

АО «Когнитив»

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор

АО «Когнитив»

Емельянов А.А.

«___» _____ 2022 г.

СИСТЕМА АВТОНОМНОГО УПРАВЛЕНИЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКОЙ

(Степень автономности L2)

Руководство по эксплуатации

НФДР.466451.003-01 РЭ

Ине. №	Подп. и дата	Ине. №	Взам.	Подп. и дата

СОДЕРЖАНИЕ

1 Описание и работа.....	5
1.1 Назначение изделия	5
1.2 Технические характеристики	5
1.3 Состав изделия.....	6
1.4 Устройство и работа.....	8
1.5 Маркировка и пломбирование	10
1.6 Упаковка.....	10
2 Использование по назначению	12
2.1 Эксплуатационные ограничения	12
2.2 Подготовка изделия к использованию	12
2.3 Использование изделия	26
2.4 Сообщения оператору.....	29
2.5 Перезапуск системы.....	32
2.6 Действия в экстремальных условиях	33
3 Техническое обслуживание	35
3.1 Общие указания.....	35
3.2 Меры безопасности	35
3.3 Порядок технического обслуживания.....	36
4 Текущий ремонт	38
5 Хранение.....	43
6 Транспортирование	44
7 Утилизация	45
Приложение А	46
Приложение Б	47
Приложение В	48
Приложение Г	49

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

КПП – коробка перемены передач

САУСХ L2 – система автономного управления сельскохозяйственной техникой
(Степень автономности L2)

ТО – техническое обслуживание

ВВЕДЕНИЕ

1. В настоящем руководстве по эксплуатации указаны сведения о конструкции, принципе действия, характеристиках системы автономного управления сельскохозяйственной техникой (Степень автономности L2) (далее — САУСХ L2), предназначенной для установки на трактора, а также приведены указания, необходимые для правильной и безопасной ее эксплуатации.

2. Требования к персоналу

Механизатор должен обладать практическими навыками работы с сельскохозяйственной техникой, на которую установлена система, а также должен быть ознакомлен с настоящим руководством по эксплуатации.

САУСХ L2 не способна в полной мере самостоятельно управлять сельскохозяйственной техникой.

Механизатор несет полную ответственность за безопасность при работе и движении сельскохозяйственной техники, отвечает за любые последствия, произошедшие из-за его некорректных или несвоевременных действий, в том числе и из-за бездействия.

При включенной САУСХ L2 механизатор обязан находиться в кресле водителя и следить за работой системы.

3. Оформление настоящего руководства по эксплуатации выполнялось согласно требованиям ГОСТ 2.001-2013, ГОСТ 2.102-2013 и ГОСТ 2.103-2013.

1 Описание и работа

1.1 Назначение изделия

САУСХ L2 предназначена для автоматизации процесса управления трактором при проведении полевых работ, а также контроля за нагрузкой на отдельные агрегаты при их работе.

САУСХ L2 выполняет следующие функции:

- автономное движение трактора по параллельным эквидистантным линиям;
- контроль оптимальной скорости движения;
- контроль параметров передач;
- контроль пробуксовки;
- контроль загрузки двигателя;
- автоматическая остановка перед препятствиями;
- формирование отчетов о выполненной работе и отправка данных телеметрии.

Обозначение САУСХ L2 в технической документации: НФДР.466451.003-01.

1.2 Технические характеристики

В таблице 1 приведены основные технические характеристики САУСХ L2.

Таблица 1 – Основные технические характеристики САУСХ L2

Наименование параметра	Значение
Дисплей блока управления: - диагональ экрана, дюйм - разрешение экрана, точек - вид экрана	10,1 2560x1080 сенсорный
Сеть и навигация: - поддерживаемые сети сотовой связи - поддерживаемые системы глобальной навигации	HSPA+/HSDPA/ UMTS/EDGE/GSM ГЛОНАСС, GPS

Наименование параметра	Значение
Тип интерфейса подключения к технике	CAN
Температурный диапазон: - рабочий диапазон температур, °С - диапазон температур при хранении ¹ , °С	-20 ² ...+65 -50...+40
Электропитание: - потребляемая мощность, не более, Вт - напряжение питания, В	150 12-24
Точность автовождения по параллельным эквидистантным линиям, не хуже, см.	±5

1.3 Состав изделия

Состав САУСХ L2 приведен в таблице 2.


Таблица 2 – Состав САУСХ L2

Обозначение изделия	Наименование изделия	Кол-во (шт.)	Примечание
НФДР.201219.001-01	Модуль стереозрения МС-01	1	
НФДР.306568.006	Система гидроуправления	1	
НФДР.306568.007	Система управления сливом	1	

¹ В закрытых помещениях или ангарах.

² При условии оснащённости сельскохозяйственной техники осушителем воздуха в пневматической системе.

НФДР.453439.006	Датчик угла поворота	1	
НФДР.306568.008	Система управления тормозом	1	
НФДР.464419.002	Модуль связи и навигации	1	
НФДР.466453.003	Модуль управления	1	
НФДР.469559.001	Коммутатор	1	
НФДР.685621.032	Перемычка предохранителя	1	
НФДР.685621.034	Жгут модуля управления	1	
НФДР.685621.035	Кабель блока курсового слежения	1	
НФДР.685621.036	Кабель аварийного отключения	1	
НФДР.685621.039	Кабель модуля связи и навигации	1	
НФДР.685631.001	Жгут щитовой	1	

НФДР.469653.001 Система светозвуковой индикации			
НФДР.469618.002	Модуль светозвуковой индикации	1	
НФДР.685621.037	Жгут светозвуковой индикации	1	
НФДР.685621.040	Жгут подключения светозвуковой индикации	1	

САУСХ L2 поставляется с предустановленным в модуль управления программным обеспечением.

1.4 Устройство и работа

САУСХ L2 представляет собой программно-аппаратный комплекс на базе искусственного интеллекта, который может устанавливаться на трактора, оснащенные насосом-дозатором для программного управления углом поворота рамы. САУСХ L2 построена по блочно-модульному принципу исполнения технических средств автоматизации. Состав оборудования САУСХ L2 приведен в таблице 2.

Работа САУСХ L2 базируется на технологиях автовождения по данным, полученным от глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС), совмещенных с алгоритмами технического зрения. Данные технологии позволяют строить маршрут движения, управлять трактором в процессе движения по построенному маршруту (контроль скорости движения, остановка, начало движения, руление), определять угрозы столкновения с препятствиями на пути движения.

Для обеспечения автономного движения трактора САУСХ L2 формирует семейство параллельных линий относительно основной линии, которая задается при проезде в ручном режиме и согласно параметрам, заданных механизатором. При включении режима автовождения, САУСХ L2 сравнивает расчетные данные с данными, получаемыми от спутниковой навигационной системы при движении

трактора. В случае расхождения данных, подается управляющий сигнал в систему гидроуправления для руления.

Поддержание заданной скорости движения основано на сравнении заданного значения скорости с текущей скоростью движения трактора, полученной по данным системы спутниковой навигации и данным с датчика скорости трактора. В случае несовпадения значений, САУСХ L2 подает соответствующую команду на систему управления КПП.

Контроль параметров передач осуществляется путем выбора необходимого режима работы коробки перемены передач трактора в соответствии со значениями, указанными в библиотеке орудий и выбранным типом орудия.

Контроль пробуксовки основан на различии скорости, получаемой от трактора, и скорости, фиксируемой спутниковой навигационной системой. Если первая из указанных скоростей больше второй, то пробуксовка имеется.

Для выявления опасности столкновения с препятствием, в САУСХ L2 используются алгоритмы технического зрения. С помощью нейронных сетей выполняется анализ данных, поступающих от сенсоров (видеокамеры, спутниковый навигационный приемник, бортовые системы трактора), и в случае выявления опасности столкновения подается команда на торможение. Логика принятия решения заключается в следующем:

- алгоритм выполняет расчет времени до столкновения трактора ($T_{ст}$) с задетектированным объектом при условии, что объект продолжит двигаться с собственной скоростью V_o а трактор — с собственной скоростью V_t . Значение рассчитанного времени $T_{ст}$ сравнивается со значением времени, необходимого для полной остановки трактора, рассчитанным исходя из его текущей скорости в конкретной ситуации;

- при условии $T_{ст} < 1,5T_{ост.с}$ подаётся сигнал предупреждения о возможности возникновения опасной ситуации ($T_{ост.с}$ – время до полной остановки трактора с текущей скоростью);

- если механизатор выполняет торможение, при условии $T_{ст} > 1,5T_{ост.с}$ выполняется отключение предупреждающего сигнала;

- при условии $T_{ст} \leq T_{ост.с}$ выполняется торможение до полной остановки.

В САУСХ L2 реализована функция передачи телеметрии и отладочной информации по каналу связи GSM следующим образом:

- данные о работе САУСХ L2 посредством сотовой сети передаются на сервер;
- поступившие данные хранятся на сервере;
- на сервере формируется отчет о работе САУСХ L2.

1.5 Маркировка и пломбирование

На модуле управления, модуле связи и навигации, коммутаторе, блоке управления гидроблоком и модуле светозвуковой индикации установлены шильды с логотипом «Cognitive Pilot», названием, обозначением и заводским номером изделия (см. рисунок 1).



Рисунок 1 – Шильд

Модуль стереозрения и датчик угла поворота не маркируются. Жгуты и кабельные сборки имеют соответствующие номера на упаковке. Маркировка транспортной тары выполнена в соответствии с ГОСТ 14192-96. Маркировка нанесена непосредственно на транспортную тару или ярлык, прикрепленный к ней.

1.6 Упаковка

Для транспортирования САУСХ L2 упаковывается поблочно в картонную коробку, в которой отдельные изделия имеют свою упаковку и между собой прокладываются ложементом. Кабельные сборки упаковываются в пластиковые

пакеты. Сопроводительная и эксплуатационная документация упаковывается в полиэтиленовый пакет и вкладывается в общую коробку.

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

Качество работы САУСХ L2 может снизиться при ее эксплуатации в следующих условиях:

- низкая освещенность (менее 100 люкс);
- прямой солнечный свет, приводящий к засветке видеокамеры;
- пылевые облака, приводящие к загрязнению стекла видеокамер модуля стереозрения;
- атмосферные явления (туман, дождь), ограничивающие видимость до 50 м;
- техногенные явления (дым, пылевые облака от впередиидущей техники) ограничивающие видимость до 50 м;
- скорость движения трактора более 35 км/ч;
- ограниченная видимость спутников (минимально необходимое количество 11 спутников);
- слабый прием GSM сигнала (в режиме 3G и LTE), влияющий на качество принимаемых RTK поправок;
- уклон поля более 10 градусов;
- наличие поблизости объектов, создающих радиопомехи для работы GSM и ГНСС;
- наличие люфтов в системе управления поворотом колес (полурам).

2.2 Подготовка изделия к использованию

2.2.1 Общие указания

Перед началом работы САУСХ L2 в режиме автономного движения по параллельным эквидистантным линиям, необходимо формирование основной линии семейства эквидистант. Для этого надо выполнить проезд в ручном режиме, в ходе

которого обозначить начальную и конечную точки линии. Минимальная протяженность основной линии – 10 м, максимальная – не ограничена.

2.2.2 Включение

Загрузка программного обеспечения «TractorDroid L2» (далее – программа) выполняется автоматически после подачи электропитания на аппаратные блоки при включении массы на тракторе. После загрузки программы, на дисплейном терминале отображается экран **Внимание** (см. рисунок 2).

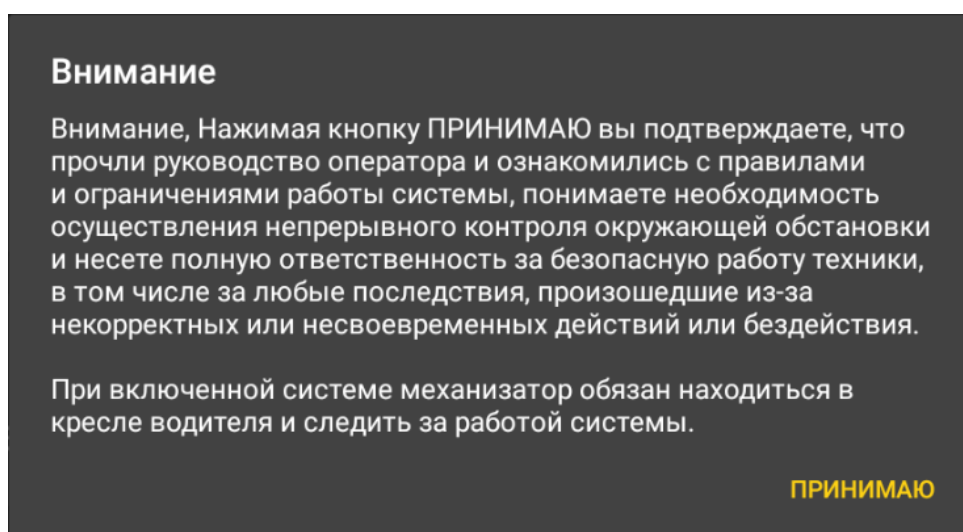


Рисунок 2 – Экран «Внимание»

После нажатия на кнопку **Принимаю** на дисплейном терминале отобразится домашний экран (см. рисунок 3).

