УТВЕРЖДАЮ

Директор
ООО «Стадис»

_____ Д.Е. Тарасов

«____» _____2024 г.

КОМПЛЕКСНАЯ АВТОНОМНАЯ АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ПРОГРЕВА ТЕПЛОВОЗА «БРИЗ-М» ДЛЯ ТЕПЛОВОЗА ТЭМ14 С ДВУМЯ ДИЗЕЛЬНЫМИ ДВИГАТЕЛЯМИ 8ДМ-21Л

Руководство по эксплуатации

РЭ 4389-002-67600442-2024

г. Воронеж
2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 Описание и работа 4
1.1 Описание и работа аппаратуры 4
1.1.1 Назначение аппаратуры 4
1.1.2 Технические характеристики 4
1.1.3 Состав КААСПТ 7
1.1.4 Устройство и работа 12
1.1.5 Маркировка и пломбирование 12
1.1.6 Упаковка и консервация 12
1.2 Описание и работа составных частей устройства 13
1.2.1 Общие сведения 13
2. Использование по назначению 18
2.1 Эксплуатационные ограничения 18
2.1.1 Эксплуатационные ограничения приведены в таблице 2. 18
2.2 Подготовка устройства к использованию 19
2.2.1 Меры безопасности при подготовке КААСПТ 19
2.2.2 Правила и порядок заправки устройства ГСМ 19
2.2.3 Порядок осмотра и проверки готовности аппаратуры к использованию. 19
2.2.4 Включение и проверка работы КААСПТ 20
2.3 Использование КААСПТ 20
2.3.1 Использование КААСПТ в режиме поддержания предпусковой температуры дизеля тепловоза 20
2.3.2 Использование КААСПТ в режиме предпускового прогрева дизеля тепловоза (опционально) 20
2.3.3 Использование КААСПТ в режиме обогрева кабины машиниста 21
2.3.4 Работа КААСПТ в режиме разряда АБ. 22
2.3.5 Работа КААСПТ в режиме восстановления заряда АБ 22
2.3.6 Отключение КААСПТ 22
2.3.7 Перечень возможных неисправностей в процессе использования КААСПТ по назначению 23
2.4 Дистанционный контроль состояния КААСПТ с помощью удаленного сервера и клиентского приложения «Орбита-Клиент-Л» 23
2.5 Действия в экстремальных условиях 24
2.5.1 Действия при возникновении аварийных условий эксплуатации 24
3 Гарантийные обязательства 26
4 Техническое обслуживание 26
4.1 Особенности технического обслуживания 26
4.2 Меры безопасности 26
4.3 Порядок технического обслуживания аппаратуры и ее составных частей 28
5 Текущий ремонт 32
6 Хранение 34
7 Транспортирование 35
8 Утилизация 36
Приложение А 37
Приложение Б 38
Приложение В 45
Приложение Г 50
Приложение Д 50
Приложение Е 52
Приложение Ж 61
Приложение З 62

Перечень основных сокращений

АБ – аккумуляторная батарея;
БКВИП – блок коммутации и вторичных источников питания;
БУП – блок управления подогревателем;
БУП1 – блок управления подогревателем 1-го дизеля;
БУП2 – блок управления подогревателем 2-го дизеля;
БОК – блок обогрева кабины;
БПМ – блок прокачки масла;
БПТ – блок прокачки топлива;
БНВ – блок нагрева воды (охлаждающей жидкости);
БНВ1 – блок нагрева воды (охлаждающей жидкости) 1-го дизеля;
БНВ2 – блок нагрева воды (охлаждающей жидкости) 2-го дизеля;
БУС – блок управления и связи;
ВВК – высоковольтная камера;
ДЦН – дополнительный циркуляционный насос;
КААСПТ – комплексная автономная автоматизированная система прогрева тепловоза;
КВГ1 – контактор возбуждения генератора 1;
КРН2 – контактор пуска дизеля 1;
КРН4 – контактор пуска дизеля 2;
ОЖ – охлаждающая жидкость;
ТБ – топливный бак;
$Т_{мас}$ – температура масла;
$Т_{ос}$ – температура окружающей среды
$Т_{р1}$ – температура радиатора БНВ-1;
$Т_{р2}$ – температура радиатора БНВ-2;
РБ – рубильник батареи;
РЭ – руководство по эксплуатации;
ТУ – технические условия;
ЦН – циркуляционный насос.

1 Описание и работа

1.1 Описание и работа аппаратуры

1.1.1 Назначение аппаратуры

1.1.1.1 КААСПТ «Бриз-М» (далее – КААСПТ, система, изделие) предназначена для обеспечения подогрева путем поддержания в течение длительного времени предпусковых температурных условий (заданной температуры охлаждающей жидкости, моторного масла, топлива в ограниченном объеме топливного бака) дизеля тепловоза и подогрева воздуха в кабине машиниста в холодное время года (температура окружающей среды менее +8°С) без запуска дизельного двигателя в автономном режиме. Система включается на подогрев обслуживающим персоналом тепловоза с БУС системы, расположенном в кабине машиниста, непосредственно после выключения дизельного двигателя тепловоза и выдачи речевого сообщения БУС о необходимости включения системы **(Режим “А”)**.

Так же в КААСПТ предусмотрена функция предпускового подогрева охлаждающей жидкости и моторного масла тепловоза с температур окружающей среды до нормативных температурных условий запуска дизельного двигателя тепловоза. Система включается обслуживающим персоналом для предпускового прогрева тепловоза после “холодного” простоя (дизельный двигатель тепловоза находился в заглушенном состоянии длительное время) **(Режим “Б”)**.

1.1.1.2 Изделие применяется на железнодорожном транспорте для повышения экономичности расходования дизельного топлива, моторного масла, увеличения ресурса тепловозов, экономии на ФОТ обслуживающего персонала, снижения количества выброса в атмосферу выхлопных газов.

1.1.1.3 Изделие соответствует следующим требованиям по климатическим воздействиям в соответствии с ГОСТ 15150-69, 9219-88 (для климатического исполнения УХЛ):

а) температура окружающего воздуха:

для оборудования, размещенного на внешней части и в кузове тепловоза – от минус 50 °С до плюс 60 °С;

для оборудования, размещенного в кабине машиниста тепловоза – от минус 40 °С до плюс 40 °С;

б) относительная влажность воздуха (при плюс 25 °С) – не более 80%;

в) атмосферное давление – 100±10кПа.

1.1.1.4 В состав КААСПТ входят следующие основные элементы: аккумуляторная батарея (АБ); блоки нагрева воды (БНВ1 и БНВ2), датчики температуры воды; блоки прокачки масла (БПМ1 и БПМ2); датчики температуры масла; блок обогрева кабины машиниста (БОК); датчик температуры воздуха окружающей среды (Тос); блок коммутации и вторичных источников питания (БКВИП); блок управления и связи (БУС); блоки управления подогревателями (БУП1, БУП2); топливный бак (ТБ); блок прокачки топлива (БПТ).

1.1.2 Технические характеристики

1.1.2.1 Изделие в **режиме “А”** при заглушенном дизельном двигателе тепловоза и температуре окружающего воздуха не менее -50 °С в установившемся режиме работы системы обеспечивает поддержание температуры:

охлаждающей жидкости – не менее +20°С (диапазон температур устанавливается опционально в БУС системы);

моторного масла в картере – не менее +20°С (диапазон температур устанавливается опционально в БУС системы);

воздуха в кабине машиниста не менее +5°С (значение температуры устанавливается опционально в БУС системы).

1.1.2.2 Включенная на подогрев система в **режиме “А”** обеспечивает в автономном режиме «горячий» простой тепловоза с заглушенным дизельным двигателем:

- при энергопитании от собственной АБ - не менее 10 часов при температуре окружающего воздуха не менее -50 °С;

- при питании от внешней сети 220В и температуре окружающего воздуха не менее -50 °С время поддержания предпусковых температурных условий ограничивается количеством топлива в топливном баке тепловоза.

1.1.2.3 Включенная на прогрев система в **режиме “Б”** обеспечивает предпусковой прогрев охлаждающей жидкости (**тосола!**) и моторного масла дизеля тепловоза с температур окружающей среды (не менее -15°С) до температур возможного запуска дизельного двигателя тепловоза (более +8°С) при автономном питании системы от собственной АБ или от внешней сети переменного тока 220В, 50Гц. Контроль текущих температур охлаждающей жидкости и моторного масла производится на графическом дисплее БУС системы. Максимальное время предпускового прогрева тепловоза при этом соответствует значениям, указанным в пункте 1.1.2.2.

1.1.2.4 Подогрев охлаждающей жидкости осуществляется в двух контурах охлаждения 1-го и 2-го дизеля тепловоза ТЭМ14 с использованием двух независимо функционирующих БНВ (БНВ1 и БНВ2) при эффективной тепловой мощности каждого из них не менее 30 кВт.

1.1.2.5 Емкость АБ КААСПТ составляет 400 А/ч при выходном напряжении не менее 20 В.

Максимальная пусковая потребляемая электрическая мощность от АБ системы при работе всех составных частей КААСПТ – не более 1000 Вт, потребляемая электрическая мощность в установившемся режиме работы КААСПТ – не более 700 Вт, потребляемый ток не более 30 А.

1.1.2.6 Максимальный расход топлива при работе каждого БНВ – не более 3,5 кг/час, в установившемся режиме средний расход каждого БНВ – 1,75 кг/ч, максимальный расход топлива БОК – не более 0,37 кг/час.

1.1.2.7 Объем топливного бака КААСПТ не менее 18 литров.

1.1.2.8 Тепловая мощность КААСПТ при прогреве воздуха в кабине машиниста регулируется автоматически и составляет 3 кВт.

1.1.2.9 Монтаж/демонтаж КААСПТ обеспечивается бригадой из четырех человек с использованием специальных подъемных механизмов и технологического оборудования в условиях депо.

1.1.2.10 БКВИП обеспечивает:

— преобразование напряжения бортовой сети постоянного тока тепловоза 110В в напряжение постоянного тока 28В системы с гальванической развязкой;

— преобразование напряжения переменного тока 220В, 50Гц внешней питаю-

щей сети в напряжение постоянного тока системы 28В с гальванической развязкой;
— автоматический переход на электрическое питание от АБ тепловоза (в случае включенной функции подогрева) при разряде АБ КААСПТ ниже 20 В при заглушенном дизеле тепловоза с передачей соответствующих сигналов предупреждения БУС;
— автоматический переход на зарядку АБ КААСПТ от генератора тепловоза при работающем дизеле тепловоза или подключении БКВИП к внешней питающей сети 50 Гц с требуемым током потребления (~220В, одна фаза, ток нагрузки 5 А);
— автоматическое отключение БНВ1, БНВ2, БПМ1, БПМ2, БОК и АБ по силовым цепям электропитания в случае возникновения отказов функционирования элементов или коротких замыканий в цепях их электропитания с выдачей соответствующих сигналов в БУС;
— автоматический контроль функционирования БОК с выдачей на БУС информации об отказах;
— автоматический запрет на включение БНВ1, БНВ2 и БПМ1, БПМ2 при работающем дизеле тепловоза;
— контроль напряжения АБ системы во всех режимах функционирования.

1.1.2.11 БУС обеспечивает:
— выдачу команд на включение БНВ1, БНВ2, БПМ1, БПМ2 и БОК, согласно условиям, описанным в разделах 2.3.1, 2.3.2;
— речевое оповещение о необходимости включения КААСПТ при отсутствии движения тепловоза и температуре окружающей среды ниже плюс 8 ^{0}С: первый раз – через 20 минут после остановки тепловоза, второй раз – через 10 минут после первого оповещения;
— речевое оповещение о необходимости включения КААСПТ при температуре окружающей среды ниже плюс 8 ^{o}С через 5 минут после выключения дизеля тепловоза в первый раз, повторное оповещение через 10 минут после первого оповещения;
— индикацию температуры моторного масла, охлаждающей жидкости в системе охлаждения дизеля тепловоза, воздуха в кабине машиниста, напряжения АБ системы и расхода топлива за заданный интервал времени;
— голосовое и текстовое оповещение машиниста об автоматическом переходе на работу от АБ тепловоза при разряде АБ КААСПТ ниже 20В при заглушенном дизеле тепловоза;
— диагностику исправности элементов КААСПТ, при одновременном нажатии в течение 3 секунд кнопок 1 и 2, с выдачей результатов диагностики на текстовое табло;
— передачу текстовых SMS-сообщений и GPRS-данных по каналам GSM-связи оператора сотовой связи в зонах их возможного действия, а также в роуминге в сетях других операторов о возникающих в изделии неисправностях и важных оповещениях о состоянии КААСПТ на предварительно введенные номера мобильных телефонов обслуживающего персонала (не более пяти номеров), а также на удаленный сервер со специализированным программным обеспечением, для дистанционного контроля состояния системы.

Примечания: порядок проведения контроля исправности и диагностики приведен в Приложении В; формат передаваемых SMS-сообщений и порядок программирования номеров телефонов приведены в Приложении Д.

1.1.2.12 БУП обеспечивает:

— безопасное включение и выключение БНВ1, БНВ2 и БПМ1, БПМ2 по командам, передаваемым от БУС, безопасное отключение БНВ при аварии шины CAN системы;

— счет времени горения БНВ1, БНВ2 и передачу данных о времени горения в БУС;

— контроль состояния всех элементов, входящих в состав жидкостных подогревателей БНВ, с выдачей кодов ошибок в БУС;

— контроль состояния питающих цепей силовой нагрузки КААСПТ.

1.1.2.13 Температура воды на выходе БНВ1 и БНВ2 в установившемся режиме – не менее плюс 40 °С.

1.1.2.14 Циркуляционный насос из состава БНВ1 и БНВ2 обеспечивает подачу воды в объеме до 5,3 $м^3$/час.

1.1.2.15 БОК построен на базе воздушного отопителя типа Планар-4ДМ-24 или аналогичных по назначению и характеристикам с максимальной тепловой мощностью 3 кВт.

1.1.2.16 КААСПТ обеспечивает многоступенчатые безопасные алгоритмы включения и отключения подогрева, в том числе при отказах жидкостных подогревателей БНВ1 и БНВ2 и воздушного отопителя БОК в угрожаемых ситуациях с выводом информации в БУС.

1.1.2.17 Датчики температуры охлаждающей жидкости, масла, окружающей среды обеспечивают измерение температуры в диапазоне
от минус 47 до плюс 120 ºС с точностью ± 1 ºС.

1.1.2.18 Масляные насосы БПМ1 и БПМ2 обеспечивают прокачку масла в объеме 1,56 $м^3$/час каждый.

1.1.2.19 Габаритные и присоединительные размеры основных блоков КААСПТ приведены в Приложении Б.

1.1.3 Состав КААСПТ

1.1.3.1 Состав КААСПТ для оборудования тепловозов ТЭМ14 и их модификаций, приведен в таблице 1.

Таблица 1

№ п/п	Наименование	Обозначение	Кол-во
1	БКВИП	СТД 1025200	1
2	БУС	СТД 1025100	1
3	БНВ1 с БУП1 и комплектом подключения	СТД 1021000	1
4	БНВ2 с БУП2 и комплектом подключения	СТД 1021000	1
5	БОК с комплектом подключения	СТД 1024000	1

6	БПМ1 с комплектом подключения	СТД 1022000	1
7	БПМ2 с комплектом подключения	СТД 1022000	1
8	БПТ1 с комплектом подключения	СТД 1023200	1
9	БПТ2 с комплектом подключения	СТД 1023200	1
10	ТБ с комплектом подключения	СТД 1023100	1
11	АБ1 (комплект-6шт.) с комплектом крепления	5PzS400	1
12	АБ2 (комплект-6шт.) с комплектом крепления	5PzS400	1
13	Датчик температуры охлаждающей жидкости	СТД 1025001	4
14	Датчик температуры масла	СТД 1025002	2
15	Датчик температуры окружающей среды	СТД 1025003	1
16	Антенна GSM	СТД 1025004	1
17	Антенна GPS	СТД 1025005	1
18	Кабели межблочные	СТД 1026101 - СТД 1026115	1 компл.
19	Паспорт	ПС 4389-005-67600442-2024	1
20	Руководство по эксплуатации	РЭ 4389-002-67600442-2024	1

1.1.3.2 Схема размещения основных элементов КААСПТ на тепловозе ТЭМ14 представлены на рисунке 1.

Рисунок 1 – Схема размещения основных элементов КААСПТ на тепловозе типа ТЭМ14.



1.1.4 Устройство и работа

1.1.4.1 Общие сведения о принципе действия

1.1.4.1.1 Работа КААСПТ основана на автономном нагреве и принудительной циркуляции ОЖ в контурах охлаждения дизеля тепловоза. Нагрев ОЖ осуществляется за счет тепловой энергии, полученной в результате сгорания дизельного топлива в камере сгорания жидкостного подогревателя, входящего в состав БНВ, циркуляция ОЖ осуществляется путем ее прокачки с помощью электрического ЦН также входящего в состав БНВ.

Косвенный нагрев моторного масла дизеля производится за счет прокачки масла БПМ системы через элементы, нагретые с помощью ОЖ (теплообменник, дизель), входящие в состав масляной магистрали тепловоза.

В дизелях 8ДМ-21Л тепловоза ТЭМ14 нагрев моторного масла также осуществляется путем прокачки ДЦН системы нагретой ОЖ через штатный теплообменник, располагаемый в нижней части масляного бака дизеля.

Косвенный нагрев дизельного топлива в ограниченном объеме топливного бака тепловоза производится за счет прокачки топлива БПТ системы через элементы, нагретые с помощью ОЖ (теплообменник), входящие в состав топливной магистрали тепловоза.

В КААСПТ используются устройства следующих функциональных групп:

— электроснабжения, коммутации и защиты;

— нагрева;

— циркуляции;

— контроля и управления;

— связи и оповещения.

1.1.4.1.2 Взаимодействие функциональных групп устройств происходит следующим образом.

Устройства контроля и управления обеспечивают сбор информации о температурах охлаждающей жидкости (воды) и моторного масла дизелей тепловоза, окружающей среды, отсутствии/наличии движения тепловоза, функциональных состояниях агрегатов электроснабжения, коммутации, защиты и нагрева, анализ полученной информации с последующим формированием управляющих команд.

Информация о значениях текущих температур воды, масла и воздуха поступает от соответствующих датчиков температуры. Для получения информации о движении/стоянке тепловоза используются данные с электрических цепей тепловоза.

Управляющие команды для включения/выключения устройств электроснабжения, коммутации и нагрева, связи и оповещения формируются в БУС, передаются через соответствующие кабельные подключения к исполнительным устройствам по цифровой последовательной шине данных.

Отображение графической информации и выдача звуковых сигналов о состоянии КААСПТ осуществляется БУС, находящемся в кабине машиниста тепловоза.

Устройства связи предназначены для формирования сообщений о состоянии КААСПТ и последующей их передачи по беспроводным каналам связи стандарта GSM обслуживающему персоналу.

Устройства электроснабжения, коммутации и защиты предназначены для обеспечения КААСПТ электроэнергией, распределения ее между различными по-

требителями, преобразования переменного напряжения внешней электрической сети частотой 50 Гц, а также постоянного напряжения аккумуляторной батареи тепловоза в питающие напряжения постоянного тока $U_{пит}$ = 24 В.

Формирование питающих напряжений, а также преобразование напряжений внешних источников питания осуществляется БКВИП.

Устройства нагрева предназначены для нагрева воды и масла в дизеле тепловоза, топлива в ограниченном объеме топливного бака тепловоза, а также воздуха в кабине машиниста.

Для нагрева воды в контурах охлаждения дизелей №1 и №2 используются БНВ1 и БНВ2 на основе жидкостных подогревателей типа «Прамотроник» (или аналогичных по назначению и характеристикам).

Прогрев масла осуществляется путем прокачки через штатный водомасляный теплообменник, размещенный на дне картера дизеля и дизель тепловоза с помощью электрического масляного насоса из состава КАСПТ.

Прогрев топлива осуществляется путем прокачки с помощью БПТ через соответствующий штатный теплообменник тепловоза за счет обмена тепловой энергией с охлаждающей жидкостью системы охлаждения тепловоза.

Прогрев воздуха в кабине машиниста осуществляется с помощью БОК на основе воздушного отопителя Планар-4ДМ-24 (или аналогичного по назначению и характеристикам). Включение/выключение БНВ1, БНВ2, БПМ1, БПМ2, БПТ и БОК осуществляется по командам с БУС, алгоритмы управления обеспечивают эффективный прогрев при обеспечении минимального расхода дизельного топлива и энергии АБ КААСПТ. Контроль текущего состояния БНВ1, БНВ2, БПМ1, БПМ2, БОК производится путем передачи соответствующих сигналов на устройства контроля и управления.

1.1.4.1.3 Основными режимами работы аппаратуры являются: режим поддержания предпусковой температуры охлаждающей жидкости и масла дизеля тепловоза, режим предварительного прогрева охлаждающей жидкости и масла дизеля тепловоза, режим поддержания заданных климатических условий в кабине машиниста, режим восстановления заряда АБ КААСПТ, режим диагностики.

1.1.4.1.4 Для экономии топлива и поддержания заданных температур охлаждающей жидкости и масла КААСПТ будет оповещать машиниста речевым сообщением с требованием «Включить систему подогрева» при соблюдении следующих условий:

— тепловоз находится на стоянке более 5 минут;

— дизеля тепловоза заглушены

— температура окружающей среды ниже +8 °С.

Если дизеля тепловоза не заглушены, по истечении 20 минут стоянки изделие переходит в режим выдачи визуальных и звуковых предупреждений о необходимости остановки дизелей тепловоза и включения КААСПТ.

Повторное предупреждение возникает через 10 минут после первичного.

