3 – Схема управления секциями гидрораспределителя от джойстиков (ручной режим)

**ВНИМАНИЕ: ПРОИЗВОДИТЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ ТОЛЬКО ПРИ ТЕХ ОБОРОТАХ ДВИГАТЕЛЯ, ПРИ КОТОРЫХ ТРАКТОР БУДЕТ РАБОТАТЬ С СООТВЕТСТВУЮЩИМИ ОРУДИЯМИ И МАШИНАМИ!**

**ВНИМАНИЕ: ПРОИЗВОДИТЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ ПРИ ТЕХ ПОЛОЖЕНИЯХ РЕГУЛЯТОРОВ РАСХОДА ДЛЯ СЕКЦИЙ НА ПАНЕЛИ ОГРАНИЧЕНИЯ ПОТОКА CAN, ПРИ КОТОРЫХ ТРАКТОР БУДЕТ РАБОТАТЬ С СООТВЕТСТВУЮЩИМИ ОРУДИЯМИ И МАШИНАМИ!**

Следует помнить, что положение регулятора панели ОП CAN во время отработки записанной программы влияет на скорость выполнения программы.

К примеру, во время выполнения программы подъем орудия осуществляется с условной средней скоростью. Если во время выполнения программы соответствующим регулятором панели ОП CAN увеличить значение потока – скорость подъема увеличится. Если этим регулятором уменьшить значение потока – скорость подъема во время выполнения программы уменьшится.

#### 4.4.2 Пример программирования операций управления оборотным плугом с помощью БПО ГНС

В настоящем пункте рассмотрен вариант работы трактора в агрегате с оборотным плугом, когда на секцию №1 гидрораспределителя ГНС подключен цилиндр, обеспечивающий переворот плуга, на секцию №2 – цилиндр, обеспечивающий изменение ширины захвата, на секцию №3 – цилиндр, обеспечивающий подъем-опускание плуга.

Для работы в автоматическом режиме необходимо запрограммировать две программы. Программа №1 обеспечивает автоматическое выполнение следующих операций:

- подъем плуга из рабочего положения;
- уменьшение ширины захвата до минимальной;
- переворот плуга в рабочее положение (слева направо);
- увеличение ширины захвата до требуемой;
- опускание плуга в рабочее положение.

Для записи программы №1 необходимо:

- включить БПО ГНС, нажав на кнопку 1 (рисунок 4.4.2);

**ВНИМАНИЕ: ПЕРЕД ПРОЦЕССОМ ЗАПИСИ ПРОГРАММЫ №1 ПЛУГ В РЕЖИМЕ РУЧНОГО УПРАВЛЕНИЯ НЕОБХОДИМО УСТАНОВИТЬ В ОПРЕДЕЛЕННОЕ СОСТОЯНИЕ (ПЛУГ ПОВЕРНУТЬ НАЛЕВО В КРАЙНЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ, УСТАНОВИТЬ НЕОБХОДИМУЮ ШИРИНУ ЗАХВАТА, ОПУСТИТЬ ПЛУГ В РАБОЧЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ)!**

- нажать и удерживать кнопку 4 (программа №1). По истечении двух секунд БПО ГНС формирует звуковой сигнал, включает в режиме быстрых миганий индикатор 5 и переходит в режим программирования (запоминания выполняемых джойстиком манипуляций);

- нажать на кнопки 13, 14, 15 выбора секций №3, №2, №1 гидрораспределителя ГНС соответственно. Сигнализаторы подъема и опускания 10 данных секций должны одновременно включаться в режиме медленных миганий;

- джойстиком 2 (рисунок 4.4.1), управляя по секции №3, поднять плуг из рабочего положения;

- джойстиком 1, управляя по секции №2, уменьшить ширину захвата до минимальной;

- джойстиком 1, управляя по секции №1, перевернуть плуг из крайнего левого положения в крайнее правое положение;

- джойстиком 1, управляя по секции №2, установить требуемую ширину захвата;

- джойстиком 2, установив по секции №3 «плавающее» положение (при этом на индикаторе 9 (рисунок 4.4.2) высветится «FL»), опустить плуг в рабочее положение;

- повторно нажать на кнопки 13, 14, 15 (рисунок 4.4.2) выбора секций №3, №2, №1 гидрораспределителя ГНС (запись по секциям завершена);

- для завершения программирования нажать кнопку 4 записываемой программы №1.

Программа №2 обеспечивает автоматическое выполнение следующих операций:

- подъем плуга из рабочего положения;

- уменьшение ширины захвата до минимальной;

- поворот плуга в противоположное крайнее положение (справа налево);

- увеличение ширины захвата до требуемой;

- опускание плуга в рабочее положение.

Для записи программы №2 необходимо:

- включить БПО ГНС (если он выключен) нажав на кнопку 1 (рисунок 4.4.2);

**ВНИМАНИЕ: ПЕРЕД ПРОЦЕССОМ ЗАПИСИ ПРОГРАММЫ №2 ПЛУГ В РЕЖИМЕ РУЧНОГО УПРАВЛЕНИЯ НЕОБХОДИМО УСТАНОВИТЬ В ОПРЕДЕЛЕННОЕ СОСТОЯНИЕ (ПЛУГ ПОВЕРНУТЬ НАПРАВО В КРАЙНЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ, УСТАНОВИТЬ НЕОБХОДИМУЮ ШИРИНУ ЗАХВАТА, ОПУСТИТЬ ПЛУГ В РАБОЧЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ)!**

- нажать и удерживать кнопку 3 (программа №2). По истечении двух секунд БПО ГНС формирует звуковой сигнал, включает в режиме быстрых миганий индикатор 6 и переходит в режим программирования (запоминания выполняемых джойстиком манипуляций);

- нажать на кнопки 13, 14, 15 выбора секций №3, №2, №1 гидрораспределителя ГНС соответственно. Сигнализаторы подъема и опускания 10 данных секций должны одновременно включаться в режиме медленных миганий;

- джойстиком 2 (рисунок 4.4.1), управляя по секции №3, поднять плуг из рабочего положения;

- джойстиком 1, управляя по секции №2, уменьшить ширину захвата до минимальной;

- джойстиком 1, управляя по секции №1 перевернуть плуг из крайнего правого положения в крайнее левое положение;

- джойстиком 1, управляя по секции №2, установить требуемую ширину захвата.

- джойстиком 2, установив по секции №3 «плавающее» положение (при этом на индикаторе 9 (рисунок 4.4.2) высветится «FL»), опустить плуг в рабочее положение;

- повторно нажать на кнопки 13, 14, 15 (рисунок 4.4.2) выбора секций №3, №2, №1 гидрораспределителя ГНС (запись по секциям завершена);

- для завершения программирования нажать кнопку 3 записываемой программы №2.

**ВНИМАНИЕ: МАКСИМАЛЬНО ВОЗМОЖНАЯ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ЗАПИСИ КАЖДОЙ ПРОГРАММЫ НЕ БОЛЕЕ 200 СЕКУНД!**

Учитывая новизну джойстикowego управления, особенностей программирования и отсутствие опыта при составлении первых программ рекомендуется до начала процесса программирования подробно изучить инструкцию к агрегируемому орудью или сельхозмашине и составить схему последовательности управления джойстиком (алгоритм программы) с указанием направления перемещения джойстика. Это позволит сократить время на технологические операции по управлению орудием или сельскохозяйственной машиной в процессе работы.

Исходя из изложенного выше описания программы №1, схема управления джойстиком будет выглядеть, как показано в таблице 4.4.1:

Таблица 4.4.1 – Схема управления джойстиком при формировании программы №1

Позиция джойстика (рисунок 4.1.1)	Направления перемещения джойстика				
1		←	↑	→	
2	↓				↑

Стрелками показаны направления перемещения джойстика:

↓ - назад; ← - влево; → - вправо; ↑ - вперед.

Для программы №2 схема управления джойстиком будет выглядеть, как показано в таблице 4.4.2:

Таблица 4.4.2 – Схема управления джойстиком при формировании программы №2

Позиция джойстика (рисунок 4.1.1)	Направления перемещения джойстика				
1		←	↓	→	
2	↓				↑

Наличие данных схем позволит легко ориентироваться при управлении джойстиком.

#### ВНИМАНИЕ:

**ПЕРЕД ВЫПОЛНЕНИЕМ ПРОГРАММЫ №1 УБЕДИТЕСЬ В ТОМ, ЧТО ПЛУГ НАХОДИТСЯ В СООТВЕТСТВУЮЩЕМ СОСТОЯНИИ – ПЛУГ ПОВЕРНУТ НАЛЕВО В КРАЙНЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ, УСТАНОВЛЕНА НЕОБХОДИМАЯ ШИРИНА ЗАХВАТА, ПЛУГ ОПУЩЕН В РАБОЧЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ!**

**ПЕРЕД ВЫПОЛНЕНИЕМ ПРОГРАММЫ №2 УБЕДИТЕСЬ В ТОМ, ЧТО ПЛУГ НАХОДИТСЯ В СООТВЕТСТВУЮЩЕМ СОСТОЯНИИ – ПЛУГ ПОВЕРНУТ НАПРАВО В КРАЙНЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ, УСТАНОВЛЕНА НЕОБХОДИМАЯ ШИРИНА ЗАХВАТА, ПЛУГ ОПУЩЕН В РАБОЧЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ!**

При работе на тракторе для отработки записанных программ №1 и №2 необходимо выполнить следующие операции:

- перед въездом в гон необходимо кратковременно (менее двух секунд) нажать на кнопку 4 (рисунок 4.4.2). Автоматически начнется выполнение программы №1: плуг поднимется из рабочего положения, уменьшится ширина захвата до минимальной, плуг начнет переворачиваться слева направо. В верхнем (транспортном) положении плуга необходимо кратковременно отклонить любой из джойстиков из нейтрального положения в сторону управления по задействованной в программе секции. На индикаторах 8, 9 высветится «PAU» (пауза), сигнализатор 5 включенной программы №1 начнет мигать (отработка программы временно приостанавливается). В таком положении необходимо подъехать к краю поля (начало первого гона) и повторно нажать на кнопку 4 программы №1 для завершения (продолжения) ее отработки. Плуг продолжает дальнейший поворот направо (в рабочее положение), увеличивается ширина захвата, плуг опускается в рабочее положение;

- при въезде в гон необходимо обеспечить опускание передней части плуга с пульта управления задним навесным устройством 3 (рисунок 2.1.1), так как данная операция не может быть запрограммирована в блоке БПО ГНС;

- при выезде из гона необходимо обеспечить подъем передней части плуга с пульта управления задним навесным устройством 3 (рисунок 2.1.1), так как данная операция не может быть запрограммирована в блоке БПО ГНС;

- кратковременно нажать на кнопку 3 (рисунок 4.4.2). Автоматически начинается отработка программы №2: плуг поднимается из рабочего положения, уменьшается ширина захвата до минимальной и плуг переворачивается в противоположное крайнее положение (справа налево). В верхнем (транспортном) положении плуга необходимо кратковременно отклонить любой из джойстиков из нейтрального положения в сторону управления по задействованной в программе секции. На индикаторах 8 и 9 высветится «PAU» (пауза), сигнализатор 6 включенной программы №2 начнет мигать (отработка программы временно приостанавливается). После разворота трактора (плуг находится в транспортном положении) и заезда в новый гон необходимо снова нажать на кнопку 3 программы №2 для завершения (продолжения) ее отработки. Плуг продолжает дальнейший поворот направо (в рабочее положение), увеличивается ширина захвата, плуг опускается в рабочее положение;

- при въезде в гон необходимо обеспечить опускание передней части плуга с пульта управления задним навесным устройством 3 (рисунок 2.1.1), так как данная операция не может быть запрограммирована в блоке БПО ГНС;

- при выезде из гона необходимо обеспечить подъем передней части плуга с пульта управления задним навесным устройством, так как данная операция не может быть запрограммирована в блоке БПО ГНС;

- кратковременным нажатием на кнопку 4 (рисунок 4.4.2) начинается выполнение программы №1: плуг поднимается из рабочего положения, уменьшается ширина захвата до минимальной, плуг начинает переворачиваться слева направо. В верхнем (транспортном) положении плугов необходимо кратковременно отклонить любой из джойстиков из нейтрального положения в сторону управления по задействованной в программе секции (отработка программы временно приостанавливается). После разворота трактора (плуг находится в транспортном положении) и заезда в новый гон необходимо снова нажать на кнопку 4 программы №1 для завершения ее отработки, предварительно опуская переднюю часть плуга с пульта управления задним навесным устройством 3 (рисунок 2.1.1) и т.д.

#### 4.4.3 Пример программирования операций управления сеялкой с помощью БПО ГНС

При программировании операций управления сеялкой необходимо в первую очередь учитывать требования к сеялке, изложенные в инструкции по ее эксплуатации. Алгоритм управления сеялкой должен составляться с учетом требований по ее управлению на въезде в гон и выезде из гона.

В настоящем пункте рассмотрен вариант работы трактора в агрегате с сеялкой, гидромотор привода вентилятора которой подключен к секции №1, распределитель цилиндров подъема-опускания маркеров – к секции №2, цилиндр подъема-опускания сеялки - к секции №3.

Для работы в автоматическом режиме необходимо запрограммировать две программы: для выезда из гона и для въезда в гон, и перед въездом в первый гон включить привод гидромотора вентилятора сеялки, а после выезда из последнего гона – выключить его.