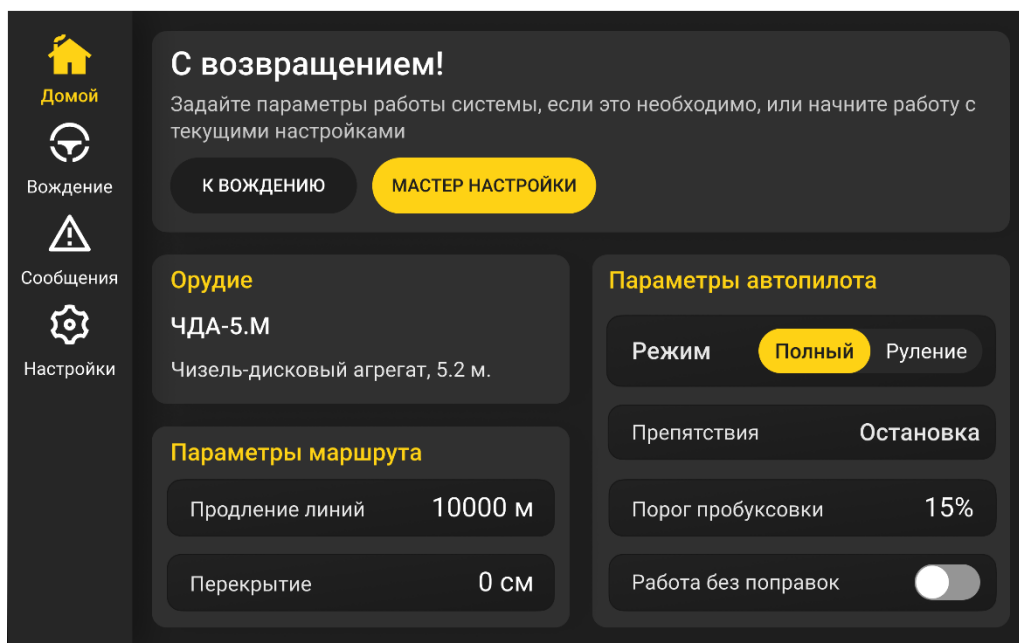


Рисунок 3 – Домашний экран

На этом экране по нажатию кнопки **МАСТЕР НАСТРОЙКИ** выполняется переход к Мастеру настройки параметров орудия, маршрута и автопилота (см. п. 2.2.3). Установленные параметры отображаются в соответствующих областях домашнего экрана.

Для перехода к вождению нажмите на кнопку **К ВОЖДЕНИЮ**. Откроется главный экран (см. рисунок 4).

По нажатию на кнопку **Домой** в левом верхнем углу (см. рисунок 4) выполняется переход к домашнему экрану (см. рисунок 3).

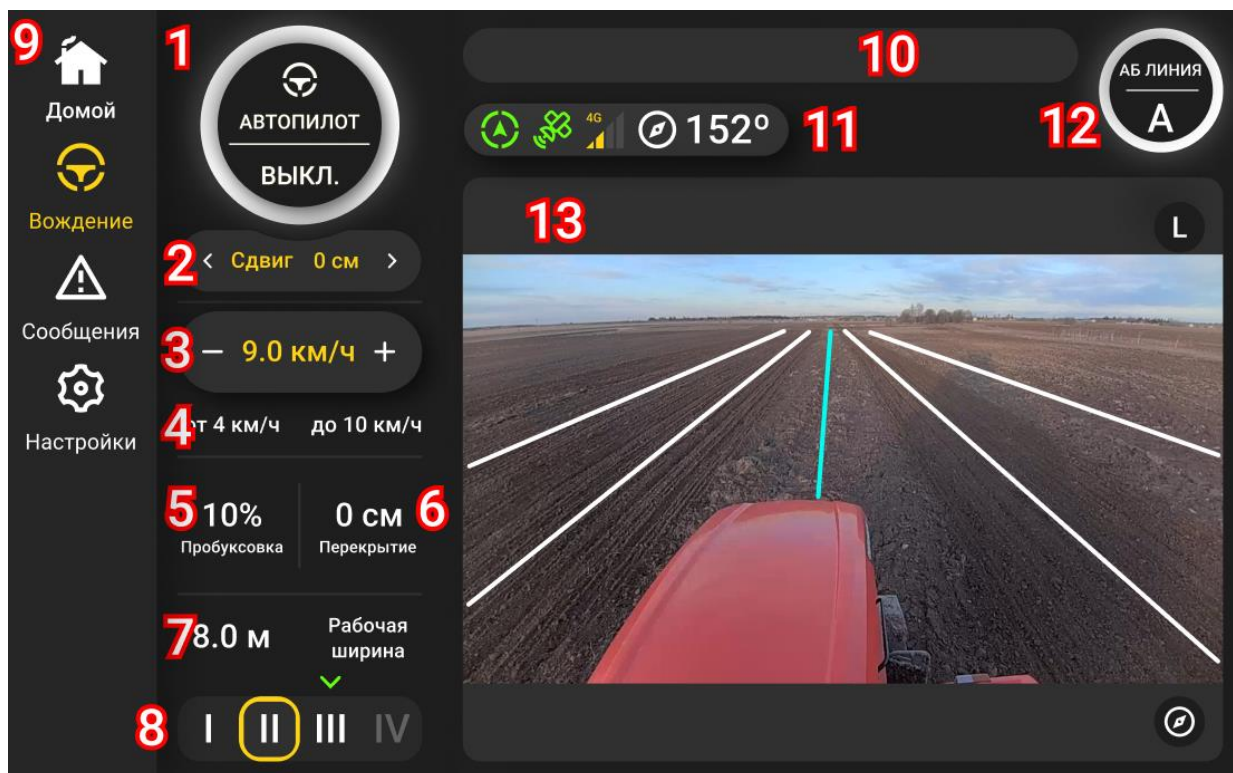


Рисунок 4 – Главный экран

Главный экран имеет следующие элементы:

1) кнопка включения/выключения **АВТОПИЛОТ**. Предназначена для активации режима автовождения и имеет состояния, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Возможные состояния кнопки «АВТОПИЛОТ»

Состояние			
Значение	Управление автопилотом выключено и недоступно для включения	Управление автопилотом выключено, но доступно для включения	Управление автопилотом включено

2) поле сдвига. Предназначен для изменения величины сдвига трактора относительно линии движения. Величина сдвига задается в сантиметрах. Изменение осуществляется с помощью кнопок и .

3) поле целевой скорости. Предназначен для изменения целевой скорости движения трактора в режиме полного управления. Изменение с шагом 0,2 км/ч

осуществляется с помощью кнопок **-** и **+**, между которыми отображается текущее значение. Элемент активен только в режиме полного управления;

4) минимальное и максимальное значение скорости. Отображаются нижнее и верхнее граничные значения скорости работы автопилота, указанные для текущего орудия в Мастере настроек. При этом недоступно указание целевой скорости вне этого ограничивающего диапазона;

5) величина пробуксовки. Отображается текущее значение пробуксовки в процентах. При превышении порога пробуксовки, указанного в Мастере настроек, цвет поля меняется на желтый;

6) величина перекрытия. Отображается величина перекрытия (в сантиметрах), указанная в Мастере настроек;

7) рабочая ширина. Отображается рабочая ширина орудия, указанная в Мастере настроек;

8) область режимов КПП. В этой области отображаются:

- зеленая стрелка – рекомендуемый режим КПП, вычисляемый исходя из данных двигателя при оптимальной загрузке на 1700 об/мин и текущей целевой скорости;

- желтая рамка – режим КПП, указанный в настройках орудия;

- желтая заливка – режим КПП, выбранный вручную.

Пример отображения на рисунке 5 означает, что рекомендуемый режим III, но в настройках орудия указан режим II, который и будет выбран трактором при начале движения в автопилоте.

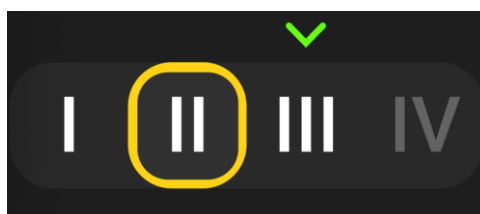


Рисунок 5 – Режимы КПП

Пример отображения на рисунке 6 означает, что рекомендуемый режим I, но вручную был выбран режим III, который и будет применен трактором при начале

движения в автопилоте. При этом режим, указанный в настройках орудия, в данном примере не отображается.

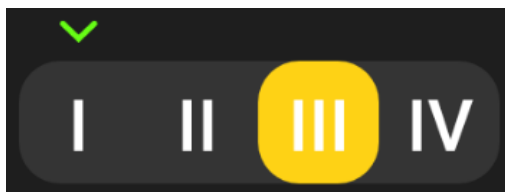


Рисунок 6 – Режимы КПП

9) область текущих сообщений системы. В этой области отображаются текущие сообщения системы, позволяющие определить причину недоступности кнопки **АВТОПИЛОТ** (см. таблицу 4). Если сообщение не помещается в область, оно делится на две строки, отображающиеся попеременно.



Таблица 4 – Список сообщений, их причина и способы устранения

Сообщение	Причина	Способ устранения
Трактор не готов	Трактор не заведен, активирован стояночный тормоз, ошибка системы управления КПП	Завести трактор, снять со стояночного тормоза, устранить неисправность КПП
Активно руление	Выполняется перехват руля механизатором	Отпустить руль
Выбрано движение назад	Выбран режим КПП, соответствующий заднему ходу	Выбрать нейтраль или режим КПП вперед
Включите нейтраль или вперед		
Невозможно выехать на траекторию	При текущем расположении трактора невозможно выбрать траекторию, на которую система сможет вывести трактор	Выехать на траекторию более ровно, под меньшим углом
Выставьте трактор ровнее		
Локализация не сошлась	Ошибка в системе локализации	Остановите трактор на несколько секунд, затем возобновите движение. Индикатор локализации должен стать зеленым
Требуется остановка		

10) панель индикаторов. Отображает статус модулей системы и дополнительную информацию. Содержит следующие индикаторы:





- индикатор локализации. Отображает состояние системы локализации (см. таблицу 5);

Таблица 5 – Статусы индикатора локализации

Статус	Значение
	Система локализации работает корректно
	Ошибка в локализации

- индикатор ГНСС. Отображает состояние спутниковой системы навигации и наличие RTK-поправок (см. таблицу 6);

Таблица 6 – Статусы индикатора ГНСС

Статус	Значение
	ГНСС функционирует. Режим RTK активирован
	ГНСС функционирует. Режим RTK недоступен
	ГНСС не функционирует. Нет спутникового сигнала
	ГНСС не функционирует. Нет связи с блоком навигации

- индикатор GSM (см. рисунок 7). Отображает уровень сигнала GSM и режим работы модуля связи (E, 3G, LTE);



Рисунок 7 – Индикатор GSM



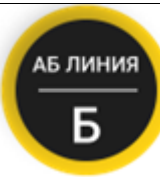
- курсоуказатель (см. рисунок 8). Отображает текущий курс движения трактора.



Рисунок 8 – Курсоуказатель

11) кнопка задания АБ-линии. Предназначена для записи точек АБ-линии.

Таблица 7 – Статусы индикатора ГНСС

	Доступна установка точки А для начала записи линии
	Идет запись линии. Пройдено 2,5 м из минимально необходимых 10 м
	Пройдено более 10 м. Доступна установка точки Б

При установке точки Б, в отобразившемся окне (см. рисунок 9) выполните одно из следующих действий:

- чтобы сохранить записанную линию, нажмите на кнопку **СОХРАНИТЬ ТОЧКУ Б**;

- чтобы продолжить запись линии с прежней точкой А, нажмите на кнопку **ПРОДОЛЖИТЬ ЗАПИСЬ ЛИНИИ**;

- чтобы прервать текущую запись и начать заново с новой точки А, нажмите на кнопку **ОТМЕНИТЬ ЗАПИСЬ ЛИНИИ**.

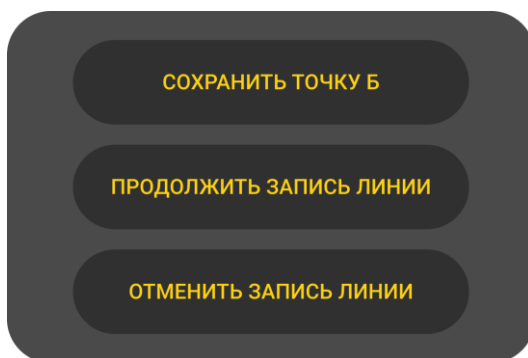






Рисунок 9 – Окно при установке точки Б

12) область отображения данных с камер и карты (см. рисунок 10). Отображаются изображения с камер модуля стереозрения с наложенными на них линиями движения.



Рисунок 10 – Отображение данных с камер

Кнопка  позволяет переключиться на левую камеру. В этом случае при активном изображении с левой камеры кнопка меняет вид на , и нажатие на нее позволяет переключиться на правую камеру.

Кнопка  позволяет переключиться на отображение карты (см. рисунок 11), описание объектов которой приведено в таблице 8. В этом случае при активном режиме карты, кнопка меняет вид на , и нажатие на нее позволяет переключиться обратно к изображению с камер.

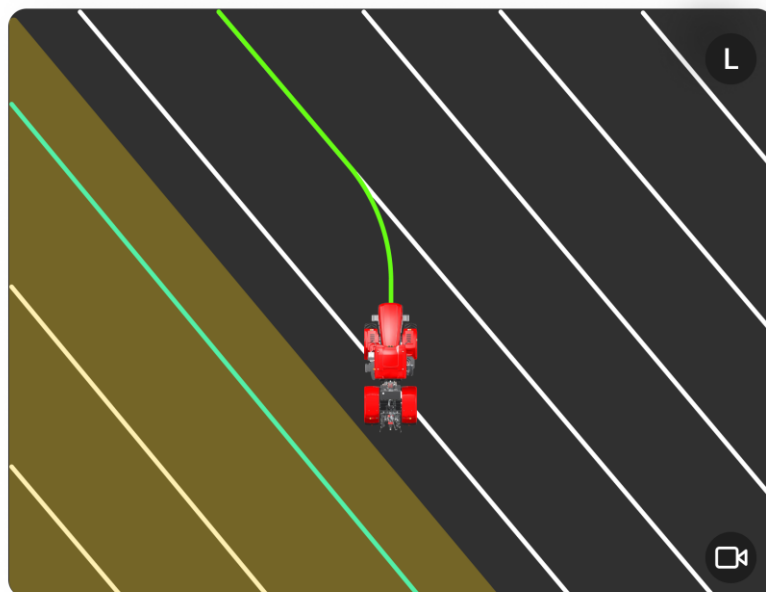
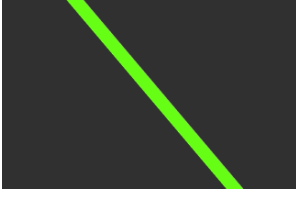






Рисунок 11 – Отображение данных с карты

Таблица 8 – Описание объектов карты

Объект на карте	Описание
	<p>Белая линия. Отображает линии движения, сформированные автоматически.</p>
	<p>Голубая линия. Текущая активная линия (если система в режиме автопилота) или предыдущая активная линия (если автопилот выключен)</p>
	<p>Зеленая линия. Траектория выезда на линию и автоматически выбираемая линия. При нажатии на кнопку АВТОПИЛОТ применяется подсвеченная зеленым линия на момент нажатия.</p>
	<p>Желтое заполнение. Отображает пройденный в автопилоте маршрут и покрытую площадь. Ширина оставляемого следа отображается с учетом рабочей ширины орудия.</p>