1.1.4.1.5 При функционировании КААСПТ в режиме обогрева кабины машиниста тепловоза, обеспечивается прогрев воздуха (независимо от факта работы двигателя и функции поддержания заданных температур воды и масла) для создания комфортных условий труда машиниста.

1.1.4.1.6 Функционирование устройства в режиме восстановления заряда АБ осуществляется автоматически при работающих дизелях тепловоза, а также при подключении БКВИП к внешнему источнику переменного напряжения частотой

50 Гц (~220 В, одна фаза, ток нагрузки 5 А).

1.1.4.1.7 Режим диагностики КААСПТ предназначен для контроля технического состояния блоков устройства и отображения результатов контроля на соответствующих индикаторах.

1.1.4.1.8 При работе КААСПТ во всех перечисленных выше режимах производится автоматический контроль уровня заряда АБ КААСПТ и передача информации о состоянии основных элементов устройства на удаленный сервер.

1.1.5 Маркировка и пломбирование

1.1.5.1 Маркировка устройства выполнена на табличке, установленной на модуле БКВИП и выполненной по ГОСТ 12969-67. На табличке указана следующая информация:

- первая строка – наименование или товарный знак предприятия-изготовителя;
- вторая строка – условное наименование изделия;
- третья строка – наименование блока и порядковый номер изделия (пять цифр);
- четвертая строка – дата изготовления;
- пятая строка – обозначение ТУ, в соответствии с которыми произведена КААСПТ.

На транспортной таре, согласно ГОСТ 14192-96, нанесена следующая маркировка:

- в левом верхнем углу на двух соседних стенках тары – «Осторожно хрупкое», «Беречь от влаги», «Верх не кантовать»;
- в центральной части боковой стенки тары основные надписи – наименование грузополучателя, количество грузовых мест в партии и порядковый номер места внутри партии;
- в нижней части боковой стенки тары информационные надписи – масса брутто, габаритные размеры.

1.1.5.2. Модули, содержащие электронные компоненты (БУС, БКВИП, БУП 1,2), пломбируются изготовителем перед отправкой и после монтажа на тепловозе.

1.1.5.3 Клеммное электрическое соединение топливного насоса, разъемные соединения топливного трубопровода изделия пломбируется после монтажа КААСПТ на тепловозе.

1.1.6 Упаковка и консервация

Отправка блоков, содержащих электронные компоненты (БКВИП, БУС и БУП), автомобильным и железнодорожным транспортом потребителю осуществляется в маркированных картонных коробках, размеры которых соответствуют размерам отправляемых блоков. Блоки помещаются в опломбированные полиэтиленовые мешки.

Перед отправкой все резьбовые, разъемные, контактные элементы устройства подвергаются консервации.

В каждую упаковку вкладывается упаковочный лист.

Упаковочный лист составляется в двух экземплярах: для грузополучателя (укладывается в упаковку) и для изготовителя.

1.2 Описание и работа составных частей устройства

1.2.1 Общие сведения

1.2.1.1 Устройства контроля и управления

Устройства контроля и управления предназначены для:

— мониторинга текущего состояния элементов КААСПТ и дизелей тепловоза,

— измерения температур окружающей среды, охлаждающей жидкости, масла в картере дизеля тепловоза и воздуха в кабине машиниста, формирования управляющих команд, а также отображения графической информации и звуковых сигналов о состоянии КААСПТ.

В состав устройств контроля и управления входят:

— блок коммутации и вторичных источников питания (БКВИП);

— блок управления и связи (БУС);

— блоки управления подогревателем 1,2 (БУП1, БУП2);

— датчики температуры жидкостей с кабелями;

— датчики температуры воздуха с кабелями;

1.2.1.1.1 Блок коммутации и вторичных источников питания (БКВИП) совместно с блоками управления подогревателями (БУП1, БУП2) обеспечивают:

— сбор данных о температурах охлаждающей жидкости и масла дизеля тепловоза, а также окружающей среды, с последующей передачей в БУС;

— сбор данных и факте движения/стоянки тепловоза, с последующей передачей в БУС;

— контроль питающих напряжений, поступающих с БКВИП и исправностей автоматов защиты;

— включение и выключение БНВ1, БНВ2 и БПМ1, БПМ2 по командам, передаваемым от БУС;

— счет времени горения БНВ1, БНВ2 и передачу данных о времени горения в БУС.

Модуль БКВИП размещается в дизельном отсеке тепловоза. Блоки управления подогревателями размещаются непосредственно на подогревателях. К ним по штатным кабелям подсоединяются датчики температуры воды. Связь БКВИП, БУП1 и БУП2 с другими элементами КААСПТ и оборудованием тепловоза соответствует схеме, приведенной на рисунке 2.

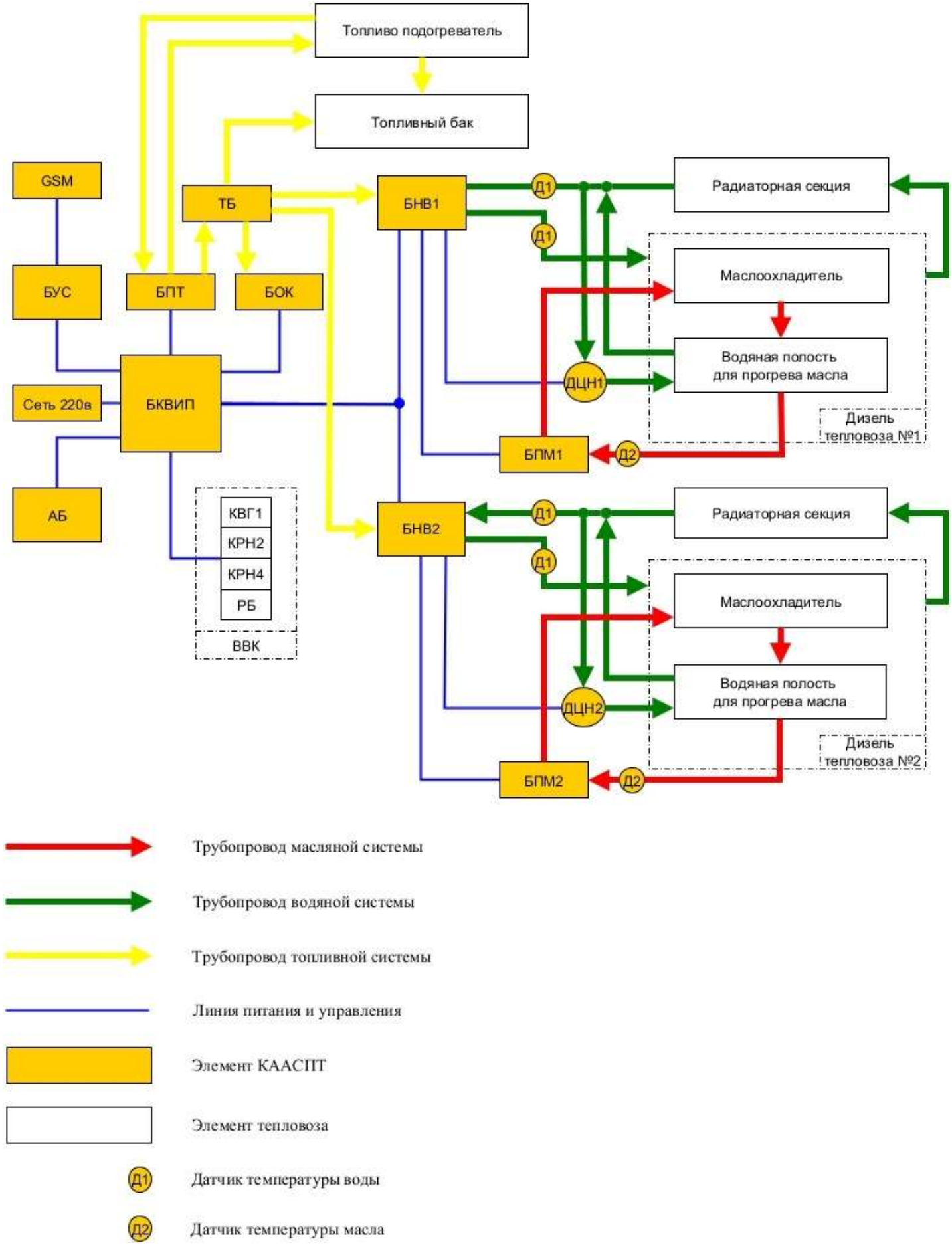


Рисунок 2. Упрощенная структурная схема КААСПТ и ее связи с оборудованием тепловоза ТЭМ14

1.2.1.1.2 Блок управления и связи (БУС) обеспечивает:

— формирование команд управления для включения/выключения блоков нагрева воды БНВ1 и БНВ2;
— индикацию текущего состояния составных частей устройства и их режимов работы;
— формирование звуковых сообщений о состоянии составных частей устройства и режимов их работы;
— проведение диагностики состояния составных частей устройства;
— прием данных о температурах и состоянии тепловоза от БКВИП, БУП1 и БУП2;
— передачу текущего состояния на сервисный персональный компьютер (при непосредственном подключении).

Блок управления и связи размещается в кабине машиниста тепловоза.

Режимы работы и текущее состояние элементов КААСПТ (текущие температуры двигателя, воды и масла, напряжение АБ и т.п.) отображаются в виде текстовых сообщений о произошедших событиях на текстовом табло БУС и дублируются в виде речевых, SMS-сообщений.

С помощью БУС осуществляется:

— контроль и диагностика технического состояния КААСПТ;
— вывод и запись контролируемых в изделии параметров и режимов его работы по USB-шине на сервисный ПК в реальном масштабе времени;
— автоматическое архивирование в энергонезависимой памяти БУС и передачу через каналы сотовой связи контролируемых в изделии параметров и протекающих процессов на удаленный сервер «Орбита», а также перепрограммирование номеров сотовых телефонов, на которые выдаются сигналы оповещения.

Контроль параметров и режимов работы осуществляется с помощью специального программного обеспечения, устанавливаемого на сервисном ноутбуке при проведении испытаний и контроля функционирования аппаратуры. Порядок пользования программой приведен в разделе «СПРАВКА» программы.

Расположение индикаторов и кнопок на панели БУС показано на рисунке В.1 в приложении В.

На передней панели органов управления БУС расположены:

— текстовое табло сообщений, отображающее:
  а) текстовые сообщения о режимах работы КААСПТ;
  б) текущие значения напряжения АБ КААСПТ, температуры масла в картере и охлаждающей жидкости (воды) в системе охлаждения дизеля тепловоза;
  в) индикацию «Заряд АБ», которая информирует о переходе устройства в режим заряда АБ КААСПТ от внешнего источника переменного напряжения частотой 50 Гц (~220 В, одна фаза, ток нагрузки 7А) или от генератора тепловоза во время работы дизеля тепловоза;
  г) индикацию «Трад <12°С», которая информирует о снижении температуры нижней точки радиаторной секции, подверженной наибольшему охлаждению при прогреве дизеля тепловоза, ниже заданного уровня (при снижении температуры ниже плюс 12°С индикатор переходит в режим прерывистого свечения, при температуре нижней точки выше

плюс 12°С - индикатор не светится);

д) данные о расходе топлива системой за заданный интервал времени.

— кнопка «Вкл. возд. отопитель». Обеспечивает включение/выключение воздушного отопителя БОК;

— кнопки «Вкл. подогревателя 1, 2». Обеспечивают включение/выключение БНВ1 и БНВ2;

— индикация БОК, БНВ1 и БНВ2 отображает состояние функционирования отопителя и подогревателей 1 и 2 (в выключенном состоянии отопителя и подогревателей индикаторы не светятся, во включенном состоянии светятся: при отсутствии отказов непрерывно, при наличии отказов прерывисто);

— одновременное нажатие и удерживание в течение 5 секунд кнопок 1 и 2 обеспечивает переход БУС в режим диагностики;

— в режиме диагностики кнопки 1 и 2 обеспечивают пролистывание экранов влево и вправо, соответственно.

1.2.1.1.3 Датчики температуры обеспечивают регистрацию значений температур охлаждающей жидкости, моторного масла дизеля тепловоза, а также температуры окружающей среды и передачу информации в БУС.

1.2.1.2 Устройства передачи данных обеспечивают формирование сообщений о состоянии КААСПТ с последующей их передачей по беспроводным каналам связи стандарта GSM. Формирование и передача сообщений осуществляется БУС.

В блоке БУС размещается приемо-передающая плата, на которой установлен контактная площадка для установки SIM карты и кабеля антенны для обеспечения связи по беспроводному каналу стандарта GSM.

Блок БУС размещается в кабине машиниста и связан с БКВИП соответствующими кабелями.

1.2.1.3 БКВИП обеспечивает:

— подачу постоянного питающего напряжения 24 В по соответствующим кабелям на другие блоки КААСПТ;

— преобразование переменного напряжения внешнего источника электропитания ~220 В, одна фаза, в постоянное питающее напряжение 24 В;

— преобразование постоянного напряжения аккумуляторной батареи тепловоза в постоянное питающее напряжение 24 В;

— контроль разряда АБ КААСПТ и передачу информации о снижении уровня заряда АБ ниже минимального порога в БУС;

— заряд АБ устройства от внешнего источника переменного напряжения, а также от генератора тепловоза;

1.2.1.4 АБ КААСПТ состоит из двенадцати кислотных элементов, она обеспечивает автономное электропитание элементов системы постоянным напряжением 24 В;

1.2.1.5 БНВ1, БНВ2, БПМ1, БПМ2 и БОК обеспечивают:

— нагрев охлаждающей жидкости и масла;

— прокачку охлаждающей жидкости и масла насосами КААСПТ;

— нагрев воздуха в кабине машиниста.

Для нагрева воды из системы охлаждения используются два однотипных БНВ, выполненных на основе подогревателей Прамотроник (или аналогичным по

назначению и характеристикам). Нагрев воздуха в кабине машиниста обеспечивается воздушным отопителем Планар-4ДМ-24 (или аналогичным по назначению и характеристикам) из состава блока обогрева кабины машиниста.

Схема подключения КААСПТ к штатной системе охлаждения тепловоза показана на рисунке Е.1 приложения Е.

Для повышения надежности работы подогревателей и дополнительной очистки охлаждающей воды в тракты ее прокачки дополнительно включены сетчатые фильтры.

Для выполнения работ по устранению течи охлаждающей жидкости в БНВ во входных и выходных трубопроводах установлены краны, обеспечивающие оперативную отсечку БНВ от системы охлаждения тепловоза.

Нагрев и поддержание заданной температуры масла в масляной магистрали тепловоза осуществляется путем передачи тепловой энергии маслу от нагретой БНВ охлаждающей жидкости через дизель и штатный водомасляный теплообменник тепловоза. Прокачка масла по масляной магистрали тепловоза осуществляется с помощью масляного насоса КААСПТ. Температура масла в масляной системе тепловоза контролируется с помощью датчика температуры, расположенного на трубе подачи масла от насоса к водомасляному теплообменнику. Схема подключения БПМ к штатной масляной системе тепловоза представлена на рисунке Е.2 приложения Е.

Обогрев кабины машиниста осуществляется с помощью воздушного отопителя. Нагретый воздух в кабину машиниста подается по воздуховоду. Забор воздуха и вывод отработанных газов из камеры сгорания воздушного отопителя осуществляется по трубопроводам, выходящим через стенку кабины машиниста во внешнее пространство в месте расположения воздушного отопителя. Электропитание, управляющие сигналы, связь с топливным насосом воздушного отопителя осуществляется по кабельным линиям.

Воздушный отопитель совместно с кабельными линиями управления, воздуховодом, заборным и выводящим воздуховодами образуют блок обогрева кабины машиниста. Схема расположения элементов БОК в кабине машиниста тепловоза представлена на рисунке Е.3 приложения Е.

Подача топлива на жидкостные и воздушные подогреватели производится от топливного бака КААСПТ. Топливный бак размещается в дизельном отсеке. Подача топлива в топливный бак КААСПТ осуществляется во время работы топливного насоса КААСПТ.

Схема подключения топливного бака к топливной системе тепловоза, БНВ и БОК представлена на рисунке Е.4 приложения Е.

2. Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Эксплуатационные ограничения приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень эксплуатационных ограничений по использованию устройства

Недопустимые характеристики внешних воздействий на изделие	**Признаки (проявления) действия недопустимых внешних воздействий на изделие**	**Действия персонала**
Отсутствие или низкий уровень охлаждающей жидкости в системе охлаждения тепловоза; перекрыты краны по врезкам в систему охлаждения тепловоза	Прерывистый режим работы одного или двух БНВ, перегрев воды, отсутствие прогрева дизеля на стоянке при включенном КААСПТ	1) Проверить положение кранов (должны быть открыты) и уровень охлаждающей воды в системе охлаждения тепловоза. 2) Долить до уровня, предписанного руководством по эксплуатации тепловоза, и убедится в отсутствии утечек. 3) Снять пластиковую крышку сверху на рубашке подогревателя и проверить кнопку сброса на аварийном датчике перегрева путем нажатия на нее.
Наличие протечек охлаждающей жидкости, топлива, масла	Прерывистый режим работы одного или двух БНВ, уход охлаждающей жидкости, запах топлива и его наличие на элементах тепловоза и КААСПТ, наличие масляных пятен	1) Проверить наличие протечек охлаждающей жидкости, топлива, масла и принять меры к их устранению
Применение недопустимых для данного тепловоза марок присадок в системе охлаждения	Появление признаков коррозии и протечек в БНВ	1) Заменить охлаждающую жидкость
Применение недопустимых марок топлива и (или) присадок для данного тепловоза	Отказ БНВ и БОК из-за нагара в форсунках подогревателей и воздушного отопителя	1) Отключить КААСПТ. Заменить топливо. Провести техническое обслуживание подогревателей БНВ и воздушного отопителя БОК.
Попадание воды, агрессивных жидкостей и масла внутрь БКВИП, БУС, БОК, БНВ, БПМ	Многочисленные отказы в элементах устройства, выход из строя электронных блоков в элементах устройства	1) Замена блоков, исключение условий попадание воды, агрессивных жидкостей и масла внутрь блоков
Задымление моторного отсека при работе БНВ и кабины машиниста при работе БОК	Нарушение герметичности или повреждение выводящих газоходов отвода выхлопных газов БНВ и БОК	1) Проверить герметичность или повреждение выводящих газоходов от БНВ и БОК и устранить неисправности
Скачки напряжения на шине 24 В более 35 В	Выход из стоя преобразователей напряжения в БКВИП	1) Отключить изделие от шины 110 В (65 В) автоматом защиты, заменить неисправные элементы в БКВИП

2.2 Подготовка системы к использованию

2.2.1 Меры безопасности при подготовке КААСПТ

2.2.1.1 Подготовку КААСПТ к использованию по назначению проводят в соответствии с настоящей инструкцией по эксплуатации, а также эксплуатационной документацией на подогреватель и воздушный отопитель.

2.2.1.2 В ходе подготовки устройства к работе обслуживающий персонал обязан:

Открыть все краны на систему (Приложение Ж) и проверить уровень охлаждающей воды в системе охлаждения тепловоза.

проверить надежность подключения к изделию всех кабелей;

не оставлять без присмотра включенную аппаратуру;

осуществлять заправку жидкостей и ГСМ в специальной одежде (при заправке для аккумуляторной батареи кислотой – в очках, резиновых перчатках);

при приготовлении состава электролита при проведении технического обслуживания аккумуляторов следует лить кислоту в воду.

2.2.2 Правила и порядок заправки устройства ГСМ

Перед первым включением КААСПТ для удаления воздушных пробок из систем тепловоза, убедитесь, что все краны на систему открыты (Приложение Ж), а после запустите дизель тепловоза на 1 час.

После каждого заполнения системы охлаждения тепловоза необходимо:

- провести стравливание воздуха из системы охлаждения тепловоза;
- открыть краны подачи охлаждающей жидкости к БНВ1 и БНВ2;
- провести стравливание воздуха из теплообменников БНВ1 и БНВ2 через краны стравливания воздуха (Приложение Ж) на теплообменнике при открытых кранах подачи охлаждающей жидкости к БНВ1 и БНВ2 при работающем дизеле тепловоза.

Заполнение топливного бака КААСПТ будет происходить автоматически от основной топливной бака тепловоза вовремя работы КААСПТ на прогрев.

2.2.3 Порядок осмотра и проверки готовности аппаратуры к использованию.

2.2.3.1 При подготовке аппаратуры к использованию обслуживающий персонал выполняет осмотр устройства.

В ходе осмотра проверяют:

отсутствие течи технологических жидкостей (охлаждающей жидкости, топлива, масла, электролита);

отсутствие механических повреждений трубопроводов-врезок к системе охлаждения, топливопроводов, маслопроводов, газоходов отвода выхлопных газов;

отсутствие механических повреждений электрических кабелей;

отсутствие механических повреждений блоков КААСПТ, наличие на них соответствующих пломб;

надежность крепления;

наличие подключений кабелей, соединяющих БКВИП, БУС и БУП1 и БУП2.

2.2.4 Включение и процедура проверка работы КААСПТ

Перед включением производят осмотр системы на предмет правильности монтажа. При отсутствии внешних признаков нарушений монтажа, обрыва кабелей и протечек жидкостей принимается решение о включении питающих напряжений и перевода КААСПТ в режим диагностики для установления факта технической исправности и готовности к работе.

Подача питающего напряжения от АБ КААСПТ производится путем включения автоматов защиты «24 В» и «110 В» на БКВИП. При этом на текстовом табло БУС должны появиться текущие параметры системы и надпись «Идет проверка системы». Через 1 минуту на текстовом табло БУС должна появиться надпись «Питание подано», которое будет продублировано речевым сообщением.

При появлении надписи «Отказов нет» на текстовом табло БУС следует считать КААСПТ технически исправной и готовой к эксплуатации.