Включение привода гидромотора вентилятора, при установленном блоке электронных джойстиков БЭД-01, осуществляется отклонением рукоятки джойстика 1 (рисунок 4.4.1) назад до положения, соответствующего требуемым оборотам вентилятора и, удерживая его в этом положении, нажать на кнопку, расположенную сверху на джойстике 1, после чего отпустить рукоятку. Джойстик при этом возвратится в положение «нейтраль».

Программа №1 обеспечивает автоматическое выполнение следующих операций:

- складывание маркера;
- подъем сеялки из рабочего положения.

**ВНИМАНИЕ: ПЕРЕД ПРОЦЕССОМ ЗАПИСИ ПРОГРАММЫ №1 СЕЯЛКУ В РЕЖИМЕ РУЧНОГО УПРАВЛЕНИЯ НЕОБХОДИМО УСТАНОВИТЬ В ОПРЕДЕЛЕННОЕ СОСТОЯНИЕ (ГИДРОМОТОР ПРИВОДА ВЕНТИЛЯТОРА ВКЛЮЧЕН, МАРКЕРЫ РАЗЛОЖЕНЫ, СЕЯЛКА ОПУЩЕНА В РАБОЧЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ)!**

Для записи программы №1 необходимо:

- нажать на кнопку 3 (рисунок 4.4.2) и удерживать ее в нажатом состоянии до срабатывания звукового сигнала (примерно две секунды) и начала мигания сигнализатора 6;
- нажать на кнопки 13, 14 выбора секций №3 и №2 распределителя ГНС соответственно. Сигнализаторы подъема и опускания 10 данных секций должны начать мигать;
- джойстиком 1 (рисунок 4.4.1), управляя по секции №2, поднять маркер;
- джойстиком 2, управляя по секции №3, поднять сеялку;
- повторно нажать на кнопки 13, 14 (рисунок 4.4.2) выбора секций №3 и №2 распределителя ГНС (запись по секциям завершена);
- для завершения программирования нажмите кнопку 3 записываемой программы №1.

Программа №2 обеспечивает автоматическое выполнение следующих операций:

- опускание сеялки и установка плавающего положения;
- раскладывание маркера.

Для записи программы №2 необходимо:

- включить БПО ГНС (если он выключен) нажав на кнопку 1 (рисунок 4.4.2);

**ВНИМАНИЕ: ПЕРЕД ПРОЦЕССОМ ЗАПИСИ ПРОГРАММЫ №2 СЕЯЛКУ В РЕЖИМЕ РУЧНОГО УПРАВЛЕНИЯ НЕОБХОДИМО УСТАНОВИТЬ В ОПРЕДЕЛЕННОЕ СОСТОЯНИЕ (ГИДРОМОТОР ПРИВОДА ВЕНТИЛЯТОРА ВКЛЮЧЕН, МАРКЕРЫ СЛОЖЕНЫ, СЕЯЛКА НАХОДИТСЯ В ПОДНЯТОМ ПОЛОЖЕНИИ)!**

- нажать на кнопку 2 (рисунок 4.4.2) и удерживать ее в нажатом состоянии до срабатывания звукового сигнала (примерно 2 секунды) и начала мигания сигнализатора 7;
- нажать на кнопки 13, 14 выбора секций №3 и №2 распределителя ГНС соответственно. Сигнализаторы подъема и опускания 10 данных секций должны начать мигать;
- джойстиком 2 (рисунок 4.4.1), управляя по секции №3, установить «плавающее» положение, при этом на индикаторе 9 (рисунок 4.4.2) высветится FL;
- джойстиком 1 (рисунок 4.4.1), управляя по секции №2, разложить маркер;
- повторно нажать на кнопки 13, 14 (рисунок 4.4.2) выбора секций №3 и №2 распределителя ГНС (запись по секциям завершена);
- для завершения программирования нажмите кнопку 2.

**ВНИМАНИЕ:**

**ПЕРЕД ВЫПОЛНЕНИЕМ ПРОГРАММЫ №1 УБЕДИТЕСЬ В ТОМ, ЧТО СЕЯЛКА НАХОДИТСЯ В СООТВЕТСТВУЮЩЕМ СОСТОЯНИИ – ГИДРОМОТОР ПРИВОДА ВЕНТИЛЯТОРА ВКЛЮЧЕН, МАРКЕРЫ РАЗЛОЖЕНЫ, СЕЯЛКА ОПУЩЕНА В РАБОЧЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ!**

**ПЕРЕД ВЫПОЛНЕНИЕМ ПРОГРАММЫ №2 УБЕДИТЕСЬ В ТОМ, ЧТО СЕЯЛКА НАХОДИТСЯ В СООТВЕТСТВУЮЩЕМ СОСТОЯНИИ – ГИДРОМОТОР ПРИВОДА ВЕНТИЛЯТОРА ВКЛЮЧЕН, МАРКЕРЫ СЛОЖЕНЫ, СЕЯЛКА НАХОДИТСЯ В ПОДНЯТОМ ПОЛОЖЕНИИ!**

При работе на тракторе для отработки записанных программ №2 и №1 необходимо выполнить следующие операции:

При въезде в гон, для перевода сеялки из транспортного положения в рабочее положение, необходимо кратковременно (до одной секунды) нажать на кнопку 2 для отработки программы №2 (опускания сеялки и раскладывания маркера).

При выезде из гона, для перевода сеялки из рабочего положения в транспортное (сложить маркер, поднять сеялку), необходимо кратковременно (до одной секунды) нажать на кнопку 3 для отработки программы №1.

При выезде из последнего гона (в конце работы), привод гидромотора вентилятора выключается отклонением джойстика 1 назад и нажатием на кнопку сверху.

#### **4.5 Действия в экстремальных условиях**

Для экстренного прекращения работы одновременно всех секций гидрораспределителя на панели БПО ГНС необходимо нажать выключатель «STOP» аварийного останова 7 (рисунок 2.4.4).

Остальные указания по действиям в экстремальных условиях на тракторах «БЕЛАРУС-3522» с полным ЭГУ ГНС идентичны указаниям по действиям на базовой модели трактора «БЕЛАРУС-3522», приведены в подразделе 4.5 «Действия в экстремальных условиях» руководства по эксплуатации 3522-0000025 РЭ, прилагаемому к Вашему трактору.

## 5 АГРЕГАТИРОВАНИЕ

### 5.1 Общие сведения

В настоящем разделе 5 «Агрегатирование» приведены особенности агрегатирования тракторов «БЕЛАРУС-3522» с полным электронно-гидравлическим управлением ГНС, отличные от базовой модели «БЕЛАРУС-3522». Остальная информация по правильному агрегатированию тракторов «БЕЛАРУС-3522» с полным ЭГУ ГНС приведена в руководстве по эксплуатации 3522-0000025 РЭ, прилагаемому к Вашему трактору.

### 5.2 Особенности использования гидравлической системы трактора для привода рабочих органов и других элементов агрегируемых гидрофицированных машин и агрегатов

Гидравлическая система управления навесными устройствами трактора «БЕЛАРУС-3522» с полным ЭГУ ГНС обеспечивает возможность дополнительного отбора масла для работы агрегируемых машин. При этом возможны следующие варианты:

- отбор масла гидравлическими цилиндрами (далее, гидроцилиндрами) одностороннего действия, а также двухстороннего действия;
- восполнение объема масла в баке, вызванного заполнением полостей гидроцилиндра и арматуры – обеспечивается после опробования функционирования гидросистем трактора с машиной;
- отбор масла для привода гидравлических моторов (далее, гидромоторы), в этом случае применяемость машины должна в обязательном порядке согласована с заводом-изготовителем трактора.

При работе с гидрофицированными машинами, имеющими гидромоторы, сливную магистраль гидромотора обязательно подсоединяйте к специальному выводу трактора для свободного безнапорного слива масла в бак мимо гидрораспределителя.

**ВНИМАНИЕ: ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ НЕОБХОДИМОЙ ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ ГИДРОМОТОРА АГРЕГАТИРУЕМЫХ МАШИН НУЖНА ОПРЕДЕЛЕННАЯ ПОДАЧА МАСЛА. ПОДАЧА РАБОЧЕЙ ЖИДКОСТИ НА ТРАКТОРЕ «БЕЛАРУС-3522» РЕГУЛИРУЕТСЯ С ПОМОЩЬЮ ДЖОЙСТИКОВ, ПАНЕЛИ ЭЛЕКТРОННОЙ КОМБИНИРОВАННОЙ И ПАНЕЛИ ОГРАНИЧЕНИЕ ПОТОКА SAN. ПОЭТОМУ, ЕСЛИ ГИДРОПРИВОД МАШИНЫ ИМЕЕТ СОБСТВЕННЫЙ КЛАПАН-РЕГУЛЯТОР РАСХОДА, ТО ДАННЫЙ РЕГУЛЯТОР РАСХОДА ГИДРОМОТОРА МАШИНЫ НЕОБХОДИМО ВЫСТАВИТЬ НА МАКСИМАЛЬНЫЕ ОБОРОТЫ, ТО ЕСТЬ ИСКЛЮЧИТЬ ИЗ РАБОТЫ!**

Гидросистемы трактора и агрегируемых машин должны быть обязательно соединены с помощью специальных соединительных (быстросоединяемых, разрывных) муфт, очищенных от грязи перед их соединением.

В случае использования выводов гидронавесной системы трактора для обслуживания агрегируемой машины необходимо обеспечить требуемый объем масла в баке. Отбор масла цилиндрами агрегируемой машины не должен превышать 30 л.

Повышенный отбор масла при агрегатировании значительно увеличивает нагрузку на гидронавесную систему трактора. При длительном использовании гидропривода необходимо следить за температурным режимом гидросистемы.

Проверку уровня в гидробаке трактора и его дозаправку необходимо проводить при втянутых штоках рабочих цилиндров, как трактора, так и агрегатированной машины. Категорически запрещается заливать масло в поднятом положении рабочих органов агрегируемой машины, так как это может привести к переполнению бака и разрыву элементов гидропривода избыточным маслом, вытесняемым из цилиндров при последующем опускании рабочих органов.

Основные характеристики ГНС трактора «БЕЛАРУС-3522» с полным ЭГУ ГНС для привода рабочих органов других элементов агрегируемых гидрофицированных машин и агрегатов приведены в таблице 5.2.1.

Таблица 5.2.1 – Характеристика гидропривода трактора «БЕЛАРУС-3522» с полным ЭГУ ГНС

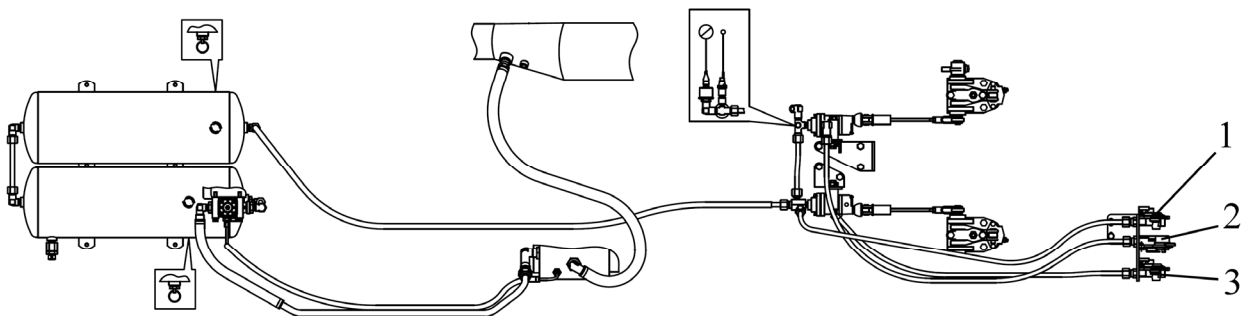
Наименование параметра	Значение (характеристика) параметра	
	Передние	Задние
1 Парные гидровыводы (свободные)	Одна пара, подключаемая через РВД к любой доступной из пар задних гидровыводов гидрораспределителя <sup>1)</sup>	Четыре пары
2 Сливной маслопровод для гидромоторов (свободный слив)	Один	Один
3 Расход масла через гидровыводы, л/мин - через 1 секцию - через 2 и более секций (суммарный):	регулируемый бесступенчато От 0 до 120 <sup>2)</sup> От 0 до 160 <sup>2)</sup>	
4 Условный минимальный диаметр маслопровода, мм: -нагнетательного -сливного -свободного слива	19 25 18	
5 Давление рабочее в гидросистеме, МПа	20	
6 Давление срабатывания предохранительного клапана, МПа	От 20 до 21	
7 Допустимый отбор рабочей жидкости из бака, л, не более	30	
8 Допустимый гидростатический отбор мощности (ГСОМ) кВт, не более	31	
9 Присоединительная резьба быстросоединяемых муфт, мм: - нагнетательного и сливного маслопроводов - свободного слива маслопровода	M20×1,5 M24×1,5	
<p><sup>1)</sup> В состоянии поставки потребителю РВД со штекерами укладываются в кронштейн крепления концов передних гидровыводов (кронштейн крепления расположен на кронштейне ТСУ). При необходимости потребитель самостоятельно подключает штекера передних гидровыводов к гидрораспределителю. Как правило, штекера передних гидровыводов подключаются к паре задних гидровыводов номер №1.</p> <p><sup>2)</sup> При максимальных оборотах двигателя.</p>		