 	 	<p>Изображение объекта – человека или автомобиля. Отображает обнаруженный объект в зоне видимости камеры:</p> <ul style="list-style-type: none"> - зеленый цвет – объект обнаружен и не представляет угрозы для движения (при включенной обработке препятствий); - красный цвет – объект находится на пути следования трактора. В случае включенного режима обработки препятствий будет подан сигнал механизатору или предпринята остановка трактора
--	--	--

2.2.3 Настройка

Для настройки параметров орудия, маршрута и автопилота:

1) на домашнем экране нажмите на кнопку **МАСТЕР НАСТРОЙКИ** (см. рисунок 3). Откроется экран **Орудия** (см. рисунок 12), в котором текущее (ранее выбранное) орудие подсвечено желтым цветом;

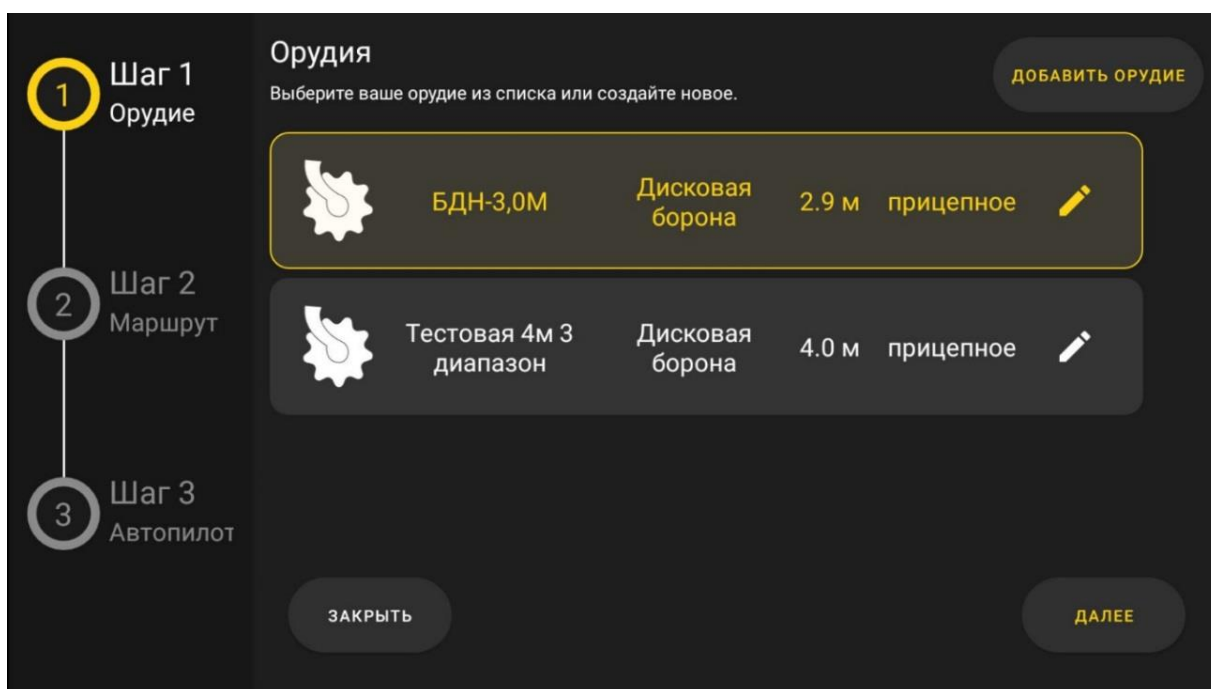



Рисунок 12 – Экран «Орудия»

2) выполните одно из следующих действий:

- для выбора орудия, отличного от текущего, нажмите на соответствующее орудие;

- если нужного орудия в списке нет, то для добавления нового орудия нажмите на кнопку **ДОБАВИТЬ ОРУДИЕ** в правом верхнем углу;

- для изменения существующего орудия, в правой части строки с этим орудием нажмите на кнопку ;

В результате откроется экран добавления (редактирования) орудия (см. рисунок 13);

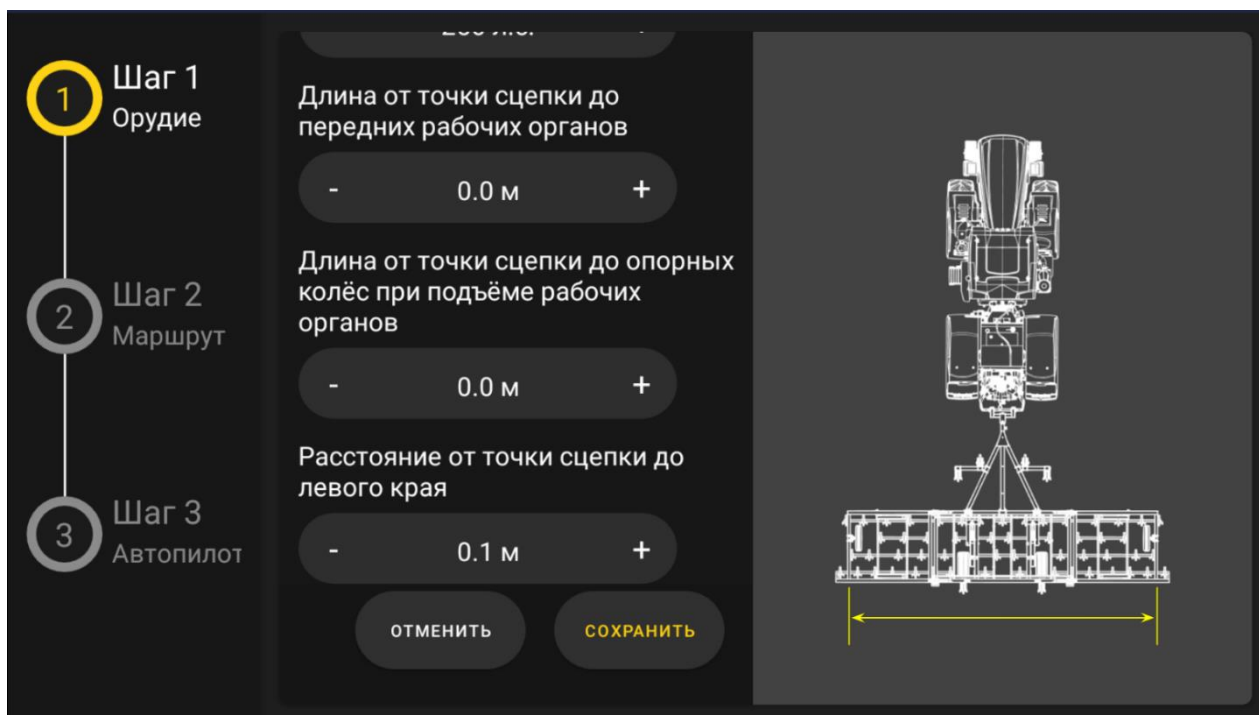




Рисунок 13 – Экран добавления и редактирования орудия

3) заполните (отредактируйте) необходимые поля. При щелчке по значению параметра или по кнопке  () рядом с ним, в правой части экрана схематично в виде выносных стрелок отображается расстояние, представляемое этим параметром;

4) нажмите на кнопку **СОХРАНИТЬ**. Экран добавления (редактирования) орудия закроется, а запись об этом орудии отобразится на экране **Орудия** (см. рисунок 12);

5) на экране **Орудия** нажмите на кнопку **ДАЛЕЕ** (см. рисунок 12). Откроется экран **Маршруты** (см. рисунок 14);

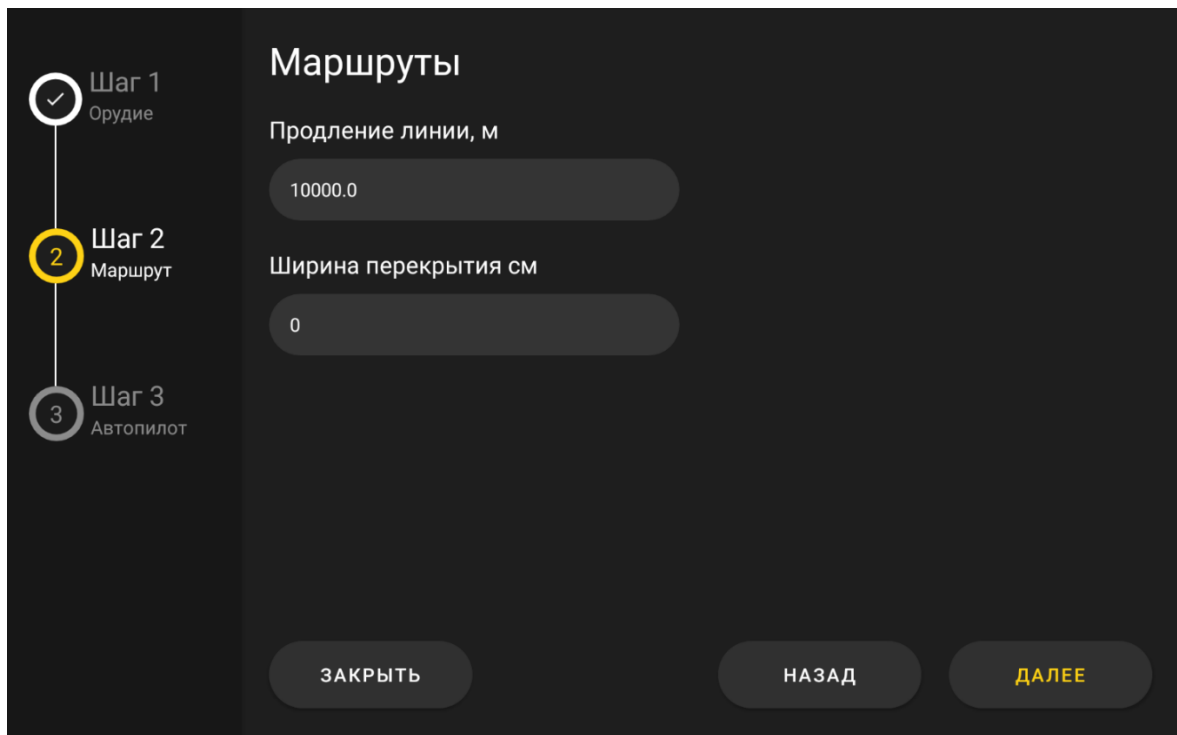


Рисунок 14 – Экран «Маршруты»

6) заполните поле **Продление линии**, указав расстояние до точки А и после точки Б, на которое будет продлена базовая линия, а также сгенерированные параллельные ей линии;

7) заполните поле **Ширина перекрытия**. Это значение влияет на расстояние между сгенерированными линиями: базовая линия остается на месте, а остальные линии смещаются на указанную величину перекрытия к базовой линии.

8) нажмите на кнопку **ДАЛЕЕ**. Откроется экран **Настройки автопилота** (см. рисунок 15);

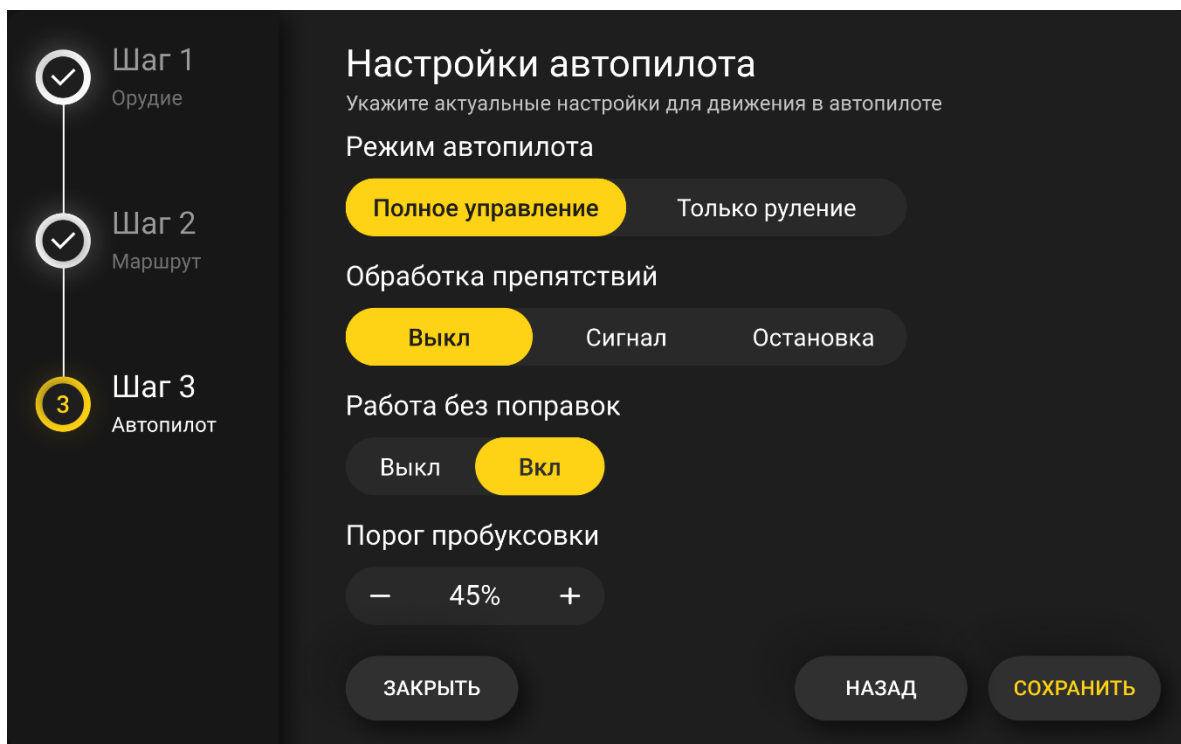


Рисунок 15 – Экран «Настройки автопилота»

9) установите переключатель **Режим автопилота** в одно из положений:

- **Полное управление.** САУСХ L2 управляет полностью движением трактора – рулением и управлением скоростью. Также возможно начало движения и остановка;
- **Только руление.** САУСХ L2 управляет только системой руления трактора. При этом контроль за скоростью, началом движения и остановкой остается за механизатором;

10) установите переключатель **Обработка препятствий** в одно из положений:

- **Выключено.** При обнаружении препятствия на траектории движения, система не подает никаких оповещений;
- **Сигнал.** При обнаружении препятствия на траектории движения, система подает звуковое оповещение механизатору;
- **Остановка.** При обнаружении препятствия на траектории движения (с учетом ширины агрегата), по достижении расстояния до препятствия 10 м система останавливает трактор с подачей светосигнала;

11) установите переключатель **Работа без поправок** в одно из положений:

- **Выкл.** Если в процессе движения в автопилоте пропадают поправки, то система выключит автопилот, выдав при этом соответствующее сообщение механизатору;

- **Вкл.** Если в процессе движения в автопилоте пропадают поправки, трактор продолжит движение в автопилоте, но с ухудшением точности движения. Автопилот можно включить при отсутствии поправок;

12) в поле **Порог пробуксовки** укажите пороговое значение пробуксовки, при превышении которого на экране вождения изменится цвет индикатора пробуксовки;

13) нажмите на кнопку **СОХРАНИТЬ**. Экран Мастера настроек закроется, а сохраненные параметры орудия, маршрута и автопилота отобразятся на домашнем экране.