В данном состоянии КААСПТ считается запитанной, но выключенной (питание на КААСПТ подано, о чем свидетельствуют речевое сообщение и надпись «Питание подано», при этом команда на включение КААСПТ путем нажатия кнопки БУС «Подогрев» не подавалась).

2.3 Использование КААСПТ

ВНИМАНИЕ! ЗАПРЕЩАЕТСЯ НЕОБОСНОВАННО ОТКЛЮЧАТЬ АВТОМАТЫ ЗАЩИТЫ КААСПТ, КРОМЕ СЛУЧАЕВ ВЫХОДА КААСПТ ИЗ СТРОЯ ИЛИ ПРОВЕДЕНИИ РЕМОНТНЫХ РАБОТ НА ТЕПЛОВОЗЕ.

ВНИМАНИЕ! АВТОМАТЫ ЗАЩИТЫ КААСПТ ДОЛЖНЫ БЫТЬ ОБЯЗАТЕЛЬНО ВЫКЛЮЧЕНЫ ПЕРЕД ПРОВЕДЕНИЕМ ПРОВЕРОК НА ТЕПЛОВОЗЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИСТОЧНИКА ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ, А ТАКЖЕ СВАРОЧНЫХ РАБОТ.

2.3.1 Использование КААСПТ в режиме поддержания предпусковой температуры дизеля тепловоза

2.3.1.1 Для включения КААСПТ нажмите кнопку «Подогрев» на БУС. При этом (до нажатия кнопки) на индикаторе должна быть надпись «Отказов нет» или «Вкл. систему подогрева».

2.3.1.2 После выполнения данной операции КААСПТ считается включенной до повторного нажатия на кнопку «Подогрев», не зависимо от состояния подогревателей (и их режима горения);

2.3.1.3 Запуск жидкостных подогревателей БНВ1 и БНВ2 начинается при выполнении следующих условий:

наличие и соответствие норме необходимых для работы БНВ напряжений силовых и сигнальных электрических цепей;

наличие обмена по цифровой шине CAN со всеми блоками КААСПТ;

выполнение необходимых температурных условий по температуре охлаждающей жидкости и температуре окружающей среды;

дизель тепловоза заглушен.

При выполнении этих условий БУС формирует команды на включение подогревателей из состава БНВ1, БНВ2. По этим командам реализуются процедуры безопасного запуска на нагрев. В момент запуска на текстовом табло БУС высвечивается надпись: «Система подогрева вкл.», отображаются текущие параметры состояния КААСПТ и выдается речевое сообщение: «Система подогрева включе-

на». Событие включения КААСПТ передается по каналу GPRS (при наличии соединения) на сервер «Орбита», что позволяет дистанционно контролировать работу системы.

2.3.1.4 Если при отсутствии включения КААСПТ тепловоз находится без движения более 20 минут при работающем дизеле тепловоза или более 5 минут при заглушенном дизеле тепловоза и Тос ниже плюс 8 ºС, БУС формирует и передает речевое и визуальное сообщение машинисту: «Включить систему подогрева». Повторное речевое сообщение, при отсутствии включения КААСПТ и при отсутствии факта движения, формируется через 10 минут после первого сообщения.

2.3.1.5 Для выключения КААСПТ нажмите кнопку «Подогрев».

2.3.1.6 Автоматическое отключение КААСПТ производится без участия машиниста после запуска дизеля тепловоза и перехода его к движению. При этом на текстовом табло БУС высвечивается надпись: «Система подогрева выкл.» и выдастся речевое сообщение: «Система подогрева выключена».

2.3.1.7 В случае возникновения отказов при включении жидкостных подогревателей на текстовом табло БУС выводится сообщение «Неисправность подогревателя», номер ошибки подогревателя, воспроизводится речевое сообщение «Ошибка обогревателя». Система продолжает работать с исправным подогревателем.

2.3.1.8. В случае отказа обоих подогревателей КААСПТ отключается, на цифровых индикаторах выводятся номера ошибок по каждому подогревателю, сопровождаемые речевым сообщением «Отказ системы подогрева» и сообщением на текстовом табло «Отказ системы подогрева».

2.3.1.9. После получения информации от БНВ об ошибке запуска подогревателя, БУС формирует команду для отправки информации об отказе по беспроводному каналу связи стандарта GSM на удаленный сервер (в случае наличия подключения), а также SMS сообщения на телефоны обслуживающего персонала.

2.3.2 Использование КААСПТ в режиме предпускового прогрева дизеля тепловоза (опционально)

2.3.2.1 По желанию заказчика КААСПТ может быть оснащена функцией предпускового подогрева дизеля тепловоза с отрицательных температур окружающей среды до рабочих температур его запуска. Данная функция может быть использована только при условии, что тепловоз экипирован охлаждающей жидкостью (антифризом), топливом и маслом, обеспечивающих работоспособность при температурах окружающей среды менее -15ºС. Разрешение на запуск дизеля тепловоза обслуживающим персоналом тепловоза может быть принято в процессе предпускового прогрева до температур охлаждающей жидкости (антифриза) не менее +8ºС, моторного масла не менее +8ºС по данным с БУС КААСПТ размещенном в кабине машиниста.

2.3.3 Использование КААСПТ в режиме обогрева кабины машиниста

2.3.3.1 Включение БОК происходит не зависимо от включения КААСПТ «Бриз» на прогрев охлаждающей жидкости дизеля тепловоза.

2.3.3.2 Для включения БОК нажмите кнопку «Отопитель» на панели блока управления и связи (БУС). На текстовом табло в поле информации о ВО появится надпись «ВО: ВКЛ».

2.3.3.3 Для отключения БОК нажмите кнопку «Отопитель» на панели БУС. После выключения БОК на текстовом табло БУС погаснет соответствующий индикатор.

2.3.3.4 Забор дизельного топлива происходит из ТБ КААСПТ. Заправка данного бака производится путем включения КААСПТ на прогрев охлаждающей жидкости дизельного двигателя тепловоза.

Для обеспечения бесперебойной работы БОК необходимо включать КАСПТ «Бриз» на прогрев охлаждающей жидкости дизельного двигателя тепловоза раз в неделю на 30 минут.

Если в процессе работы БОК возникает ошибка, то он отключится, на текстовом табло в поле БОК появится надпись «ВО: ОТК», а индикатор БОК будет мигать, обозначая номер ошибки.

2.3.4 Работа КААСПТ в режиме разряда АБ.

Электрическое питание КААСПТ во всех режимах ее работы осуществляется от АБ КААСПТ при значении напряжения на АБ не ниже заданного уровня (заводская установка 20,5 В). Емкость АБ КААСПТ обеспечивает не менее десяти часов непрерывной работы системы в режиме прогрева.

Для поддержания работы подогревателей БНВ1, БНВ2 в непрерывном режиме поддержания предпусковой температуры дизеля и БОК в непрерывном режиме обогрева кабины машиниста, в случае разряда АБ КААСПТ ниже заданного уровня БКВИП отключается от АБ КААСПТ и подключается к АБ тепловоза. При этом через звуковой динамик БУС выдает речевое сообщение: «Система подключилась к штатным аккумуляторам», на текстовом табло БУС высветится надпись «Система подкл. к штатным АБ». Информация о подключении к штатным АБ тепловоза передается на удаленный сервер «Орбита» (в случае наличия подключения) и обслуживающему персоналу в виде текстового SMS-сообщения.

2.3.5 Работа КААСПТ в режиме восстановления заряда АБ

Восстановление заряда АБ КААСПТ осуществляется автоматически от генератора тепловоза при работающем дизеле тепловоза или внешней сети переменного тока 50 Гц (~ 220 В, одна фаза, ток 5 А).

2.3.6 Отключение КААСПТ

В случае отсутствия необходимости использования КААСПТ на тепловозе (холодный простой тепловоза со слитой охлаждающей жидкостью, ремонтные работы на тепловозе), отключение КААСПТ производится выключением автоматов защиты, установленных на БКВИП. После проведения работ на тепловозе и повторном вводе его в эксплуатацию необходимо включить автоматы защиты на БКВИП.

2.3.7 Перечень возможных неисправностей в процессе использования КААСПТ по назначению

ВНИМАНИЕ! ПОВТОРНОЕ ВКЛЮЧЕНИЕ АППАРАТУРЫ В РАЗЛИЧНЫХ РЕЖИМАХ ВОЗМОЖНО ТОЛЬКО ПОСЛЕ УСТРАНЕНИЯ УКАЗАННЫХ НИЖЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ.

2.3.7.1 В случае появления неисправностей жидкостных подогревателей БНВ и ВО БОК в процессе использования КААСПТ по назначению, данные устройства автоматически переходят в режим безопасного отключения и выключаются в течение 7…10 минут. При этом на текстовом табло БУС отображается информация об отказах подогревателей БНВ и ВО БОК. При возникновении отказов БНВ и БОК последующее включение КААСПТ допускается после устранения неисправностей жидкостных подогревателей и ВО согласно кода полученного отказа.

2.3.7.2 Несанкционированное отключение прогрева возможно при обрыве цепей питания, кратковременном пропадании напряжения из-за нарушения контакта, коротких замыканиях в силовых цепях. В этих случаях подогреватели и отопитель КААСПТ автоматически отключаются.

2.3.7.3 Аварийное отключение блоков КААСПТ происходит при возрастании на 30% токов потребления по цепям 24 В и цепи питания от штатной электрической системы тепловоза относительно номинальных. Отключение происходит автоматически без участия обслуживающего персонала посредством разрыва цепей питания автоматами защиты, установленными в БКВИП и аппаратном отсеке (или высоковольтной камере) в кабине машиниста. Срабатывание автоматов защиты по цепям питания устанавливается обслуживающим персоналом визуально по положению органов автоматов защиты. При срабатывании того или иного автомата защиты обслуживающий персонал производит проверку целостности цепи, сопротивление изоляции проводов, отсутствие коротких замыканий. После проведения проверок автомат защиты переводят во включенное состояние. При повторном отключении автомата защиты данный участок цепей считается неисправным, производится его ремонт или замена.

2.3.7.4 Полное обесточивание КААСПТ производится путем выключения автоматов защиты на БКВИП.

2.3.7.5 При выдаче отказов в ходе функционирования КААСПТ обслуживающий персонал обязан произвести проверку его функционирования в режиме диагностики или с помощью специального сервисного программного обеспечения.

2.3.7.6 Перечень выявляемых отказов и содержание передаваемых при их наличии речевых, текстовых SMS и визуальных сообщений приведены в таблице З.1 приложения З.

Параметры и коды неисправностей, диагностируемые внутренними средствами контроля жидкостных подогревателей БНВ, приведены в таблице З.2 приложения З.

Параметры и коды неисправностей, диагностируемые внутренними средствами контроля ВО, приведены в таблице З.2 приложения З.

2.4 Дистанционный контроль состояния КААСПТ с помощью удален-

ного сервера и клиентского приложения «Орбита-Клиент-Л»

Информация о состоянии основных элементов КААСПТ, контролируемых параметрах и протекающих процессах передается через каналы сотовой связи на удаленный сервер «Орбита» в случае наличия подключения. При отсутствии подключения происходит автоматическое архивирование информационных посылок в энергонезависимой памяти БУС. После восстановления подключения к серверу архив информационных посылок досылается на удаленный сервер.

Дистанционный просмотр текущей и архивной информации о КААСПТ осуществляется с помощью специального программного приложения «Орбита-Клиент-Л». Приложение «Орбита-Клиент-Л» позволяет:

- осуществлять визуальное отображение текущих параметров КААСПТ, при условии ее подключения к серверу;
- вести базу данных о состояниях КААСПТ;
- формировать рабочие отчеты о состояниях, расходе топлива КААСПТ за выбранный промежуток времени с выдачей информации на монитор или принтер.

Внешний вид основного окна программы представлен на рисунке 6.

Подробная информация о работе программы «Орбита-Клиент-Л» приведена в руководстве по эксплуатации к данной программе.

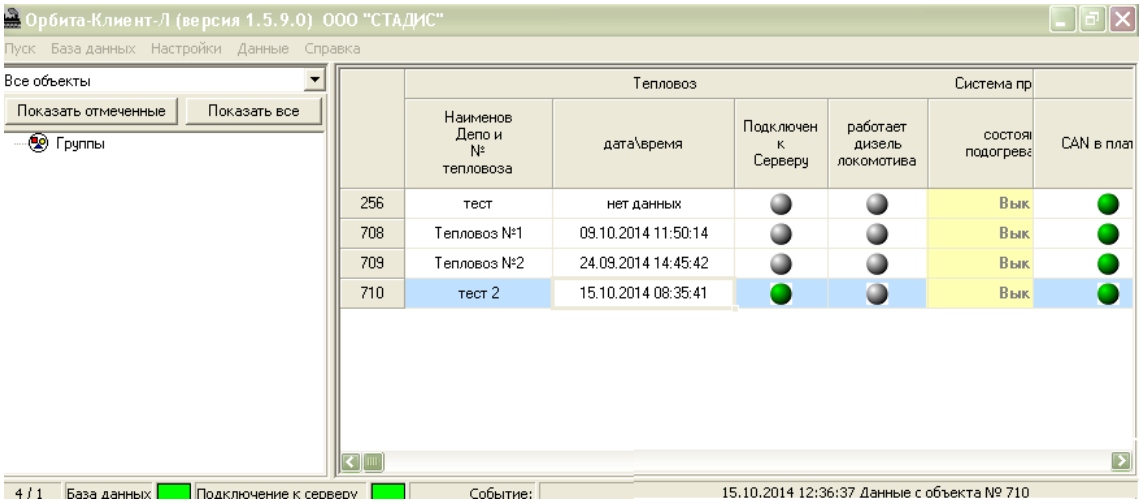


Рисунок 6 - Основное окно программы «Орбита-Клиент-Л»

2.5 Действия в экстремальных условиях

2.5.1 Действия при возникновении аварийных условий эксплуатации

2.5.1.1 При аварии (выходе из строя) АБ КААСПТ и отсутствии возможности подключения к промышленной электросети переменного тока 50 Гц (~ 220 В, одна фаза, ток 5 А) использовать АБ тепловоза для электроснабжения КААСПТ (режим «Переход на электропитание от аккумуляторов тепловоза») до устранения неисправности или произвести запуск дизеля тепловоза для исключения замерзания воды в системе охлаждения.

3 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

3.1 Изготовитель гарантирует соответствие изделия требованиям технических условий при соблюдении условий транспортирования, эксплуатации и хранения.

3.2 Гарантийный срок эксплуатации системы – 24 месяца со дня ввода в эксплуатацию, но не более 30 месяцев со дня изготовления при условии регулярного технического обслуживания в соответствии с РЭ на изделие.

3.3 Гарантия на изделие сохраняется при условии использования и регулярном обслуживании системы в соответствии с утвержденной эксплуатационной документацией, а также при отсутствии факта несогласованного с производителем ремонта или модификации отдельных составных частей или изделия в целом.

4 Техническое обслуживание

4.1 Особенности технического обслуживания

4.1.1 Под техническим обслуживанием аппаратуры (ТО) понимают мероприятия, обеспечивающие контроль технического состояния устройства, поддержание его в исправном состоянии, предупреждение отказов и обеспечение работоспособность до следующего технического обслуживания или текущего ремонта. Основу ТО составляет выполнение плановых регламентных работ в процессе использования и хранения аппаратуры.

Аппаратура состоит из блоков, содержащих электронные компоненты (БКВИП, БУС, БУП), электромеханических устройств, топливного бака, трубопроводов, газоходов, водяных и топливных фильтров, водяных, топливного и масляного насоса, аккумуляторной батареи и датчиков учета расхода топлива.

Порядок и содержание технического обслуживания жидкостных подогревателей, воздушного отопителя и используемых совместно с ними насосов, аккумуляторных батарей определены соответствующими инструкциями заводов-изготовителей и имеют 12-ти месячный цикл.

Техническое обслуживание КААСПТ предусматривает выполнение следующих видов работ: ТО-1 (ежедневное техническое обслуживание), ТО-2 (еженедельное техническое обслуживание), ТО-3 (ежемесячное техническое обслуживание), ТР-1 (сезонное техническое обслуживание).

Во время отопительного сезона техническое обслуживание, проводят независимо от интенсивности эксплуатации КААСПТ.

При выполнении работ используют запасные части и материалы согласно нормам расхода на эксплуатацию, инструмент и принадлежности одиночного комплекта ЗИП, оборудование и средства измерения подразделения технического обслуживания и ремонта.

4.2 Меры безопасности

4.2.1 К работам по техническому обслуживанию КААСПТ допускаются лица, имеющие группу по технике безопасности не ниже третьей для работы на электроустановках напряжением до 1000 В, и изучившие настоящую Инструкцию. Все работы по подключению и отключению электропитания необходимо выполнять в строгом соответствии с действующими руководящими документами по правилам и мерам безопасности.

К работе с КААСПТ должны допускаться лица и прошедшие установленным порядком проверку знаний согласно требованиям Приказа Минтруда России от 15.12.2020 N 903н «Об утверждении правил по охране труда при эксплуатации электроустановок»;

При обслуживании при эксплуатации КААСПТ следует руководствоваться:

– ПОТ РЖД-4100612-ЦДМВ-178-2020. Правила по охране труда при эксплуатации моторвагонного подвижного состава ОАО РЖД;

– Правила по охране труда при эксплуатации локомотивов ОАО "РЖД" ПОТ РЖД-4100612-ЦТ-103-2017;

– Правила по охране труда при техническом обслуживании и текущем ре-

монте локомотивов ОАО "РЖД" утверждены распоряжением ОАО "РЖД" от 30 декабря 2019 года N 3086/р;

– Инструкция по охране труда для локомотивных бригад ОАО "РЖД" утверждена распоряжением ОАО "РЖД" от 03.05.2006 N 855р.

Освещенность рабочих мест в помещениях, где производятся работы, должна соответствовать требованиям СП 52.13330.2016, ГОСТ Р 56852-2016, СанПиН 1.2.3685-21.

Работы должны производиться в соответствии с Правилами по охране труда при работе с инструментами приспособлениями (Приказ Минтруда России от 27.11.2020 № 835н).

Работники, занятые изготовлением, сборкой, наладкой и проведением испытаний должны быть обеспечены сертифицированными специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты (СИЗ) в соответствии с Типовыми нормами бесплатной выдачи сертифицированных специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам железнодорожного транспорта Российской Федерации, занятыми на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением.

Работники, имеющие контакт с вредными и опасными химическими веществами, должны применять смывающие, защитные и обезвреживающие средства в соответствии с Нормами бесплатной выдачи работникам смывающих и (или) обезвреживающих средств.

При проведении работ по оборудованию локомотива должно участвовать не менее 2-х человек. Ответственность за выполнение требований охраны труда возлагается на мастера, который назначается руководителем предприятия.

Руководитель работ должен иметь группу электробезопасности не ниже III.

К самостоятельной работе, связанной с изготовлением, сборкой, наладкой и проведением испытаний системы, допускаются работники не моложе 18 лет, прошедшие профессиональное обучение, соответствующее характеру работы, обязательный предварительный (при поступлении на работу) медицинский осмотр, инструктажи по охране труда и пожарной безопасности, стажировку и проверку знаний требований охраны труда в объеме, соответствующем выполняемым обязанностям.

При проверке работы КААСПТ руководитель работ обеспечивает безопасность лиц, находящихся на тепловозе.

При изготовлении, монтаже, эксплуатации и испытании КААСПТ необходимо выполнять требования ГОСТ 12.2.003-91, действующих нормативных документов по вопросам охраны труда и безопасности производственных процессов.

При проведении контроля работоспособности КААСПТ необходимо соблюдать требования безопасности, приведенные в настоящей Инструкции:

- запрещается включение и работа системы прогрева и отопителя кабины машиниста при наличии в воздухе паров легковоспламеняющихся веществ;

- в местах заправки тепловоза горюче-смазочными материалами, система прогрева и воздушный отопитель должны быть выключены;

- запрещается включение системы прогрева и воздушного отопителя без топлива, перед первым запуском необходимо наполнить расходных бак КААСПТ «Бриз-М» топливоподкачивающим насосом тепловоза, а затем заполнить топли-

воподводящие трубки системы прогрева;

- не допускается подтекание и скопление топлива в местах подключения топливных трубок и в теплообменниках БНВ и БОК как в период приведения в действие и работы, так и после их остановки;

- запрещается использование системы прогрева при незаполненной системе охлаждения двигателя и теплообменниках БНВ;

- запрещается заливка охлаждающей жидкости в перегретые теплообменники БНВ до их остывания ниже плюс 40 °С во избежание их повреждения;

- запрещается отключение электропитания системы прогрева до окончания цикла продувки БНВ и БОК;

- при проведении электросварочных работ необходимо перевести автоматы защиты «АБ Лок» и «АБ 24В» в отключенное состояние и отключить разъем «Ген/Движ» на БКВИП;

- запрещается подключение к цепям КААСПТ «Бриз-М» дополнительных электрических нагрузок;

- запрещается ослаблять гайки на стяжных болтах теплообменника и горелки, и открытие горелки во время режима работы или режима продувки БНВ

- запрещается запитывать КААСПТ «Бриз-М» от штатных аккумуляторных батарей тепловоза

4.3 Порядок технического обслуживания аппаратуры и ее составных частей

4.3.1 Перечень операций технического обслуживания, характеристика видов технического обслуживания устройства и его составных частей, а также периодичность видов технического обслуживания приведены в таблице 4.

4.3.2 При смене летнего дизельного топлива тепловоза на зимнее, перед началом отопительного сезона необходимо запустить КААСПТ на прогрев дизеля тепловоза и кабины машиниста минимум на 1 час для обновления дизельного топлива в топливопроводах и ТБ КААСПТ

4.3.3 Независимо от интенсивности эксплуатации КААСПТ и времени года систему необходимо запускать на 30 минут не реже 1 раз в месяц.