**ВНИМАНИЕ: УСТАНОВКА ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ И ИЗМЕНЕНИЕ ТРАССЫ ТРУБОПРОВОДОВ ГИДРОНАВЕСНОЙ СИСТЕМЫ ДОПУСКАЕТСЯ ТОЛЬКО ПО СОГЛАСОВАНИЮ С ЗАВОДОМ ИЛИ ДИЛЕРОМ!**

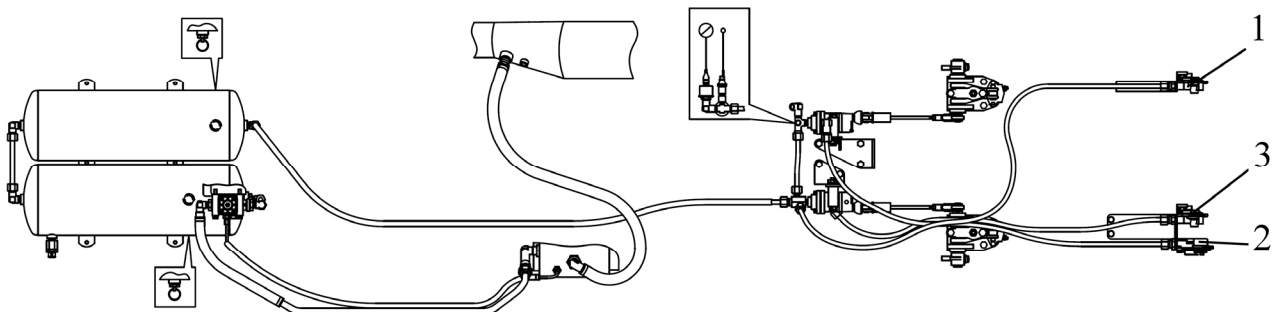
Примечание – Схема подключения гидровыводов гидронавесной системы к внешним потребителям представлена на рисунке 2.4.2.

### 5.3 Пневмопривод тормозов прицепа

Схема расположения головок соединительных комбинированного пневмопривода тормозов прицепа тракторов «БЕЛАРУС-3522» представлена на рисунке 5.3.1.



а) расположение головок соединительных пневмопривода базовой модели «БЕЛАРУС-3522»



б) расположение головок соединительных пневмопривода «БЕЛАРУС-3522» с полным ЭГУ ГНС

1 – головка соединительная (двухпроводная, красная); 2 – головка соединительная (однопроводная); 3 – головка соединительная (двухпроводная, желтая).

Рисунок 5.3.1 – Схема расположения головок соединительных комбинированного пневмопривода тормозов прицепа тракторов «БЕЛАРУС-3522»

## 6 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

### 6.1 Общие сведения о ТО трактора «БЕЛАРУС-3522» с полным ЭГУ ГНС

В настоящем руководстве приведено описание только тех операций, которые, из-за конструктивных отличий трактора «БЕЛАРУС-3522» с полным электронно-гидравлическим управлением ГНС от базовой модели «БЕЛАРУС-3522», на базовой модели «БЕЛАРУС-3522» не производятся.

Остальное ТО «БЕЛАРУС-3522» с полным ЭГУ ГНС (виды планового технического обслуживания, порядок проведения ТО, содержание операций планового технического обслуживания (ТО), а также наименование, марки, количество, периодичность замены горючесмазочных материалов и прочее) аналогично ТО базовой модели «БЕЛАРУС-3522» и представлено в 3522-0000025 РЭ, прилагаемому к трактору «БЕЛАРУС-3522» с полным электронно-гидравлическим управлением ГНС.

### 6.2 Оригинальные операции планового технического обслуживания трактора «БЕЛАРУС-3522» с полным ЭГУ ГНС

Содержание оригинальных операций планового технического обслуживания трактора «БЕЛАРУС-3522» с полным ЭГУ ГНС в процессе эксплуатации изложены в таблице 6.2.1.

Таблица 6.2.1

№ операции	Наименование операции	Периодичность, ч
1 <sup>1)</sup>	Заменить сменный фильтр регулируемого насоса ГНС	По мере засоренности
2 <sup>2)</sup>	Заменить сменный фильтрующий элемент интегрального блока ГНС	По мере засоренности
<p><sup>1)</sup> Операция проводится при включении на КЭСУ сигнализатора засоренности фильтра регулируемого насоса ГНС, или через каждые 1000 часов работы (одновременно с заменой масла в баке ГНС и ГОРУ), или один раз в год, в зависимости от того, что наступит ранее. Замену фильтра проводить в течение 20 часов работы трактора после срабатывания индикатора засоренности, не позднее.</p> <p><sup>2)</sup> Операция проводится при включении на индикаторе кодов неисправностей панели ограничения потока CAN кода «Х23», или через каждые 1000 часов работы (одновременно с заменой масла в баке ГНС и ГОРУ), или один раз в год, в зависимости от того, что наступит ранее.</p>		

#### Операция 1. Замена сменного фильтра регулируемого насоса ГНС

После срабатывания и дальнейшего непрерывного свечения сигнализатора засоренности фильтра регулируемого насоса ГНС (на КЭСУ) требуется не позднее, чем через 20 часов работы трактора после срабатывания сигнализатора засоренности заменить сменный фильтр 14 (рисунок 3.2.2) регулируемого насоса ГНС.

Для замены фильтра регулируемого насоса ГНС необходимо выполнить следующее:

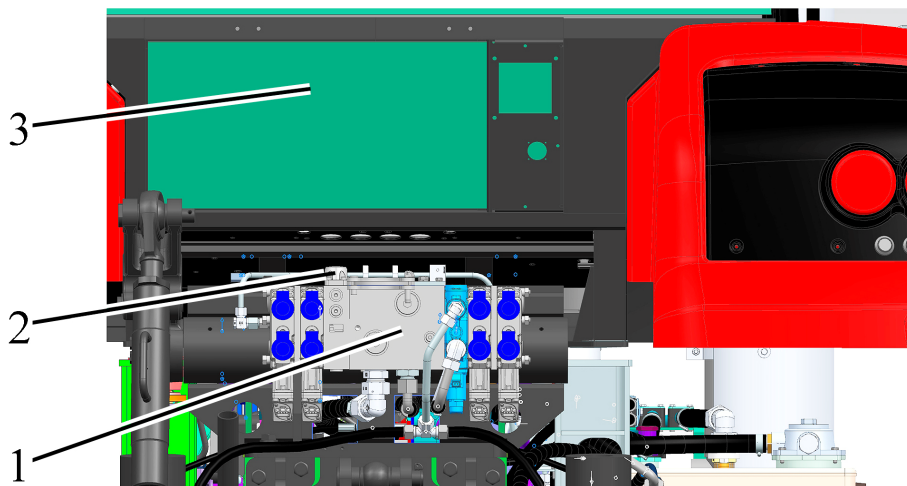
- заглушить двигатель, включить стояночный тормоз;
- очистить от грязи место установки фильтра насоса ГНС;
- вывернуть фильтр насоса ГНС;
- протереть насухо привалочную плоскость насоса и смазать чистым маслом, применяемым в ГНС;
- заполнить новый фильтр насоса ГНС чистым маслом, применяемым в ГНС, и завернуть фильтр до касания привалочной плоскости обратно;
- повернуть фильтр на  $\frac{3}{4}$  оборота.

**ВНИМАНИЕ: СВОЕВРЕМЕННО ПРОВОДИТЕ ЗАМЕНУ ФИЛЬТРА РЕГУЛИРУЕМОГО НАСОСА ГНС. РАБОТА С ПЕРЕЗАГРЯЗНЕННЫМ ФИЛЬТРОМ МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ВЫХОДУ ИЗ СТРОЯ НАСОСА, А ТАКЖЕ ДРУГИХ ГИДРОУЗЛОВ ГНС ТРАКТОРА!**

Примечание – Операция проводится при включении на КЭСУ сигнализатора засоренности фильтра регулируемого насоса ГНС, или через каждые 1000 часов работы (одновременно с заменой масла в баке ГНС и ГОРУ), или один раз в год, в зависимости от того, что наступит ранее.

Операция 2. Замена сменного фильтрующего элемента интегрального блока ГНС  
 Операция проводится при включении на индикаторе кодов неисправностей панели ограничения потока CAN кода «X23» по любой секции гидрораспределителя, или через каждые 1000 часов работы (одновременно с заменой масла в баке ГНС и ГОРУ), или один раз в год, в зависимости от того, что наступит ранее.

Место расположения фильтра интегрального блока указано на рисунке 6.2.1.



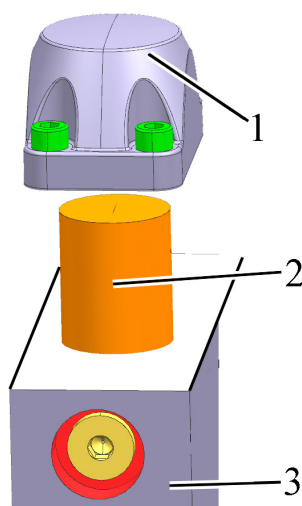
1 – задняя часть кабины; 2 – фильтр интегрального блока; 3 – интегральный блок.

Рисунок 6.2.1 – Место расположения фильтра интегрального блока

Для замены фильтроэлемента интегрального блока необходимо выполнить следующее:

- извлечь фильтроэлемент 2 (рисунок 6.2.2) из фильтровальной секции интегрального блока 3, для чего необходимо снять крышку 1, отвернув четыре винта ключом-шестигранником 5 мм.

- установить новый фильтроэлемент;
- установить крышку фильтра.



1 – крышка фильтра; 2 – фильтроэлемент; 3 – интегральный блок.

Рисунок 6.2.2 – Замена фильтроэлемента интегрального блока

## **7 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И УКАЗАНИЯ ПО ИХ УСТРАНЕНИЮ**

### **7.1 Общие сведения**

В настоящем разделе приведены возможные неисправности и указания по их устранению только оригинальных систем и узлов трактора «БЕЛАРУС-3522» с полным электронно-гидравлическим управлением ГНС, отличных от базовой модели «БЕЛАРУС-3522». Возможные неисправности и указания по их устранению остальных систем и узлов «БЕЛАРУС-3522» с полным ЭГУ ГНС аналогичны системам и узлам базовой модели «БЕЛАРУС-3522» и представлены в разделе 7 «Возможные неисправности и указания по их устранению» руководства 3522-0000025 РЭ.

### **7.2 Возможные неисправности электронных систем управления ЗНУ и ПНУ, и указания по их устранению**

Правила проведения диагностики неисправностей ЭСУ ЗНУ приведены в пункте 2.2.4 «Диагностика неисправностей электронной системы управления ЗНУ» подраздела 2.2 «Управление задним навесным устройством на «БЕЛАРУС-3522» с полным ЭГУ ГНС» настоящего руководства. Правила проведения диагностики неисправностей ЭСУ ПНУ аналогичны правилам проведения диагностики неисправностей ЭСУ ЗНУ.

На тракторе «БЕЛАРУС-3522» с полным ЭГУ ГНС установлена панель ограничения потока CAN с индикатором кодов неисправностей, который индицирует в цифровом формате коды неисправностей всех подсистем ЭГУ ГНС, в том числе ЭСУ ЗНУ и ЭСУ ПНУ. В этой связи способ определения неисправностей путем считывания световых кодов сигнализатора диагностики неисправностей на пульте управления ЗНУ и ПНУ является дополнительным.

Световой код на пульте управления ЭСУ ЗНУ или ЭСУ ПНУ соответствует цифровому коду на панели ограничения потока CAN.

Например, при появлении светового кода неисправности «16» на пульте управления ПНУ на панели ограничения потока CAN высвечивается цифровой код «716». Действия, которые необходимо при этом выполнить, перечислены в таблице 7.3.3 подраздела 7.3.1 «Неисправности электронной части управления ГНС (выносные секции распределителя, ЗНУ, ПНУ), индикация неисправностей, причины и способы их устранения».

Или например, при появлении светового кода неисправности «16» на пульте управления ЗНУ на панели ограничения потока CAN высвечивается цифровой код «816». Действия, которые необходимо при этом выполнить, перечислены в таблице 7.3.4 подраздела 7.3.1 «Неисправности электронной части управления ГНС (выносные секции распределителя, ЗНУ, ПНУ), индикация неисправностей, причины и способы их устранения».

### **7.3 Возможные неисправности гидронавесной системы и указания по их устранению**

#### **7.3.1 Неисправности электронной части управления ГНС (выносные секции распределителя, ЗНУ, ПНУ), индикация неисправностей, причины и способы их устранения**

Неисправности электронно-гидравлического управления ГНС индицируются на трехразрядном индикаторе кодов неисправностей 5 (рисунок 2.4.5) панели ограничения потока CAN. Коды неисправностей ЭГУ ГНС и методы их устранения приведены в таблицах 7.3.1, 7.3.2, 7.3.3 и 7.3.4.

Трехзначным кодом индицируются неисправности подсистем ЗНУ, ПНУ и выносных секций, входящих в ЭГУ ГНС.