ВАЖНО! Для сохранения всех изменений, сделанных в Мастере настроек, необходимо выполнить все шаги до конца и нажать на кнопку **СОХРАНИТЬ**.

2.3 Использование изделия

Для начала работы:

1) настройте параметры работы системы с помощью мастера настроек (см. п. 2.2.3): выберите орудие, настройте параметры маршрута и параметры автопилота;


2) подъедьте к началу обрабатываемого участка и задайте базовую АБ-линию;

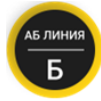
3) продолжите движение по базовой линии в автопилоте или начните движение в автопилоте по сгенерированным параллельным линиям.

2.3.1 Задание АБ-линии

АБ-линия – это прямая линия, построенная по двум точкам. Задание точек происходит в процессе ручного проезда по полю.

Для задания новой АБ-линии необходимо выехать на тракторе в начало обрабатываемого участка, начать движение в желаемом направлении в ручном

режиме нажать на кнопку , проехать в желаемом направлении минимум 10 м и

по окончании проезда установить точку Б, нажав на кнопку . Далее система по установленным точкам сформирует семейство параллельных линий с учетом указанных в Мастере настроек рабочей ширины орудия и величины перекрытия.

ВАЖНО! Если в процессе работы в поле будет изменена рабочая ширина орудия или установлено новое значение перекрытия, то линии перестроятся с новым шагом относительно базовой линии, вследствие чего при заходе на новый проезд с новыми параметрами возможны пропуски и перекрытия при первичном прохождении.

ВАЖНО! Чем длиннее базовая АБ-линия, тем точнее она будет сформирована. Поэтому если необходима высокая точность формирования линии, необходимо точки А и Б ставить в начале и в конце проезда соответственно.

2.3.2 Автовождение

Начать автовождение можно как с места, так и на ходу.

САУСХ L2 имеет два режима работы автопилота: полный и только руление. В полном режиме есть возможность автоматически начать движение трактора с места.

Для начала автовождения с места необходимо включить нейтраль режимов КПП, снять трактор со стояночного тормоза и, убедившись, что система выбрала желаемую линию движения, нажать на кнопку **АВТОПИЛОТ**.

Для начала автовождения на ходу необходимо выровнять трактор относительно желаемой линии (при этом выбранная системой линия подсветится зеленым цветом) и нажать на кнопку **АВТОПИЛОТ**. При этом активируется режим автовождения, и кнопка **АВТОПИЛОТ** изменит цвет на желтый.

ВАЖНО! При вращении руля механизатором включение автопилота недоступно. Кнопка **АВТОПИЛОТ** будет серого цвета, рядом с кнопкой будет гореть индикатор активности руля, в строке сообщений будет выводиться надпись «Активно руление». Для включения автопилота необходимо направить трактор в желаемом направлении и отпустить руль.

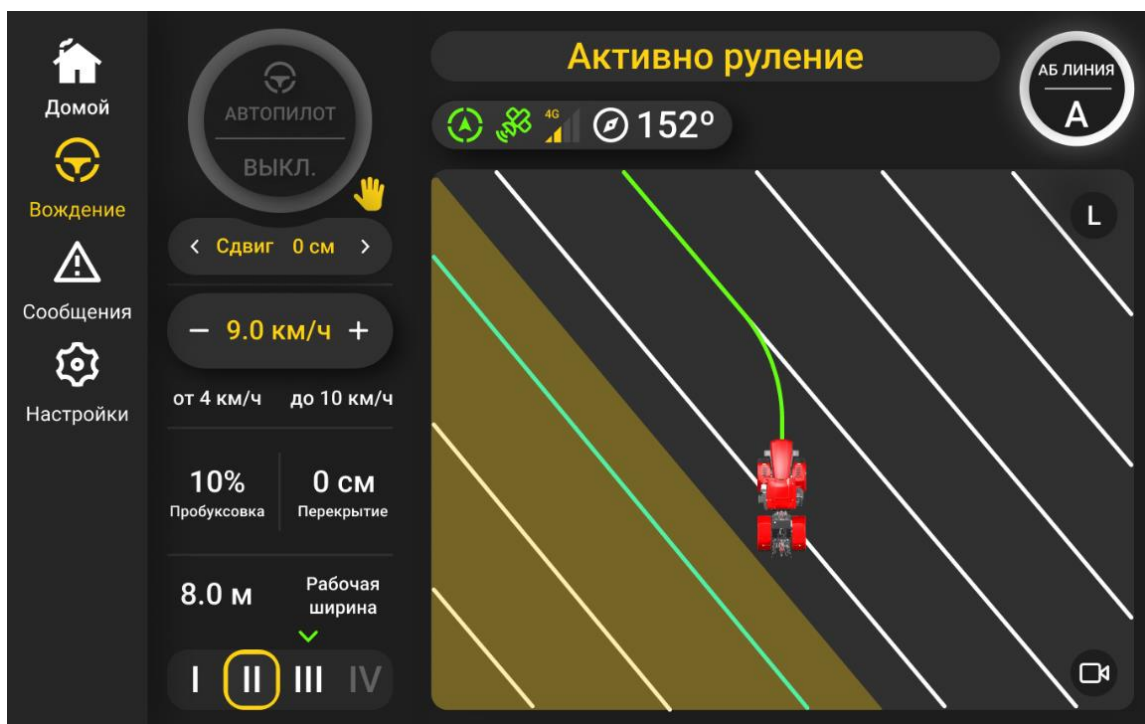


Рисунок 16 – Экран «Настройки автопилота»

В процессе автовождения изменять скорость можно как с помощью кнопок **-** и **+** на экране вождения, так и с помощью переключателя F-R на рукоятке управления КПП.

2.3.3 Развороты

Развороты выполняются в ручном режиме механизатором. Механизатор самостоятельно отслеживает окончание проезда и перехватом управления или нажатием на кнопку **АВТОПИЛОТ** отключает автовождение, выглубляет орудие и выполняет разворот и заход на следующий проезд.

В системе САУСХ L2 предусмотрено несколько способов перехвата управления:

- вращение руля;

- нажатие педали слива;
- нажатие педали тормоза;
- сброс передачи в 0;
- нажатие на кнопку **АВТОПИЛОТ**.

При любом из вышеперечисленных способов автопилот выключается, при этом кнопка **АВТОПИЛОТ** меняет цвет с желтого на белый.

2.3.4 Выключение

Выключение программы выполняется автоматически после выключения массы на тракторе.

2.4 Сообщения оператору

Во время работы системы могут отображаться адресуемые механизатору сообщения о возникающих ошибках и предупреждения.

При отсутствии соединения с управляющим блоком или при загрузке системы после запуска, по центру рабочей области экрана отображается анимированная заставка с надписью «Загрузка» (см. рисунок 17).

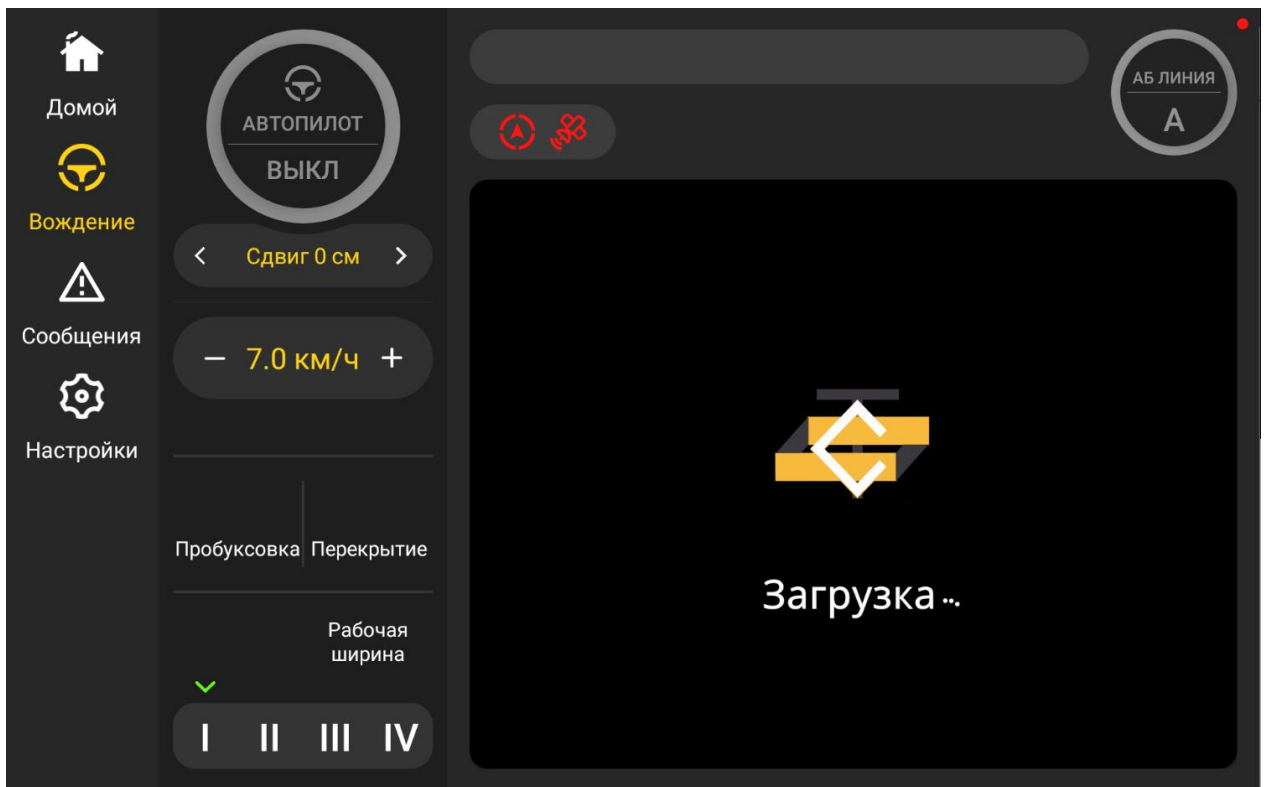


Рисунок 17 – Анимация при отсутствии соединения с управляющим блоком

Сообщения отображаются в сером прямоугольнике поверх рабочей области экрана (см. пример на рисунке 18):

- сообщения об ошибках (тип **ERROR**) отображаются до тех пор, пока не будут закрыты нажатием на кнопку **OK**;

- предупреждающие сообщения (тип **WARNING**) закрываются автоматически через 10 секунд после появления, но могут быть закрыты ранее нажатием на кнопку **OK**.

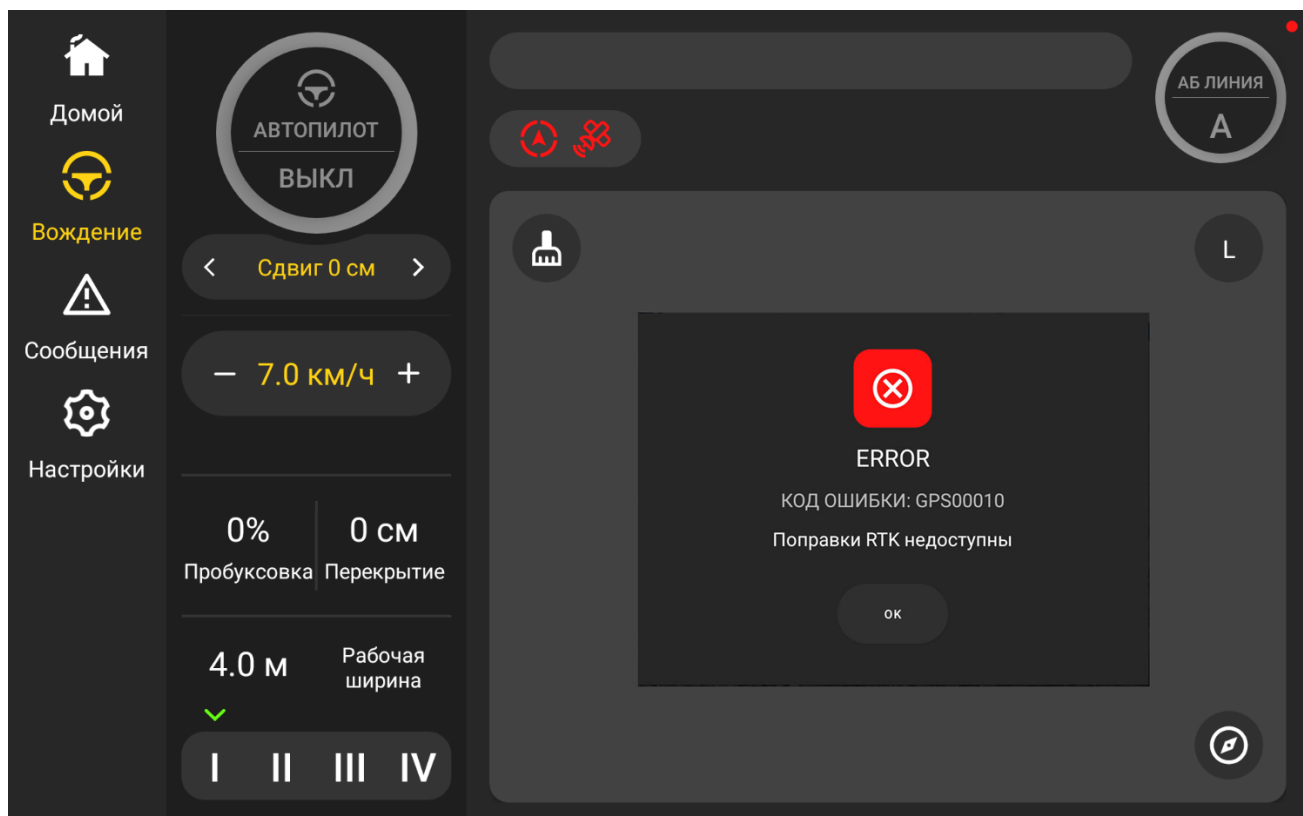


Рисунок 18 – Пример отображения сообщения

Список всех показанных сообщений сохраняется и отображается на вкладке **Сообщения** (см. рисунок 19).