Таблица 4 – Порядок и периодичность технического обслуживания КААСПТ

№ п/п	Вид работ	ТО-1	ТО-2	ТО-3
Блок нагрева воды (БНВ)				
1	Проверка надежности крепления электрических контактов колодок соединений на подогреватель	+	+	+
2	Проверка надежности затяжки гаек на откидных болтах крепления горелки к теплообменнику.	+	+	+
3	Проверка затяжки хомутов в местах соединений дюритовых патрубков, топливных трубок		+	+
4	Проверка на отсутствие подтекания топлива и охлаждающей жидкости после пуска БНВ	+	+	+
5	Проверка на отсутствие подтекания помпы охлаждающей жидкости	+	+	+
6	Очистка от пыли и грязи элементов БНВ		+	+
7	Очистка сетчатого фильтра охлаждающей жидкости БНВ			+
8	Замена топливного фильтра			+
9	Чистка входных воздухозаборных элементов и выходных газоходов отвода выхлопных газов БНВ			+
10	Диагностика работоспособности путем включения КААСПТ на прогрев дизеля тепловоза минимум на 30 минут	+	+	+
Блок обогрева кабины машиниста (БОК)				
1	Очистка фильтра топливного насоса БОК			+
2	Очистка свечной сетки			+
3	Чистка входных воздухозаборных элементов и выходных газоходов отвода выхлопных газов			+
4	Внешний осмотр на механические повреждения	+	+	+
5	Очистка от пыли и грязи элементов БОК		+	+
6	Диагностика работоспособности путем включения БОК на прогрев кабины машиниста минимум на 30 минут	+	+	+

Блок прокачки масла (БПМ)				
1	Внешний осмотр на течь масла и механические повреждения	+	+	+
2	Проверка работоспособности масляного насоса путем включения КААСПТ на прогрев дизеля тепловоза минимум на 30 минут	+	+	+
3	Отчистка сетчатого углового фильтра			+
4	Очистка от пыли и грязи элементов БПМ		+	+
5	Проверка затяжки хомутов в местах соединений патрубков		+	+
Блок прокачки топлива (БПТ)				
1	Внешний осмотр на течь топлива и механические повреждения	+	+	+
2	Проверка работоспособности топливного насоса путем включения КААСПТ на прогрев дизеля тепловоза минимум на 30 минут	+	+	+
3	Отчистка сетчатого углового фильтра			+
4	Очистка от пыли и грязи элементов БПТ		+	+
5	Проверка затяжки хомутов в местах соединений патрубков		+	+
Топливный бак (ТБ)				
1	Внешний осмотр на течь и механические повреждения резьбовых и быстросъёмных соединений	+	+	+
2	Проверка затяжки болтов крепления ТБ		+	+
Блок источников питания и коммутации (БКВИП), блоки управления подогревателями (БУП) и блок управления и связи (БУС)				
1	Проверка работоспособности блоков БКВИП, БУП на основании показаний датчиков температур тепловоза, измерения напряжения АКБ и сверки их с показаниями БУС	+	+	+
2	Очистка от пыли и грязи корпусов БКВИП, БУП, БУС		+	+
АБ КААСПТ				
1	Проверка уровня и температуры электролита		+	+
2	Визуальный осмотр контактов, соединений гибких перемычек	+	+	+

3	Визуальный осмотр вентиляционных отверстий	+	+	+
4	Очистка от пыли, грязи, электролита	+	+	+
5	Проверка надежности крепления батареи	+	+	+
6	Проведение лечебных циклов	+	+	+
Общее техническое обслуживание				
1	Осмотр жгутов, разъемов на предмет механических повреждений			+
2	Осмотр целостности гофрированных труб и дюритовых соединений			+
3	Проверка затяжки хомутов в местах соединений дюритовых патрубков		+	+
4	Внешний осмотр на течь охлаждающей жидкости в местах соединений дюритовых патрубков	+	+	+

5 Текущий ремонт

5.1 Текущий ремонт жидкостных подогревателей и ВО проводят согласно эксплуатационной документации.

5.2 Возможность ремонта аппаратуры и ее составных частей определяется, исходя из объема работ, наличия запасных частей и оборудования.

5.3 Испытательная и проверочная аппаратура, измерительные приборы и инструменты, используемые при текущем ремонте, должны быть поверены и иметь соответствующие документы (клейма), подтверждающие их исправность и пригодность для применения.

5.4 Ответственность за качество текущего ремонта несут лица, производящие ремонт, а также их непосредственные начальники.

5.5 По завершении текущего ремонта должны быть произведены все необходимые записи в формуляр (сервисную книжку) КААСПТ (составной части КААСПТ).

5.6 К ремонтным работам допускаются лица, изучившие материальную часть устройства (составной части), имеющие подготовку, обеспечивающую правильную и безопасную эксплуатацию измерительной аппаратуры, изучившие меры безопасности и прошедшие инструктаж о мерах безопасности на рабочем месте.

Инструктаж о мерах безопасности на рабочих местах и организация учета инструктажа возлагается на руководителя обслуживающего персонала. Инструктаж необходимо проводить в сроки, установленные приказами, инструкциями и правилами по технике безопасности. Содержание и правила учета проводимого инструктажа должны соответствовать требованиям изделия стандартов безопасности труда.

На рабочих местах должна находиться инструкция о мерах безопасности применительно к виду выполненных работ с учетом конкретного оборудования.

При выполнении текущего ремонта необходимо пользоваться исправным оборудованием, инструментом и приспособлениями, применяя их строго по назначению.

При текущем ремонте устройства ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

— подавать питающее напряжение при отключенных кабелях;
— применять не освидетельствованные диэлектрические перчатки, коврики;
— принудительно замыкать и размыкать контактные системы автоматов защиты;
— оставлять открытыми люки и крышки для обслуживания при включении устройства и во время его работы;
— включать нагреватели и отопитель при наличии течи топлива и масла.

7.7 В связи с применением в изделии многоуровневой системы контроля и автоматизации процессов практически все отказы аппаратуры в целом и его элементов автоматически диагностируются микропроцессорами управления этих устройств и выводятся на табло БУС согласно рисункам, приведенным в приложении В. Диагностируемые отказы могут быть дополнительно и более детально проверены и уточнены при использовании режима диагностики и использования сервисного программного обеспечения.

Блочно-модульный принцип построения всех элементов КААСПТ предполагает замену отказавших элементов или их узлов при ремонте на исправные, без демонтажа других элементов системы, с последующим восстановительным ремонтом у производителя.

Не диагностируемые отказы связаны с выходом из строя БУС, БУП и БКВИП устройства или входящих в их состав электронных плат или повреждением кабелей.

Устранение этих отказов осуществляется заменой БУС, БУП и БКВИП или входящих в их состав электронных плат на исправные, а также восстановлением целостности кабелей.

6 Хранение

6.1 Сдаче на хранение подлежат составные части аппаратуры, ожидаемый период невостребованности которых составляет более 6 месяцев.

6.2 Хранение составных частей должно осуществляться в упакованном виде в крытых помещениях. Все элементы аппаратуры имеют одинаковый максимальный срок хранения, не превышающий срок эксплуатации устройства. Складирование осуществляется на стеллажах в один ряд.

6.3 Допускаются следующие условия хранения:

— температура воздуха от минус 50 до плюс 40 ˚С;

— относительная влажность воздуха до 98% при температуре до плюс 25 ˚С;

— воздух в помещении для хранения не должен содержать паров кислот, щелочей и других химически агрессивных смесей.

6.4 Категорически запрещается хранить вблизи устройства материалы и имущество с испарениями, которые могут вызвать коррозию (щелочи, кислоты), а также горючие материалы (ацетон и другие органические растворители).

6.5 В случае нарушения или невыполнения правил хранения предприятие-поставщик снимает гарантию на поставленное изделие и не несет ответственность за качество работы аппаратуры при дальнейшей эксплуатации.

7 Транспортирование

7.1 Транспортирование КААСПТ в части воздействия климатических факторов внешней среды должно соответствовать группе 4 (Ж2) по ГОСТ 15150-69, в части воздействия механических факторов должно соответствовать условиям Л по ГОСТ 23216-78.

7.2 Транспортирование должно осуществляться в крытых железнодорожных вагонах, автомашинах с крытым кузовом или в контейнерах. Изделие должно находиться в упаковке производителя.

7.3 Погрузочно-разгрузочные работы должны осуществляться с учетом маркировки по ГОСТ 14192-96 и знаков по ГОСТ 19433-88. Крепление транспортной тары в железнодорожных транспортных средствах и правила перевозки на них должны осуществляться в соответствии с требованиями «Правил перевозки грузов» (Москва, «Транспорт», 1985 г.), «Правил перевозки грузов автомобильным транспортом» (Москва, «Транспорт», 1984 г.) и «Технических условий погрузки и крепления грузов Министерства путей сообщения». 1988 г.

7.4 После транспортирования в условиях отрицательных температур монтаж устройства на тепловозе допускается после выдержки ее в нормальных условиях в течение не менее 4 ч.

8 Утилизация

Утилизация КААСПТ должна осуществляться на основании Федерального закона от 24.06.1998 г. №ФЗ-89 «Об отходах производства и потребления» и в соответствии с требованиями ГОСТ 31538-2012.

КААСПТ не содержит элементов и составных частей, представляющих опасность для жизни, здоровья людей и окружающей среды, поэтому специальных мер безопасности при проведении утилизации устройства после окончания срока службы не предъявляется.

Порядок утилизации КААСПТ, в том числе порядок и возможность использования снимаемых составных частей, определяют соответствующие должностные лица.

Приложение А

Перечень документов, на которые даны ссылки в настоящем РЭ

Обозначение документа, на который дана ссылка	Номер раздела, пункта, подпункта ТУ, в котором дана ссылка
ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды	1.1.1.3, 6.1
ГОСТ 12969-67 Таблички для машин и приборов. Технические требования	1.1.6.1
ГОСТ 14192-96 Маркировка грузов	1.1.6.1, 6.3
Приказ Минтруда России от 15.12.2020 N 903н «Об утверждении правил по охране труда при эксплуатации электроустановок»	3.2.1
ПОТ РЖД-4100612-ЦДМВ-178-2020. Правила по охране труда при эксплуатации моторвагонного подвижного состава ОАО РЖД	3.2.1
Правила по охране труда при эксплуатации локомотивов ОАО "РЖД" ПОТ РЖД-4100612-ЦТ-103-2017	3.2.1
Правила по охране труда при техническом обслуживании и текущем ремонте локомотивов ОАО "РЖД" утверждены распоряжением ОАО "РЖД" от 30 декабря 2019 года N 3086/р	3.2.1
Инструкция по охране труда для локомотивных бригад ОАО "РЖД" утверждена распоряжением ОАО "РЖД" от 03.05.2006 N 855р	3.2.1
СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95	3.2.1
ГОСТ Р 56852-2016 Освещение искусственное производственных помещений объектов железнодорожного транспорта. Нормы и методы контроля	3.2.1
СанПиН 1.2.3685-21 Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания	3.2.1
Правила по охране труда при работе с инструментами приспособлениями (Приказ Минтруда России от 27.11.2020 № 835н)	3.2.1
Типовые нормы бесплатной выдачи сертифицированных специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам железнодорожного транспорта Российской Федерации, занятыми на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением (Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 октября 2008 г. № 582н)	
Типовые нормы бесплатной выдачи работникам смывающих и (или) обезвреживающих средств (Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 17 декабря 2010 г. № 1122н)	
ГОСТ 12.2.003-91 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Оборудование производственное. Общие требования безопасности.	
ГОСТ 23216-78 Изделия электротехнические. Хранение, транспортирование, временная противокоррозионная защита, упаковка. Общие требования и методы испытаний.	6.1
ГОСТ 19433-88 Грузы опасные. Классификация и маркировка.	6.3
«Правила перевозки грузов» (М., «Транспорт», 1984 г.)	6.3
«Технические условия погрузки и крепления грузов Министерства путей сообщения» (М., «Транспорт», 1990 г.)	6.3
Федеральный закон "Об отходах производства и потребления" от 24.06.1998 N 89-ФЗ	7
ГОСТ 31538-2012 Цикл жизненный железнодорожного подвижного состава. Общие требования	7

Приложение Б
Габаритные и присоединительные размеры
основных блоков КААСПТ

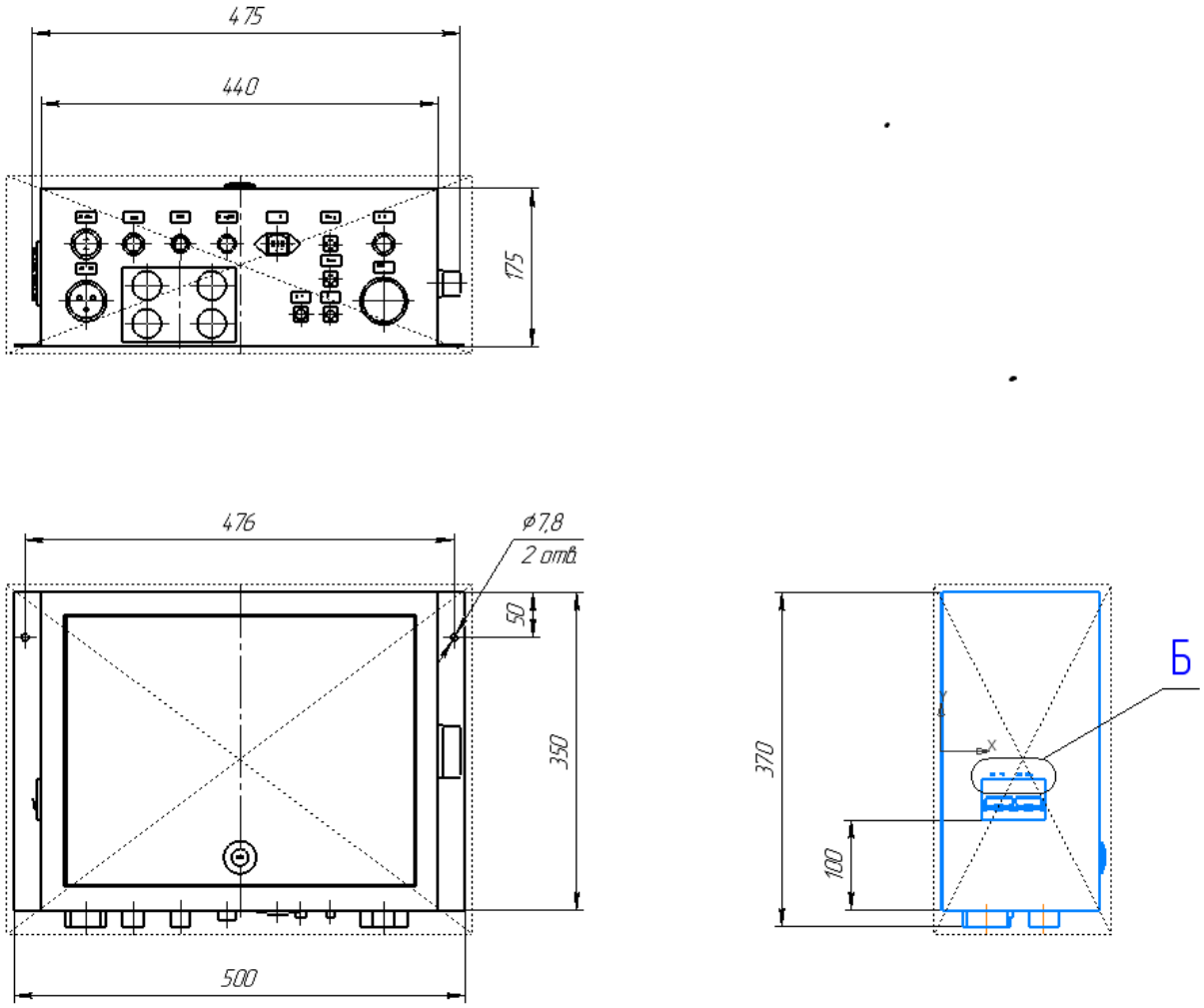


Рисунок Б.1 – БИКВИП

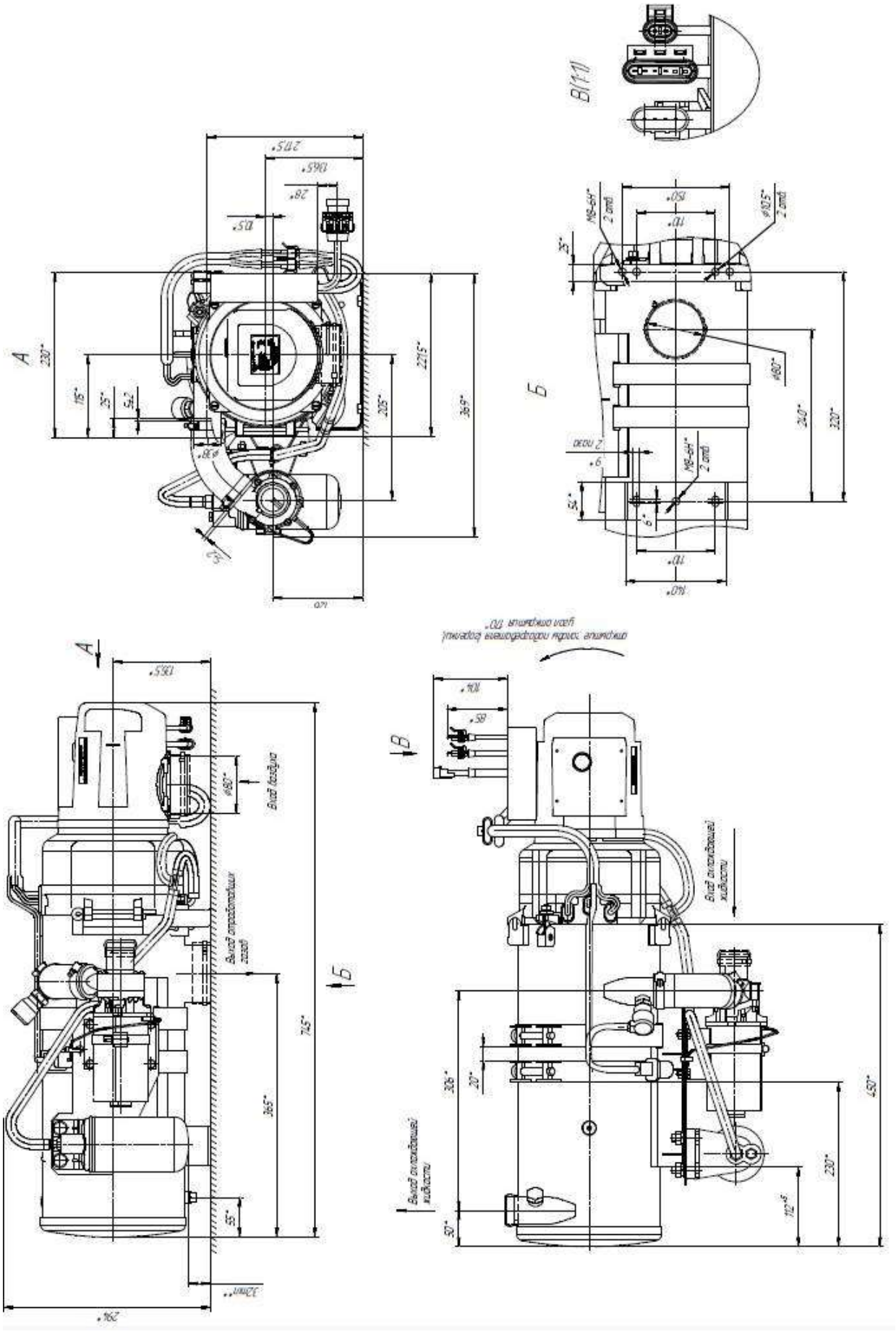
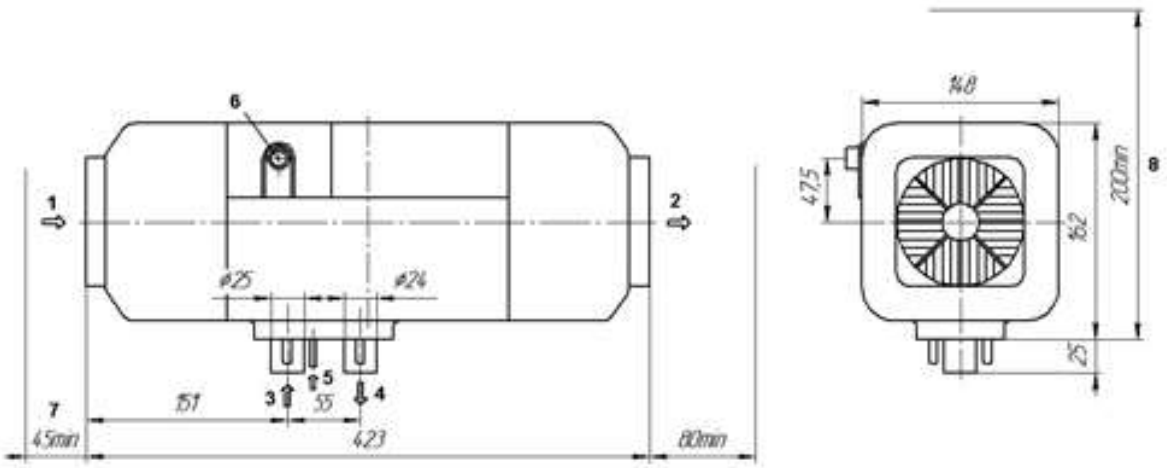
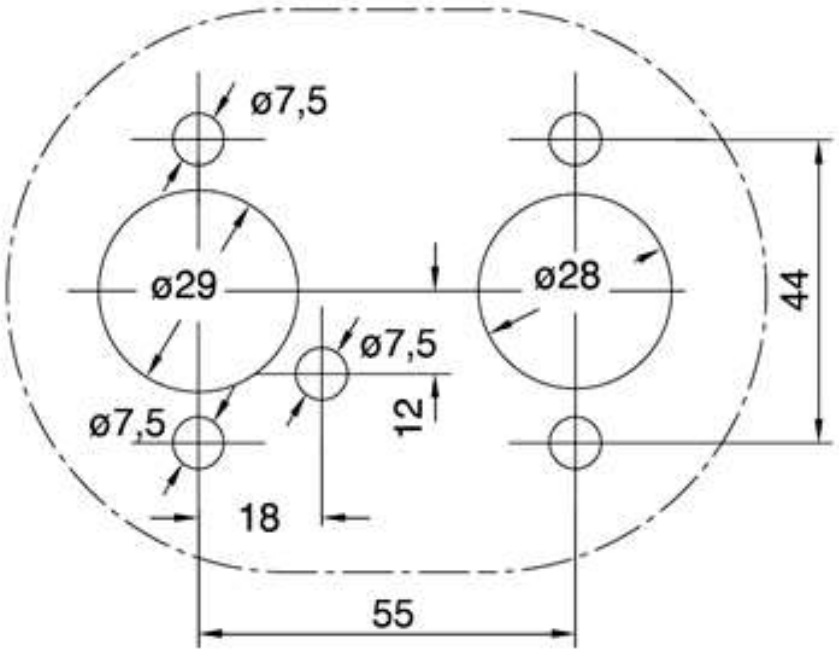


