

**СОГЛАСОВАНО**

И.О. начальника Дирекции тяги -  
филиала ОАО «РЖД»

\_\_\_\_\_ С.П. Мишин

“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 201 г

**УТВЕРЖДАЮ**

Генеральный директор  
ООО «АВП Технология»

\_\_\_\_\_ А.Л.Донской

“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 201 г

**СИСТЕМА АВТОВЕДЕНИЯ ДЛЯ МОДЕРНИЗАЦИИ ЭЛЕКТРОВОЗОВ  
ПАССАЖИРСКОГО ДВИЖЕНИЯ ЭП2К В УСЛОВИЯХ ДЕПО  
УСАВП – ЭП2К**

**Руководство по эксплуатации**

**АЮВП.468382.017 РЭ**

Начальник ЦТА ОАО «РЖД»

\_\_\_\_\_ С. Н. Гапеев

“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 201 г

Директор ПКБ ЦТ ОАО «РЖД»

\_\_\_\_\_ Ю.И. Попов

“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 201 г

3478				
Инв. N подл.	Подпись и дата	Взамен инв. N	Инв. N дубл.	Подпись и дата

## СОДЕРЖАНИЕ

1	Описание и работа.....	4
2	Использование системы по назначению.....	12
3	Техническое обслуживание.....	36
4	Хранение.....	41
5	Транспортирование.....	42
Приложение А Загрузка программного обеспечения .....		43
Приложение Б Порядок настройки системы.....		52
Приложение В Порядок проведения теста управления .....		59

					<b>АЮВП.468382.017 РЭ</b>						
3	Зам.	АЮВП.51-12									
Изм	Лист	N докум.	Подп.	Дата							
Разраб.	Фролов				Система автоведения для модернизации электровозов пассажирского движения ЭП2К в условиях депо УСАВП-ЭП2К Руководство по эксплуатации			Литер	Лист	Листов	
Пров.	Макаров							О <sub>1</sub>	2	66	
Т.Контр	Аксенов										
Н.Контр	Ломакина										
Нач.отд.	Минаев										
3478											
Инв. N подл.		Подпись и дата			Взамен инв. N		Инв. N дубл.		Подпись и дата		

Руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с конструкцией, принципом работы, условиями эксплуатации, транспортирования и хранения универсальной системы автоведения электровозов пассажирского движения ЭП2К (УСАВП-ЭП2К) – далее система.

Руководство по эксплуатации распространяется на все исполнения системы УСАВП-ЭП2К, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Исполнения системы УСАВП-ЭП2К

Обозначение	Код	Тип подвижного состава	Примечание
АЮВП.468382.017	УСАВП-ЭП2К	ЭП2К по № 064	МПСУ-007 (ЛЭС), кран машиниста 395, шунты 150ШС
АЮВП.468382.017-01	УСАВП-ЭП2К-01	ЭП2К с № 065	МПСУ-007(ЛЭС), кран машиниста 395, шунты 75ШС

Система автоведения УСАВП-ЭП2К отличается от системы автоведения УСАВП-ЭП2К-01 только блоками измерительными высоковольтными модульными БИВМ. В системе автоведения УСАВП-ЭП2К применен блок БИВМ-28, а в системе УСАВП-ЭП2К-01 применен блок БИВМ-32.

К эксплуатации могут быть допущены лица, прошедшие обучение правильным приемам работы с системой и имеющие удостоверение на право эксплуатации и обслуживания системы.

Надежность работы и срок службы системы зависят от правильной эксплуатации, поэтому:

- не приступайте к работе с системой автоведения, не ознакомившись с настоящим руководством по эксплуатации;
- не допускается эксплуатация системы автоведения на электровозах, имеющих неисправности электрооборудования, а также не отвечающих требованиям к техническому состоянию подвижного состава, установленным соответствующими правилами и инструкциями.

					АЮВП.468382.017 РЭ			Лист
								3
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
3478								
Инв. № подл.		Подпись и дата		Взамен инв. №		Инв. № дубл.		Подпись и дата

# 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

## 1.1 Описание и работа изделия

### 1.1.1 Назначение системы автоведения

Универсальная система автоведения электровозов пассажирского движения ЭП2К предназначена для автоматизированного управления электровозами серии ЭП2К. Система обеспечивает автоматизированное управление тягой и всеми видами тормозов электровоза и поезда, с целью точного соблюдения времени хода, задаваемого графиком движения или другими нормативными документами, на основе выбора энергетически рационального режима движения. Она также предназначена для выдачи локомотивной бригаде предупреждающей звуковой (речевой) и вспомогательной визуальной информации.

Система автоведения предназначена для автоматизированного управления тягой, реостатным, электропневматическим и пневматическим тормозом через микропроцессорную систему управления электровоза.

Система автоведения включает в себя регистратор параметров движения и автоведения, который предназначен для записи на сменном картридже затраченной энергии, значений токов, напряжений, показания огней локомотивного светофора и другой информации, поступающей от системы автоведения, цепей управления электровоза, пневматических цепей электровоза и систем безопасности.

### 1.1.2 Технические характеристики

Аппаратура системы соответствует следующим требованиям, установленным ГОСТ 15150:

- нижнее значение рабочей температуры минус 50°C;
- верхнее значение предельной рабочей температуры плюс 60°C;
- характер изменения температуры - быстрое;
- верхнее значение относительной влажности воздуха 100% при температуре плюс 25°C.

Аппаратура системы имеет степень защиты IP54 от проникновения посторонних предметов и воды согласно классификации ГОСТ 14254.

Питание системы осуществляется напряжением постоянного тока с номинальным значением 48 В.

Суммарная мощность, потребляемая всеми блоками, устройствами и датчиками, установленными на электровоз, в рабочем состоянии не превышает 50 Вт.

Суммарная масса изделия, устанавливаемого на электровоз, не более 50 кг.

### 1.1.3 Состав системы

В состав системы УСАВП-ЭП2К входят конструктивно законченные составные части, перечисленные в таблице 2.