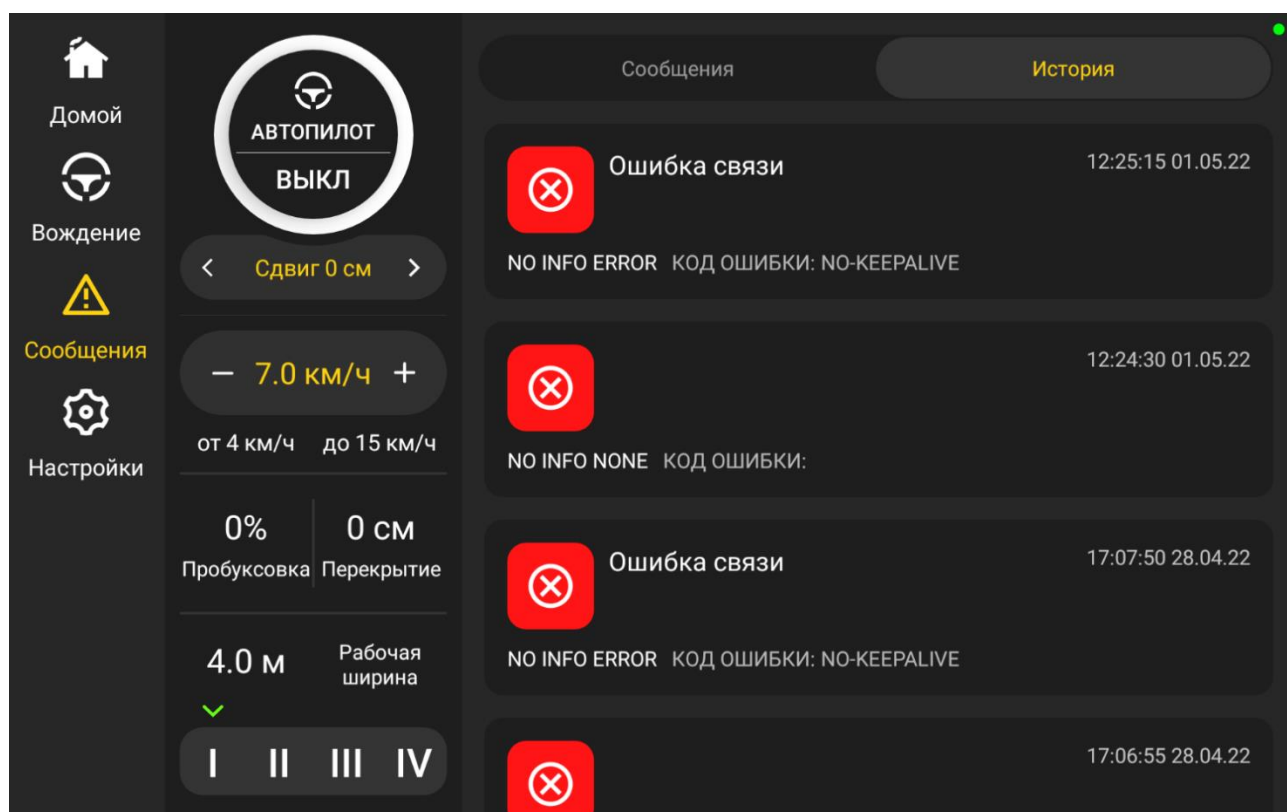


Рисунок 19 – Перечень сообщений

При этом на вкладке **Сообщения** отображаются актуальные (ещё не закрытые) сообщения, а на вкладке **История** — неактуальные (закрытые).

Перечень сообщений, отображаемых оператору при работе, и действия по разрешению возникающих ситуаций приведены в Приложении Д.

2.5 Перезапуск системы

Для перезапуска программного обеспечения системы:

1) в левой части главного экрана выберите вкладку **Настройки** (см. рисунок 19);

2) на открывшемся экране настройки нажмите на кнопку **ПЕРЕЗАПУСК СИСТЕМЫ** (см. рисунок 20). Программное обеспечение будет перезагружено.

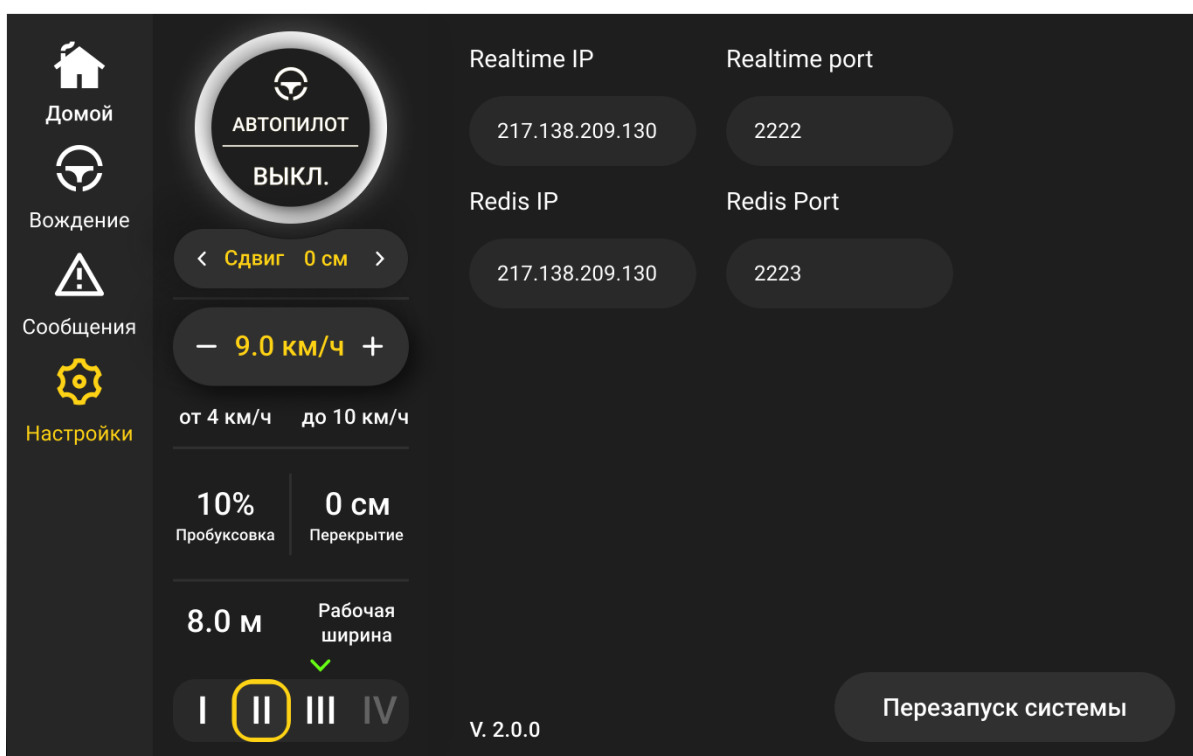


Рисунок 20 – Экран перезапуска системы

2.6 Действия в экстремальных условиях

При возникновении отказа системы и невозможности ее отключения путем штатного завершения работы, описанного в п. 2.3.4, рекомендуется выполнять действия согласно алгоритму, приведенному на рисунке 22.

На этом рисунке действия, выполняемые в автоматическом режиме (т. е. при включенном автопилоте) выделены зеленым цветом, а действия, выполняемые в ручном режиме (т. е. при отключенном автопилоте), – красным.

Для экстренного отключения САУСХ L2 обесточьте её, нажав на кнопку аварийного отключения (см. рисунок 21). Чтобы включить САУСХ L2, верните кнопку в исходное состояние (отожмите её).



Рисунок 21 – Кнопка аварийного отключения

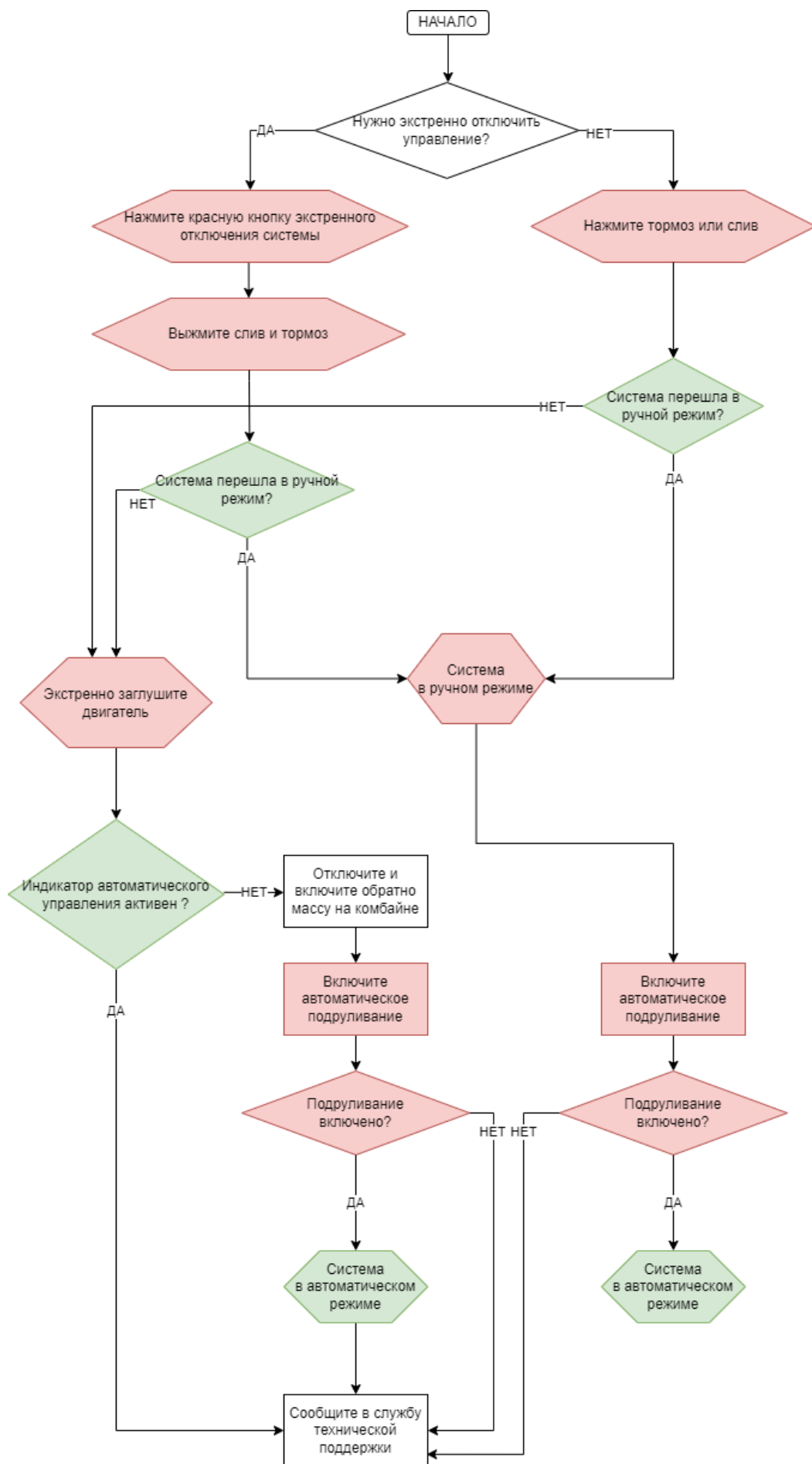


Рисунок 22 – Действия при отказах системы

3 Техническое обслуживание

3.1 Общие указания

В конструкции САУСХ L2 нет оборудования и узлов, требующих периодического технического обслуживания (ТО). ТО САУСХ L2 подразумевает очистку оборудования от загрязнений по мере необходимости, а также его осмотр и проверку надежности креплений при подготовке трактора к полевым работам и постановке на хранение. ТО проводится в объеме, указанном в настоящем РЭ.

Работы по техническому обслуживанию САУСХ L2 должны производиться лицами, знающими правила техники безопасности при проведении работ по ТО сельскохозяйственной техники и имеющими практический опыт проведения таких работ, а также изучившими конструкцию САУСХ L2 и настоящее РЭ.

Вся ответственность за организацию и проведение работ по ТО лежит на организации, эксплуатирующей САУСХ L2.

3.2 Меры безопасности

На месте проведения ТО должны соблюдаться меры электро- и пожаробезопасности.

ТО должны выполнять специалисты, имеющие разрешение на проведение работ, знающие места установки входящего в состав САУСХ L2 оборудования и места прокладки кабелей.

При монтаже/демонтаже обслуживаемых устройств необходимо руководствоваться правилами техники безопасности при проведении слесарно-сборочных работ.

ТО должно проводиться бережно и аккуратно, исключая соударения, поломки, вмятины на обслуживаемом оборудовании.

Запрещается работать в неудобной и развевающейся одежде.