Первая цифра кода на индикаторе обозначает, в какой именно подсистеме ЭГУ ГНС имеется неисправность:

- цифры «1», «2», «3», «4» указывают на неисправность в соответствующей выносной секции распределителя;
- общесистемные ошибки индицируются первой цифрой «6»;
- цифра «7» указывает на неисправность в ЭСУ ПНУ;
- цифра «8» указывает на неисправность в ЭСУ ЗНУ.

Последние два разряда цифрового кода на индикаторе кодов неисправностей панели ограничения потока CAN соответствуют двузначному световому коду светового сигнализатора соответствующей подсистемы ЭГУ ГНС (сигнализатор неисправностей соответствующей секции гидрораспределителя ГНС, сигнализатор диагностики неисправностей ЗНУ или сигнализатор диагностики неисправностей ПНУ).

Например, если на индикаторе кодов неисправностей панели ограничения потока CAN высвечивается цифра «123» то сигнализатор первой секции гидрораспределителя ГНС выдаст световой код «23».

Считывание светового кода осуществляется подсчитыванием количества вспышек сигнализатора: количество вспышек с короткой паузой между ними. Например, для индикации кода неисправности «23» система будет активизировать индикатор следующим образом: две вспышки – короткая пауза – три вспышки – длинная пауза – две вспышки – короткая пауза – три вспышки – длинная пауза. При отсутствии неисправностей в распределительной секции индикатор выключен.

**ВНИМАНИЕ: РАССОЕДИНЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ РАЗЪЕМОВ ЭЛЕКТРОННО-ГИДРАВЛИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ГНС ПРОИЗВОДИТЕ ТОЛЬКО ПРИ ЗАГЛУШЁННОМ ДВИГАТЕЛЕ!**

**ВНИМАНИЕ: ИЗМЕРЕНИЕ УКАЗАННЫХ ВЕЛИЧИН НАПРЯЖЕНИЙ ПРОИЗВОДИТЕ ПРИ ЗАПУЩЕННОМ ДВИГАТЕЛЕ, СОБЛЮДАЯ МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ С ЭЛЕКТРИЧЕСКИМИ ИЗДЕЛИЯМИ ПОД НАПРЯЖЕНИЕМ!**

**ВНИМАНИЕ: НУМЕРАЦИЯ КОНТАКТОВ В РАЗЪЕМАХ ЖГУТА УКАЗАНА НА КОРПУСНЫХ ДЕТАЛЯХ РАЗЪЕМОВ!**

**ВНИМАНИЕ: ВЫПОЛНЯТЬ РЕМОНТ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОННО-ГИДРАВЛИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ГНС ИМЕЮТ ПРАВО ТОЛЬКО ДИЛЕРЫ. В ПРОТИВНОМ СЛУЧАЕ ГАРАНТИЯ НА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЗАДНЕГО И ПЕРЕДНЕГО НАВЕСНЫХ УСТРОЙСТВ СТАНОВИТСЯ НЕДЕЙСТВИТЕЛЬНОЙ!**

Таблица 7.3.1 – Поиск и устранение неисправностей секций гидрораспределителя ГНС посредством диагностического кода неисправностей панели ограничения потока CAN

Код дефекта	Возможная причина и характер нарушения функционирования	Способ проверки или устранения
X11 X12 X13 X14 X15	Отсутствует сигнал управления по CAN шине. CAN протокол не соответствует требуемому. Центральный золотник распределительной секции самопроизвольно возвращается в позицию «нейтраль»	Согласно электрической схеме (приложение А) проверить мультиметром целостность CAN шины. Проверить подключение провода CAN1 "-" на контроллере системы к контакту 27, на каждой распределительной секции к контакту 2. Проверить подключение провода CAN1 "+" на контроллере системы к контакту 28, на каждой распределительной секции к контакту 3. Проверить сопротивление CAN шины: сопротивление между проводами CAN1 "-" и CAN1 "+" должно быть от 55 до 65 Ом. Провода CAN1 "-" и CAN1 "+" не должны соединяться с проводами питания (контакты 1 и 4 к любой из распределительных секций)
X16	При включении распределительной секции обнаружена ошибка памяти. Центральный золотник распределительной секции остается в позиции «нейтраль»	Требуется замена распределительной секции
X17	При запуске системы управляющий сигнал не соответствует позиции «нейтраль»	Эта ошибка появляется, если джойстик не находится в позиции «нейтраль» при запуске системы или после устранения неисправностей. Устраняется путем возврат джойстика в позицию «нейтраль»
X21	Недопустимо низкий уровень напряжения питания (от 8В до 11В). Центральный золотник распределительной секции остается в позиции «нейтраль»	Проверить уровень напряжения питания по щитку приборов и на контактах 1, 4 разъема к распределительной секции
X22	Высокий уровень напряжения питания (более 18 В). Проявляется при плавном нарастании напряжения. При этом центральный золотник распределительной секции самопроизвольно возвращается в позицию «нейтраль». Управление от джойстика либо блока БПО ГНС невозможно	Проверить уровень напряжения питания по щитку приборов и на контактах 1, 4 разъема к распределительной секции. В случае повышенного напряжения проверить работу генератора

где X – номер секции

Продолжение таблицы 7.3.1

Код дефекта	Возможная причина и характер нарушения функционирования	Способ проверки или устранения
Х23	Центральный золотник секции распределителя при управлении от джойстика или блока БПО ГНС не перемещается либо перемещается медленно и не на полный ход. Индикация кода происходит на всех секциях, на которые подается управляющий сигнал. При отсутствии либо прекращении подачи управляющего сигнала индикация кода исчезает	Возможные причины: - засорение сменного фильтро-элемента интегрального блока. Выполнить операцию 2 «Замена сменного фильтрующего элемента интегрального блока» (подраздел 6.2 настоящего РЭ); - подклинивание либо заклинивание золотника секции распределителя. Заменить дефектную секцию распределителя
Х24	Перемещение центрального золотника распределительной секции свыше установленных пределов или золотник не возвращается в положение «нейтраль» силой пружины	С помощью ручного управления переместить центральный золотник поочередно в положения «подъем», «нейтраль», «опускание», «плавающее». Если для этого требуется большее усилие, чем усилие перемещения центрального золотника исправно работающей секции, следует промыть распределительную секцию и центральный золотник. Если данные меры оказались безуспешными, секция подлежит замене
Х25	Положение «плавающее» не включается за определенный промежуток времени из-за механического подклинивания центрального золотника или неисправности клапана управления, низкого давления управления, создаваемого редукционным клапаном. При наличии кода «25» на всех распределительных секциях смотри код «23». Центральный золотник распределителя самопроизвольно возвращается в позицию «нейтраль». Блокируется работа распределительной секции от джойстика или блока БПО ГНС в позицию «опускание», «плавающее». Индикация кода осуществляется только на неисправной секции, как при наличии управляющего сигнала, так и после его снятия до появления управляющего сигнала на «подъем»	С помощью ручного управления переместить центральный золотник поочередно в положения «подъем», «нейтраль», «опускание», «плавающее». Если для этого требуется большее усилие, чем усилие перемещения центрального золотника исправно работающей секции, следует заменить металлокерамический фильтр грубой очистки, заменить фильтр тонкой очистки, промыть распределительную секцию и центральный золотник. Если данные меры оказались безуспешными, секция подлежит замене

где X – номер секции

## Продолжение таблицы 7.3.1

Код дефекта	Возможная причина и характер нарушения функционирования	Способ проверки или устранения
Х26	Включение центрального золотника секции в позиции «опускание» или «плавающее» произошло по причине подклинивания клапана управления соответственно в позиции «опускание» или «плавающее». Если произойдет подклинивание клапана управления в позиции соответствующей подачи масла для перевода центрального золотника в позицию «подъем», то после запуска трактора центральный золотник секции переместится в позицию «подъем»	Код исчезает после перемещения центрального золотника в позицию «нейтраль». Разобрать отсек с электрооборудованием распределительной секции. Извлечь клапан управления из секции, промыть и установить на место. Сравнить величину усилия перемещения центрального золотника с помощью ручного управления этой дефектной секции с усилием перемещения центрального золотника исправно работающей секции. Если на дефектной секции усилие перемещения центрального золотника больше, чем на исправной, то следует промыть дефектную секцию. При отсутствии положительного эффекта от данных мер распределительная секция подлежит замене
Х31	Недопустимо низкий уровень напряжения питания (ниже 8 В)	Проверить уровень напряжения питания по щитку приборов и на контактах 1, 4 разъема к распределительной секции
Х32	Недопустимо высокий уровень напряжения питания (выше 18 В)	Проверить уровень напряжения питания по щитку приборов и на контактах 1, 4 разъема к распределительной секции. В случае повышенного напряжения проверить исправность генератора
Х41	Напряжение питания выше предельного уровня (более 45 В). При этом центральный золотник секции распределителя самопроизвольно возвращается в позицию «нейтраль». Управление от джойстика либо блока БПО ГНС невозможно. Код неисправности индицируется на всех секциях независимо от наличия (отсутствия) управляющего сигнала	Проверить уровень напряжения питания по щитку приборов и на контактах 1, 4 разъема к распределительной секции. В случае повышенного напряжения проверить исправность генератора
Х42	Величина тока на клапане управления находится вне допустимого или ожидаемого диапазона. При этом центральный золотник секции постоянно находится в позиции «нейтраль». Управление от джойстика либо блока БПО ГНС невозможно. Код индицируется на неисправных секциях при наличии управляющего сигнала	Разобрать отсек с электрооборудованием распределительной секции. Проверить на отсутствие повреждений соединительный жгут от цифрового электронного устройства к клапану управления. Проверить на обрыв и короткое замыкание обмотки клапана управления. Сопротивление каждой должно быть $\approx 7,3$ Ом при $(20 \pm 3) ^\circ\text{C}$ . В случае несоответствия заменить клапан управления либо всю распределительную секцию

где X – номер секции

Окончание таблицы 7.3.1

Код дефекта	Возможная причина и характер нарушения функционирования	Способ проверки или устранения
X43	Неисправность индуктивного датчика положения. Код неисправности индицируется только на неисправной секции распределителя сразу после подачи напряжения	<p>Разобрать отсек с электрооборудованием распределительной секции. Проверить на отсутствие повреждений соединительный жгут от цифрового электронного устройства к индуктивному датчику положения. Проверить на обрыв и короткое замыкание обмотки датчика. Сопротивление первичной катушки должно быть <math>\approx 92</math> Ом, вторичной <math>\approx 184</math> Ом при <math>(20 \pm 3)</math> °С. В случае неисправности датчик следует заменить</p> <p>Сравнить величину усилия перемещения центрального золотника с помощью ручного управления этой дефектной секции с усилием перемещения центрального золотника исправно работающей секции. Если на дефектной секции усилие перемещения центрального золотника большее, чем на исправной, то следует промыть дефектную секцию.</p> <p>При отсутствии положительного эффекта от данных мер распределительная секция подлежит замене</p>
X44	При запуске системы клапан управления находится в открытом состоянии. При этом центральный золотник перемещается в положение открытого канала	Разобрать отсек с электрооборудованием распределительной секции. Достать клапан управления из секции и промыть.
X81	<p>Центральный золотник распределительной секции не перемещается обратно в нейтраль. При этом управление от джойстика либо блока БПО ГНС невозможно. Центральный золотник подклинил в позиции «подъем», «опускание» или «плавающее»</p> <p>При указанных выше неисправностях однократно индицируется код «24», затем постоянно код «81».</p> <p>Кроме того, от датчика положения может поступать ложный сигнал</p>	Сравнить величину усилия перемещения центрального золотника с помощью ручного управления этой дефектной секции с усилием перемещения центрального золотника исправно работающей секции. Если на дефектной секции усилие перемещения центрального золотника большее, чем на исправной, то следует промыть дефектную секцию. Если данные меры оказались безуспешными, секция подлежит замене
X82	<p>Центральный золотник распределительной секции изначально не находится в положении «нейтраль».</p> <p>При этом управление от джойстика либо блока БПО ГНС невозможно. Код неисправности индицируется только на неисправной распределительной секции сразу после подачи напряжения.</p> <p>Код индицируется лишь в том случае, если золотник изначально находится в положении «подъем» или «опускание»</p>	<p>Разобрать отсек с электрооборудованием распределительной секции. Проверить крепеж индуктивного датчика положения.</p> <p>Сравнить величину усилия перемещения центрального золотника с помощью ручного управления этой дефектной секции с усилием перемещения центрального золотника исправно работающей секции. Если на дефектной секции усилие перемещения центрального золотника большее, чем на исправной, то следует промыть дефектную секцию.</p> <p>Если данные меры оказались безуспешными, распределительная секция подлежит замене.</p>
X83	Логическая ошибка в памяти распределительной секции	Требуется замена распределительной секции

где X – номер секции

Таблица 7.3.2 – Поиск и устранение общесистемных неисправностей электронной системы управления секциями гидрораспределителя ГНС посредством диагностического кода неисправностей на панели ограничения потока CAN