					АЮВП.468382.017 РЭ				Лист
									4
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					
3478									
Инв. № подл.		Подпись и дата			Взамен инв. №		Инв. № дубл.		Подпись и дата

Таблица 2 – Составные части системы автоведения

Обозначение	Наименование	Кол. на исполнение АЮВП.468382.017			Прим
		-	01	02	
1	2	3	4	5	6
<b>Блок ввода, вывода и обработки информации</b>					
	Блок центрального процессора				
	БЦП-3 ДЛИЖ.466451.0014 ТУ	1	1		
	Блок последовательных интерфейсов БПИ-052				
	АРКИ.656125.052	2	2		
	Блок мобильной связи				
	БМС-3-2				
	ДЛИЖ.466451.0019 ТУ	1	1		
<b>Блок измерения</b>					
	Блок аналогового ввода				
	БАВ-9-2				
	ДЛИЖ.468154.0004 ТУ	1	1		
	Блок измерения высоковольтный модульный				
	БИВМ-28-2				
	ТУ 4221-007-42885515-03 (ДЛИЖ.411618.0037 ТУ)	1			
	Блок измерения высоковольтный модульный				
	БИВМ-32-2				
	ТУ 4221-007-42885515-03 (ДЛИЖ.411618.0037 ТУ)		1		
	Термоблок ТБ-1				
	ДЛИЖ.681219.0001 ТУ	1	1		
<b>Блок регистрации</b>					
	Блок регистрации БР-2-2				Допуск. зам.
	ДЛИЖ.467669.0009 ТУ	1	1		на БР-3-2

					АЮВП.468382.017 РЭ			Лист
1	Зам.	АЮВП.67-11						5
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
3478								
Инв. № подл.		Подпись и дата		Взамен инв. №		Инв. № дубл.		Подпись и дата

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
	Блок регистрации БР-3-2				Взамен
	ДЛИЖ.467669.0009 ТУ	1	1		БР-2-2
	Блок накопления информации				
	БНИ-9 ДЛИЖ.467669.0014 ТУ	1	1		
АЮВП.468931.018	Комплект монтажных частей				
	УСАВП-ЭП2К	1			
АЮВП.468931.018-01	Комплект монтажных частей				
	УСАВП-ЭП2К		1		
АЮВП.685695.021	Комплект кабелей				
	УСАВП-ЭП2К	1	1		
АЮВП.667759.016	Комплект тормозного				
	оборудования УСАВП-ЭП2К	1	1		
<u>Эксплуатационная документация</u>					
АЮВП.468382.017 ПС	Паспорт	1	1		
АЮВП.468382.017 ВЭ	Комплект эксплуатационной документации согласно ведомости эксплуатационных документов	1			Один компл. ЭД в один адрес
АЮВП.468382.017-01 ВЭ	Комплект эксплуатационной документации согласно ведомости эксплуатационных документов		1		Один компл. ЭД в один адрес

1.1.4 Устройство и работа

Система автоведения представляет собой автоматизированную управляющую программно-аппаратную систему реального времени, осуществляющую расчет энергетически рационального режима движения и обеспечивающую управление режимами тяги и торможения.

На основании хранимой и введенной машинистом информации, с учетом входных сигналов, принимаемых от системы управления электровоза, приборов безопасности, система производит расчет энергетически рациональных режимов движения и осуществляет автоматизированное ведение поезда.

1.1.4.1 Функциональные возможности системы

Функциональная (структурная) схема представлена на рисунке 1.

					АЮВП.468382.017 РЭ			Лист
1	Зам.	АЮВП.67-11						6
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
3478								
Инв. № подл.		Подпись и дата		Взамен инв. №		Инв. № дубл.		Подпись и дата