3.3 Порядок технического обслуживания

3.3.1 Обслуживание

Операции по ТО оборудования САУСХ L2 представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Операции по ТО оборудования САУСХ L2

Операция по ТО	Периодичность операции	
	По необходимости	При поставке / снятии на хранение
Обновление программного обеспечения	+	–
Восстановление защитно-декоративного покрытия оборудования САУСХ L2	+	–
Очистка от загрязнений стекла видеокамер модуля стереозрения	+	+
Очистка от загрязнений блоков системы гидроуправления	+	+
Очистка от загрязнений блоков системы управления сливом	+	+
Очистка от загрязнений датчика угла поворота	+	+
Очистка от загрязнений блоков системы управления тормозом	+	+
Очистка от загрязнений модуля связи и навигации	+	+
Очистка от загрязнений модуля управления	+	+
Очистка от загрязнений коммутатора	+	+
Корректировка положения видеокамер модуля стереозрения	+	–
Осмотр оборудования САУСХ L2 на предмет возникновения повреждений или коррозий	–	+
Проверка подключения кабелей	–	+
Проверка надежности крепления оборудования САУСХ L2	–	+

3.3.2 Описание операций по ТО

Операции по ТО САУСХ L2 следующие:

- восстановление защитно-декоративного покрытия. Выполняется краской. Тип и цвет краски должен подбираться исходя из особенностей дефекта и цвета окрашиваемой поверхности. При проведении работ следует соблюдать осторожность и следить, чтобы краска не попадала на контакты разъемов окрашиваемого оборудования и на стекла видеокамер модуля стереозрения;

- очистка от грязи и пыли внешних поверхностей оборудования. Производится мягкой ветошью. Для удаления стойких загрязнений рекомендуется использовать

воду или чистящие средства. После применения таких средств поверхности оборудования необходимо вытереть насухо;

- корректировка положения видеокамер модуля стереозрения. Выполняется, если видеокадр не охватывает необходимую для работы САУСХ L2 зону. Для выставления правильного положения необходимо ослабить регулировочные винты и, смотря на монитор модуля управления, откорректировать положение модуля стереозрения, а затем затянуть регулировочные винты. После изменения положения модуля стереозрения, необходимо провести его калибровку, используя встроенное ПО;

- проверка механической целостности оборудования, надежности его крепления, отсутствия повреждений и очагов коррозии. Выполняется при осмотре оборудования САУСХ L2. При осмотре мест крепления оборудования, следует попробовать покачать оборудование в разные стороны, а при обнаружении люфта – устранить его соответствующим способом: подтянуть болты, гайки или винты; зафиксировать резьбу клеем или краской и т. д.;

- проверка подключения кабелей к оборудованию. Производится визуально-контактным способом. Для этого необходимо посмотреть, все ли подходящие к оборудованию кабеля вставлены в разъемы и проверить рукой надежность фиксации кабелей в разъемах оборудования. При необходимости следует поправить положение фиксатора предусмотренным для него способом. Проверка целостности кабеля может быть выполнена методом прозвонки.

При необходимости допускается промывка контактов разъёмных соединений с помощью очистителей электронных контактов (WD-40 Specialist, Liqui Moly, Abro, Kontakt 60 и др.). Инструкция по применению нанесена на упаковке очистителя.

4 Текущий ремонт

Контроль текущего технического состояния САУСХ L2 определяется с помощью цветовой последовательности мигания светодиодов, расположенных на задней крышке модуля управления (см. рисунок 23).



Рисунок 23 – Расположение светодиодов.

Расшифровка индикации, отображаемой светодиодом 1, приведена на рисунке 24 и в таблице 10.

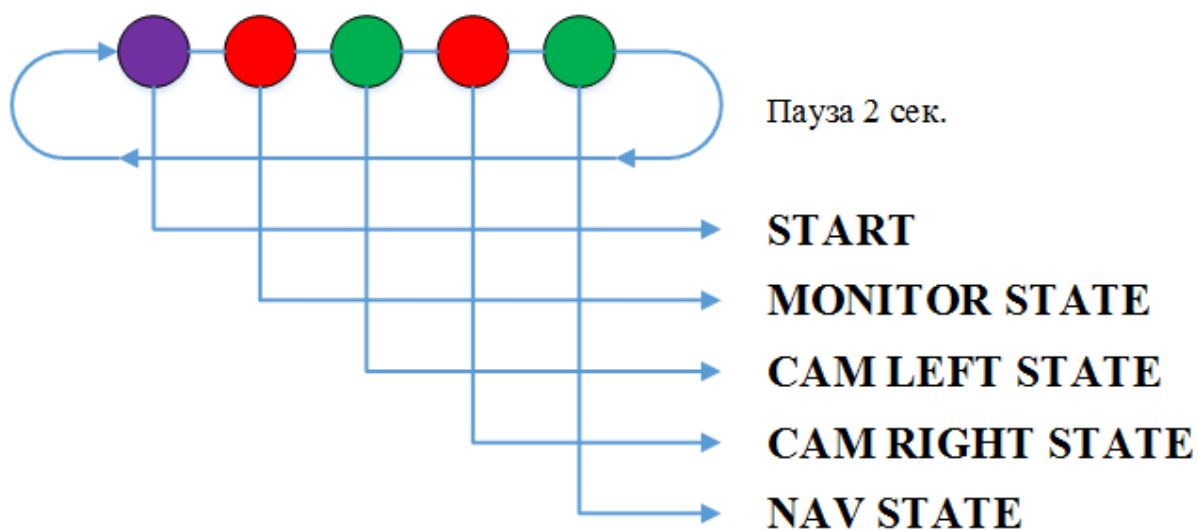


Рисунок 24 – Последовательность опроса параметров.

Таблица 10 – Расшифровка параметров и их статусов на светодиоде 1

Параметр	Расшифровка параметра	Цвет индикатора	Расшифровка статуса
START	Начало процедуры показа индикации		–
MONITOR STATE	Состояние связи с модулем управления		Связь с модулем управления есть
			Связи с модулем управления нет
CAM LEFT STATE	Состояние связи с левой видеокамерой		Связь с левой видеокамерой есть
			Связи с левой видеокамерой нет
CAM RIGHT STATE	Состояние связи с правой видеокамерой		Связь с правой видеокамерой есть
			Связи с правой видеокамерой нет
NAV STATE	Состояние связи с модулем связи и навигации		Связь с модулем связи и навигации есть
			Связи с модулем связи и навигации нет

Расшифровка индикации, отображаемой светодиодом 2, приведена на рисунке 25 и в таблице 11.

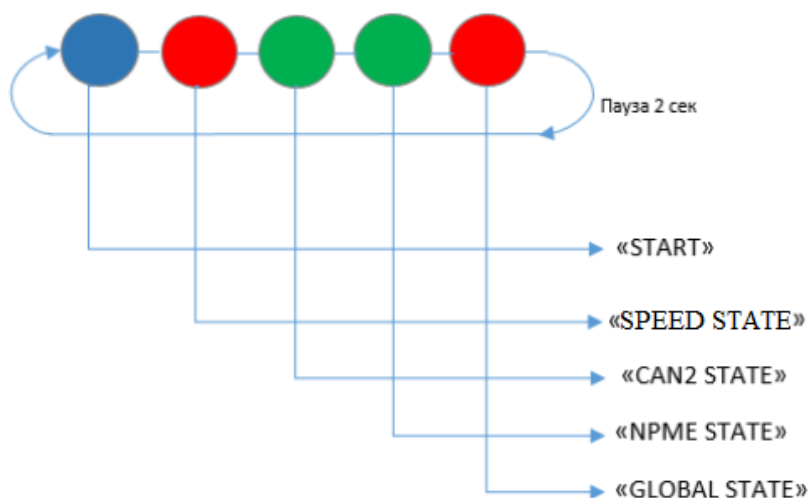
















Рисунок 25 – Последовательность опроса параметров.

Таблица 11 – Расшифровка параметров и их статусов на светодиоде 2

Параметр	Расшифровка параметра	Цвет индикатора	Статус параметра	Расшифровка статуса
START	Начало процедуры показа индикации		–	–
SPEED STATE	Статус получения данных телеметрии CAN шины трактора		ROBOT	Данные телеметрии успешно получены. При включении зажигания загорается зеленым цветом, что означает корректное подключение к CAN шине трактора
			MANUAL/ ERROR	Данные на шине не найдены, некорректное подключение CAN
			CRITICAL ERROR	Критическая ошибка работы приложения
CAN2 STATE	Статус соединения с системой гидроуправления		ROBOT	Данные телеметрии успешно получены. При подключении питания (включении массы), загорается зеленым цветом, что означает корректное подключение к системе гидроуправления
			MANUAL/ ERROR	Данных от системы гидроуправления нет, нет связи по шине CAN2, CAN2 неисправна
			CRITICAL ERROR	Критическая ошибка работы приложения
ROBOT STATE	Отображает статус запуска ПО на модуле управления		ROBOT	NPME запущено, получены корректные данные
			MANUAL/ ERROR	Нет данных от модуля управления, ошибка интерфейса связи
			CRITICAL ERROR	Критическая ошибка работы приложения
GLOBAL STATE	Текущий режим работы системы гидроуправления		ROBOT	Активирован рабочий режим подруливания
			MANUAL	Ожидание, готовность к включению режима подруливания

Параметр	Расшифровка параметра	Цвет индикатора	Статус параметра	Расшифровка статуса
			ERROR	Ошибка в процессе подруливания (данных нет)
			STOP STATE	Системы отключена механизатором (DISENGAGE_MODE)

Перечень возможных неисправностей и способы их устранения приведен в таблице 12.

Таблица 12 – Перечень возможных неисправностей

Возможная неисправность	Вероятная причина	Способ устранения
Нет связи с модулем управления	Не подключен (отошел) разъем на модуле управления	Подключить (переподключить) разъем
	Обрыв кабеля	Обратиться в техподдержку
	Неисправность коммутатора	Произвести отключение массы трактора на 5-10 минут, если после перезагрузки системы ошибка повторяется, обратиться в техподдержку
Нет связи с видеокамерами модуля стереозрения	Не подключен (отошел) разъем	Подключить (переподключить) разъем
	Обрыв кабеля	Обратиться в техподдержку
	Неисправна видеокамера	Произвести отключение массы трактора на 5-10 минут, если после перезагрузки системы ошибка повторяется, обратиться в техподдержку
Данные на CAN шине не найдены, некорректное подключение CAN	Не подключен (отошел) разъем	Подключить (переподключить) разъем
	Обрыв кабеля	Обратиться в техподдержку
	Неисправность коммутатора	Произвести отключение массы трактора на 5-10 минут, если после перезагрузки системы ошибка повторяется, обратиться в техподдержку
	Не подключен (отошел) разъем	Подключить (переподключить) разъем
	Обрыв кабеля	Обратиться в техподдержку

Возможная неисправность	Вероятная причина	Способ устранения
Данных от системы гидроуправления нет, нет связи по шине CAN2, CAN2 неисправна	Неисправна система гидроуправления	Обратиться в техподдержку
Ошибка в процессе подруливания (нет данных)	Загрязнено стекло видеокамеры модуля стереозрения	Удалить загрязнение
	Не подключен (отошел) разъем	Подключить (переподключить) разъем
	Обрыв кабеля	Обратиться в техподдержку
	Механические повреждения узлов ДУПК	Визуально осмотреть целостность узлов ДУПК, при возможности устранить на месте. При невозможности устранить неисправность обратиться в техподдержку
Критическая ошибка работы приложения	Программная ошибка	Произвести отключение массы трактора на 5-10 минут, если после перезагрузки системы ошибка повторяется, обратиться в техподдержку

Контакты технической поддержки:

- тел.: +7 (499) 444-18-17;

- e-mail: support@cognitivepilot.com.

5 Хранение

Условия хранения САУСХ L2 – 2 (С) по ГОСТ 15150-69. Изготовленные, но не установленные на технику САУСХ L2, должны храниться в упаковке предприятия-изготовителя в закрытых или других помещениях, где колебания температуры и влажности воздуха существенно меньше, чем на открытом воздухе. Установленные на технику САУСХ L2, допускается хранить совместно с техникой (без демонтажа системы) в закрытых ангарах. Температура воздуха при хранении должна находиться в пределах от $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Срок хранения оборудования аппаратной составляющей САУСХ L2 в заводской упаковке в отапливаемом помещении – не менее 2 лет.

6 Транспортирование

Оборудование САУСХ L2 должно перевозиться транспортом любого вида, обеспечивающим его защиту от атмосферных осадков, согласно условиям хранения 2 (С) ГОСТ 15150 и правилам, действующим на транспорте соответствующего вида.

Условия транспортирования САУСХ L2 в зависимости от воздействия механических факторов – по категории С ГОСТ 23216.

7 Утилизация

Решение о прекращении эксплуатации и утилизации САУСХ L2 принимает потребитель с учетом установленного срока службы.

САУСХ L2 не содержит драгоценных металлов. Утилизацию необходимо производить в соответствии с ГОСТ Р 55102-2012, по завершении процедуры списания САУСХ L2.

Для утилизации САУСХ L2 может быть передана на: предприятие-изготовитель; предприятия по переработке отработавшего электротехнического и электронного оборудования (ОЭЭО); специализированные пункты сбора и хранения ОЭЭО.