Код дефекта	Возможная причина и характер нарушения функционирования	Способ проверки или устранения
611	Сопrotивление регулятора ограничения подачи масла для клапана секции №1 вне допустимого диапазона либо обрыв цепи	Проверить целостность провода от контроллера (контакт 22) до панели CAN (контакт 5). Подсоедините заведомо исправную панель CAN
612	Несоответствие или отсутствие сигнала от джойстика к контроллеру по секции №1	Проверить целостность проводов на участках от джойстика №1 (контакт 11) до блока БПО ГНС (контакт 1), от БПО ГНС (контакт 1) до контроллера (контакт 15). Джойстик проверяется заменой на заведомо исправный. Блок БПО ГНС можно проверить исключением его из цепи и соединением между собой его разъемов
614	Отсутствует связь с секцией №1. На индикаторе кодов неисправностей секции возможно возникновение следующих световых кодов: 26, 31, 32, 41, 42, 81, 82	Проверить по схеме (приложение А) CAN-шину 1 от контроллера (контакты 27 и 28) до секции №1 (контакты 2 и 3)
621	Сопrotивление регулятора ограничения подачи масла для клапана секции №2 вне допустимого диапазона, либо обрыв цепи	Проверить целостность провода от контроллера (контакт 23) до панели CAN (контакт 6). Подсоедините заведомо исправную панель CAN
622	Несоответствие или отсутствие сигнала от джойстика к контроллеру по секции №2	Проверить целостность проводов на участках от джойстика №1 (контакт 12) до блока БПО ГНС (контакт 2), от БПО ГНС (контакт 2) до контроллера (контакт 17). Джойстик проверяется заменой на заведомо исправный. Блок БПО ГНС можно проверить исключением его из цепи и соединением между собой его разъемов
624	Отсутствует связь с секцией №2. На индикаторе кодов неисправностей секции возможно возникновение следующих световых кодов: 26, 31, 32, 41, 42, 81, 82	Следует по схеме (приложение А) проверить CAN-шину 1 от контроллера (контакты 27 и 28) до секции №2 (контакты 2 и 3)
631	Сопrotивление регулятора ограничения подачи масла для клапана секции №3 вне допустимого диапазона, либо обрыв цепи	Проверить целостность провода от контроллера (контакт 24) до панели CAN (контакт 7). Подсоедините заведомо исправную панель CAN
632	Несоответствие или отсутствие сигнала от джойстика к контроллеру по секции №3	Проверить целостность проводов на участках от джойстика №2 (контакт 11) до блока БПО ГНС (контакт 3), от БПО ГНС (контакт 3) до контроллера (контакт 18). Джойстик проверяется заменой на заведомо исправный. Блок БПО ГНС можно проверить исключением его из цепи и соединением между собой его разъемов

Окончание таблицы 7.3.2

Код дефекта	Возможная причина и характер нарушения функционирования	Способ проверки или устранения
634	Отсутствует связь с секцией №3. На индикаторе кодов неисправностей секции возможно возникновение следующих световых кодов: 26, 31, 32, 41, 42, 81, 82	Проверить по схеме (приложение А) CAN-шину 1 от контроллера (контакты 27 и 28) до секции №3 (контакты 2 и 3)
641	Сопротивление регулятора ограничения подачи масла для клапана секции №4 вне допустимого диапазона, либо обрыв цепи	Проверить целостность провода от контроллера (контакт 32) до панели CAN (контакт 8). Подсоедините заведомо исправную панель CAN
642	Несоответствие или отсутствие сигнала от джойстика к контроллеру по секции №4	Проверить целостность проводов на участках от джойстика №2 (контакт 12) до блока БПО ГНС (контакт 4), от БПО ГНС (контакт 4) до контроллера (контакт 19). Джойстик проверяется заменой на заведомо исправный. Блок БПО ГНС можно проверить исключением его из цепи и соединением между собой его разъемов
644	Отсутствует связь с секцией №4. На индикаторе кодов неисправностей секции возможно возникновение следующих световых кодов: 26, 31, 32, 41, 42, 81, 82	Следует по схеме (приложение А) проверить CAN-шину 1 от контроллера (контакты 27 и 28) до секции №4 (контакты 2 и 3)
672	Напряжение питания вне допустимого диапазона ( $7 \leq U_n \leq 18$ ) В. Система блокируется	Проверить напряжение питания на любой из секций (контакты 1 и 4). Принять меры по устранению неисправности
674	Неисправность цепей (+5В) питания датчиков, устройства ограничения потока и управления выносными кнопками ПНУ и ЗНУ	Проверить все цепи от контактов контроллера 70 и 71 согласно схеме (приложение А) на короткое замыкание
677	Температура масла проходящего через секции интегрального блока, выше 100°C. Система управления выносными секциями блокируется. Управление навесным устройством остается работоспособным. Работоспособность системы восстанавливается при температуре ниже 100 °С.	В соответствии с таблицей 7.3.5, необходимо устранить дефекты, приводящие к перегреву ГНС

Таблица 7.3.3 - Поиск и устранение неисправностей ПНУ посредством диагностического кода неисправностей на панели ограничения потока CAN

Код дефекта	Описание дефекта, возможная причина	Способ проверки дефекта
<b>Сложные дефекты</b>		
711	Неисправность в цепи управления электромагнитным клапаном подъема ПНУ. Обрыв в обмотке электромагнита или в жгутах управления электромагнитом	Отсоедините от электромагнита жгут и проверьте тестером электромагнит на обрыв. Сопротивление электромагнита должно быть от 2 до 4 Ом. В случае исправности электромагнита проверьте жгуты управления электромагнитом на механическое повреждение и проверьте тестером провод на обрыв от клеммы разъема электромагнита до клемм 51 и 83 электронного блока (схема приложения А, рисунки 7.3.1, 7.3.2)
712	Неисправность в цепи управления электромагнитным клапаном опускания ПНУ. Обрыв в обмотке электромагнита или в жгутах управления электромагнитом	Отсоедините от электромагнита жгут и проверьте тестером электромагнит на обрыв. Сопротивление электромагнита должно быть от 2 до 4 Ом. В случае исправности электромагнита проверьте жгуты управления электромагнитом на механическое повреждение и проверьте тестером провод на обрыв от клеммы разъема электромагнита до клемм 51 и 82 электронного блока (схема приложения А, рисунки 7.3.1, 7.3.2)
713	Неисправность в цепи управления электромагнитным клапаном опускания ПНУ или подъема ПНУ. Короткое замыкание в одном из электромагнитов или замыкание проводов управления электромагнитами в жгутах	Отсоедините от электромагнита жгуты, проверьте тестером электромагниты на короткое замыкание. Сопротивление электромагнита должно быть от 2 до 4 Ом. Или замерьте ток потребления электромагнита, подав на него напряжение 6 В. Ток не должен превышать 3,2 А. Отсоедините разъем от электронного блока, проверьте клеммы 51 и 82 на короткое замыкание (при этом электромагниты должны быть отсоединены) (схема приложения А, рисунки 7.3.1, 7.3.2)
714	Неисправность выносных кнопок управления на подъем 2 (рисунок 2.3.1). Короткое замыкание проводов или залипание одной из выносных кнопок управления на подъем	Проверьте жгуты от выносных кнопок управления подъемом ПНУ на механическое повреждение. Поочередно отключите 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 прозвонить тестером клеммы 66 и 70 на короткое замыкание (схема приложения А, рисунки 7.3.1, 7.3.2)
715	Неисправность выносных кнопок управления на опускание 1 (рисунок 2.3.1). Короткое замыкание проводов или залипание одной из выносных кнопок управления на опускание	Проверьте жгуты от выносных кнопок управления опусканием ПНУ на механическое повреждение. Поочередно отключите каждую кнопку до пропадания дефекта. При отключении кнопок необходимо глушить двигатель. Если при отсоединенных кнопках дефект не исчез, то необходимо отсоединить от электронного блока разъем и прозвонить тестером клеммы 67 и 70 на короткое замыкание (схема приложения А, рисунки 7.3.1, 7.3.2)
716	Напряжение питания пульта управления, ниже требуемого уровня	Отсоедините от общего жгута основной пульт управления. Замерьте стабилизированное напряжение питания на контактах 4 (минус) и 1 (плюс) разъема пульта, которое должно соответствовать питанию бортовой сети трактора (двигатель должен быть запущен). При пониженном напряжении питания, либо отсутствии такового, необходимо проверить надежность подключения разъема электронного блока

Продолжение таблицы 7.3.3

Код дефекта	Описание дефекта, возможная причина	Способ проверки дефекта
<b>Средние дефекты</b>		
722	Неисправность датчика положения ПНУ. Обрыв провода датчика, датчик не подсоединен или не отрегулирован	<p>1. Нарушена регулировка датчика положения. Запустите двигатель, поднимите ПНУ. В полностью поднятом положении контрольная лампочка подъема на боковом пульте управления должна погаснуть. Если лампочка продолжает гореть, отрегулируйте положение позиционного датчика, как указано в пункте 3.3.6 «Установка и регулировка позиционного датчика ПНУ».</p> <p>2. Неисправен датчик положения. Проверить работоспособность датчика положения можно демонтировав его с трактора. Требуется сориентировать метку на штоке с разъемом датчика. Согласно схеме электрической соединений приложения Д, необходимо подать питание 5 В: на вывод 1 «массу» (минус), а на вывод 3 «+» (плюс) и, поворачивая шток датчика измерить напряжение на выходе с датчика тестером: между выводом 2 – «сигнал» и выводом 1 – «минус». При повороте штока датчика против часовой стрелки приблизительно на 90° напряжение на выходе с датчика должно уменьшаться с 0,5 до 0,2 величины напряжения питания датчика. При повороте штока датчика по часовой стрелке приблизительно на 90° напряжение на выходе датчика должно увеличиваться от 0,5 до 0,75 величины напряжения питания датчика. Если указанные параметры не выдерживаются, установите на трактор новый датчик и выполните его регулировку. Номера выводов датчика указаны на подсоединяемой к датчику положения колодке жгута.</p> <p>3. Неисправность (обрыв) в жгуте в цепи датчика. Проверить жгут согласно схеме приложения А</p>
723	Неисправность пульта управления. Неисправен потенциометра рукоятки 4 (рисунок 2.2.1) глубины обработки почвы	<p>Проверьте надежность подключения разъемов пульта управления и электронного блока, а также проверьте жгут на механическое повреждение. Проверьте CAN-шину согласно электрической схеме (приложение А)</p> <p>Подсоедините заведомо исправный пульт управления</p>
724	Неисправность пульта управления. Неисправен потенциометр рукоятки 6 (рисунок 2.2.1) ограничения высоты подъема навески	<p>Проверьте надежность подключения разъемов пульта управления и электронного блока, а также проверьте жгут на механическое повреждение. Проверьте CAN-шину согласно электрической схеме (приложение А)</p> <p>Подсоедините заведомо исправный пульт управления</p>
728	Неисправность пульта управления. Неисправна рукоятка 11 (рисунок 2.2.1) управления ПНУ	<p>Проверьте надежность подключения разъемов пульта управления и электронного блока, а также проверьте жгут на механическое повреждение. Проверьте CAN-шину согласно электрической схеме (приложение А)</p> <p>Подсоедините заведомо исправный пульт управления</p>

## Окончание таблицы 7.3.3

Код дефекта	Описание дефекта, возможная причина	Способ проверки дефекта
<b>Легкие дефекты</b>		
734	Неисправность пульта управления. Неисправен потенциометр 7 (рисунок 2.2.1) регулирования скорости опускания ПНУ	Проверьте надежность подключения разъемов пульта управления и электронного блока, а также проверьте жгут на механическое повреждение. Проверьте CAN-шину согласно электрической схеме (приложение А) Подсоедините заведомо исправный пульт управления
736	Неисправность пульта управления. Неисправен потенциометр рукоятки 8 (рисунок 2.2.1) выбора способа регулирования: силовой – позиционный – смешанный	Проверьте надежность подключения разъемов пульта управления и электронного блока, а также жгут – на механическое повреждение. Проверьте CAN-шину согласно электрической схеме (приложение А) Подсоедините заведомо исправный пульт управления
Код не выдается	Самопроизвольный подъем ПНУ 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 ГНС

Таблица 7.3.4 – Поиск и устранение неисправностей ЗНУ посредством диагностического кода неисправностей на панели ограничения потока CAN