Рисунок Б.2 БНВ1 и БНВ2



1 - Вход обогреваемого воздуха
2 - Выход обогреваемого воздуха
3 - Вход воздуха для горения
4 - Выход выхлопных газов
5 - Подача топлива
6 - Кабельный вывод (по выбору слева или справа)
7 - Требуемое пространство для входа обогреваемого воздуха
8 - Требуемое пространство для извлечения отопителя

Схема расположения монтажных отверстий



Допустимые положения установки

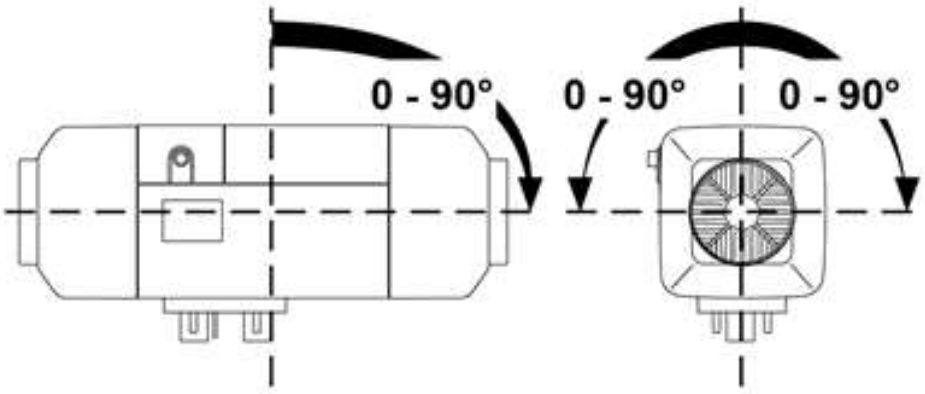


Рисунок Б.4 – БОК

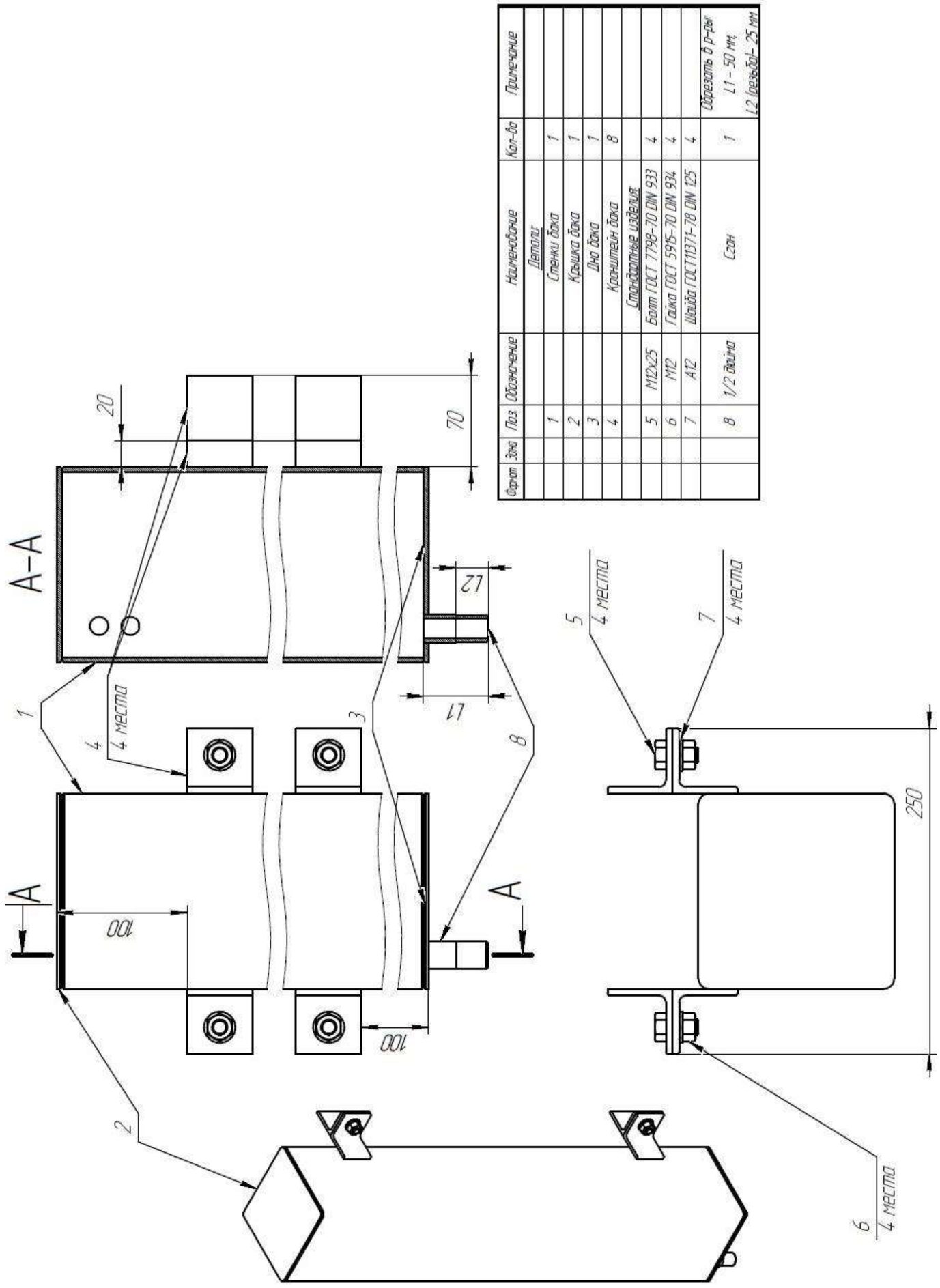


Рисунок Б.6 – ТБ

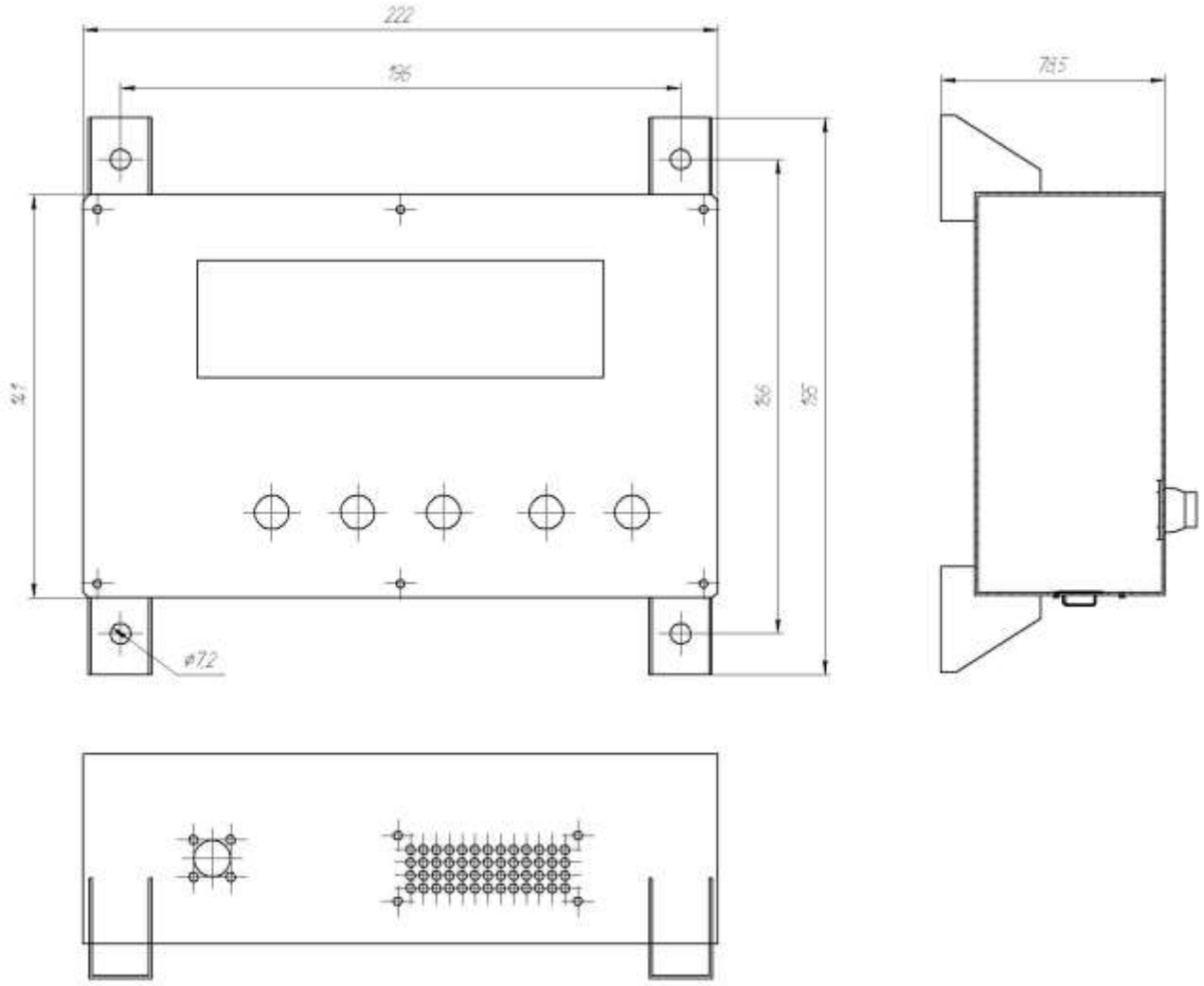
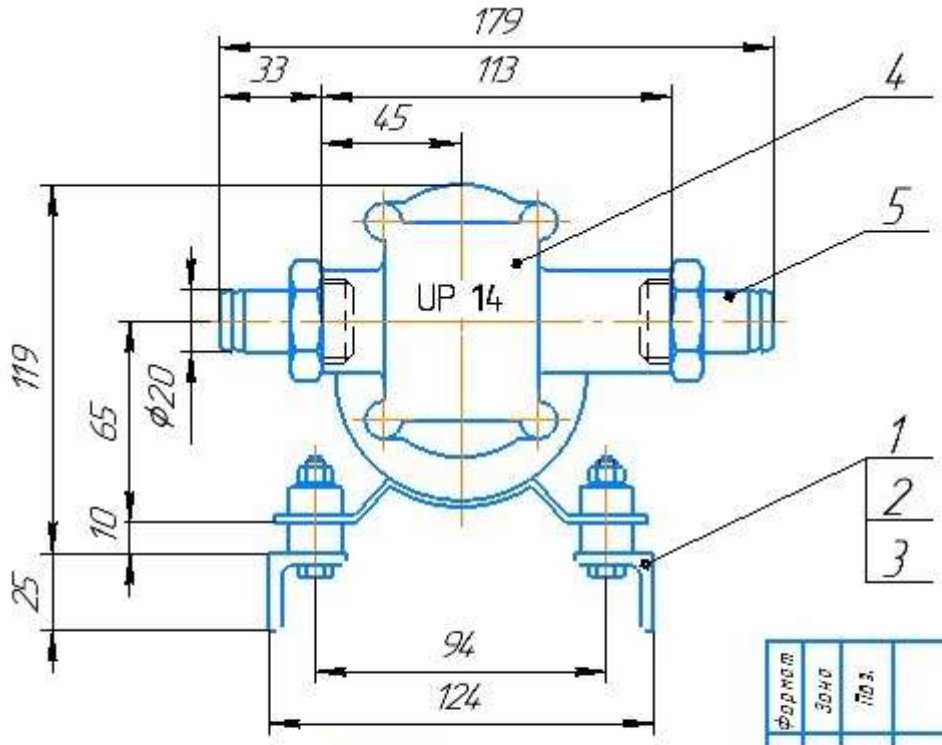
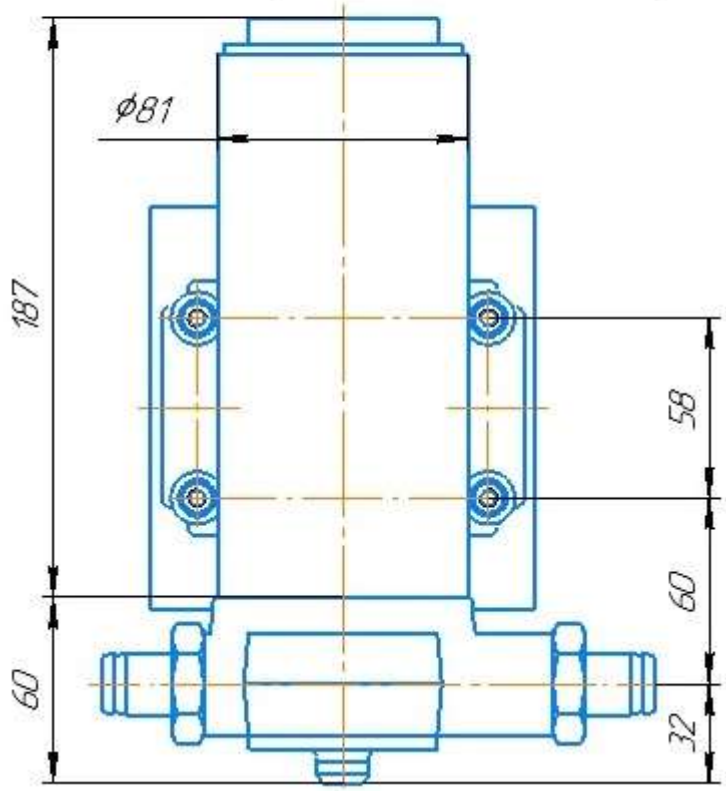


Рисунок Б.7 – БУС

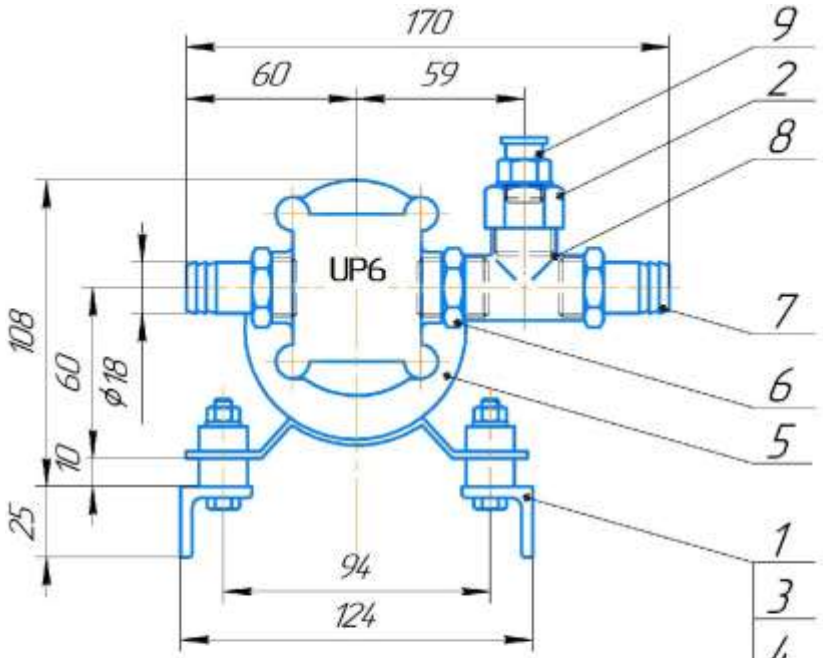


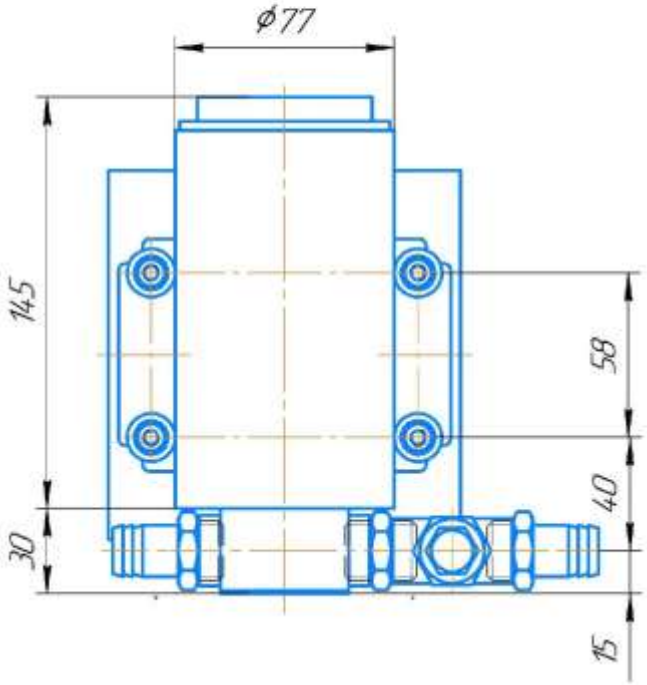


Формат	Зона	Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
			Сборочные единицы		
		1	Кронштейн топливного насоса	2	
			Стандартные изделия		
		2	Гайка М6.05.016 ГОСТ 5915-70	4	
		3	Шайба 6.01.016 ГОСТ11371-78	4	
			Прочие изделия		
		4	Насос UP-14	1	
		5	Штуцер	2	(3/4")

Рисунок Б.8 – БПМ1 и БПМ2

Рисунок Б.9 – БПТ





Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				Сборочные единицы		
		1		Кронштейн топливного насоса	2	
				Детали		
		2		Пробка проходная	1	$D_у$=15
				Стандартные изделия		
		3		Гайка М6.05.016 ГОСТ 5915-70	4	
		4		Шайба 6.01.016 ГОСТ 11371-78	4	
				Прочие изделия		
		5		Насос UP- 6	1	
		6		Бочонок	2	(1\2")
		7		Штуцер	2	(1\2")
		8		Тройник	1	(1\2")
		9		Фитинг прямой с наружной резьбой	1	(1\2")

Приложение В

Порядок проведения контроля исправности и диагностики КААСПТ

В КААСПТ реализован режим углубленного контроля технического состояния всех ее элементов и диагностики.

Переход в режимы контроля и диагностики осуществляется посредством органов управления БУС, результаты отображаются на панели БУС. Переход в режим диагностики КААСПТ может производиться в любом рабочем режиме посредством одновременного нажатия и удержания кнопок 1 и 2 в течение 5 секунд.



Рисунок В.1 - Расположение индикаторов и кнопок на панели БУС

После отпускания кнопок индикатор БУС перейдет в режим диагностики. При этом, нажимая на кнопки 1 или 2 по отдельности, можно переключаться между следующими экранами:

1) «Параметры СПТ» (показывает основные температуры, напряжения контрольных входов);

2) «Питание СПТ» (показывает состояние источников питания КААСПТ);

3) «Состояние предохранителей СПТ»;

4) «Экран статистики» (показывает времена горений, расход топлива, моторесурсы);

5) «Состояние сети» (показывает режимы работы отдельных узлов системы);

6) «Передача данных» (показывает состояние сети, наличие координат, время);

7) «Прошивка системы с карты памяти» (служит для обновления прошивок узлов КААСПТ).

8) «Основной рабочий экран» (показывает основные параметры системы; также используется вне режима диагностики).

В режиме диагностики нельзя осуществить запуск подогревателей БНВ и

воздушного отопителя БОК.

Выход из режима диагностики осуществляется путем одновременного нажатия и удержания кнопок 1 и 2 в течение 5 секунд или по истечению 3 минут бездействия оператора.



Рисунок В.2 – Параметры СПТ, где:
«ТР1», «ТР2» – Температура воды на входе подогревателя 1 и подогревателя 2, °С;
«ТСР» – Температура окружающей среды, °С;
«П1», «П2» – Состояние подогревателя 1, 2;
«МН1» – Состояние масляного насоса БПМ-1;
«МН2» – Состояние масляного насоса БПМ-2;
«Т1.1» – температура рубашки подогревателя 1, °С;
«Т2.1» – температура рубашки подогревателя 2, °С;
«Т1.2» – температура воды на выходе подогревателя 1, °С;
«Т2.2» – температура воды на выходе подогревателя 2, °С;
«ТКМ» – Температура воздуха в кабине машиниста, °С;
«ЦН1», «ЦН2» – Состояние циркуляционного насоса 1, 2;
«UАБ1» – Напряжение аккумулятора СПТ, В;
«ТМАС1» – Температура масла БПМ-1, °С;
«ТМАС2» – Температура масла БПМ-2, °С;
«ДВИЖ» – Индикация движения тепловоза;
«ГОР1», «ГОР2» – Индикация горения подогревателя 1, 2;
«ТН» – Состояние топливного насоса.