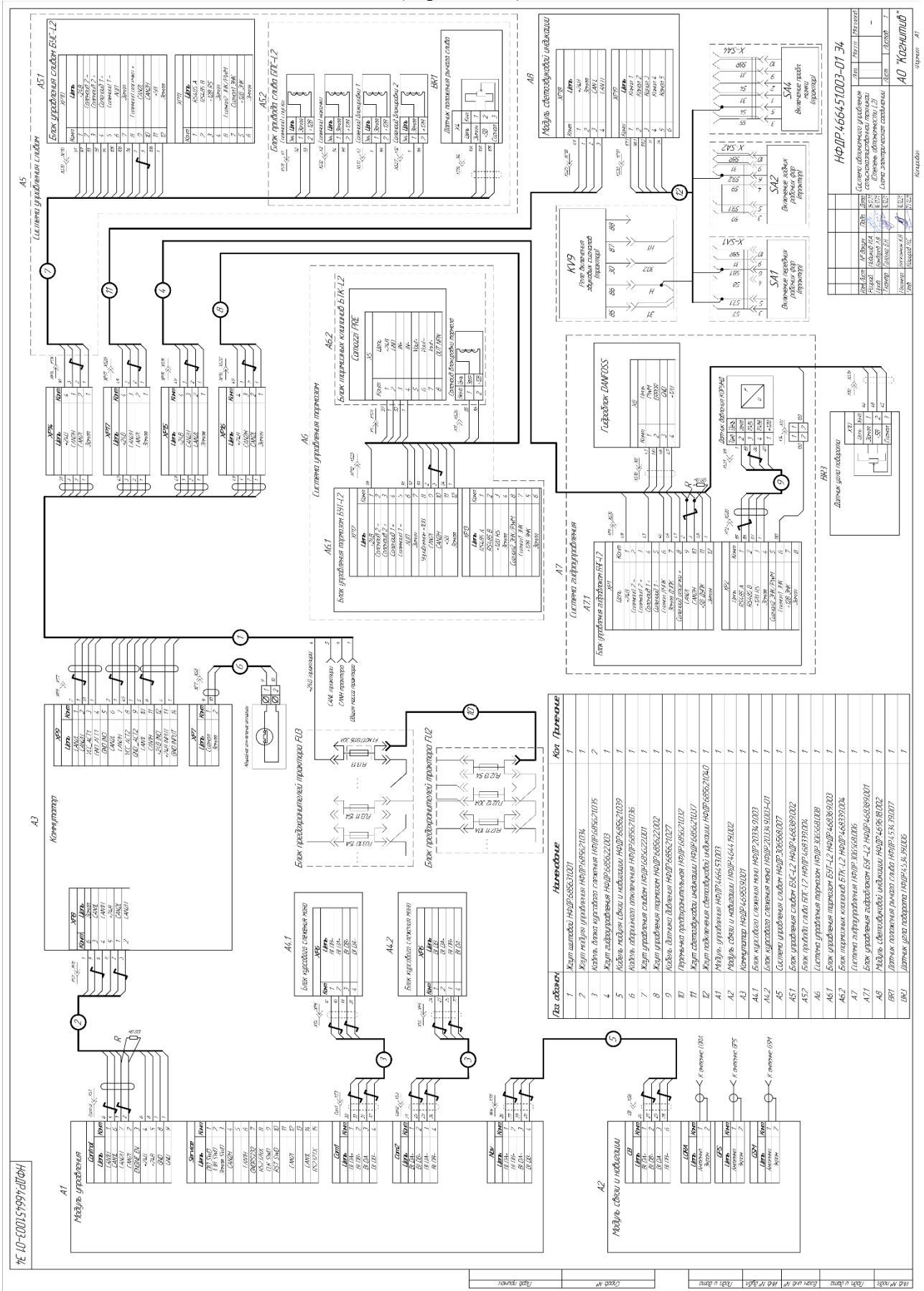
Для утилизации САУСХ L2 необходимо:

- извлечь цифровые накопители информации и уничтожить хранящуюся на них информацию;

- в соответствии с действующим порядком в эксплуатирующей организации произвести разборку составных частей САУСХ L2 на узлы и детали для отправки на переработку.

Приложение А

(справочное)



7E 10-60015199710101

№ п/п	Наименование	Кол. шт.	Примечание
1	Жгут проводов НОР-685621031	1	
2	Жгут проводов управления НОР-685621034	1	
3	Кабель связи кустового станция НОР-685621035	1	
4	Жгут проводов НОР-685621037	1	
5	Кабель связи с блоком А1	1	
6	Кабель связи с блоком А2	1	
7	Жгут проводов станции НОР-685621039	1	
8	Жгут проводов станции НОР-685621041	1	
9	Кабель связи с блоком А3	1	
10	Кабель связи с блоком А4	1	
11	Кабель связи с блоком А5	1	
12	Жгут проводов управления НОР-685621040	1	
13	Кабель связи с блоком А6	1	
14	Кабель связи с блоком А7	1	
15	Кабель связи с блоком А8	1	
16	Кабель связи с блоком А9	1	
17	Кабель связи с блоком А10	1	
18	Кабель связи с блоком А11	1	
19	Кабель связи с блоком А12	1	
20	Кабель связи с блоком А13	1	
21	Кабель связи с блоком А14	1	
22	Кабель связи с блоком А15	1	
23	Кабель связи с блоком А16	1	
24	Кабель связи с блоком А17	1	
25	Кабель связи с блоком А18	1	
26	Кабель связи с блоком А19	1	
27	Кабель связи с блоком А20	1	
28	Кабель связи с блоком А21	1	
29	Кабель связи с блоком А22	1	
30	Кабель связи с блоком А23	1	
31	Кабель связи с блоком А24	1	
32	Кабель связи с блоком А25	1	
33	Кабель связи с блоком А26	1	
34	Кабель связи с блоком А27	1	
35	Кабель связи с блоком А28	1	
36	Кабель связи с блоком А29	1	
37	Кабель связи с блоком А30	1	
38	Кабель связи с блоком А31	1	
39	Кабель связи с блоком А32	1	
40	Кабель связи с блоком А33	1	
41	Кабель связи с блоком А34	1	
42	Кабель связи с блоком А35	1	
43	Кабель связи с блоком А36	1	
44	Кабель связи с блоком А37	1	
45	Кабель связи с блоком А38	1	
46	Кабель связи с блоком А39	1	
47	Кабель связи с блоком А40	1	
48	Кабель связи с блоком А41	1	
49	Кабель связи с блоком А42	1	
50	Кабель связи с блоком А43	1	
51	Кабель связи с блоком А44	1	
52	Кабель связи с блоком А45	1	
53	Кабель связи с блоком А46	1	
54	Кабель связи с блоком А47	1	
55	Кабель связи с блоком А48	1	
56	Кабель связи с блоком А49	1	
57	Кабель связи с блоком А50	1	
58	Кабель связи с блоком А51	1	
59	Кабель связи с блоком А52	1	
60	Кабель связи с блоком А53	1	
61	Кабель связи с блоком А54	1	
62	Кабель связи с блоком А55	1	
63	Кабель связи с блоком А56	1	
64	Кабель связи с блоком А57	1	
65	Кабель связи с блоком А58	1	
66	Кабель связи с блоком А59	1	
67	Кабель связи с блоком А60	1	
68	Кабель связи с блоком А61	1	
69	Кабель связи с блоком А62	1	
70	Кабель связи с блоком А63	1	
71	Кабель связи с блоком А64	1	
72	Кабель связи с блоком А65	1	
73	Кабель связи с блоком А66	1	
74	Кабель связи с блоком А67	1	
75	Кабель связи с блоком А68	1	
76	Кабель связи с блоком А69	1	
77	Кабель связи с блоком А70	1	
78	Кабель связи с блоком А71	1	
79	Кабель связи с блоком А72	1	
80	Кабель связи с блоком А73	1	
81	Кабель связи с блоком А74	1	
82	Кабель связи с блоком А75	1	
83	Кабель связи с блоком А76	1	
84	Кабель связи с блоком А77	1	
85	Кабель связи с блоком А78	1	
86	Кабель связи с блоком А79	1	
87	Кабель связи с блоком А80	1	
88	Кабель связи с блоком А81	1	
89	Кабель связи с блоком А82	1	
90	Кабель связи с блоком А83	1	
91	Кабель связи с блоком А84	1	
92	Кабель связи с блоком А85	1	
93	Кабель связи с блоком А86	1	
94	Кабель связи с блоком А87	1	
95	Кабель связи с блоком А88	1	
96	Кабель связи с блоком А89	1	
97	Кабель связи с блоком А90	1	
98	Кабель связи с блоком А91	1	
99	Кабель связи с блоком А92	1	
100	Кабель связи с блоком А93	1	
101	Кабель связи с блоком А94	1	
102	Кабель связи с блоком А95	1	
103	Кабель связи с блоком А96	1	
104	Кабель связи с блоком А97	1	
105	Кабель связи с блоком А98	1	
106	Кабель связи с блоком А99	1	
107	Кабель связи с блоком А100	1	

№ п/п	№ докум.	Дата	Исполн.	Проверен.	Согласован.
1	10-60015199710101	1997	И.И.И.	И.И.И.	И.И.И.
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

№ п/п	№ докум.	Дата	Исполн.	Проверен.	Согласован.
1	10-60015199710101	1997	И.И.И.	И.И.И.	И.И.И.
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

№ п/п	№ докум.	Дата	Исполн.	Проверен.	Согласован.
1	10-60015199710101	1997	И.И.И.	И.И.И.	И.И.И.
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

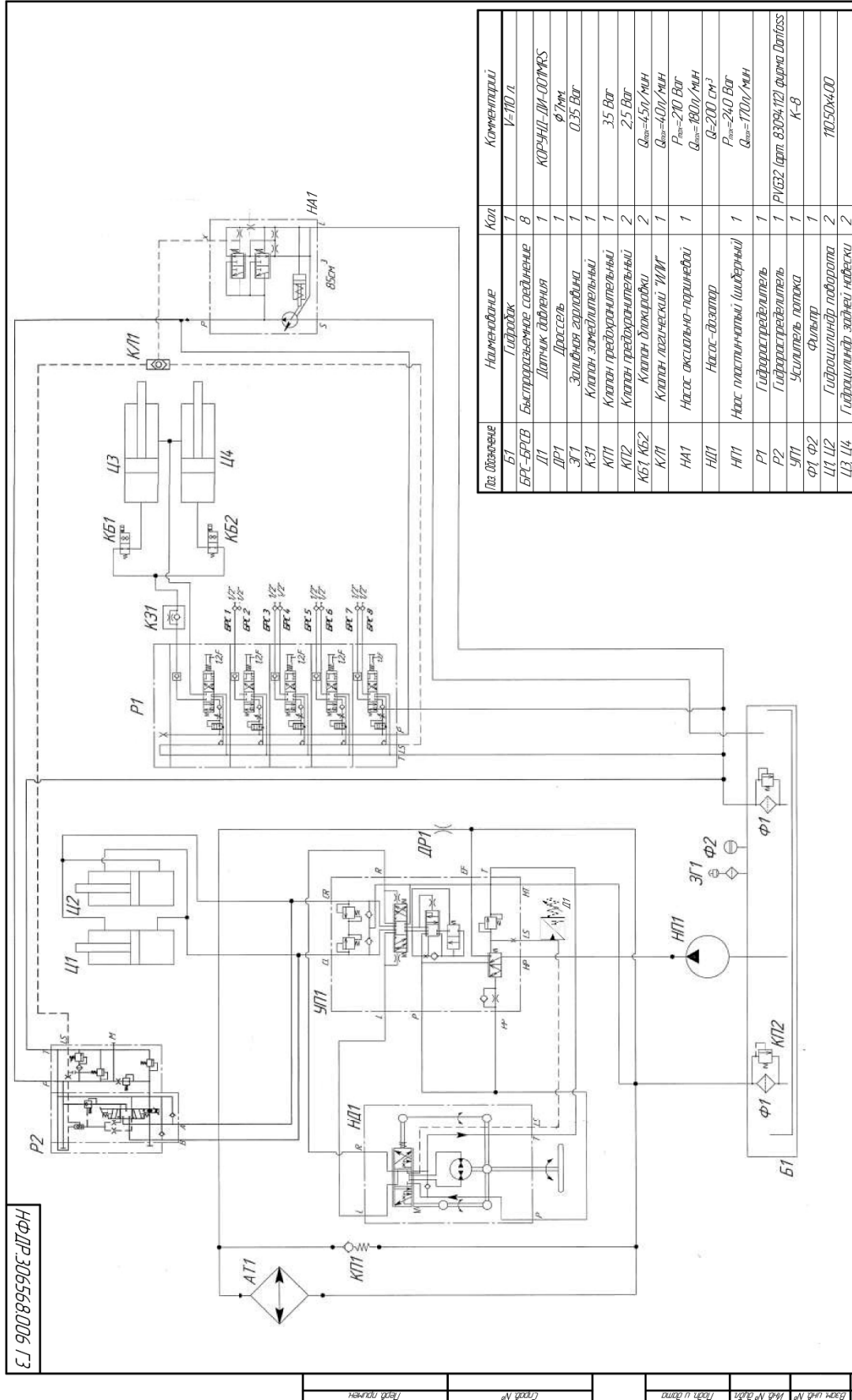
№ п/п	№ докум.	Дата	Исполн.	Проверен.	Согласован.
1	10-60015199710101	1997	И.И.И.	И.И.И.	И.И.И.
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

№ п/п	№ докум.	Дата	Исполн.	Проверен.	Согласован.
1	10-60015199710101	1997	И.И.И.	И.И.И.	И.И.И.
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

И.И.И.