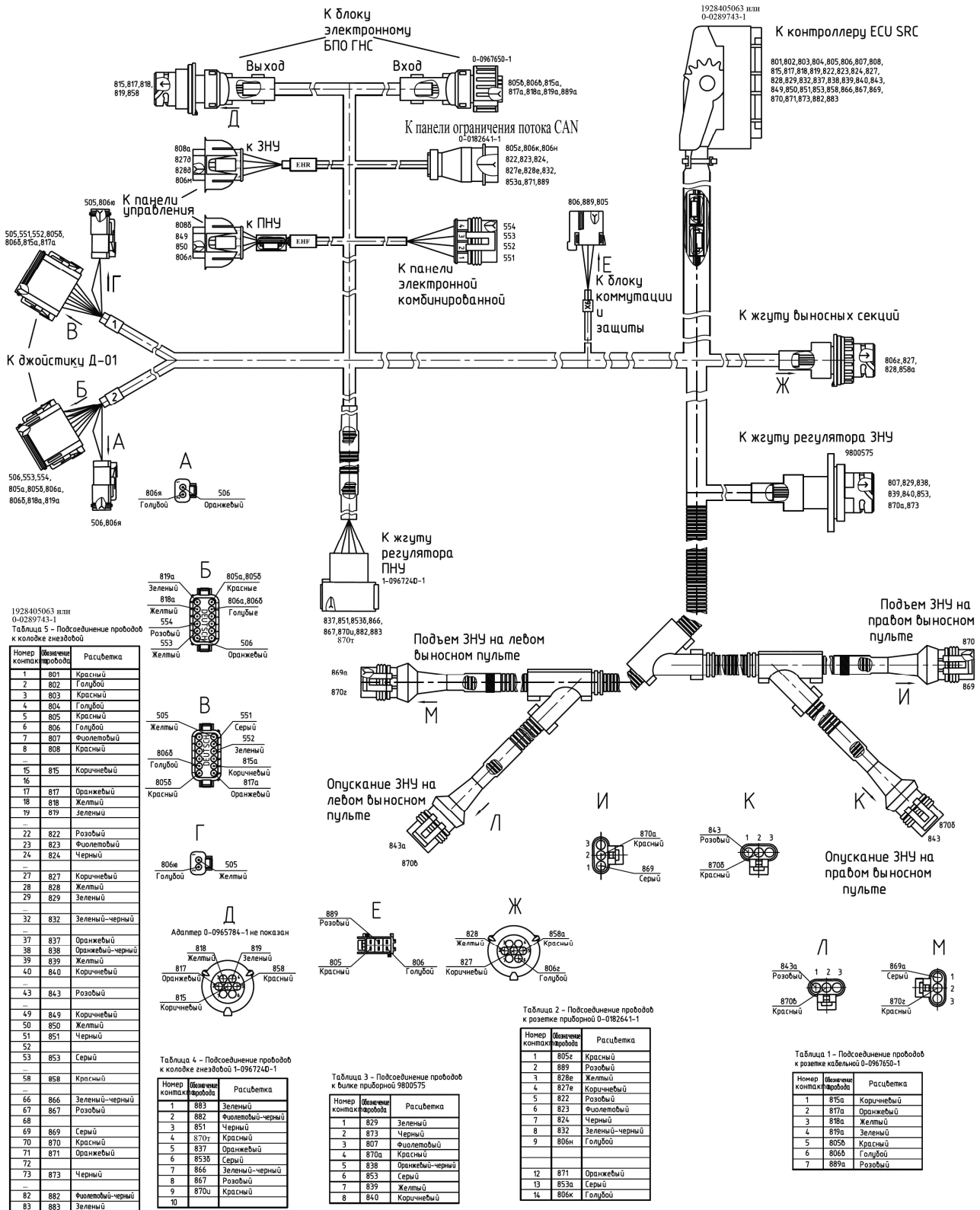
Код дефекта	Описание дефекта, возможная причина	Способ проверки дефекта
<b>Сложные дефекты</b>		
811	Неисправность в цепи управления электромагнитным клапаном подъема ЗНУ. Обрыв в обмотке электромагнита или в жгуте управления электромагнитом	Отсоедините от электромагнита жгут и проверьте тестером электромагнит на обрыв. Сопротивление электромагнита должно быть от 2 до 4 Ом. В случае исправности электромагнита проверьте жгуты управления электромагнитом на механическое повреждение и проверьте тестером провод на обрыв от клеммы разъема электромагнита до клемм 29 и 73 электронного блока (схема приложения А, рисунки 7.3.1, 7.3.4)
812	Неисправность в цепи управления электромагнитным клапаном опускания ЗНУ. Обрыв в обмотке электромагнита или в жгуте управления электромагнитом	Отсоедините от электромагнита жгут и проверьте тестером электромагнит на обрыв. Сопротивление электромагнита должно быть от 2 до 4 Ом. В случае исправности электромагнита проверьте жгуты управления электромагнитом на механическое повреждение и проверьте тестером провод на обрыв от клеммы разъема электромагнита до клемм 7 и 73 электронного блока (схема приложения А, рисунки 7.3.1, 7.3.4)
813	Неисправность в цепи управления электромагнитным клапаном опускания ЗНУ или подъема ЗНУ. Короткое замыкание в одном из электромагнитов или замыкание проводов управления электромагнитами в жгуте	Отсоедините от электромагнита жгуты, проверьте тестером электромагниты на короткое замыкание. Сопротивление электромагнита должно быть от 2 до 4 Ом. Или замерьте ток потребления электромагнита, подав на него напряжение 6 В. Ток не должен превышать 3,2 А. Отсоедините разъем от электронного блока, проверьте клеммы 7 и 73 на короткое замыкание (при этом электромагниты должны быть отсоединены) (схема приложения А, рисунки 7.3.1, 7.3.4)
814	Неисправность выносных кнопок управления на подъем 4 (рисунок 2.2.2). Короткое замыкание проводов или залипание одной из выносных кнопок управления на подъем	Проверьте жгуты от выносных кнопок управления подъемом ЗНУ на механическое повреждение. Поочередно отключите 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 прозвонить тестером клеммы 70 и 69 на короткое замыкание (схема приложения А, рисунки 7.3.1, 7.3.4)
815	Неисправность выносных кнопок управления на опускание 3 (рисунок 2.2.2). Короткое замыкание проводов или залипание одной из выносных кнопок управления на опускание	Проверьте жгуты от выносных кнопок управления опусканием ЗНУ на механическое повреждение. Поочередно отключите каждую кнопку до пропадания дефекта. При отключении кнопок необходимо глушить двигатель. Если при отсоединенных кнопках дефект не исчез, то необходимо отсоединить от электронного блока разъем и прозвонить тестером клеммы 70 и 43 на короткое замыкание (схема приложения А, рисунки 7.3.1, 7.3.4)
816	Напряжение питания пульта управления, ниже требуемого уровня	Отсоедините от общего жгута основной пульт управления. Замерьте стабилизированное напряжение питания на контактах 4 (минус) и 1 (плюс) разъема пульта, которое должно соответствовать питанию бортовой сети трактора (двигатель должен быть запущен). При пониженном напряжении питания, либо отсутствии такового, необходимо проверить надежность подключения разъема электронного блока

Продолжение таблицы 7.3.4

Код дефекта	Описание дефекта, возможная причина	Способ проверки дефекта
<b>Средние дефекты</b>		
822	Неисправность датчика положения ЗНУ (позиционного датчика). Обрыв провода датчика, датчик не подсоединен или не отрегулирован	<p>1. Нарушена регулировка датчика положения. Запустите двигатель, поднимите ЗНУ. В полностью поднятом положении контрольная лампочка подъема на боковом пульте управления должна погаснуть. Если лампочка продолжает гореть, отрегулируйте положение позиционного датчика, как указано в пункте 3.3.5 «Установка и регулировка позиционного датчика ЗНУ».</p> <p>2. Неисправен датчик положения. Проверить работоспособность датчика положения можно демонтировав его с трактора. Требуется сориентировать метку на штоке с разъемом датчика. Согласно схеме электрической соединений приложения А, необходимо подать питание 5 В: на вывод 1 «мас-су» (минус), а на вывод 3 «+» (плюс) и, поворачивая шток датчика измерить напряжение на выходе с датчика тестером: между выводом 2 – «сигнал» и выводом 1 – «минус». При повороте штока датчика против часовой стрелки приблизительно на 90° напряжение на выходе с датчика должно уменьшаться с 0,5 до 0,2 величины напряжения питания датчика. При повороте штока датчика по часовой стрелке приблизительно на 90° напряжение на выходе датчика должно увеличиваться от 0,5 до 0,75 величины напряжения питания датчика. Если указанные параметры не выдерживаются, установите на трактор новый датчик и выполните его регулировку. Номера выводов датчика указаны на подсоединяемой к датчику положению колодке жгута.</p> <p>3. Неисправность (обрыв) в жгуте в цепи датчика. Проверить жгут согласно схеме приложения А</p>
823	Неисправность пульта управления. Неисправен потенциометра рукоятки 4 (рисунок 2.2.1) глубины обработки почвы	Проверьте надежность подключения разъемов пульта управления и электронного блока, а также проверьте жгут на механическое повреждение. Проверьте CAN-шину согласно электрической схеме (приложение А). Подсоедините заведомо исправный пульт управления
824	Неисправность пульта управления. Неисправен потенциометр рукоятки 6 (рисунок 2.2.1) ограничения высоты подъема навески	Проверьте надежность подключения разъемов пульта управления и электронного блока, а также проверьте жгут на механическое повреждение. Проверьте CAN-шину согласно электрической схеме (приложение А). Подсоедините заведомо исправный пульт управления
828	Неисправность пульта управления. Неисправна рукоятка 11 (рисунок 2.2.1) управления ЗНУ	Проверьте надежность подключения разъемов пульта управления и электронного блока, а также проверьте жгут на механическое повреждение. Проверьте CAN-шину согласно электрической схеме (приложение А). Подсоедините заведомо исправный пульт управления

## Окончание таблицы 7.3.4

Код дефекта	Описание дефекта, возможная причина	Способ проверки дефекта
<b>Легкие дефекты</b>		
831	Неисправность правого датчика усилия. Разрыв кабеля или короткое замыкание датчика	Чтобы определить: это 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 – неисправность жгута
832	Неисправность левого датчика усилия. Разрыв кабеля или короткое замыкание датчика	
834	Неисправность пульта управления. Неисправен потенциометр 7 (рисунок 2.2.1) регулирования скорости опускания ЗНУ	Проверьте надежность подключения разъемов пульта управления и электронного блока, а также проверьте жгут на механическое повреждение. Проверьте CAN-шину согласно электрической схеме (приложение А). Подсоедините заведомо исправный пульт управления
836	Неисправность пульта управления. Неисправен потенциометр рукоятки 8 (рисунок 2.2.1) выбора способа регулирования: силовой – позиционный – смешанный	Проверьте надежность подключения разъемов пульта управления и электронного блока, а также жгут – на механическое повреждение. Проверьте CAN-шину согласно электрической схеме (приложение А). Подсоедините заведомо исправный пульт управления
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 ГНС



1928405063 или 0-0289743-1  
Таблица 5 – Подсоединение проводов к колодке гнездовой

Номер контакта	Имя контактного провода	Расцветка
1	801	Красный
2	802	Голубой
3	803	Красный
4	804	Голубой
5	805	Красный
6	806	Голубой
7	807	Фиолетовый
8	808	Красный
...	...	...
15	815	Коричневый
17	817	Оранжевый
18	818	Желтый
19	819	Зеленый
...	...	...
22	822	Розовый
23	823	Фиолетовый
24	824	Черный
...	...	...
27	827	Коричневый
28	828	Желтый
29	829	Зеленый
...	...	...
32	832	Зеленый-черный
...	...	...
37	837	Оранжевый
38	838	Оранжевый-черный
39	839	Желтый
40	840	Коричневый
...	...	...
43	843	Розовый
...	...	...
49	849	Коричневый
50	850	Желтый
51	851	Черный
...	...	...
53	853	Серый
...	...	...
58	858	Красный
...	...	...
66	866	Зеленый-черный
67	867	Розовый
68	...	...
69	869	Серый
70	870	Красный
71	871	Оранжевый
72	...	...
73	873	Черный
...	...	...
82	882	Фиолетовый-черный
83	883	Зеленый

Таблица 4 – Подсоединение проводов к колодке гнездовой 1-0967240-1

Номер контакта	Имя контактного провода	Расцветка
1	883	Зеленый
2	882	Фиолетовый-черный
3	851	Черный
4	870т	Красный
5	837	Оранжевый
6	853б	Серый
7	866	Зеленый-черный
8	867	Розовый
9	870в	Красный
10	...	...