Рисунок В.3 – Питание СПТ, где:
«110В АБ» – Индикация наличия 110 В;
«UАБ1» – Напряжение аккумуляторной батареи СПТ, В;
«UБП1» – индикатор работы ИБП от сети 220 В;
«110В ГЕН1» – Индикация работы генератора 1 тепловоза;
«110В ГЕН2» – Индикация работы генератора 2 тепловоза;
«UБП2» – индикатор работы ИБП от генератора тепловоза;
«220В» – Индикация наличия внешнего напряжения электросети 220 В, 50Гц;
«АБ» – Индикация факта подключения СПТ к АБ тепловоза.



Рисунок В.4 – Состояние предохранителей СПТ, где:

«ПИТ ВО» - Индикация состояния автомата питания воздушного отопителя;

«ТН» – Индикация состояния автомата топливного насоса;

«ДОП ЦН» – Индикация состояния автомата дополнительного циркуляционного насоса.

В нижней части экрана указаны контактные данные производителя СПТ.

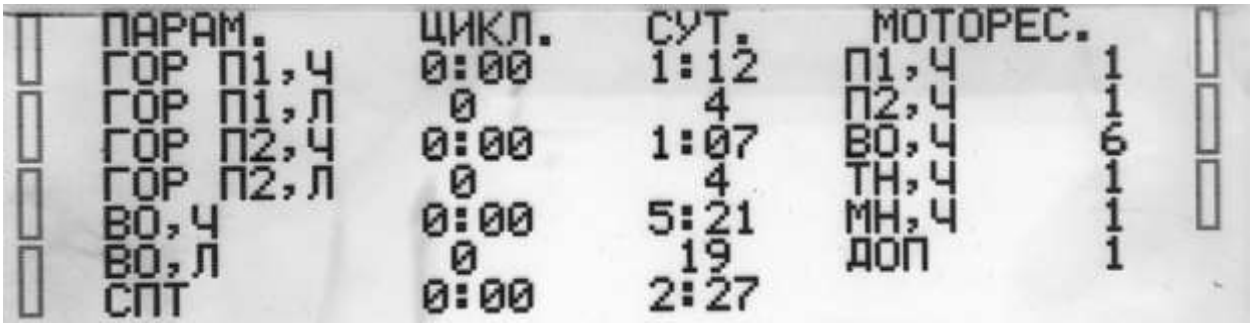


Рисунок В.5 – Экран статистики, где:

«ГОР П1, 2, Ч» – Время горения подогревателя 1, 2 в часах, циклическое и суточное;

«ГОР П1, 2, Л» – Расход топлива подогревателями 1, 2 в литрах, циклическое и суточное;

«ВО, Ч» – Время горения воздушного отопителя в часах, циклическое и суточное;

«ВО, Л» – Расход топлива воздушным отопителем в литрах, циклическое и суточное;

«СПТ» – Общее время работы СПТ в часах, циклическое и суточное;

«МОТОРЕС» – колонка, содержащая время работы электроприводов приборов в часах.



Рисунок В.6 – Состояние сети, где:

Строка «1» – состояние подключения к сети CAN платы управления подогревателями 1, 2;

Строка «2» – состояние подключения к сети CAN платы индикации;

Строка «3» – состояние подключения к сети CAN платы передачи данных (не контролируется на данном экране);

Строка «БУ1» – состояние подключения к сети CAN блока управления подогревателем 1;

Строка «БУ2» – состояние подключения к сети CAN блока управления подогревателем 2;

Строка «БУ3» – состояние подключения к сети CAN блока управления подогревателем 3 (не используется);

«Режим» – колонка, содержащая данные о режиме работы платы;

«NMT» – колонка, содержащая данные о режиме обмена в сети CAN;

«2 секция» – наличие или отсутствие секции 2.

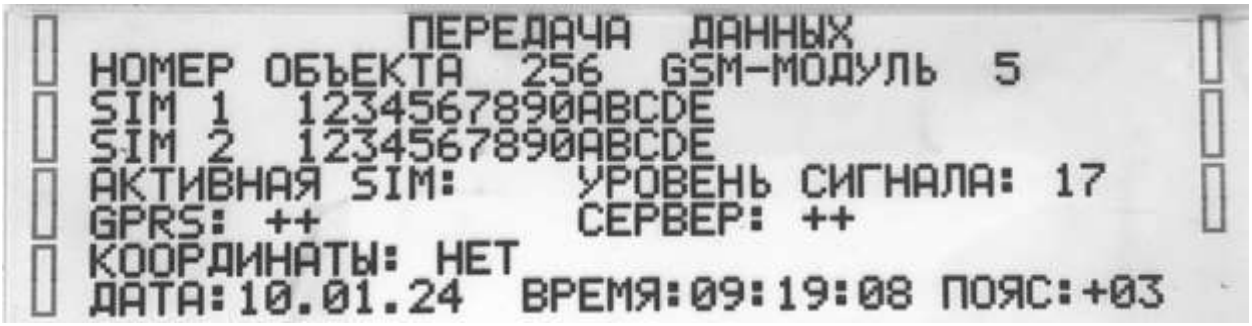


Рисунок В.7 – Передача данных, где:

«Номер объекта» – номер объекта на удаленном сервере и при отображении в клиентском приложении «Орбита-Клиент-Л»;

«GSM-модуль» – номер режима работы GSM-модуля:

0 - ошибка или перезапуск модуля;

1 - поиск сим-карты;

2 - поиск сети GSM;

3 – идет подключение к интернету;

4 - идет подключение к серверу;

5 – БУС подключен к серверу;

«Уровень сигнала» – уровень сигнала активной SIM в сети GSM (минимальное значение 0, максимальное значение 31);

«GPRS» – наличие или отсутствие подключения к сети интернет;

«Сервер» - наличие или отсутствие подключения к серверу;

«Координаты» – наличие или отсутствие координат от приемника GPS (ГЛОНАСС);

«Дата, время» – текущие дата и время;

«Пояс» - часовой пояс.



Рисунок В.8 – Прошивка системы с карты памяти, где:

Колонка «N» – номера плат;

Колонки «На карте», «На плате» - номера релизов прошивок, содержащиеся на карте памяти и действующие прошивки плат;

Колонка «Прошить?» - выбор или отмена действия по прошивке соответствующей платы;

Колонка «Статус» - индикация хода процесса прошивки платы;

«Вниз», «+ (-)», «Прог.», «<» и «>» - индикация функций кнопок БУС в текущем экране.



Рисунок В.9 – Основной рабочий экран, где:

Верхняя строка – состояния подогревателей 1, 2, их циркуляционных насосов, воздушного отопителя;

Вторая строка – номер текущей секции, параметры которой отображаются, наличие или отсутствие карты памяти (+/-), состояние КААСПТ секции 1, 2 (включено, отключено);

«ТР1, 2» – Температура воды на входе подогревателя 1 и подогревателя 2, °С;

«UБАТ» – напряжение аккумулятора СПТ, В;

«ТСР» – Температура окружающей среды, °С;

«ТМА1» – температура масла БПМ-1, °С;

«ТМА2» – температура масла БПМ-2, °С;

Нижняя строка – строка состояния.

Приложение Г

Форма передаваемых речевых и SMS-сообщений, порядок программирования и дистанционного перепрограммирования в БУС номеров сотовых телефонов, на которые осуществляется отправка SMS-сообщений об отказах

Форма передаваемых речевых и SMS-сообщений

Вид отказа (неисправности), выявляемые микропроцессорами БНВ, БОК и БКВИП	Речевое сообщение об отказе	Текстовое SMS-сообщение
Отказ БНВ1 или БНВ2	Ошибка обогревателя	ОТКАЗ PODOGR. PODOGREV VKL POD1 OTKA3- 1 POD2 VKL POD3 --- AB OTKL T<12 C 459.0р. 10:54 08.09.14
Отказ БНВ1 и БНВ2	Отказ системы подогрева	ОТКАЗ SYSTEM PODOGREV VKL POD1 OTKA3- 1 POD2 OTKA3-12 POD3 --- AB OTKL T<12 C 458.0р. 11:08 08.09.14
Снижение температуры радиатора охлаждения локомотива ниже плюс 12 ^{o}C при окружающей температуре ниже плюс 8 ^{o}C как при включенной системе прогрева, так и при выключенной	Угроза замерзания воды	ОТКАЗ UGR.ZAM PODOGREV VKL POD1 VKL POD2 OTKL POD3 --- AB OTKL T<12 C 456.0р. 11:23 08.09.14
Аккумуляторы КААСПТ разрядились ниже 20 В. Переход на электропитание от аккумуляторов локомотива	Система подогрева подключилась к штатным аккумуляторам	ОТКАЗ РАЗР. АВ PODOGREV VKL POD1 VKL POD2 OTKL POD3 --- AB PODKL T>12 C 454.0р. 15:39 08.09.14

Примечание: текстовые SMS-сообщения по всем видам неисправностей выполнены с использованием латинских букв в следующем формате:

1 строка – сообщение об отказе с указанием типа отказа: "ОТКАЗ SYSTEM", "ОТКАЗ PODOGR.", "ОТКАЗ UGR.ZAM", "ОТКАЗ РАЗР. АВ";

2 строка – информация о состоянии устройства подогрева, его включении или отключении "PODOGREV VKL" или " PODOGREV OTKL";

3, 4, 5 строки – информация о текущем состоянии нагревателей БНВ-1, БНВ-2 и БНВ-3 (в данном варианте исполнения системы отсутствует) – "POD1 OTKL", "POD1 VKL", а также о наличии их отказов – "POD1 OTKA3- 6"" (цифра 6 соответствует коду ошибки при отказе нагревателя 1);

6 строка – информация о подключении или отключении к электросети тепловоза – "AB OTKL" или "AB VKL";

7 строка – информация о превышении температуры охлаждающей жидкости порога +12°С – "T>12 C" или "T <12 C";

8 строка – информация о денежном балансе в рублях на счету активной в текущий момент SIM-карты, а также время отправки SMS: "000456р. 11:23 02.07.14".

Программирование (запись) номеров телефонов обслуживающего персонала в БУС производят с помощью сервисного ПК со специальным программным обеспечением Train Control через USB разъем на БУС. Перед программированием КААСПТ штатно подключается к аккумуляторной батарее и электросети тепловоза и переводится в исходный режим: БНВ и БОК выключены. Кроме номеров пользователь определяет необходимость отправки СМС по каждому номеру.

Внешний вид главного окна программы представлен на рисунке Д.1. Инструкция по программированию номеров изложена в справочном разделе самой программы.

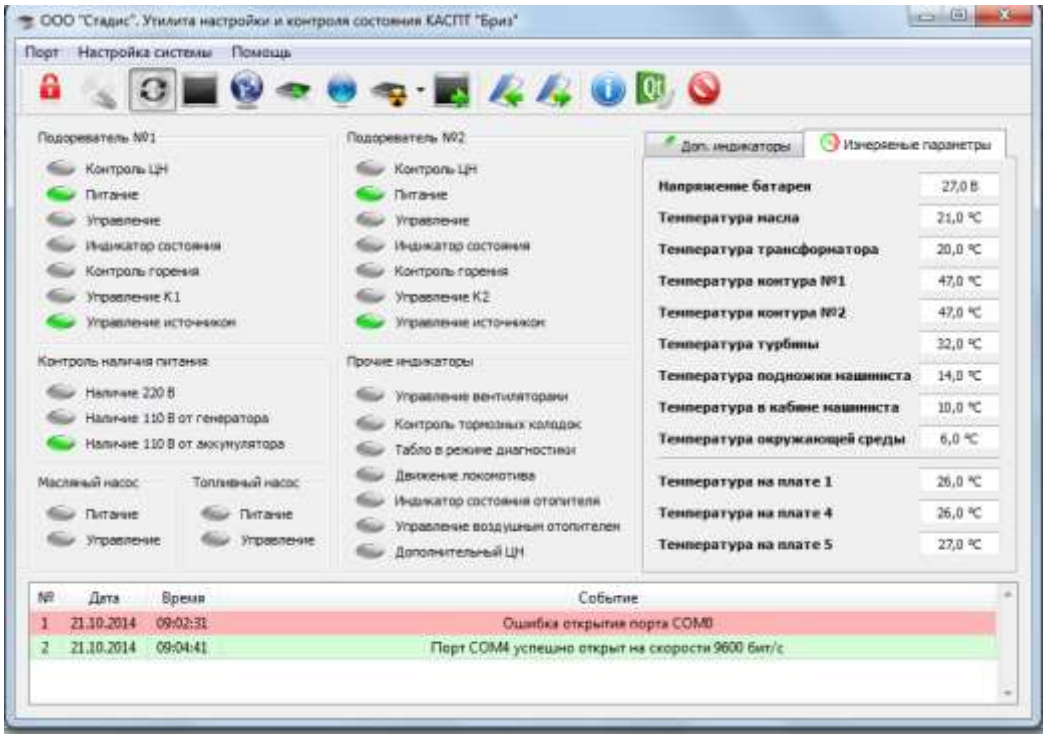


Рисунок Д.1 – Внешний вид главного окна программы Train Control

Перепрограммирование служит для того, чтобы изменить параметры настройки КААСПТ в отношении записанных номеров телефонов дозвона. Оно может потребоваться в следующих ситуациях:

перевод КААСПТ в рабочее состояние сразу после его приобретения, то есть первоначальная настройка его параметров;

утеря одного из мобильных телефонов, номер которого сохранен в памяти БУС, либо желание пользователя получать SMS-сообщения на другие телефонные номера;

выбор/отмена отправления SMS-сообщений по событиям на телефонные номера, записанные в память прибора.

Перепрограммирование номеров с помощью сервисного ПК производится также как и первоначальное программирование с удалением старых и записью новых настроек.

Приложение Д
Схемы подключения КААСПТ к штатным системам тепловоза ТЭМ14 и его модификаций.

Рисунок Д.1 - Схема подключения БНВ1 и БНВ2 к штатной системе охлаждения тепловоза ТЭМ14.

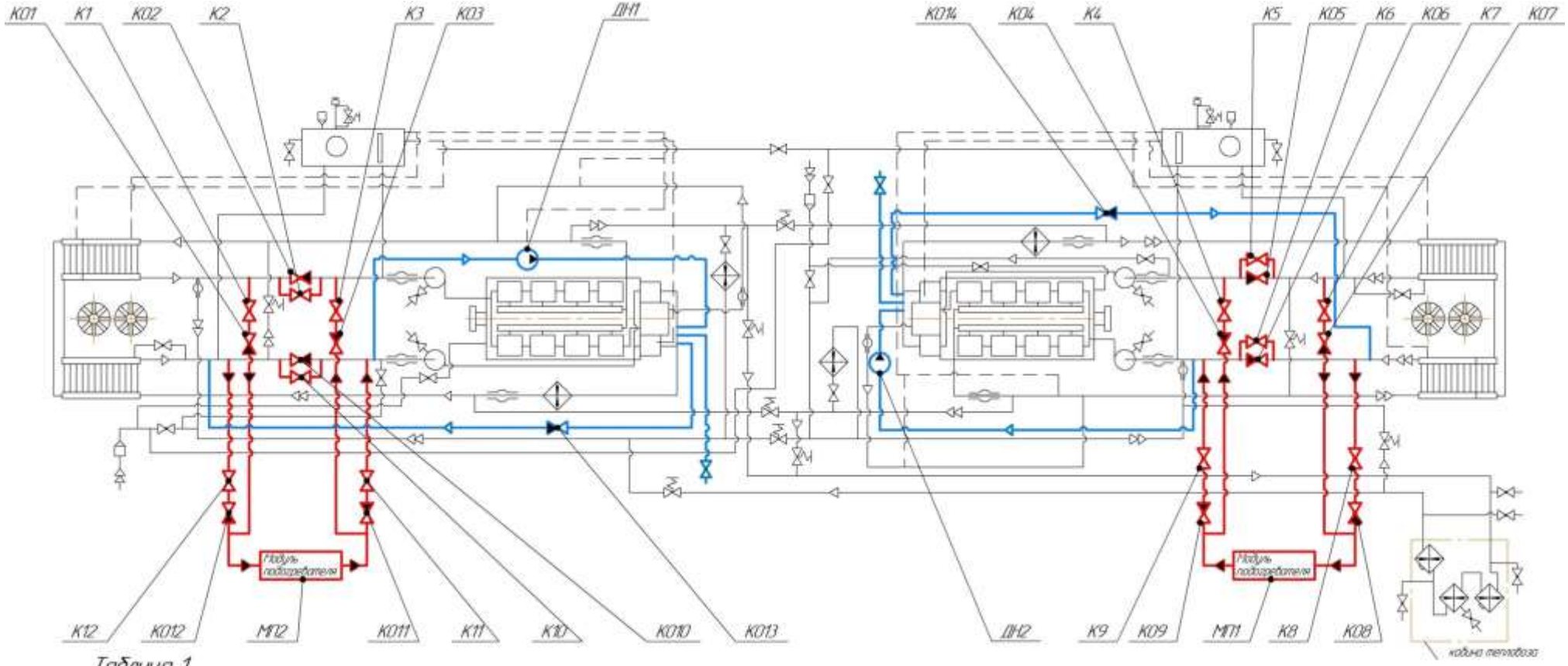


Таблица 1

Поз. обознач	Наименование	Кол-во	Примеч.
К1-К12	Кран разобщительный	12	
К01-К014	Клапан обратный	14	
МП1-МП2	Модуль подогревателя КАСПТ "Бриз"	2	
ДН1-ДН2	Доп. циркуляционный насос КАСПТ "Бриз"	2	

Рисунок Д.2 - Схема подключения БПМ1 и БПМ2 к штатной масляной системе тепловоза ТЭМ14.

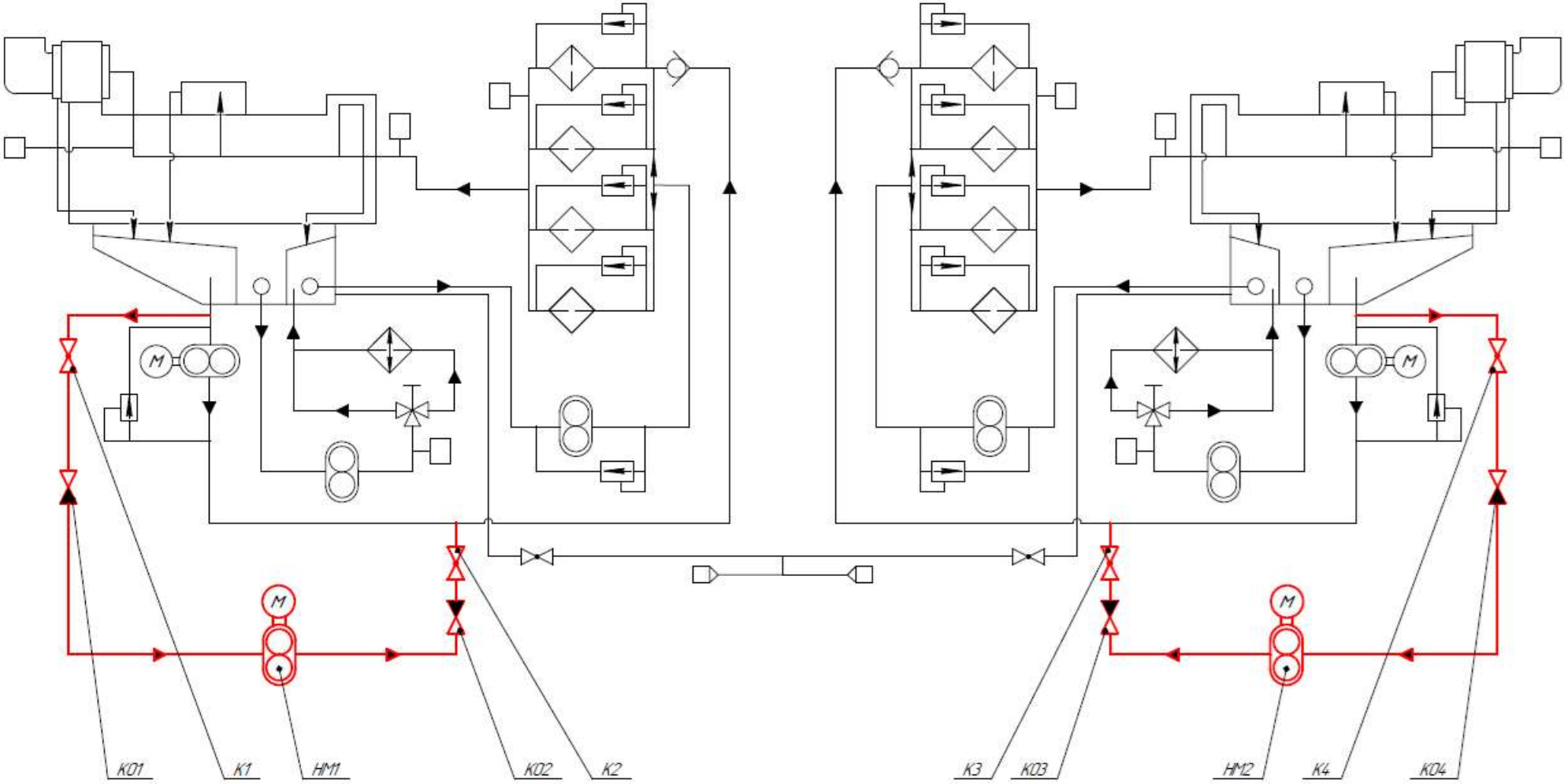


Таблица 1

Поз. обознач	Наименование	Кол.
К1–К4	Кран разобщительный	4
К01–К04	Клапан обратный	4
НМ1–НМ2	Насос маслопрокачивающий КАСПТ "Бриз"	2

Рисунок Д.3 - Схема подключения БПТ и ТБ КААСПТ к топливной системе тепловоза ТЭМ14 и его модификаций.