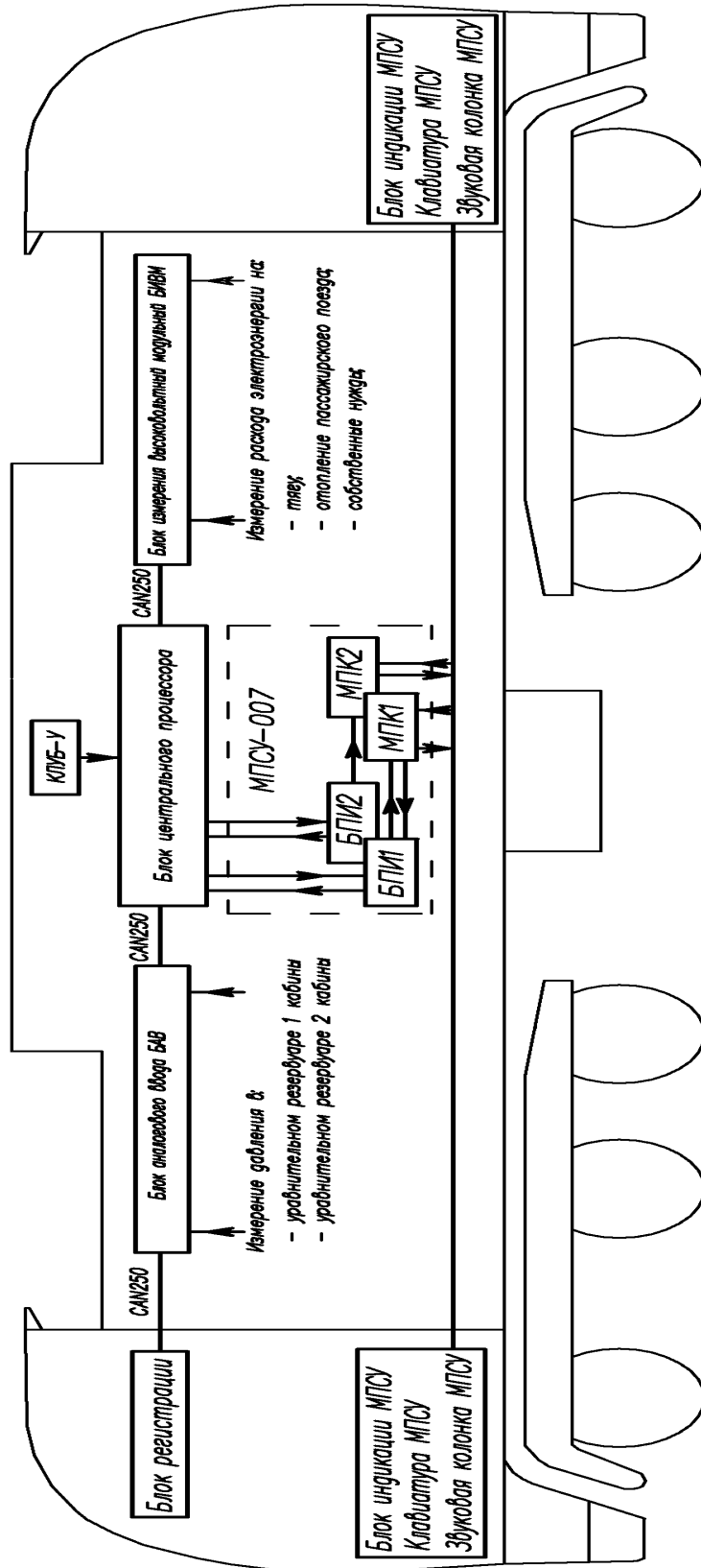


Рисунок 1 – Структурная схема УСАВП-ЭП2К

					АЮВП.468382.017 РЭ			Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				7
3478								
Инв. № подл.		Подпись и дата		Взамен инв. №		Инв. № дубл.		
						Подпись и дата		

На основании информации об участке обслуживания и принятой с борта электровоза, система обеспечивает:

- расчет рационального по расходу электроэнергии режима ведения поезда, исходя из предусмотренного графиком движения и заданного машинистом режима исполнения расписания;
- управление тягой и тормозами, оставляя приоритет управления за машинистом;
- определение необходимой скорости движения поезда для выполнения расчетного времени хода, в том числе на участках приближения к сигналам светофора, требующих снижения скорости и при подъезде к местам ограничения скорости;
- проследование препятствий (постоянных и временных ограничений скорости, желтых сигналов светофора) с установленной скоростью движения;
- остановку поезда у красного сигнала светофора, служебным торможением в соответствии с инструкцией по тормозам;
- расчет координаты местоположения поезда;
- выдачу машинисту визуальной и звуковой (речевой) информации;
- запись на сменный картридж параметров движения, как при автоматизированном, так и при ручном режимах управления электровозом.

В любом режиме работы постоянно информирует машиниста:

- о расчетном значении энергетически рациональной скорости (расчетной скорости) с точностью  $\pm 1$  км/ч;
- о фактическом значении скорости поезда, с точностью  $\pm 1$  км/ч;
- о времени хода, оставшемся до контрольной станции, с точностью  $\pm 10$  с;
- об оставшемся расстоянии до контрольной станции, с точностью 1 пикет;
- о значении скорости и координате начала ближайшего временного ограничения скорости, а после въезда на место ограничения о длине пути, оставшемся до конца его действия, с учётом длины поезда;
- о позиции тяги;
- о данных от системы САУТ-ЦМ/485;
- о профиле пути;
- о путевых объектах.

Система выдает машинисту следующие сообщения в звуковом виде:

- Внимание! Впереди красный;
- Внимание! Впереди желтый;
- Внимание! Следуем по не кодируемому участку;
- Внимание! Ограничение скорости;
- Внимание! Впереди временное ограничение скорости;
- Внимание! Впереди остановка по графику;
- Внимание! Проверка тормозов;

					АЮВП.468382.017 РЭ	Лист
						8
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
3478						
Инв. № подл.		Подпись и дата		Взамен инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата



- Внимание! Система переходит на пневматическое торможение;
- Внимание! Не обнаружен картридж. Перейдите на ручное управление;
- Внимание! Переезд;
- Внимание! Проверка тормозов.

#### 1.1.5 Средства измерения, инструмент и принадлежности

Для проведения проверки составных частей системы автоведения используется оборудование указанное в таблице 3.

Таблица 3 – Перечень средств для проверки составных частей системы автоведения

Наименование, ТУ, ГОСТ	Тип	Характеристики	Кол.
Персональный компьютер или ноутбук	IBM PC	2,8Ghz/ 1024MB/ 80GB	1
Стенд АЮВП.421453.001ТУ	СПБ-01	Напряжение питания – 220 В, потребляемая мощность– 400 Вт	1

#### 1.1.6 Маркировка

Маркировка составных частей системы автоведения должна иметь заводские таблички по ГОСТ 12969, содержащие следующие данные:

- сокращенное наименование;
- товарный знак завода-изготовителя;
- порядковый номер, присвоенный ему при изготовлении;
- степень защиты по ГОСТ 14254;
- год выпуска.

Другая маркировка на систему отсутствует.

Маркировка транспортной тары должна содержать манипуляционные знаки № 1, 3, 11, основные, дополнительные и информационные надписи по ГОСТ 14192.

#### 1.1.7 Упаковка

Упаковка и транспортная тара системы автоведения, содержание и качество товаросопроводительных документов должны быть выполнены с учетом следующих требований:

- блоки БИВМ, БАВ, БЦП должны быть подвергнуты упаковке в ящики из гофрокартона по ГОСТ 9142;
- эксплуатационная и товаросопроводительная документация должны быть упакованы в пакеты из пленки полиэтиленовой ГОСТ 10354 или в конверты из водонепроницаемой бумаги ГОСТ 8828, соответственно заваренные или заклеенные;

					АЮВП.468382.017 РЭ			Лист
								9
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
3478								
Инв. № подл.		Подпись и дата		Взамен инв. №		Инв. № дубл.		Подпись и дата

- исполнение тары должно быть по ГОСТ 23216: вариант исполнения ТЭ-2 либо ТФ-3, исполнение по прочности С. Тип тары, количество единиц тары, размеры и массу тары брутто устанавливает завод-изготовитель в зависимости от номенклатуры составных частей в каждой единице тары;

- если в один адрес поставляется несколько комплектов системы, допускается упаковывать составные части разных комплектов в одни и те же единицы тары;

- на общее количество единиц тары должна быть составлена ведомость упаковки, в которой должно быть указано, какие составные части в какие единицы тары уложены. Ведомость упаковки укладывают вместе с остальной документацией. Единице тары с документацией присваивают №1;

- тара по торцам должна быть обита стальной упаковочной лентой (ГОСТ 3560) или полипропиленовой упаковочной лентой, принята ОТК и опломбирована.