Таблица 3 – Подсоединение проводов к вышке приборной 9800575

Номер контакта	Имя контактного провода	Расцветка
1	829	Зеленый
2	873	Черный
3	807	Фиолетовый
4	870а	Красный
5	838	Оранжевый-черный
6	853	Серый
7	839	Желтый
8	840	Коричневый

Таблица 2 – Подсоединение проводов к розетке приборной 0-0182641-1

Номер контакта	Имя контактного провода	Расцветка
1	805а	Красный
2	889	Розовый
3	828в	Желтый
4	827в	Коричневый
5	822	Розовый
6	823	Фиолетовый
7	824	Черный
8	832	Зеленый-черный
9	806н	Голубой
...	...	...
12	871	Оранжевый
13	853а	Серый
14	806к	Голубой

Таблица 1 – Подсоединение проводов к розетке кабельной 0-0967650-1

Номер контакта	Имя контактного провода	Расцветка
1	815а	Коричневый
2	817а	Оранжевый
3	818а	Желтый
4	819а	Зеленый
5	805б	Красный
6	806б	Голубой
7	889а	Розовый

Рисунок 7.3.1 – Жгут системы электронно-гидравлического управления ГНС по кабине

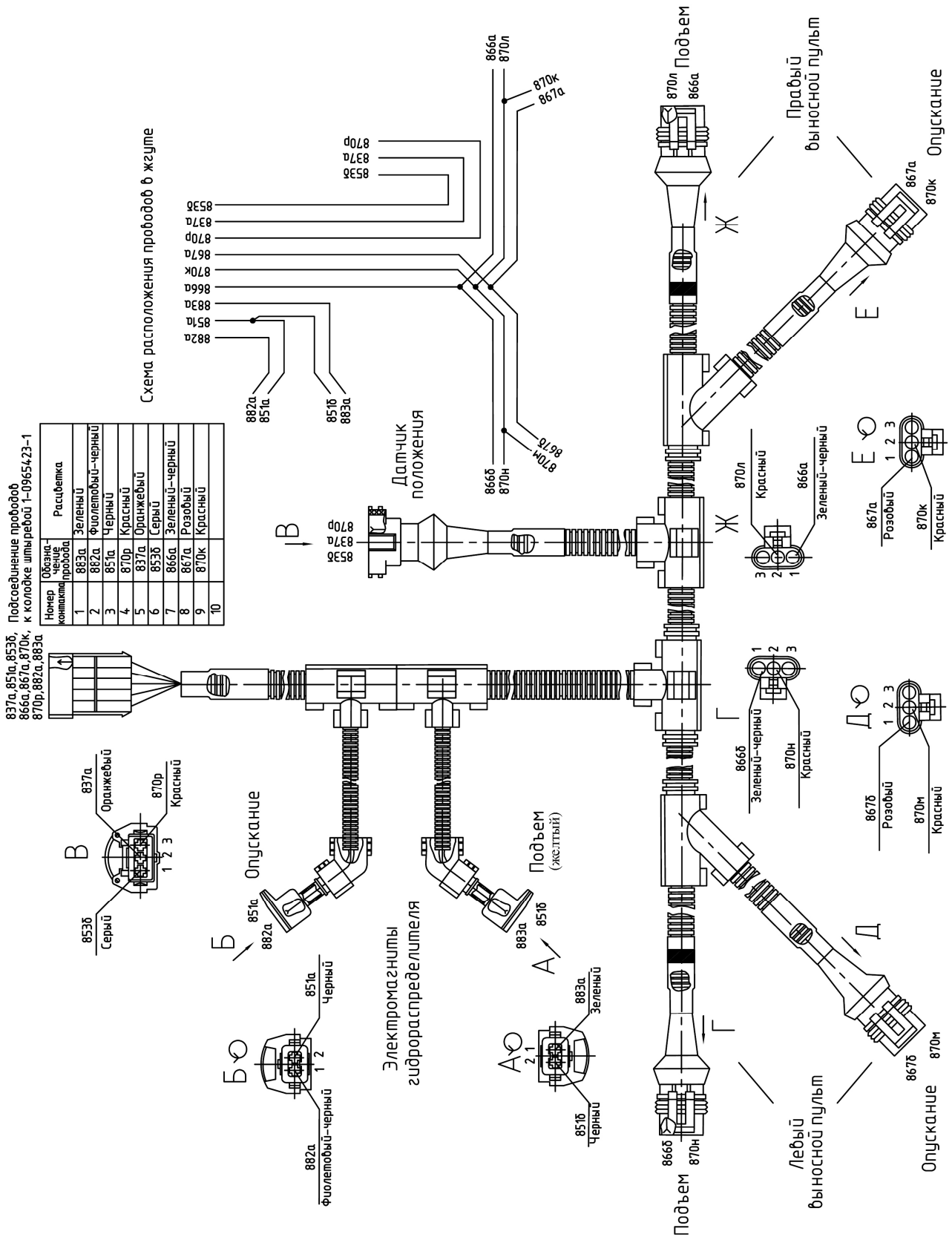


Рисунок 7.3.2 – Жгут системы управления ПНУ по трансмиссии и двигателю

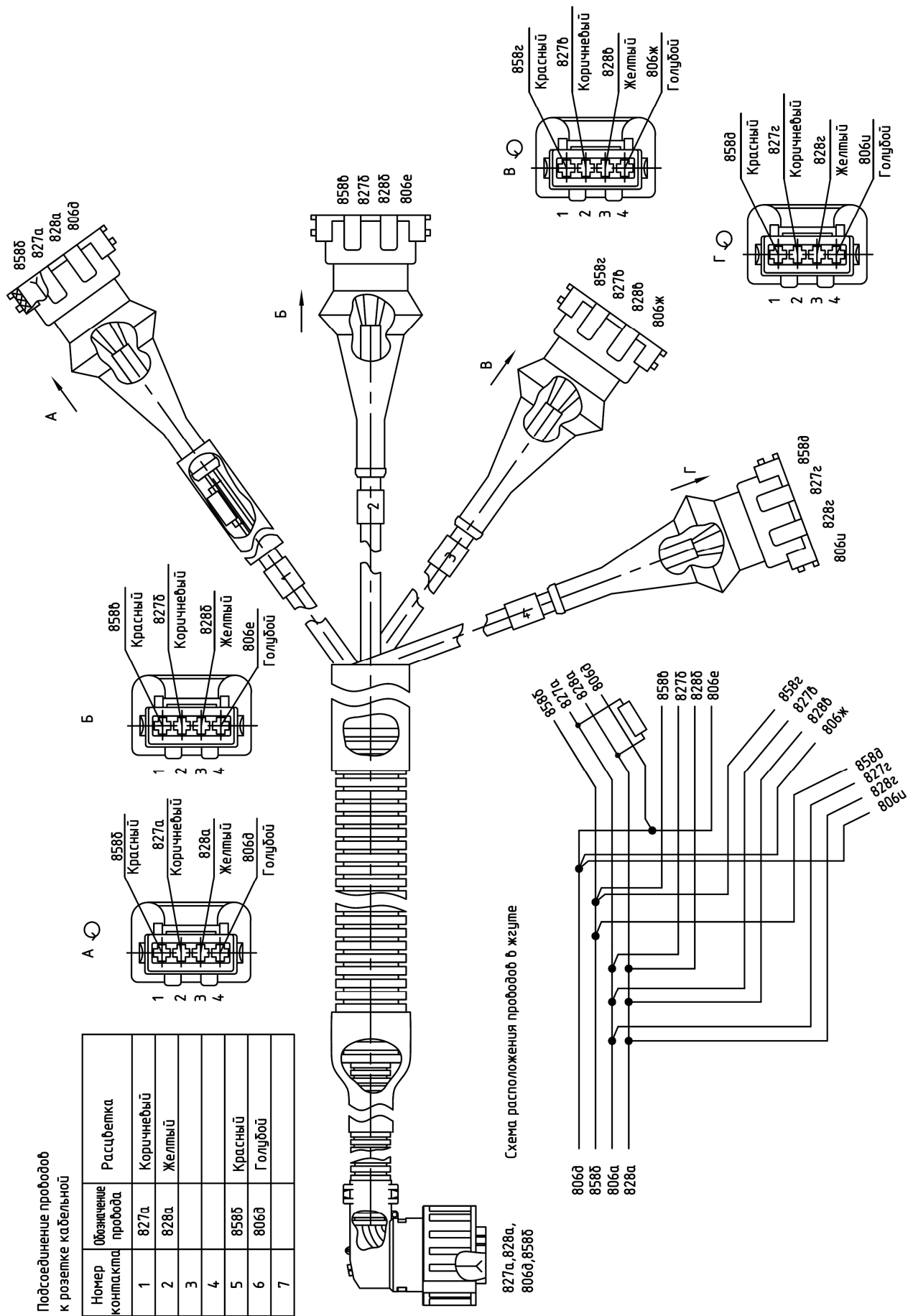


Рисунок 7.3.3 – Жгут от кабины к выносным секциям распределителя ГНС

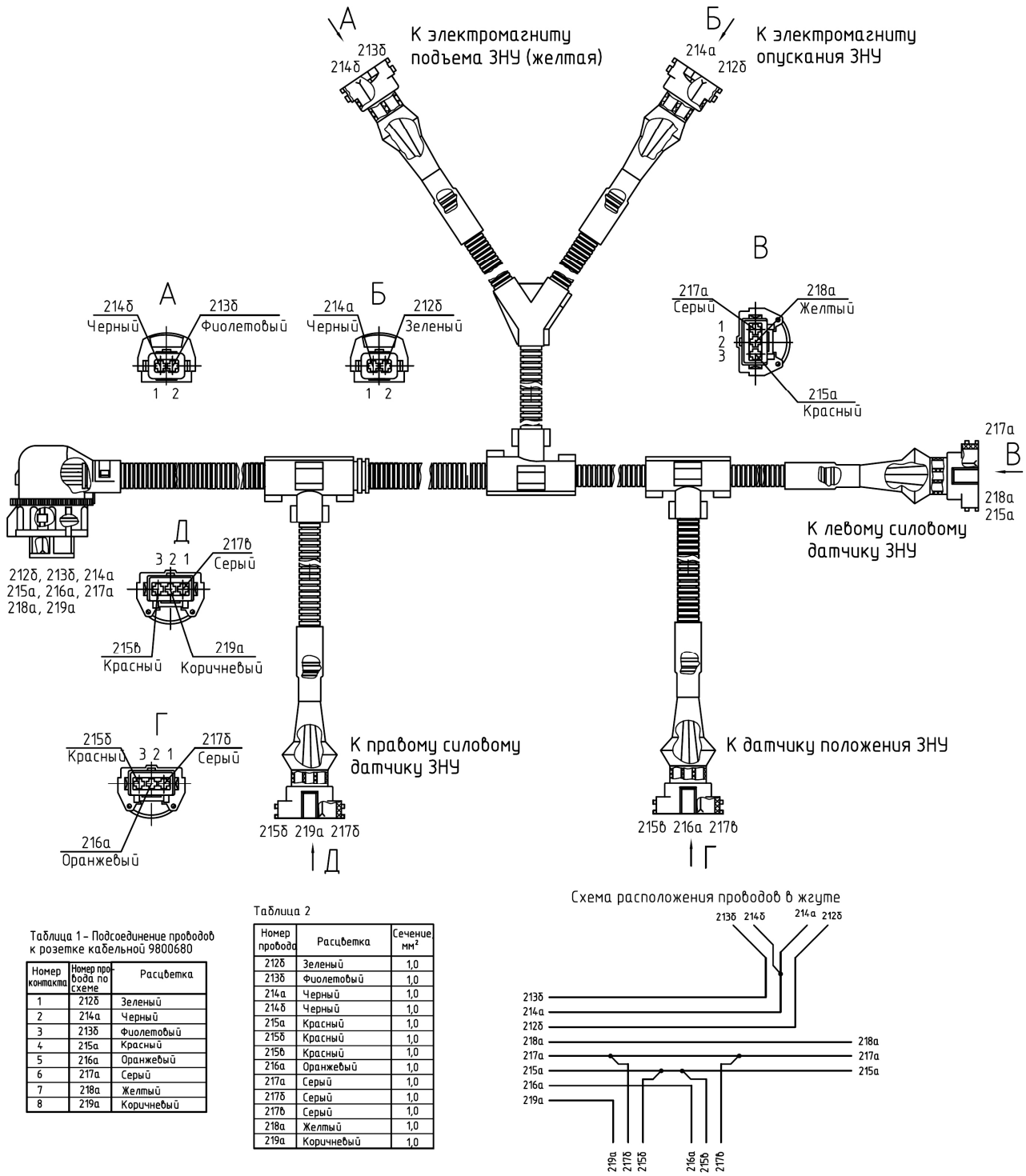


Рисунок 7.3.4 – Жгут от кабины к регулятору ЗНУ

### 7.3.2 Неисправности гидравлической части гидронавесной системы и указания по их устранению

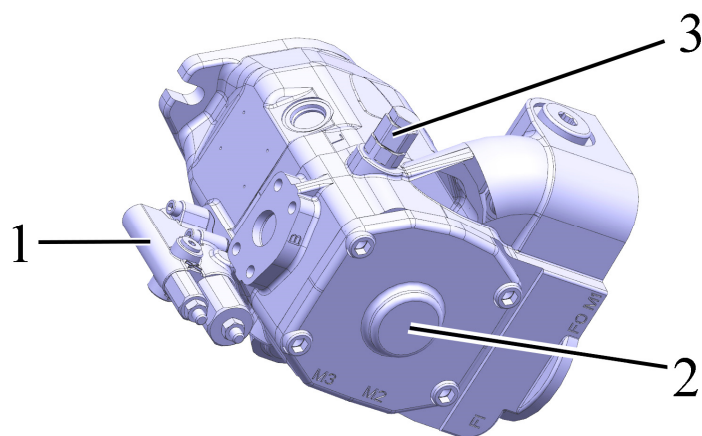
Перечень возможных неисправностей гидравлической части гидронавесной системы и указания по их устранению приведены в таблице 7.3.5.