Приложение Б

(справочное)



НФ ДР.306568.006 Г3

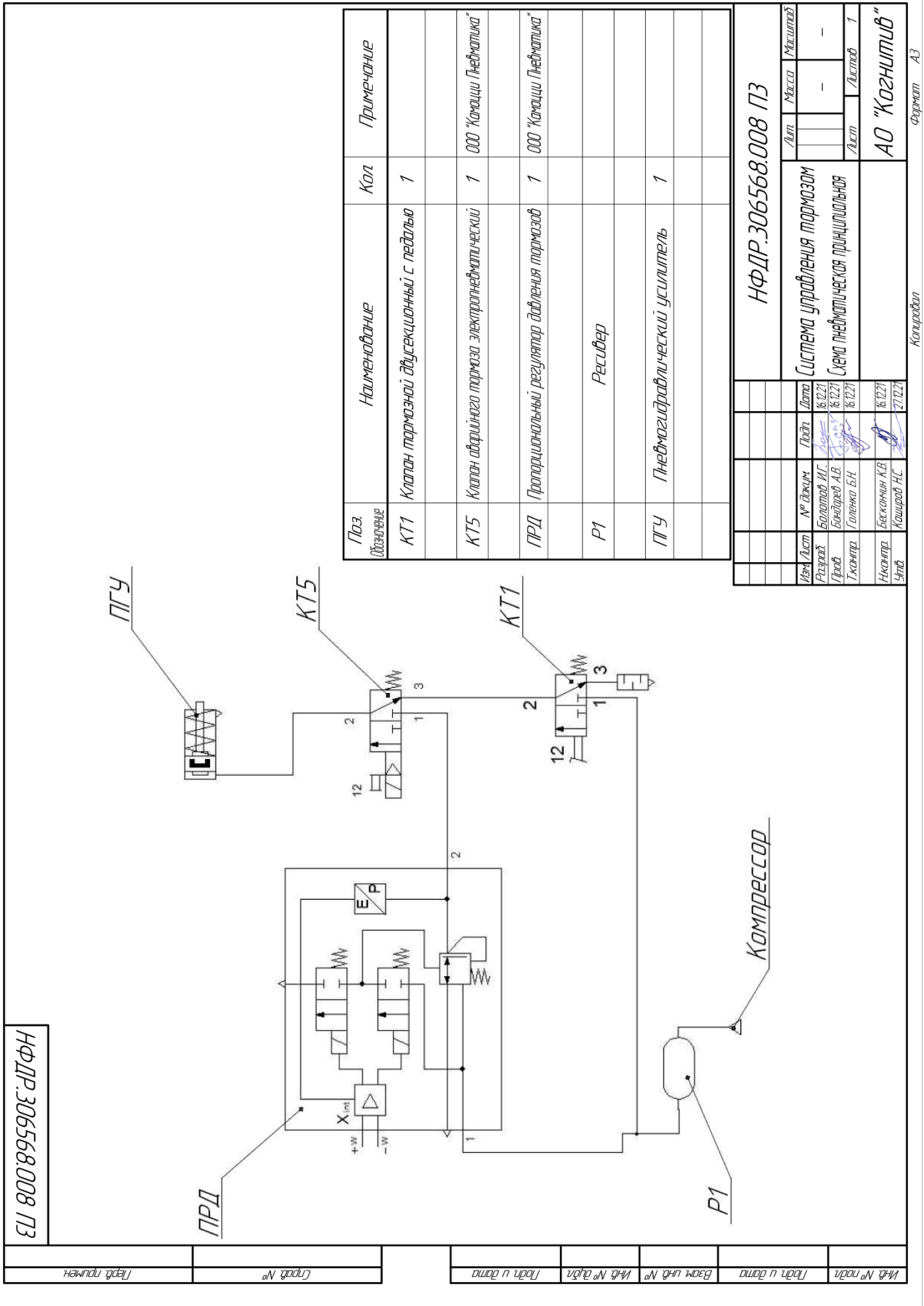
Наз. обозначение	Наименование	Кол.	Комментарий
Б1	Гидроблок	1	V=10 л
БР1-БР9	Быстроизменяемое соединение	8	КОР-УНД-04-001МКС
ДР1	Датчик давления	1	φ 7мм 0.35 Ват
Э1	Электрическая гидродинамика	1	
К31	Клапан запорный	1	
КП1	Клапан предохранительный	1	3.5 Ват
КП2	Клапан предохранительный	2	2.5 Ват
КБ1 КБ2	Клапан обратный	2	Q _{max} =450 л/мин
КП1	Клапан логический "ИЛИ"	1	Q _{max} =400 л/мин
НА1	Насос окисляюще-парниковый	1	P _{max} =210 Ват Q _{max} =1800 л/мин φ=200 см ³
НД1	Насос-дозатор	1	P _{max} =240 Ват Q _{max} =170 л/мин
НП1	Насос пластинчатый (шестеренный)	1	
Р1	Гидрораспределитель	1	
Р2	Гидрораспределитель	1	Р1032 (арт. 8309412) фирма Danfoss
УП1	Узелитель потока	1	К-8
Ф1 Ф2	Фильтер	1	
Ц1 Ц2	Гидроцилиндр односторонний	2	10050400
Ц3 Ц4	Гидроцилиндр односторонний	2	

Исполн. А.В.		Исполн. А.В.	Исполн. А.В.
Провер. А.В.	Провер. А.В.	Провер. А.В.	Провер. А.В.
Утверд. А.В.	Утверд. А.В.	Утверд. А.В.	Утверд. А.В.
Исполн. А.В.	Исполн. А.В.	Исполн. А.В.	Исполн. А.В.
Провер. А.В.	Провер. А.В.	Провер. А.В.	Провер. А.В.
Утверд. А.В.	Утверд. А.В.	Утверд. А.В.	Утверд. А.В.
Исполн. А.В.	Исполн. А.В.	Исполн. А.В.	Исполн. А.В.
Провер. А.В.	Провер. А.В.	Провер. А.В.	Провер. А.В.
Утверд. А.В.	Утверд. А.В.	Утверд. А.В.	Утверд. А.В.

Исполн. А.В.		Исполн. А.В.	Исполн. А.В.
Провер. А.В.	Провер. А.В.	Провер. А.В.	Провер. А.В.
Утверд. А.В.	Утверд. А.В.	Утверд. А.В.	Утверд. А.В.
Исполн. А.В.	Исполн. А.В.	Исполн. А.В.	Исполн. А.В.
Провер. А.В.	Провер. А.В.	Провер. А.В.	Провер. А.В.
Утверд. А.В.	Утверд. А.В.	Утверд. А.В.	Утверд. А.В.
Исполн. А.В.	Исполн. А.В.	Исполн. А.В.	Исполн. А.В.
Провер. А.В.	Провер. А.В.	Провер. А.В.	Провер. А.В.
Утверд. А.В.	Утверд. А.В.	Утверд. А.В.	Утверд. А.В.

Приложение В

(справочное)



НФДР.306568.008 ПЗ

№ п/п	№ докум.	Подп.	Дата	Лист	Масса	Масштаб
1	Бюджет ИЛ	Бюджет АВ	16.02.21		-	-
2	Прод	Голеница Б.Н	16.02.21		-	-
3	Техцентр	Бажкин К.В	16.02.21		-	-
4	Учп	Кашаров Н.С.	21.02.21		-	-

Поз. Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
КТ1	Клапан тормозной дьюсеционный с педалью	1	
КТ5	Клапан обратного тормоза электропневматический	1	ООО "Квацци Пневматика"
ПРД	Пропорциональный регулятор давления тормозов	1	ООО "Квацци Пневматика"
Р1	Ресивер		
ПГУ	Пневмогидравлический усилитель	1	

НФДР.306568.008 ПЗ

Система управления тормозом
(схема пневматическая принципиальная)

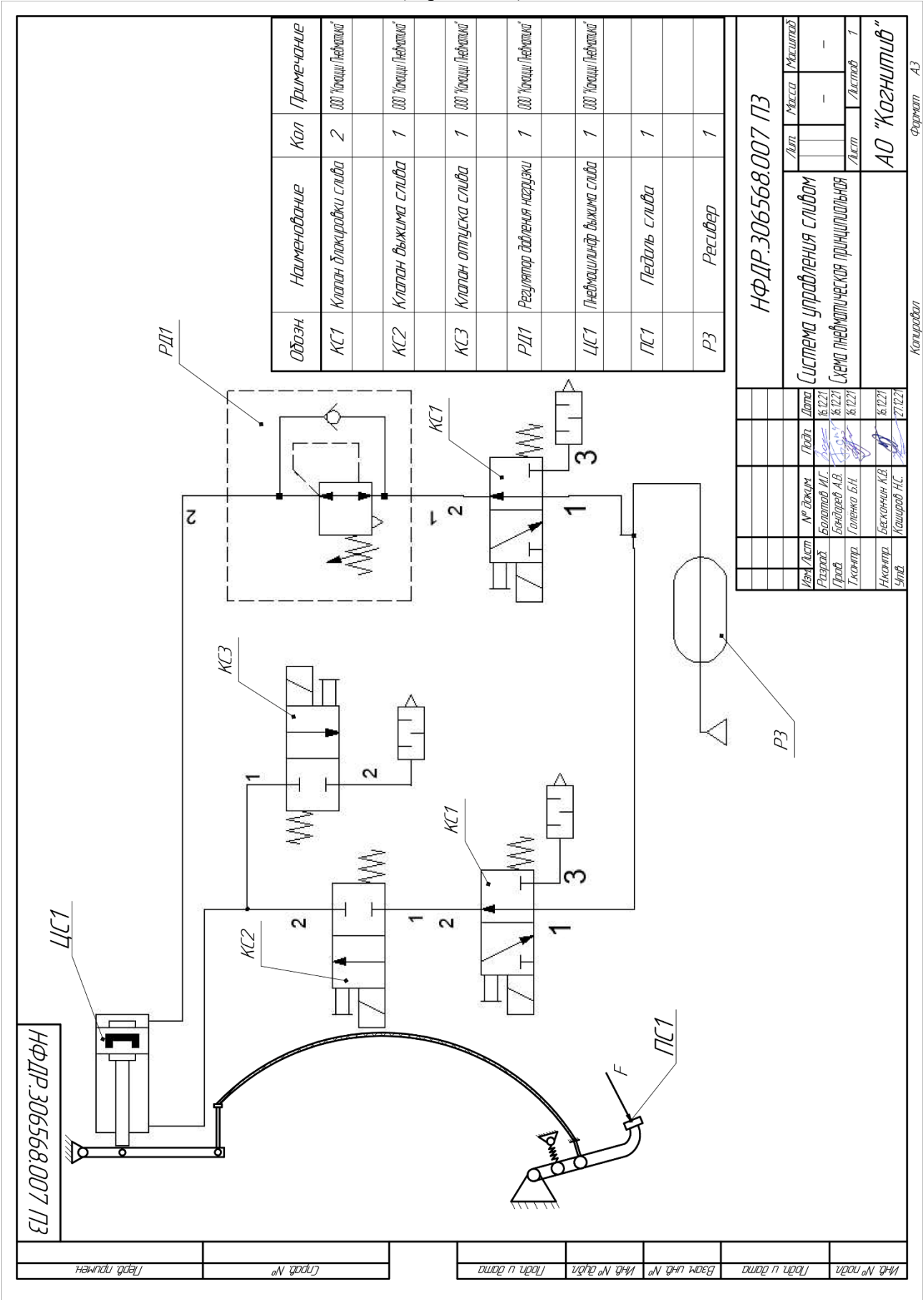
АО "Когнитив"

Формат А3

Копировать

Приложение Г

(справочное)



Обозн.	Наименование	Кол.	Примечание
КС1	Клапан блокировки сдвига	2	ООО "Когнитив Лейблс"
КС2	Клапан выжима сдвига	1	ООО "Когнитив Лейблс"
КС3	Клапан отпуская сдвига	1	ООО "Когнитив Лейблс"
РД1	Регулятор давления нагрузки	1	ООО "Когнитив Лейблс"
ЛС1	Пневмоцилиндр выжима сдвига	1	ООО "Когнитив Лейблс"
ПС1	Педаль сдвига	1	
Р3	Ресивер	1	

Изм/Лист		№ докум.	Подп.	Дата	Масса	Масштаб
					Лист	Листов
Исполн.					АО "Когнитив"	
Провер.					Формат А3	
Утвер.					Копировать	

НФДПР.3065568.007 ПЗ						
Система управления сдвигом						
Схема пневматической принципиальная						
Изм/Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Исполн.	Масса	Масштаб
Резерв	Бойков И.Г.		16.02.21		-	-
Проект	Бойков АВ		16.02.21			
Технический	Голыжа Б.Н.		16.02.21			1
Исполн.	Бажкин К.В.		16.02.21			
Утвер.	Кашаров Н.С.		27.02.21			

Приложение Д

Сообщения и действия по разрешению ситуаций

Код сообщения	Текст сообщения	Действие
CANDEV0001-BUG_DRV_ERROR	Ошибка драйвера управления соленоидами	
CANDEV0002-BUG_LINE_R_ERROR	Обрыв провода правого соленоида	Проверьте состояние проводки
CANDEV0003-BUG_LINE_L_ERROR	Обрыв провода левого соленоида	Проверьте состояние проводки
CANDEV0004-BUG_CON_LOST_ERROR	Потеря связи контроллера гидроблока с Блоком управления	
CANDEV0005-BUG_NO_INIT_ERROR	Блоку управления гидравликой необходима настройка	
CANDEV0006-BUT_NO_INIT_ERROR	Блоку управления тормозом необходима настройка	
CANDEV0007-BUT_LINE_FLAP_ERROR	Обрыв провода активации клапана тормоза	Проверьте состояние проводки
CANDEV0007-BUT_LINE_FLAP_UP_ERROR	Обрыв провода клапана накачки тормоза	Проверьте состояние проводки
CANDEV0008-BUT_DRV_ERROR	Ошибка драйвера контроллера тормоза	
CANDEV0010-BUT_CON_LOST_ERROR	Потеря связи контроллера тормоза с Блоком управления	
CANDEV0017-BUT_LINE_FLAP_DOWN_ERROR	Обрыв провода клапана спуска тормоза	Проверьте состояние проводки
CANDEV0052-BUC_LINE_U_ERROR	Обрыв провода клапана накачки слива	Проверьте состояние проводки
CANDEV0053-BUC_LINE_D_ERROR	Обрыв провода клапана спуска слива	Проверьте состояние проводки
CANDEV0058-BUC_DRV_ERROR	Ошибка драйвера контроллера слива	
CANDEV0059-BUC_NO_INIT_ERROR	Блоку управления сливом необходима настройка	
CANDEV0060-BUC_CON_LOST_ERROR	Потеря связи контроллера слива с Блоком управления	
DBW0001-NOT-OK	Ошибка Drive-by-Wire	

DBW0002-SPD-FB	Нет сообщения о скорости хода в шине CAN	
DBW0004-ST-DISENG	Перехват управления оператором. Автовождение отключено.	-
DBW0005-ST-FAIL	Ошибка подруливания	
DBW0006-NPME-BAD	Нет связи между главным контроллером управления и системой верхнего уровня	Свяжитесь с дилером
DBW0007-GEAR-LLERROR	Ошибка контроллера коробки передач	
DBW0008-ST-CONN-ERR	Нет связи с рулевым контроллером (БУГ)	
JETHW002_PING_CAMERA_LEFT	Нет связи с левой камерой	
JETHW003_PING_CAMERA_RIGHT	Нет связи с правой камерой	
JETHW004_PING_CAMERA_NAVMODULE	Нет связи с модулем навигации	
JETHW005_SSD_MOUNT	SSD диск не подключен	
JETHW006_OC_ALARM	Системная ошибка	
JETHW007_CPU_TEMP	Перегрев центрального процессора	
JETHW008_GPU_TEMP	Перегрев графического процессора	
PRC0001-NO-MODEL	Ошибка загрузки модели нейросети	Проверьте правильность конфигурации
PRC0002-NO-IMG	Нет изображения с камеры	Проверьте подключение и конфигурацию
PRC0003-CAM-CALIB	Некорректная калибровка камеры	Примените конфигурацию в пункте «Настройка камер в сервисной утилите»
PRC0004-VEH-CALIB	Некорректная геометрия машины	Проверьте колесную базу и переднее смещение в пункте «Геометрия в сервисной утилите»