Примечание – Допускается производить упаковку по документации завода-изготовителя, разработанной в соответствии с требованиями действующих стандартов на упаковку и обеспечивающей сохранность системы автоведения в условиях транспортирования и хранения, установленных в разделах «Транспортирование» и «Хранение» настоящего РЭ.

## 1.2 Описание и работа составных частей изделия

Блок центрального процессора предназначен для реализации алгоритмов управления, вывода на блок индикации визуальной информации и связи по каналу CAN (до 25 кбод) с приборами безопасности. Блок центрального процессора имеет постоянную память, в которую заносят следующую информацию об участке обслуживания:

- профиль пути;
- постоянные ограничения скорости;
- расположение путевых объектов;
- расположение объектов сигнализации;
- расписание движения поездов;
- характеристики электровоза.

Данная информация постоянна и не может быть изменена без переналадки системы.

Часть памяти контроллера зарезервирована для хранения переменной (изменяемой) информации: номер поезда, количество вагонов, мест временных ограничений скорости и т.п. Эта информация при необходимости может быть оперативно изменена машинистом при эксплуатации системы.

Блок регистрации предназначен для записи, чтения и отображения информации, поступающей от блоков системы автоведения, систем - МПСУ-007, КЛУБ-У, САУТ-ЦМ/485. Запись информации производится на сменный картридж, который устанавливается в держатель картриджа блока регистрации.

На сменный картридж БНИ-9 происходит запись информации из блока. Память картриджа имеет объем около 64 мегабайт, данного объема памяти хватит для записи поездки

					АЮВП.468382.017 РЭ			Лист
								10
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
3478								
Инв. № подл.		Подпись и дата		Взамен инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата		

на плече около 3000 км.

Блок измерения высоковольтный модульный БИВМ предназначен для учета электроэнергии затраченной на тягу, отопление пассажирского поезда, вспомогательные нужды. Блок также имеет CAN интерфейс для передачи измеренных значений блоку регистрации.

Блок аналогового ввода предназначен для преобразования аналоговых сигналов, поступающих от датчиков давления, в цифровой вид и передачи этих значений по CAN интерфейсу.

					АЮВП.468382.017 РЭ	Лист
						11
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
3478						
Инв. № подл.		Подпись и дата		Взамен инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

## 2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМЫ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 2.1 Эксплуатационные ограничения

Несоблюдение нижеперечисленных требований недопустимо по условиям безопасности и может привести к выходу изделия из строя.

При монтаже системы необходимо соблюдать следующие требования:

- блоки и устройства подключения, установленные на электровозе должны быть надёжно закреплены;
- все соединители должны иметь надёжное соединение с ответной частью соединителей кабелей;
- неиспользуемые соединители на блоках и кабелях должны быть закрыты защитными крышками (заглушками).

### 2.2 Подготовка изделия к использованию

Подготовка системы автоведения к использованию осуществляется при вводе в эксплуатацию системы или при переводе оборудованного электровоза на обслуживание другого участка обращения.

Наладка и переналадка системы требуют специальных знаний и могут осуществляться только специалистами предприятия-изготовителя или персоналом, прошедшим специальный курс обучения и имеющим соответствующий документ на право проведения пуско-наладочных работ.

Подробно порядок загрузки программного обеспечения в блоки системы при первичной подготовке описан в приложении А.

При подготовке системы необходимо выполнить её настройку. Настройка параметров системы производится однократно с помощью специальной программы настройки.

Программа настройки (она же «программа калибровки») предназначена для адаптации системы автоведения к конкретному локомотиву. Основная задача программы настройки приведение показаний датчиков давления к показаниям манометров электровоза.

Запускается программа настройки в следующих случаях:

- при замене блока центрального процессора;
- при замене датчиков давления.

Подробно работа с программой настройки описана в приложении Б.

### 2.3 Использование системы

#### 2.3.1 Органы управления

Клавиатура блока индикации МПСУ-007 показана на рисунке 2.

					АЮВП.468382.017 РЭ	Лист
						12
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
3478						
Инв. № подл.		Подпись и дата		Взамен инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