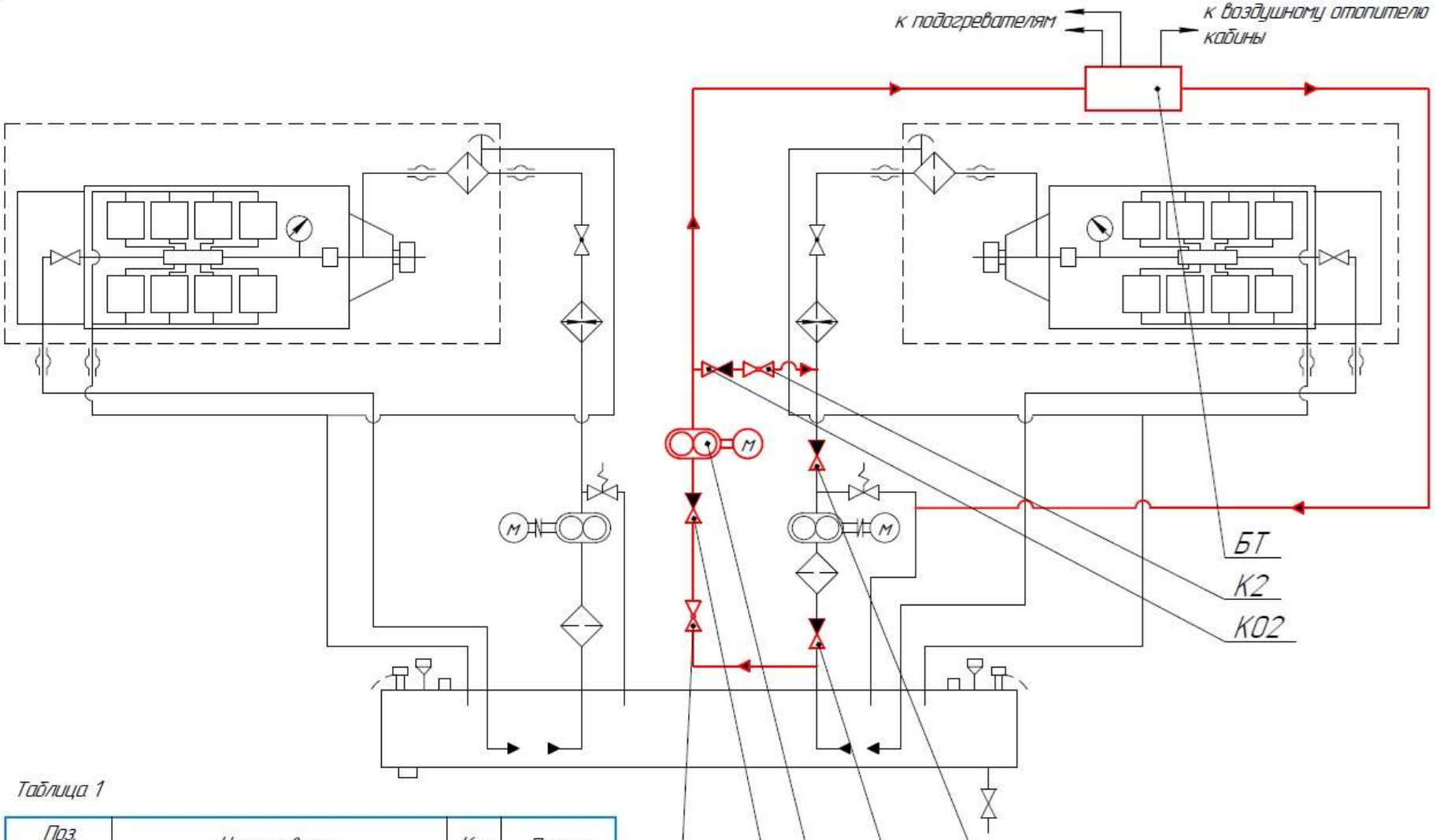


Таблица 1

Поз. обознач	Наименование	Кол.	Примеч.
БТ	Бак топливный системы КАСПТ "Бриз"	1	
К1-К2	Кран разобщительный	2	
К01-К04	Клапан обратный	4	
НТ	Насос топливозакачивающий КАСПТ "Бриз"	1	

Приложение Е

Рисунок Е.1.1 - Схема расположения основных элементов контура охлаждающей жидкости КААСПТ на тепловозе ТЭМ14, дизель №1, вид сбоку

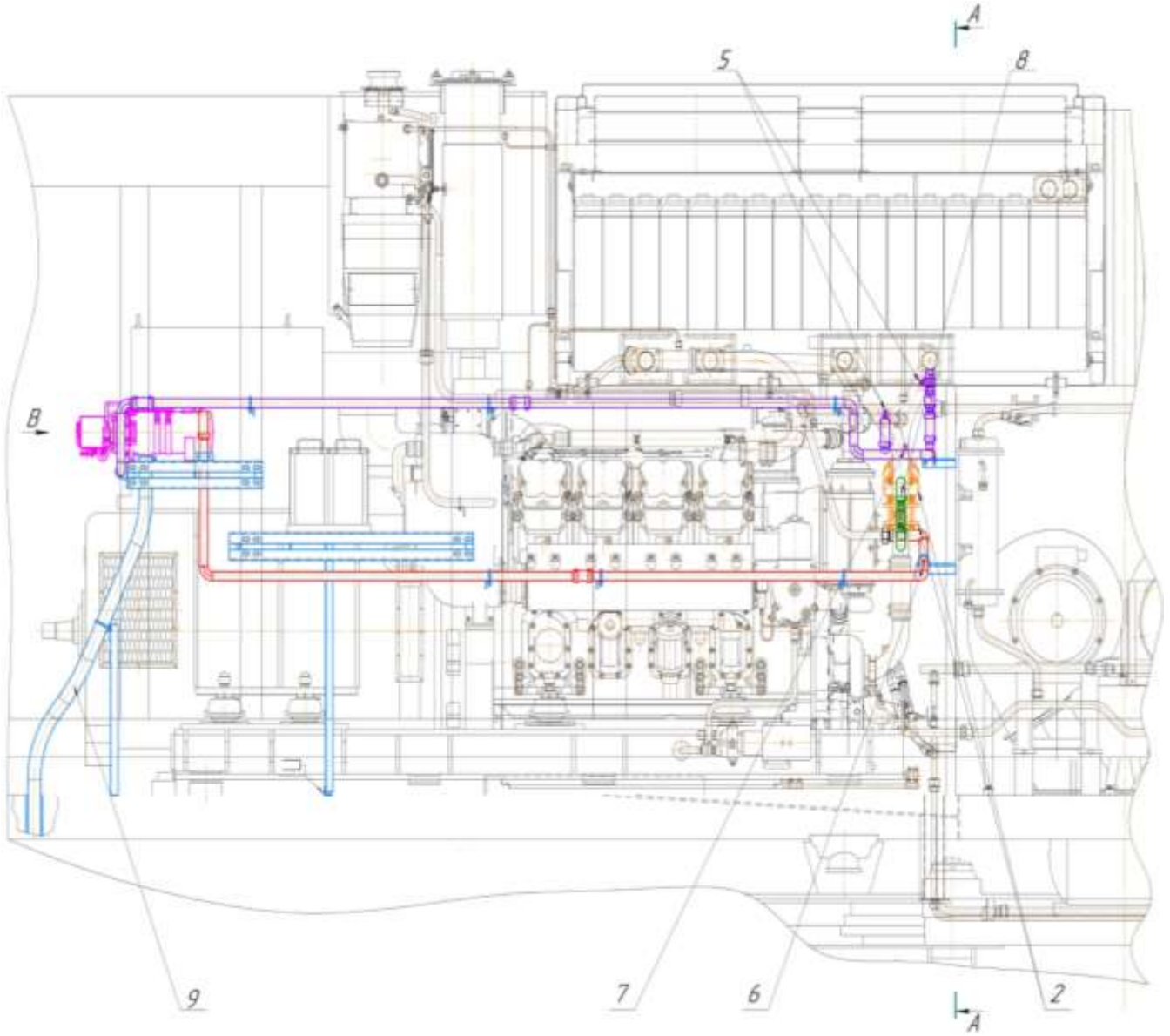


Рисунок Е.1.2 - Схема расположения основных элементов контура охлаждающей жидкости КААСПТ на тепловозе ТЭМ14, дизель №1, вид сверху

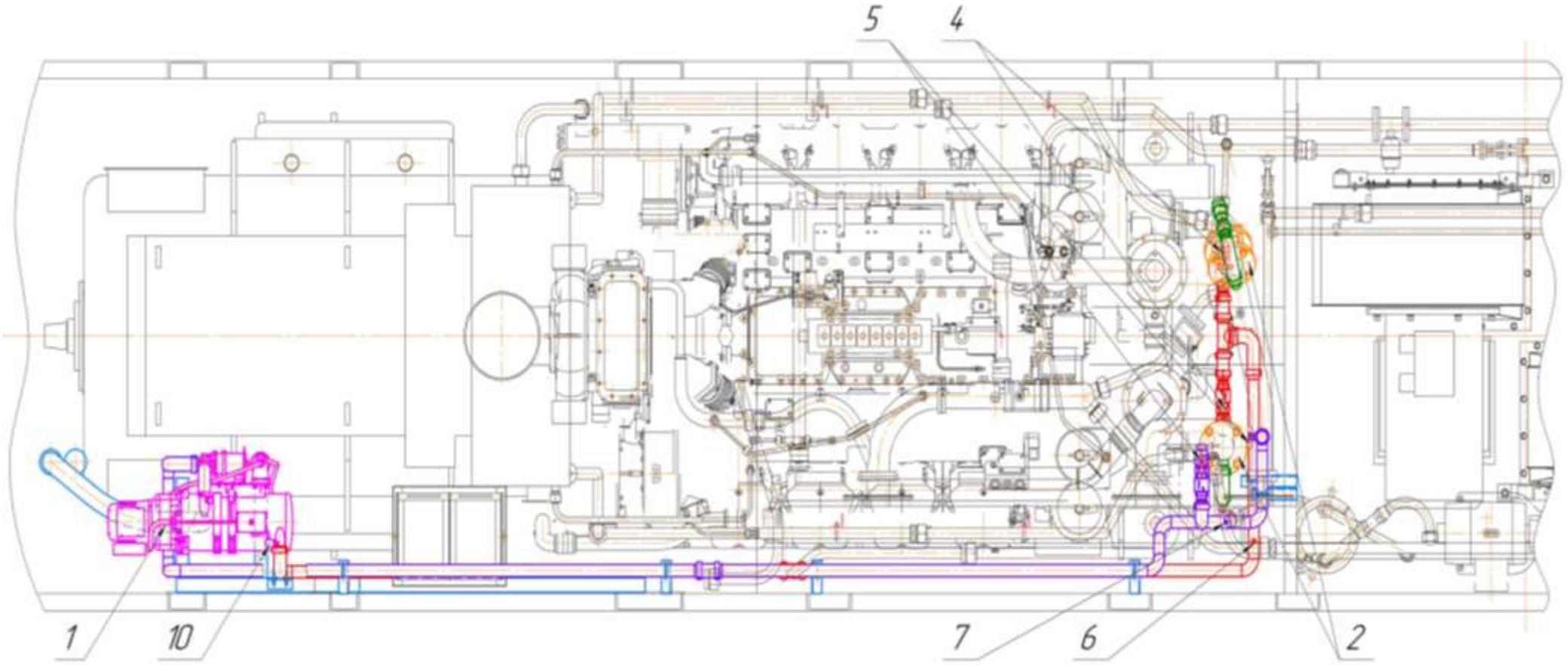


Рисунок Е.1.3 - Схема расположения основных элементов контура охлаждающей жидкости КААСПТ на тепловозе ТЭМ14, дизель №2, вид сбоку

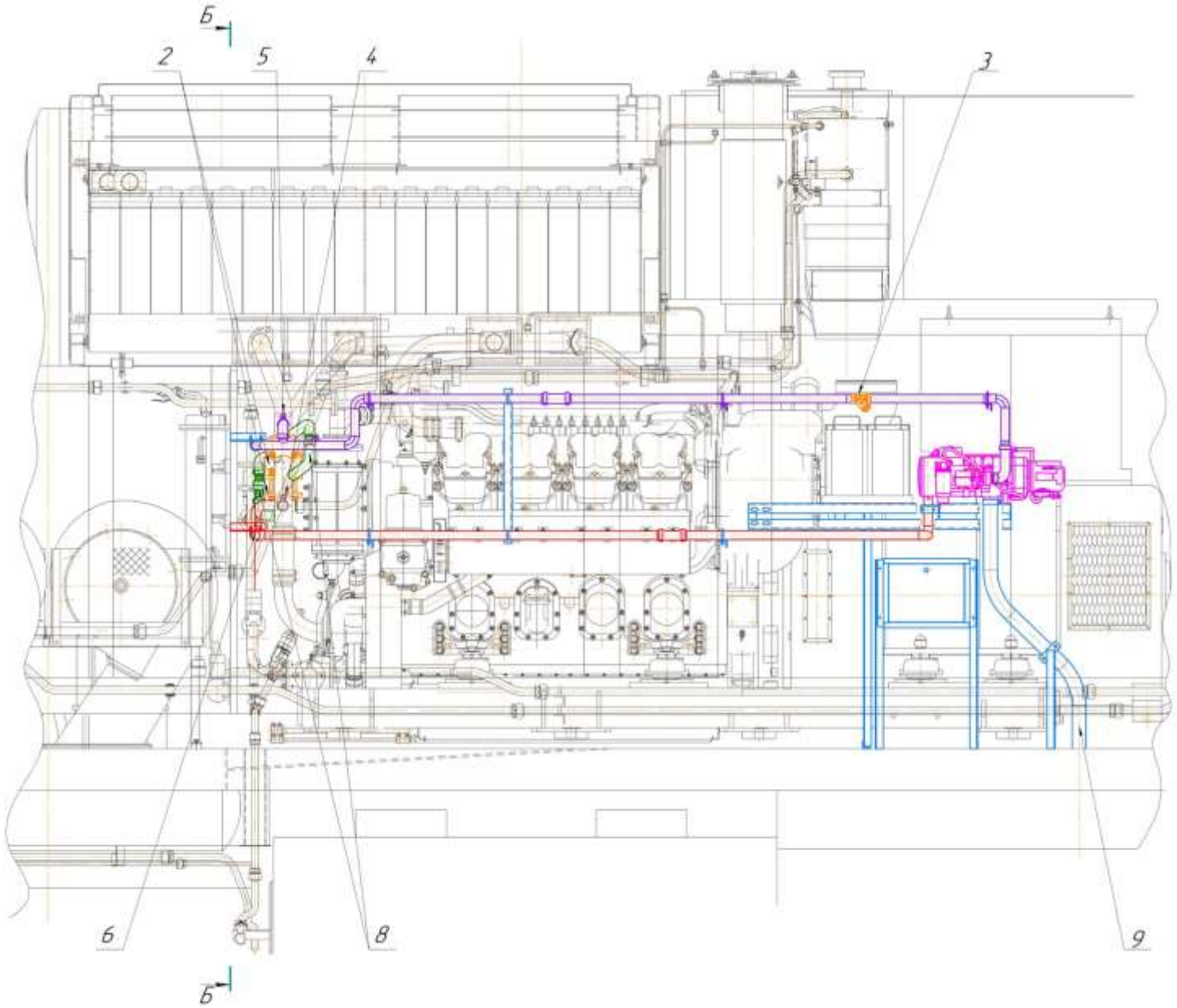
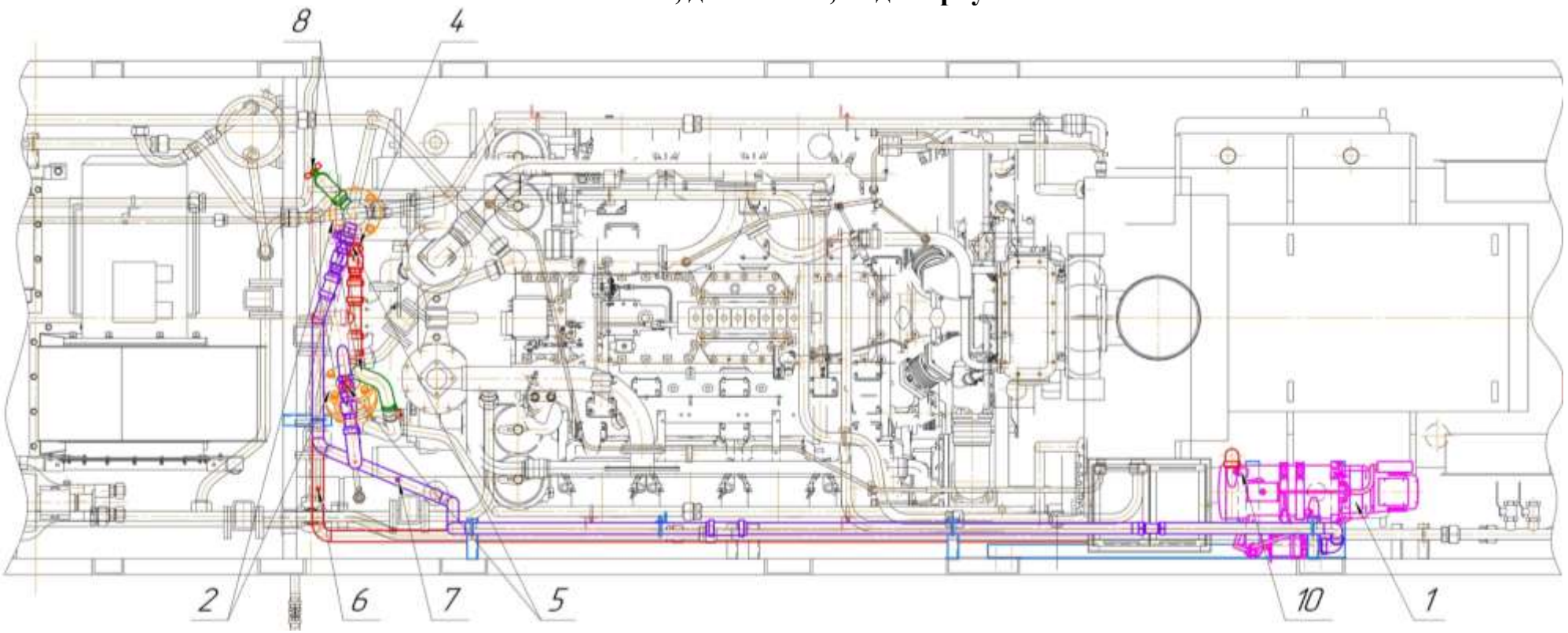
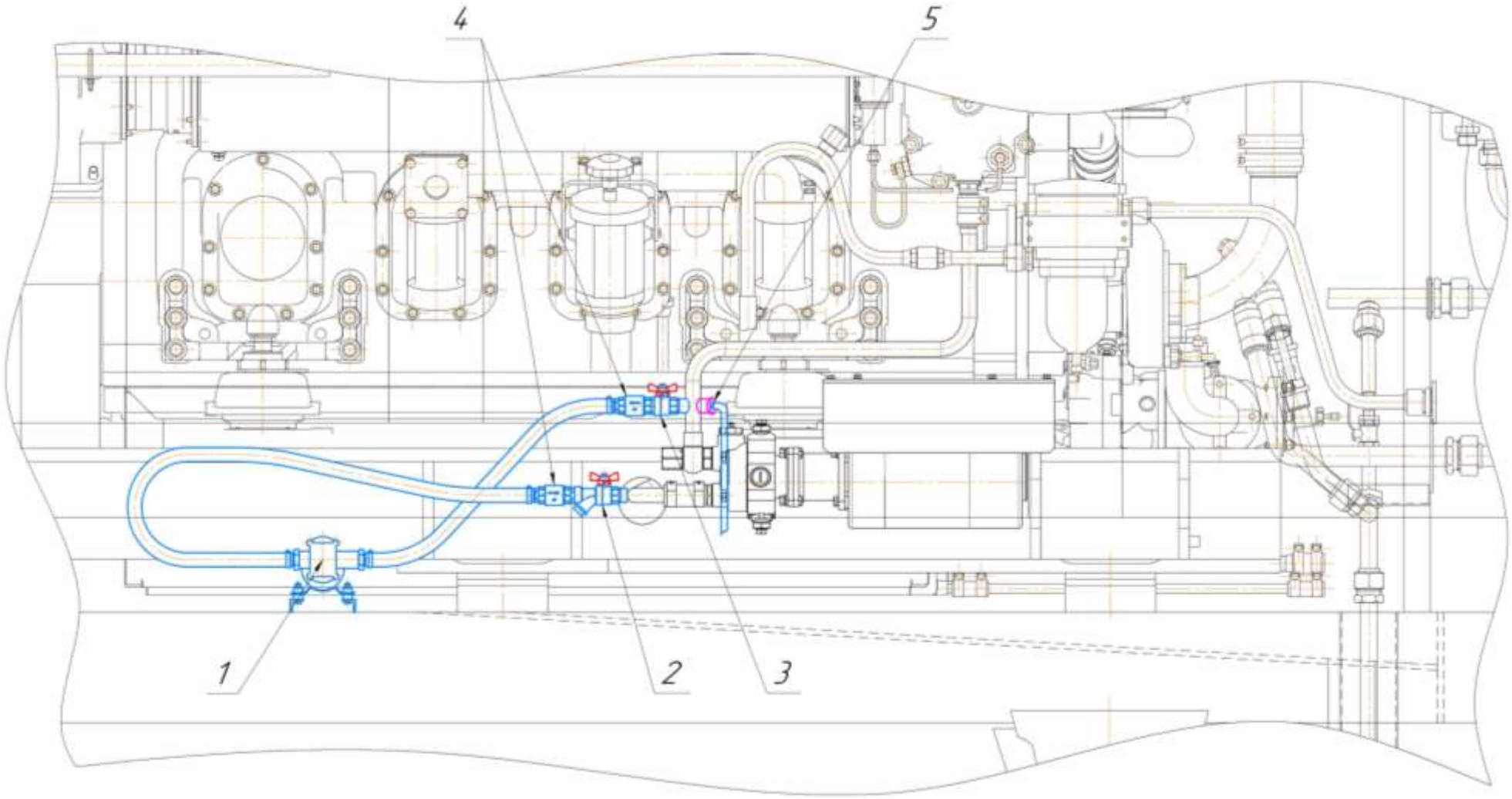