Таблица 7.3.5

Неисправность, внешнее проявление, причина	Метод устранения неисправности
<b>Упало давление в гидросистеме НУ (отсутствует подъем как ЗНУ, так и ПНУ), потеря давления сопровождается появлением посторонних стуков, шумов</b>	
Разрушение насоса ГНС	Насос ГНС заменить
Разрушение привода насосов ГНС и ГС трансмиссии	Выполнить ремонт или замену привода насосов
<b>Упало давление в гидросистеме, нагруженное навесное устройство (как ЗНУ, так и ПНУ) не поднимается или поднимается не доверху (для ЗНУ положено 235...245 мм по ходу штока, для ПНУ положено 240...247 мм по ходу штока), посторонних шумов нет</b>	
Зависание предохранительного клапана (P=24 МПа) 3 (рисунок 7.13.5)	Для диагностики установите манометр со шкалой 25 МПа к муфте подъема секции №4 интегрального блока, установите джойстиком секцию №4 интегрального блока в положение «подъем» и измерьте давление, которое должно быть $(20,5 \pm 0,5)$ МПа для насоса с рабочим объемом 60 см <sup>3</sup> . Если давление значительно ниже, выверните клапан 3 (рисунок 7.3.5), промойте его и седло, установите клапан на место, джойстик секции №4 интегрального блока установите в положение «подъем» и повторно проверьте давление, которое должно быть в указанном диапазоне
Засорение клапана ограничения давления 1 (рисунок 7.3.5) насоса ГНС	Разобрать и промыть клапан 1 (рисунок 7.3.5), установить на место и проверить давление в ГС (выполняется дилером)
Износ корпуса клапана ограничения давления 1 (рисунок 7.3.5) насоса ГНС	Предохранительный клапан насоса ГС заменить (выполняется дилером)
<b>Нагруженное навесное устройство (ЗНУ или ПНУ) поднимается не доверху (для ЗНУ положено 235...245 мм по ходу штока, для ПНУ положено 240...247 мм по ходу штока), посторонних шумов нет</b>	
Разрегулировка соответствующего позиционного датчика	При недостаточной высоте подъема отрегулировать разрегулированный позиционный датчик
<b>Самопроизвольное опускание ЗНУ (опускание без команды с пульта или выносных кнопок</b>	
Зависание клапана опускания регуляторной секции интегрального блока ЗНУ	Устранение отказа осуществляется только дилером на сервисных центрах
Засорение обратного клапана регуляторной секции, или разрушение резинового кольца	Извлечь обратный клапан, промыть и установить на место. Разрушенное кольцо заменить.
Засорение противоударного клапана регуляторной секции интегрального блока ЗНУ	Извлечь противоударный клапан, промыть и установить на место.
Разрушение поршневых уплотнений цилиндра (цилиндров) ЗНУ	Отсоединить дренажные шланги от цилиндров. В случае течи из цилиндра, неисправный цилиндр заменить

## Продолжение таблицы 7.3.5

Неисправность, внешнее проявление, причина	Метод устранения неисправности
<b>Самопроизвольный подъем ЗНУ (подъем без команды с пульта или выносных кнопок)</b>	
Зависание клапана подъема регуляторной секции интегрального блока ЗНУ	Устранение отказа осуществляется только дилером на сервисных центрах
<b>Самопроизвольное опускание ПНУ (опускание без команды с пульта или выносных кнопок)</b>	
Зависание клапана опускания регулятора управления ПНУ	Устранение отказа осуществляется только дилером на сервисных центрах
Разрушение поршневых уплотнений цилиндра (цилиндров) ПНУ	В случае течи из штоковой полости цилиндров при заглушенном двигателе, неисправный цилиндр заменить
<b>Самопроизвольный подъем ПНУ (подъем без команды с пульта или выносных кнопок)</b>	
Зависание клапана подъема регулятора управления ПНУ	Устранение отказа осуществляется только дилером на сервисных центрах
<b>Отсутствует подъем ПНУ с грузом (с пульта, выносных кнопок и ручном управлении)</b>	
Зависание компенсатора давления регулятора управления ПНУ	Устранение отказа осуществляется только дилером на сервисных центрах
<b>На КЭСУ, при прогретой гидросистеме (не менее 45° С), горит контрольная лампочка засоренности фильтра насоса ГНС</b>	
Засорен фильтр насоса ГНС	Заменить фильтр насоса ГНС
<b>Сигнализатор диагностики неисправностей на пульте управления ЗНУ или пульте управления ПНУ или на панели ограничения потока CAN выдает цифровые коды</b>	
Повреждение электропроводки, электромагнитов, окисление контактов, неисправность датчиков (силового или позиционного) ЭСУ ЗНУ или ЭСУ ПНУ или ЭСУ секций распределителя ГНС	Устранить неисправность, как сказано в подразделе 7.2 или в подразделе 7.3.1



1 – клапан ограничения давления; 2 – насос ГНС; 3 – предохранительный клапан.

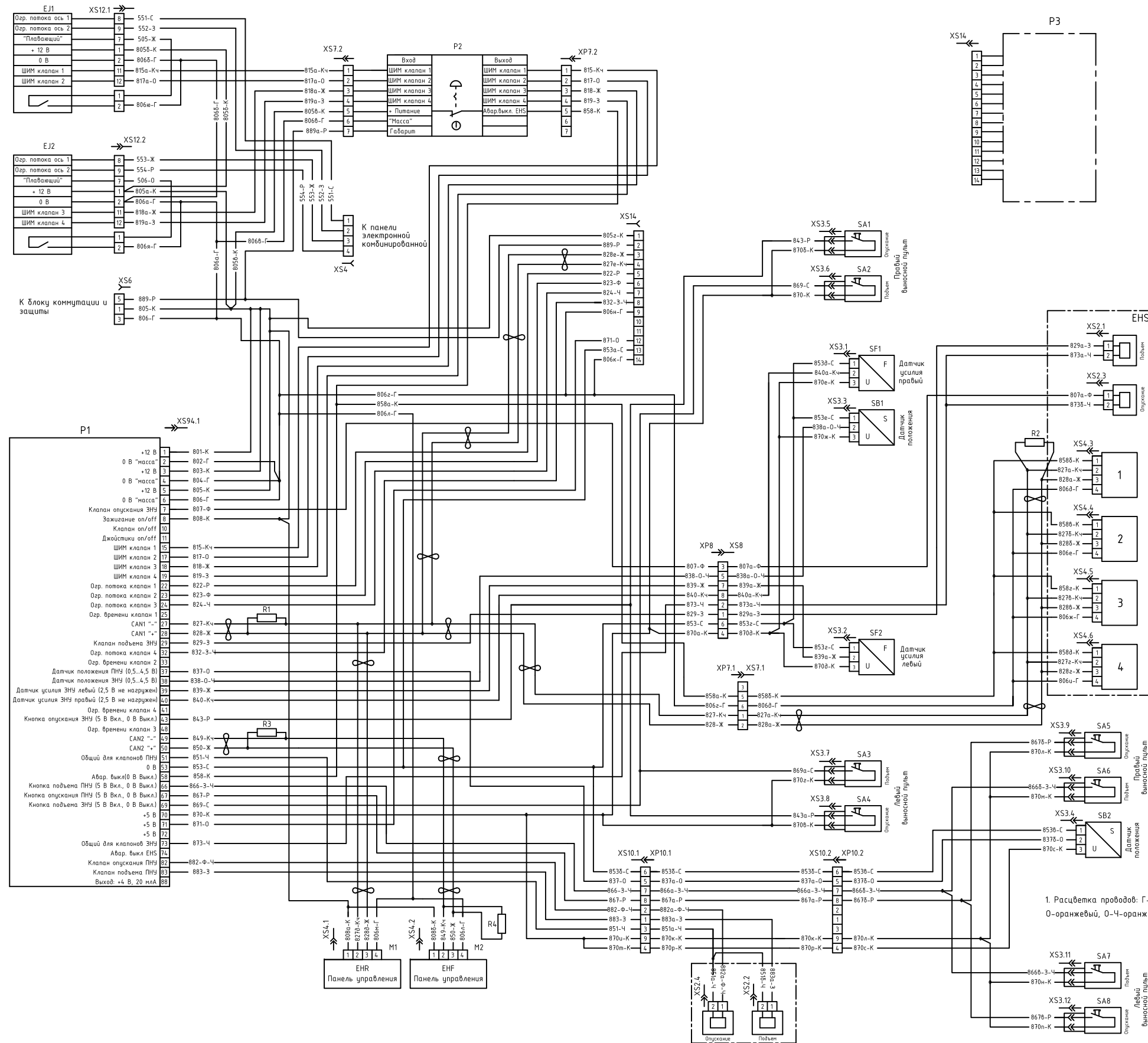
Рисунок 7.3.5 – Установка предохранительного клапана и клапана ограничения давления насоса ГНС с рабочим объемом 60 см<sup>3</sup>

Окончание таблицы 7.3.5

Неисправность, внешнее проявление, причина	Метод устранения неисправности
<b>Перегрев гидросистемы</b>	
Загрязнен радиатор системы охлаждения ГНС	Прочистить радиатор ГНС
Сигнализатор подъема на пульте управления ЗНУ горит после завершения подъема – не отрегулирован позиционный датчик ЗНУ	Выполнить регулировку позиционного датчика ЗНУ, как описано в пункте 3.3.5 «Установка и регулировка позиционного датчика ЗНУ» настоящего руководства
Сигнализатор подъема на пульте управления ПНУ горит после завершения подъема – не отрегулирован позиционный датчик ПНУ	Выполнить регулировку позиционного датчика ПНУ, как описано в пункте 3.3.6 «Установка и регулировка позиционного датчика ПНУ» настоящего руководства
Неправильно выбран режим почвообработки на поле со значительными колебаниями плотности грунта (частые коррекции ЗНУ)	Перевести режим обработки ближе к позиционному, уменьшить скорость опускания ЗНУ
Неправильная регулировка подачи масла к исполнительному устройству (например гидромотору) агрегата	При наличии регулятора расхода на агрегате исключите его из работы (закройте или полностью откройте в зависимости от схемы его установки), регулировку расхода производите только на тракторе
Потеря КПД исполнительного устройства (например гидромотора) агрегата	Заменить на агрегате гидромотор или иное исполнительное устройство
Низкий уровень масла в баке ГНС и ГОРУ	Долить масло в бак согласно разделу 6 «Техническое обслуживание» руководства 3522-0000025 РЭ
Потеря производительности насоса гидросистемы НУ (слив из дренажной полости насоса превышает допустимые значения)	Насос заменить
Потеря производительности насоса питания или насоса-дозатора ГОРУ	Неисправный узел заменить
Не проведена своевременно плановая замена масла в баке ГНС и ГОРУ или залито масло, не предусмотренное в подразделе 6.7 «Заправка и смазка трактора горючесмазочными материалами» руководства 3522-0000025 РЭ	Произвести замену масла согласно подразделу 6.7 «Заправка и смазка трактора горючесмазочными материалами» руководства 3522-0000025 РЭ
<b>Вспенивание масла в баке ГНС и ГОРУ</b>	
Наличие воды в масле	Масло заменить
Низкий уровень масла в баке ГНС и ГОРУ	Долить масло в бак согласно разделу 6 «Техническое обслуживание» руководства 3522-0000025 РЭ
Подсос воздуха во всасывающей магистрали к насосу ГНС или насосу питания ГОРУ	Поджать хомуты всасывающей магистрали. Если дефект не устраняется, заменить всасывающий маслопровод
Подсос воздуха через манжеты насоса ГНС или насоса питания ГОРУ	Обратитесь к дилеру для замены манжет в насосе или для замены соответствующего насоса
Подсос воздуха через уплотнение (резиновое кольцо круглого сечения) всасывающего патрубка насоса ГНС или маслопровода ГОРУ	Кольцо заменить, если дефект не устранился патрубком или маслопровод на всасывании заменить

## Приложение А (Обязательное)

### Схема электрическая соединений электронно-гидравлического управления гидронавесной системой тракторов «БЕЛАРУС-3522» с двигателем "Weichai"



Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
EHR	Регулятор EHR5-LS	1	
EHS1	Интегральный блок SB23-EHS1	1	
EJ1, EJ2	Джойстик Д-01 ТУ ВУ 30004.4189.057-2009	2	
M1, M2	Панель управления R917000349	2	
P1	Контроллер ECU SRC 14-10 R917008185	1	
P2	Блок электронный БПО ГНС ТУ ВУ 1904.3197.007-2006	1	
P3	Панель ограничения потока CAN	1	
SA1..SA8	Выключатель кнопочный	8	
SB1, SB2	Датчик позиционный R917005568	2	
SF1, SF2	Датчик усилия R917008078	2	
R1..R4	Резистор С2-23-0,5-120 Ом±10% ОЖО.467.104 ТУ	4	
Соединители			
XS4.3..XS4.6	Колодка гнездовая DT06-4SA	4	
XS12.1, XS12.2	Колодка гнездовая DT06-12SA	2	
Соединители			
XS4.1, XS4.2	Колодка гнездовая 1 928 403 913	2	
XS9.1	Колодка гнездовая R 917 007 376	1	
Соединители			
XS2.1, XS2.2	Колодка гнездовая 0-0282189-7	2	
XS2.3, XS2.4	Колодка гнездовая 0-0282189-1	2	
XS3.1, XS3.2	Колодка гнездовая 0-0282191-2	2	
XS3.3, XS3.4	Колодка гнездовая 0-0282191-1	2	
XS3.5..XS3.12	Колодка гнездовая 0-0282087-1	8	
XS4.5	Колодка гнездовая 0-0282088-1	1	
XS6	Колодка гнездовая 1-965640-1	1	
XP11, XP12	Вилка приборная 0-1718230-1	2	
XS11, XS12	Розетка кабельная 0-0967650-1	2	
XP8	Вилка приборная 9800575	1	
XS8	Розетка кабельная 9800680	1	
XP10.1, XP10.2	Колодка штыревая 1-0965423-1	2	
XS10.1, XS10.2	Колодка гнездовая 1-0967240-1	3	
XS14	Розетка приборная 0-0182641-1	1	

Рисунок А.1 - Схема электрическая соединений электронно-гидравлического управления гидронавесной системой тракторов «БЕЛАРУС-3522» с двигателем "Weichai"