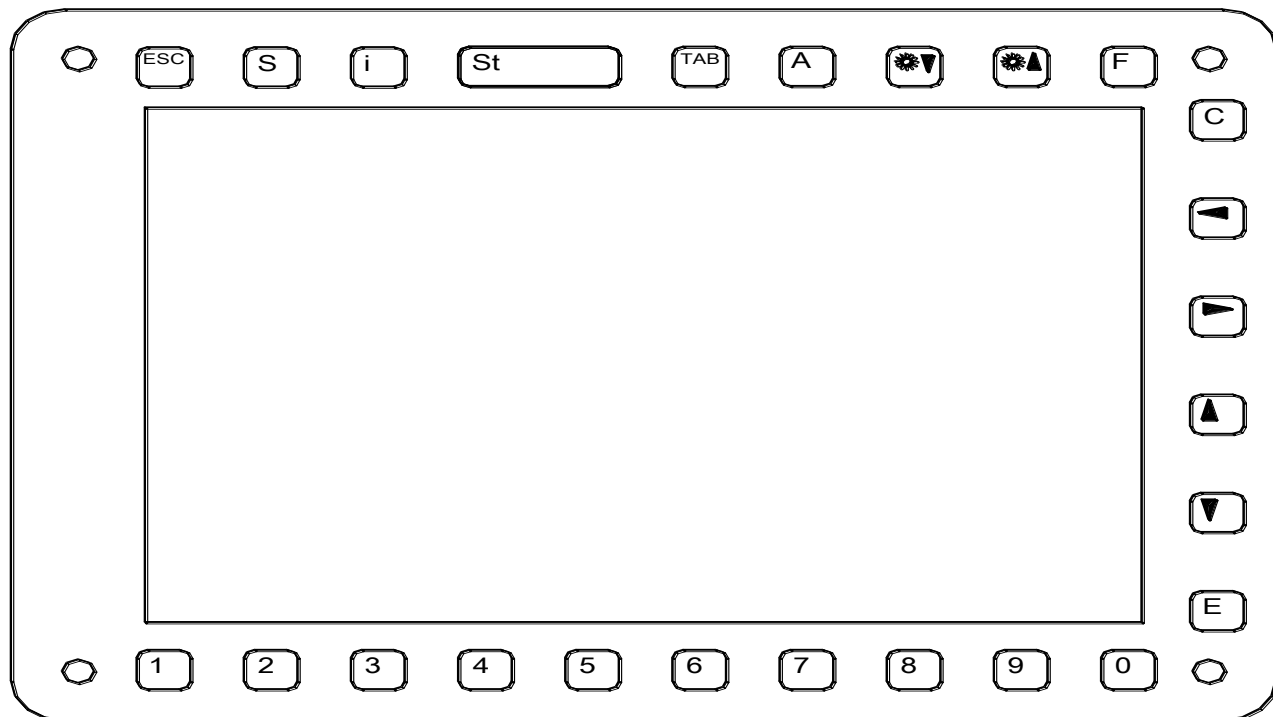


Рисунок 2 – Экран системы MPCU-007

В таблице 4 приведены назначения клавиш системы автоведения.

Таблица 4 – Назначение клавиш системы управления в режиме автоведения

Клавиша MPCU	Назначение
9	Переход из основного кадра системы управления в экран системы автоведения
ESC	Переход из основного экрана автоведения в основной кадр системы управления
<b>Нижеперечисленные клавиши относятся только к подсистеме автоведения и действуют в основном экране автоведения</b>	
0	Коррекция координаты по светофору
i	Вызов оперативного меню
A	Вызов основного меню
St	Запуск режима «автоведения»
▲	Вход в меню ввода и редактирования временных ограничений скорости
▼	Окончание ввода или подтверждение информации
◀	Уменьшение уставки тока ТЭД
▶	Увеличение уставки тока ТЭД
C	Клавиша для вывода дополнительных функций
E	Клавиша для вывода дополнительных функций
1 - 9	Ввод числовых значений и вызов подменю

**Внимание! После перехода из основного кадра MPCU в кадр автоведения все клавиши блока индикации MPCU, выполняют функции системы автоведения.**

					АЮВП.468382.017 РЭ	Лист
						13
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
3478						
Инв. № подл.		Подпись и дата		Взамен инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

### 2.3.2 Режимы индикации информации и их выбор

Основной экран системы автоведения представлен на рисунке 3.

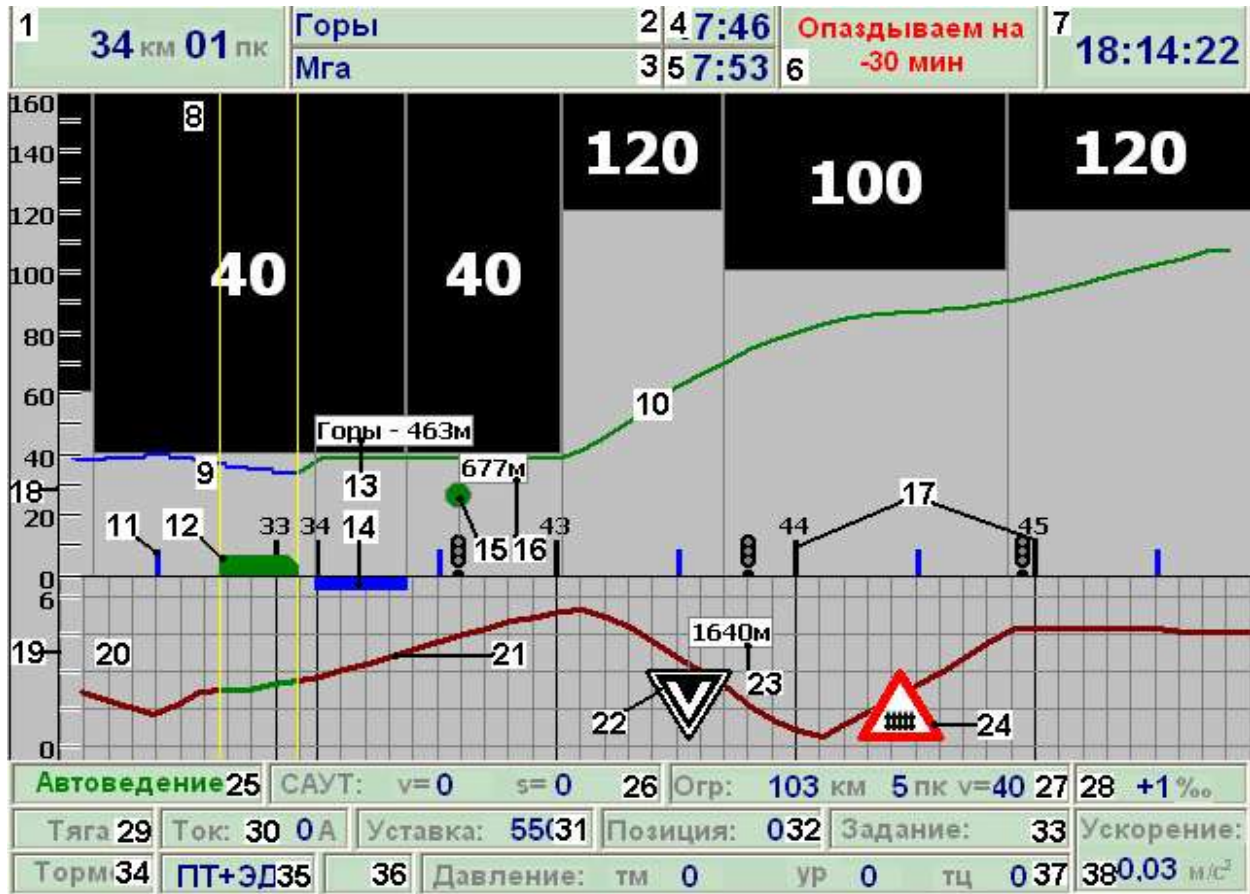


Рисунок 3 – Основной экран автоведения

На основном кадре в режиме автоведения отображаются:

- 1 – Текущая координата в км и пк.
- 2 – Название ближайшей станции.
- 3 – Название станции исполнения расписания.
- 4 – Время проследования ближайшей станции по расписанию.
- 5 – Время проследования станции исполнения расписания по расписанию или заданное.
- 6 – Отклонение от расписания:
  - опоздание;
  - опережение;
  - по графику.
- 7 – Текущее астрономическое время.
- 8 – Ограничения скорости.
- 9 – Фактическая траектория движения.
- 10 - Расчетная (рекомендуемая) скорость для поезда в км/ч.
- 11- Полукилометровые отметки.
- 12 – Поезд в масштабе пути.

					Лист	
					АЮВП.468382.017 РЭ	
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	14	
3478						
Инв. № подл.		Подпись и дата		Взамен инв. №		Инв. № дубл.
				Подпись и дата		

- 13 – Расстояние до ближайшей станции.
- 14 – Условное обозначение пассажирской платформы станции.
- 15 – Сигнал светофора.
- 16 - Расстояние до светофора.
- 17 – Километровые столбы.
- 18 – Шкала скорости в км/ч.
- 19 – Шкала профиля пути в м/км.
- 20 – Пикетная сетка.
- 21 – Кривая профиля пути.
- 22 – Сигнальный знак «КТСМ».
- 23 – Расстояние до сигнального знака «КТСМ».
- 24 – Сигнальный знак «Переезд».
- 25 – Режим работы системы автоведения:
  - «Маневровый 1» - режим устанавливается после ввода табельного номера машиниста;
  - «Маневровый 2» - режим устанавливается после ввода номера поезда;
  - «Советчик» - режим устанавливается при выходе из автоведения;
  - «Автоведение» - режим устанавливается при нажатии на кнопку «St»;
- 26 – Данные системы САУТ (скорость и расстояние).
- 27 – Координата ближайшего временного ограничения скорости и скорость его проследования.
- 28 – Текущий (под поездом) профиль пути в ‰.
- 29 – Поле «тяга». Активируется зеленым цветом при наборе позиций системы автоведения. Горит серым цветом при нахождении поезда в режимах выбега или торможения.
- 30 – Текущий ток двигателей. Выбирается максимальный из возможных.
- 31 - Уставка тока в амперах.
- 32 – Текущая (реально установленная) позиция.
- 33 – Заданная позиция тяги от системы автоведения (запрашиваемая у МПСУ).
- 34 – Поле «тормоз». Активируется зеленым цветом при торможении системой автоведения. Горит серым цветом при нахождении поезда в режимах тяги или выбега.
- 35 – Тип выбранного тормоза.
- 36 – Поле обратного отсчета перед торможением.
- 37 – Значения давления в УР, ТМ, ТЦ.
- 38 – Текущее ускорение поезда в м/с<sup>2</sup>.

### 2.3.3 Включение системы

Для включения системы УСВП-ЭП2К необходимо выполнить следующие операции:

- установить картридж в гнездо блока регистрации в рабочей кабине электровоза;
- привести электровоз в рабочее состояние, согласно заводскому «Руководству по эксплуатации электровоза ЭП2К» (поднять токоприемник, включить МПСУ, БВ, компрессор, и

					АЮВП.468382.017 РЭ			Лист
								15
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
3478								
Инв. № подл.		Подпись и дата		Взамен инв. №		Инв. № дубл.		Подпись и дата

т. д. зарядить пневматические магистрали сжатым воздухом);

- нажать клавишу 9 на блоке индикации МПСУ-007;
- на блоке индикации должен появиться дополнительный кадр ввода табельного номера машиниста, представленный на рисунке 4.

				<b>В</b>	<b>В</b>	<b>Е</b>	<b>Д</b>	<b>И</b>	<b>Т</b>	<b>Е</b>					
<b>Т</b>	<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>Е</b>	<b>Л</b>	<b>Ь</b>	<b>Н</b>	<b>Ы</b>	<b>Й</b>	<b>Н</b>	<b>О</b>	<b>М</b>	<b>Е</b>	<b>Р</b>		
				<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>x</b>								

Рисунок 4 – Экран ввода табельного номера

Ввод табельного номера является обязательным, введенное значение регистрируется на картридже системы.

Табельный номер может состоять из трех или четырех цифр. Удаление неверно введенной цифры осуществляется нажатием клавиши «◀» клавиатуры. Завершение ввода табельного номера осуществляется нажатием клавиши «▼». Другие функциональные клавиши клавиатуры в данном экране не действуют. При вводе табельного номера, состоящего менее чем трех цифр, выдается сообщение об ошибке: - «недопустимое значение». Если табельный номер машиниста считан из картриджа БНИ-9, содержащего электронный маршрут машиниста с ненулевым табельным номером, то при включении системы автоведения этот экран не появляется.

После включения системы и ввода табельного номера система входит в режим «Маневровый 1». В этом режиме система автоведения считает, что электровоз находится в режиме маневровых работ. При этом автоведение поезда не осуществляется. По прибытии электровоза на конечную станцию для данного участка обращения, система автоведения автоматически переходит в режим маневровых работ с соответствующей индикацией.