Рисунок Е.1.4 - Схема расположения основных элементов контура охлаждающей жидкости КААСПТ на тепловозе ТЭМ14, дизель №2, вид сверху



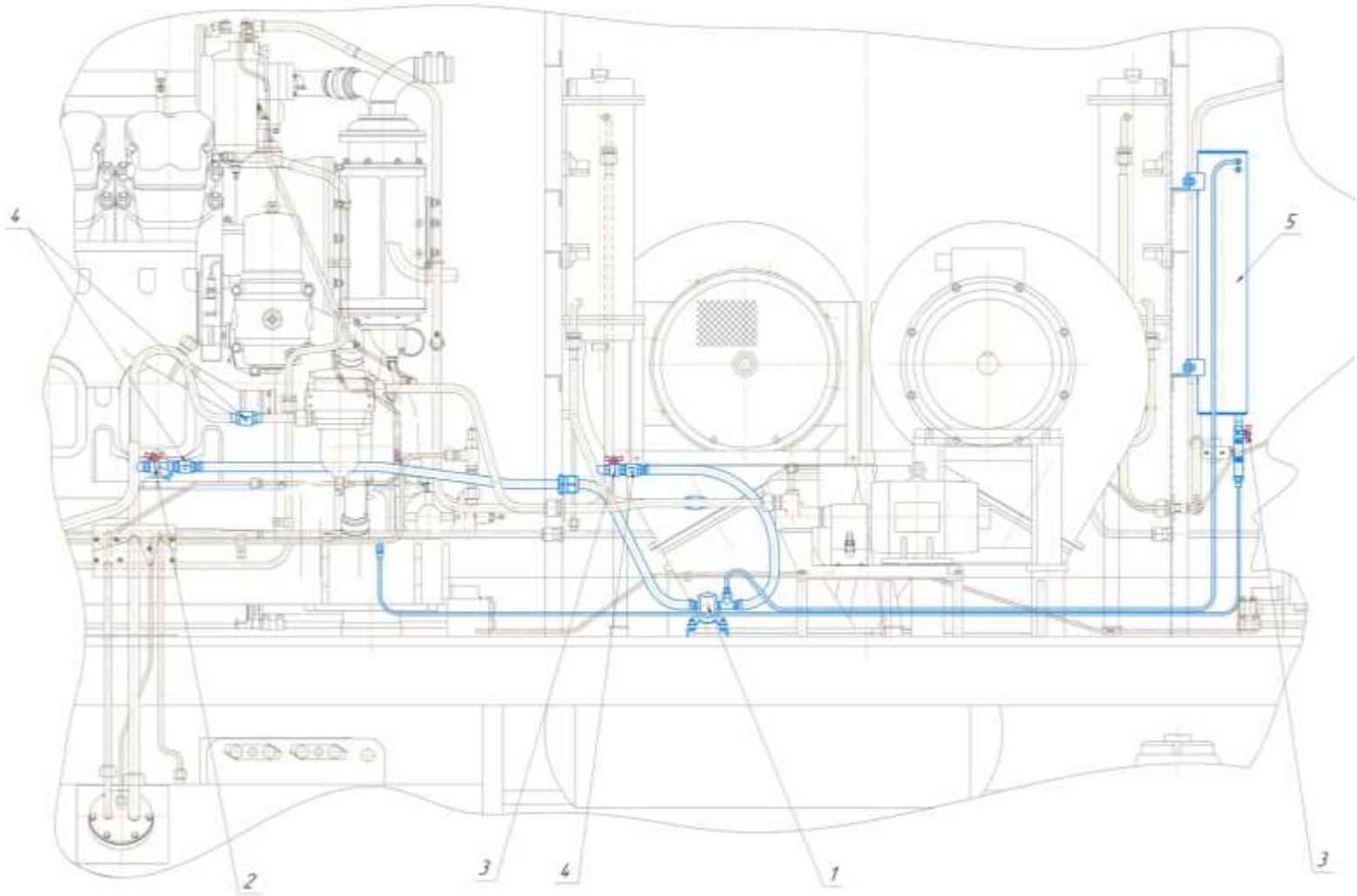
1- БНВ; 2 – клапан межфланцевый; 3 – фильтр сетчатый; 4,5 – кран шаровый; 6,7,8 – датчик температуры охлаждающей жидкости; 9 – выхлопная труба; 10 – кран стравливания воздуха.

Рисунок Е.2 - Схема расположения основных элементов масляного контура КААСПТ на тепловозе ТЭМ14, вид сбоку



1 – МН; 2 – кран шаровый с сетчатым фильтром; 3 – кран шаровый;
4 – обратный клапан; 5 –датчик температуры.

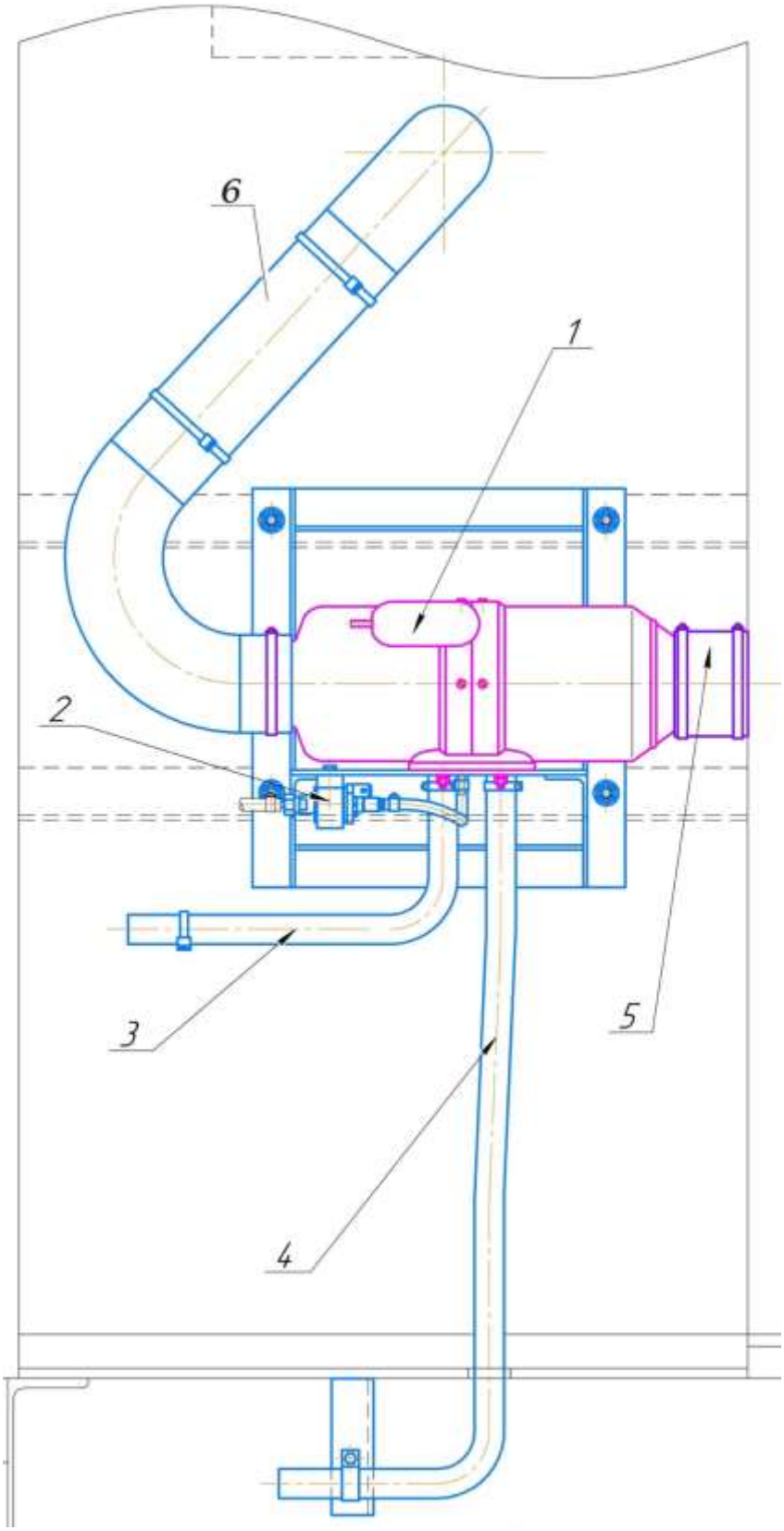
Рисунок Е.3 - Схема расположения основных элементов топливного контура КААСПТ на тепловозе ТЭМ14, вид сбоку



1 – ТН; 2 – кран шаровый с фильтром; 3 – кран шаровый; 4 – обратный клапан; 5 – топливный бак.

Приложение Ж

Рисунок Ж.4 - Схема расположения основных элементов БОК КААСПТ на тепловозе ТЭМ14



1 – ВО; 2 – ТН; 3 – воздухозаборник; 4 – выхлопная труба; 5 – воздуховод выхода нагреваемого воздуха; 6 – воздуховод входа нагреваемого воздуха

Приложение З
Перечень типовых неисправностей и выдаваемых сообщений

Таблица 3.1 – Перечень выявляемых отказов и содержание передаваемых при их наличии речевых, текстовых и SMS-сообщений

Вид отказа (неисправности)	**Речевое сообщение в кабине машиниста**	**Текстовое SMS-сообщение**	**Текстовое сообщение на табло БУС**
Отказ БНВ1 или БНВ2	Ошибка обогревателя	ОТКАЗ PODOGR. PODOGREV VKL POD1 ОТКАЗ- 1 POD2 VKL POD3 --- AB OTKL T<12 C 459.0р. 10:54 08.09.14	«Неисправность обогревателя» Код ошибки в соответствующем поле
Отказ БНВ1 и БНВ2	Отказ системы подогрева	ОТКАЗ SYSTEM PODOGREV VKL POD1 ОТКАЗ- 1 POD2 ОТКАЗ-12 POD3 --- AB OTKL T<12 C 458.0р. 11:08 08.09.14	«Отказ системы подогрева» Коды ошибок в соответствующих полях
Отказ ВО БОК	Не выдается	Не выдается	Мигание сегмента индикации состояния отопителя. Код ошибки в соответствующем поле.
Снижение температуры радиатора охлаждения тепловоза ниже +12°С при температуре окружающей среды ниже +8°С, как при включенной КААСПТ, так и при выключенной.	Угроза замерзания воды (каждые 10 минут после первого сообщения)	ОТКАЗ UGR.ZAM PODOGREV VKL POD1 VKL POD2 OTKL POD3 --- AB OTKL T<12 C 456.0р. 11:23 08.09.14	«Угроза замерзания воды»
Напряжение АБ КААСПТ ниже 20В. Переход на электрическое питание от АБ тепловоза.	Система подогрева подключилась к штатным аккумуляторам	ОТКАЗ РАЗР. АВ PODOGREV VKL POD1 VKL POD2 OTKL POD3 --- AB PODKL T>12 C 454.0р. 15:39 08.09.14	«Система подкл. к штатным АБ»
Тос < +8°С, система выключена, дизель тепловоза заглушен или нет движения.	Включить систему подогрева (через 5 минут после глушения дизеля тепловоза и через 20 минут при отсутствии движения; повторы через 10 минут)	Не выдается	«Включить систему подогрева»

Примечание: текстовые SMS-сообщения по всем видам неисправностей выполнены с использованием латинских букв в следующем формате:
1 строка – сообщение об отказе с указанием типа отказа: "ОТКАЗ SYSTEM", "ОТКАЗ PODOGR.", "ОТКАЗ UGR.ZAM", "ОТКАЗ РАЗР. АВ";
2 строка – информация о состоянии устройства подогрева, его включении или отключении "PODOGREV VKL" или " PODOGREV OTKL";
3, 4, 5 строки – информация о текущем состоянии жидкостных подогревателей БНВ1, БНВ2 – "POD1 OTKL", "POD1 VKL", а также о наличии их отказов – "POD1 ОТКАЗ- 6"" (цифра 6 соответствует коду ошибки при отказе нагревателя 1);
6 строка – информация о подключении или отключении к электросети тепловоза – "АВ OTKL" или "АВ VKL";
7 строка – информация о превышении температуры радиатора порога +12°С – "T>12 C" или "T<12 C";
8 строка – информация о денежном балансе в рублях на счету активной в текущий момент SIM-карты, а также время отправки SMS: "000456р. 11:23 02.07.14".

Таблица 3.2 – Коды и параметры неисправностей, диагностируемые БУП БНВ и действия обслуживающего персонала при возникновении неисправностей жидкостного подогревателя, входящего в состав БНВ.

Коды неисправностей, выдаваемые миганием индикатора работы БНВ	Наименование неисправности	Возможные причины	Устранение неисправностей
01	Срыв пламени (в процессе работы).	1) Недостаток топлива. 2) Закрыты краны на БПТ 3) Перегорел предохранитель топливного насоса. 4) Неисправность топливного насоса БПТ. 5) Не герметичность всасывающего топливопровода. 6) Загустевание топлива в топливопроводе при смене климата. 7) Засорился топливный фильтр.	1) Проверить количество и подачу топлива. Если топливо в топливопроводе отсутствует: проверить открытие крана на ТБ КААСПТ; проверить наличие топлива в баке тепловоза; 2) Проверить открытие кранов на БПТ 3) Проверить предохранитель БПТ на БИКВИП, при необходимости заменить. 4) Проверить исправность топливного насоса БПТ, при необходимости заменить. 5) Произвести замену разгерметизированного топливопровода БНВ. 6) Произвести замену/продув топливопровода от ТБ КААСПТ до БНВ, заменить топливный фильтр. Залить дизельное топливо, соответствующее температуре окружающего воздуха. 7) Заменить топливный фильтр на БНВ.
02	Подогреватель не запускается.	1) Плохой контакт в электрических соединениях. 2) Отсутствие топлива. 3) Перегорел предохранитель топливного насоса. 4) Неисправность топливного насоса БПТ. 5) Засорился топливный фильтр. 6) Нарушена герметичность во всасывающей магистрали топливопровода подогревателя. 7) Загустевание	1) Проверить надежность соединения электрических соединений. 2) Проверить количество и подачу топлива. Если топливо в топливопроводе отсутствует: проверить открытие крана на ТБ КААСПТ и БПТ; проверить наличие топлива в баке тепловоза; 3) Проверить предохранитель БПТ на БИКВИП, при необходимости заменить. 4) Проверить топливного насоса БПТ, при необходимости заменить. 5) Заменить топливный фильтр. 6) Заменить топливопровод

		топлива в топливопроводе при смене климата.	БНВ. 7) Заменить/ продуть трубопроводы БНВ, заменить топливный фильтр БНВ. Залить дизельное топливо, соответствующее температуре окружающего воздуха.
03	Напряжение питания выше 30 В.	1) Неисправность источника питания БИКВИП	1) Произвести замену источника питания БИКВИП.
04	Напряжение питания ниже 19.5 В.	1) Разряжена АКБ.	1) Проверить АБ КААСПТ и подводящую электропроводку. Напряжение АБ КААСПТ на БУС должно быть не ниже 19,5. Запустить дизель тепловоза для заряда АБ КААСПТ от генератора тепловоза минимум на 5 часов, либо подключить КААСПТ к сети 220В минимум на 5 часов.
05	Неисправность цепи датчика температуры.	1) Неисправность цепи датчика температуры.	1) Проверить электрические соединения БУП на БНВ, при необходимости заменить.
06	Неисправность цепи индикатора пламени.	1) Неисправность цепи индикатора пламени.	1) Проверить электрические соединения БУП на БНВ. Проверить индикатор пламени, при необходимости заменить.
07	Неисправность цепи электронасоса (ЦН).	1) Обрыв в цепи электронасоса.	1) Проверить электрические соединение электронасоса на БНВ. Проверить на работоспособность, при необходимости заменить.
08	Неисправность электромагнитного клапана.	1) Неисправность цепи электромагнитного клапана. 2) Перегрев теплообменника, сработал термопредохранитель.	1) Заменить электромагнитный клапан. 2) Вернуть в исходное состояние (на замыкание) термопредохранитель на теплообменнике БНВ.
09	Неисправность электродвигателя горелки (ТНВД).	1) Неисправность электродвигателя горелки (ТНВД).	1) Проверить электрические соединение ТНВД на БНВ. При необходимости заменить электродвигатель горелки (ТНВД)
10	Неисправность ВИН.	1) Неисправность ВИН.	1) Проверить электрические соединение ВИН на БНВ. Проверить работоспособность ВИН, при необходимости заменить.

Таблица 3.3 – Коды и параметры неисправностей, диагностируемые внутренним микропроцессором ВО и действия обслуживающего персонала при возникновении неисправностей ВО.

Коды неисправностей, выдаваемые миганием индикатора работы БОК	Возможные причины	Устранение неисправностей
01	1) Перегрев теплообменника. 2) Неисправен датчик перегрева.	1) Проверить входной и выходной патрубок ВО на предмет свободного входа и выхода нагреваемого воздуха, при убрать посторонние предметы. 2) Проверить датчик перегрева на теплообменнике, при необходимости заменить.
02	1) Недостаток топлива. 2) Загустевание топлива в топливопроводе при смене климата. 3) Загрязнение свечной сетки и фильтра на топливном насосе ВО. 4) Загрязнение системы подвода воздуха для сгорания и газоотводящего трубопровода.	1) Проверить количество и подачу топлива. Если топливо в топливопроводе отсутствует проверить открытие крана на ТБ КААСПТ и на БПТ. Включить КААСПТ на прогрев дизеля тепловоза минимум на 30 минут. Проверить предохранитель БПТ на БИКВИП, при необходимости заменить. Проверить работоспособность БПТ, при необходимости заменить топливный насос. 2) Произвести замену/продув топливопровода от ТБ КААСПТ до ВО, топливный фильтр. Залить дизельное топливо, соответствующее температуре окружающего воздуха. Включить ВО минимум на 30 минут. 3) Проверить на предмет загрязнений свечной сетки ВО и фильтр на топливном насосе ВО, при необходимости произвести отчистку. 4) Проверить систему подвода воздуха для сгорания и газоотводящий трубопровод, при необходимости произвести отчистку.
03	1) Недостаток топлива 2) Загустевание топлива в топливопроводе при смене климата. 3) Загрязнение свечной сетки и фильтра на топливном насосе ВО. 4) Загрязнение системы подвода воздуха для сгорания и газоотводящего трубопровода. 5) Неисправность индикатора пламени.	1) Проверить количество и подачу топлива. Если топливо в топливопроводе отсутствует проверить открытие крана на ТБ КААСПТ. Включить КААСПТ на прогрев дизеля тепловоза минимум на 30 минут. 2) Произвести замену/продув топливопровода от ТБ КААСПТ до ВО, топливный фильтр. Залить дизельное топливо, соответствующее температуре окружающего воздуха. Включить ВО минимум на 30 минут. 3) Проверить на предмет загрязнений свечной сетки ВО и фильтр на топливном насосе ВО, при необходимости произвести отчистку. 4) Проверить систему подвода воздуха для сгорания и газоотводящий трубопровод, при необходимости произвести отчистку. 5) Проверить индикатор пламени и при необходимости заменить.
04	1) Неисправность свечи накаливания.	1) Проверить свечу накаливания, при необходимости заменить.

05	1) Неисправность индикатора пламени.	1) Проверить цепь индикатора пламени на обрыв при этом сопротивление между выводами должно быть не более 1 Ом. Если индикатор неисправен, то его необходимо заменить
06	1) Неисправен датчик температуры.	1) Заменить блок управления
07	1) Неисправность топливного насоса.	1) Проверить электропровода топливного насоса на короткое замыкание, при необходимости заменить.
08	1) Нет связи между пультом управления и блоком управления.	1) Проверить соединительные провода, разъемы.
09	1) Неисправность источника питания БИКВИП. 2) Разряд АБ КААСПТ ниже допустимого значения (ниже 20В).	1) Проверить АБ КААСПТ и подводящую электропроводку. Напряжение АБ КААСПТ на БУС должно быть не выше 30 В. Заменить источник питания БИКВИП. 2) Проверить АБ КААСПТ и подводящую электропроводку. Напряжение АБ КААСПТ на БУС должно быть не ниже 20 В. Запустить дизель тепловоза для заряда АБ КААСПТ от генератора тепловоза минимум на 5 часов, либо подключить КААСПТ к сети 220В минимум на 5 часов.
10	1) За время продувки недостаточно охлаждён нагреватель. 2) Загрязнение системы подвода воздуха для сгорания и газоотводящего трубопровода. 3) Неисправность индикатора пламени.	1) Произвести повторный запуск ВО после его остывания 2) Проверить систему подачи воздуха для сгорания и газоотводящий трубопровод, при необходимости произвести отчистку. 3) Проверить индикатор пламени и при необходимости заменить.
11	1) Неисправность мотора нагнетателя воздуха.	1) Проверить электропроводку мотора нагнетателя воздуха, при необходимости заменить нагнетатель воздуха

Лист регистрации изменений

Изм	новых				Всего листов (страниц) в докум.	№ документа	Входящий номер сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	изъятых					