#### 2.3.4 Ввод информации

Перед каждой поездкой в систему необходимо ввести или откорректировать информацию в последовательности, указанной в таблице 5.

Ввод числовой информации осуществляется строго в соответствии с трафаретом, в котором символом X обозначается обязательная цифра, а символом x – необязательная. Например – XXXx - в данном случае нужно ввести число, которое может состоять минимум из трёх цифр. Последнюю цифру можно не вводить. Например, для ввода километров всегда выдается трафарет XXXX, поэтому для правильного ввода числа, содержащего меньше четырех цифр, необходимо вводить лидирующие нули, например: - 0012 соответствует 12 км.

Ввод информации заканчивается нажатием клавиши «▼». Данную кнопку следует нажимать после ввода всей информации, указанной на экране, а не после ввода каждого числа. Если вместо ввода информации сразу нажать клавишу «▼», то произойдет выход в меню, из которого был вызван данный пункт. После нажатия клавиши «▼» производится проверка введенной информации на допустимость. Если введенное значение недопустимо, то выдается

					<b>АЮВП.468382.017 РЭ</b>	Лист
						<b>16</b>
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
3478						
Инв. № подл.		Подпись и дата		Взамен инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата



сообщение об ошибке, которое будет выдаваться до тех пор, пока не будет нажата клавиша «▼». При попытке ввода информации в случае, когда ввод запрещен, также выдается сообщение об ошибке.

Удаление неправильно введенного символа в числе осуществляется нажатием клавиши «◀». Удаление осуществляется последовательно, начиная с последнего введенного символа.

Внимание! При вводе в систему КЛУБ-У нижеперечисленных данных они автоматически попадают в систему автоведения:

- табельный номер машиниста;
- номер поезда;
- количество вагонов;
- вес состава.

Поэтому сначала рекомендуется ввести все необходимые данные в систему КЛУБ-У.

Структура меню системы автоведения представлена на рисунке 5.

Таблица 5 – Последовательность ввода в подсистему автоведения информации

Действие	Отклик
Ввести табельный номер машиниста. Нажать клавишу «▼»	Блок индикации перейдет в режим вывода основной информации. (Маневровый 1)
Нажать клавишу «i»	На экране должен появиться кадр с оперативным меню
Нажать клавишу «1»	На экране должен появиться кадр для ввода номера поезда
Ввести номер поезда. Нажать клавишу «▼»	На экране должен появиться кадр выбора режима исполнения расписания
Выбрать режим исполнения расписания. Нажать клавишу «▼»	На экране должен появиться кадр для указания номера перегона
Указать перегон, с которого начинается движение. Нажать клавишу «▼»	На экране должен появиться кадр для ввода количества вагонов
Ввести количество вагонов. Нажать клавишу «▼»	На экране должен появиться дополнительный кадр для уточнения массы состава
Ввести массу по справке формы ВУ-45. Нажать два раза клавишу «▼»	На экране появятся индикации основной информации
Нажать клавишу «А»	На экране должен появиться кадр с основным меню
Нажать клавишу «1». Установить максимальную позицию тяги, ограничения и темп нагона.	На экране должен появиться кадр с подменю «Тяга»
Нажать клавишу «2». Установить параметры ПТ и ЭПТ, установить необходимое замедление, переключить режим лето/зима. Нажать клавишу «▼» после каждой редакции	На экране должен появиться кадр с подменю «Тормоз»
Нажать клавишу «▲»	На экране должен появиться кадр с меню предупреждений
Ввести необходимые ограничения скорости, удалить ненужные. Нажать клавишу «▼»	На экране появятся индикации основной информации

					АЮВП.468382.017 РЭ			Лист
								17
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
3478								
Инв. № подл.		Подпись и дата		Взамен инв. №		Инв. № дубл.		Подпись и дата

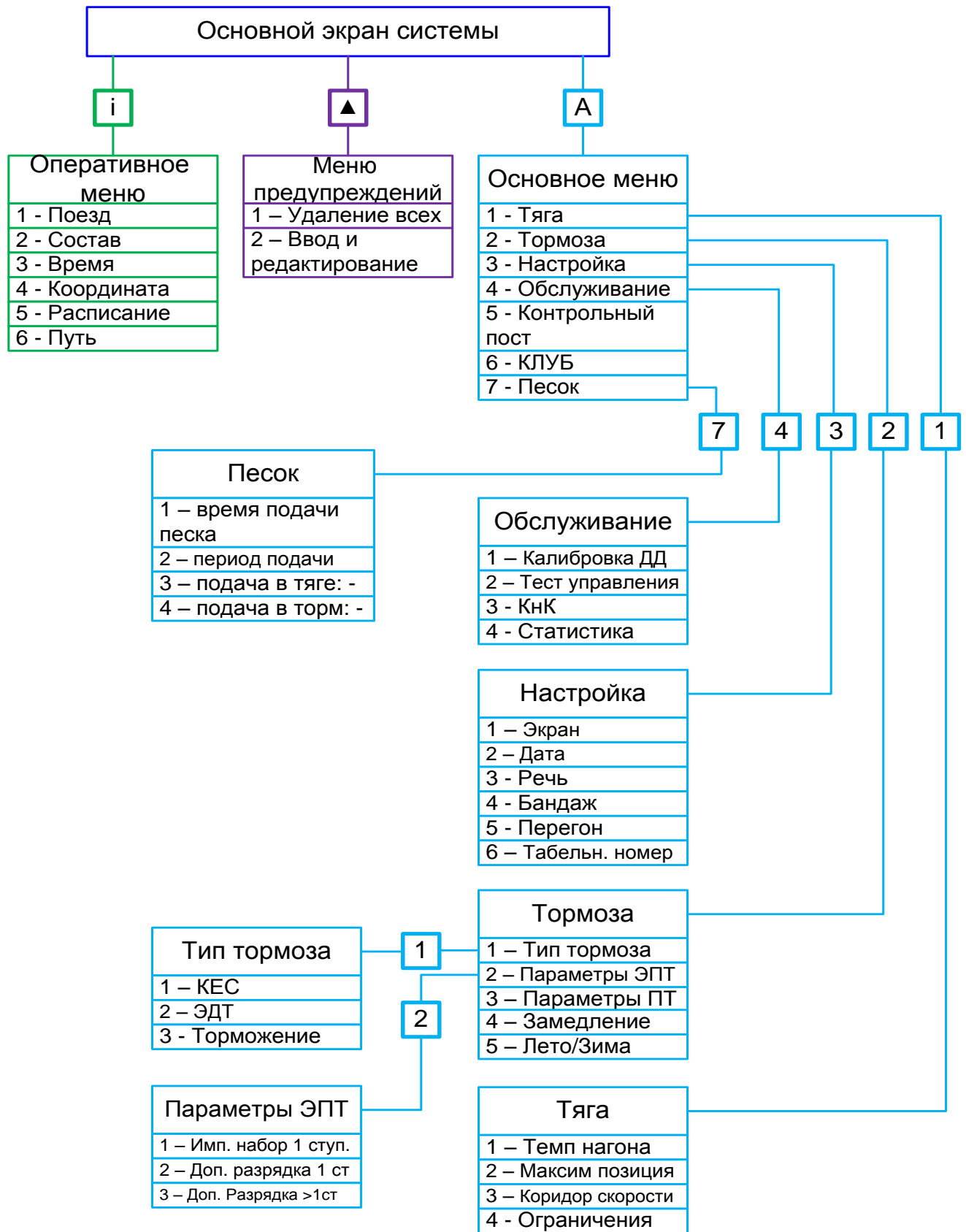


Рисунок 5 – Структура меню системы автоведения

					<b>АЮВП.468382.017 РЭ</b>	Лист
2	Зам.	АЮВП.74-11				18
Изм	Лист	N докум.	Подп.	Дата		
3478						
Инв. N подл.	Подпись и дата	Взамен инв. N	Инв. N дубл.	Подпись и дата		

### 2.3.4.1 Работа в оперативном меню

Нажатие клавиши «i» обеспечивает выход в оперативное меню для доступа к следующей информации с целью ее ввода и просмотра:

**1 - Номер поезда.** Нажатие на клавишу «1» вызывает экран ввода номера поезда. При вводе номера поезда необходимо ввести не менее одной цифры и нажать клавишу «▼». Если введенного номера поезда нет в расписании, то выдается сообщение об ошибке;

**2 - Состав.** Данный пункт предназначен для ввода количества вагонов. При вводе количества вагонов необходимо ввести одну или две цифры и нажать клавишу «▼». Допустимое количество вагонов задается в диапазоне от 1 до 32;

**3 - Время.** Пункт предназначен для ввода и корректировки текущего астрономического времени. При включенной на электровозе системе КЛУБ-У, коррекция астрономического времени происходит автоматически и изменить время в системе автоведения невозможно;

**4 - Координата.** Установка координаты возможна при работе системы автоведения в режиме отключения и может использоваться для ручной коррекции текущего положения поезда. Следует отметить, что при погрешностях местоположения поезда от -300 до +300 м целесообразно воспользоваться корректировкой по ближайшему светофору, нажав кнопку «0» при прохождении светофора.

Для ввода текущей координаты необходимо ввести шесть цифр и нажать клавишу «▼». Если вводится меньше шести цифр или введенная координата отсутствует на маршруте движения поезда, то выдается сообщение об ошибке. Если введенная координата встречается на маршруте движения по заданному пути (для многопутного движения) неоднократно, то в этом случае появляется экран уточнения координаты.

Для отказа от уточнения координаты следует нажать клавишу «▲», произойдет возврат в пункт, откуда был вызван экран уточнения координаты;

**5 - Расписание.** Этот пункт используется для корректировки режима исполнения расписания. В первой строке экрана выводится текущий режим исполнения расписания. По умолчанию устанавливается - исполнение расписания по контрольным точкам. Для установки другого значения достаточно нажать соответствующую цифровую кнопку.

Системой автоведения поддерживается пять различных способов исполнения расписания:

- нет нагона. Нагон отставания от расписания не производится. Используется, как правило, при следовании поезда по расписанию или при значительном отставании от расписания, при котором нагон отставания на заданном маршруте следования невозможен. При этом режиме нагона автоведение поезда осуществляется так, как если бы поезд следовал по расписанию;

- нагон до конца текущей зоны. Используется при незначительном отставании от расписания. При этом системой автоведения производится попытка осуществить нагон отставания от расписания до ближайшей станции;

- нагон до контрольной точки. При этом способе исполнения расписания системой

					АЮВП.468382.017 РЭ	Лист
						19
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
3478						
Инв. № подл.		Подпись и дата		Взамен инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

автоведения производится попытка осуществить нагон отставания от расписания до ближайшей контрольной станции.

Контрольные станции задаются на маршруте движения в АРМе подготовки данных, причем станции смены бригад, всегда считаются контрольными станциями. Если по проследованию этой станции отставание ликвидировать не удалось, то осуществляется попытка осуществить нагон до следующей контрольной точки и так далее. Данный вариант исполнения расписания является наиболее предпочтительным с точки зрения соблюдения расписания и экономии электроэнергии;

- нагон до остановки. Используется при значительном количестве остановок. При этом производится попытка осуществить нагон отставания от расписания до станции, где заложена остановка по расписанию для данного поезда;

- нагон до станции. Используется для ввода нового времени проследования любой станции маршрута, а также в случае назначения нового времени прибытия на конечную станцию. Данный способ исполнения расписания может быть установлен для любой зонной станции.

При выборе этого пункта меню происходит переход в экран задания станции прибытия в заданное время. В первой строке данного экрана индицируется имя ближайшей зонной станции по ходу движения поезда. Во второй строке данного экрана указываются в формате час: мин сначала время прибытия, установленное по расписанию, а затем новое время прибытия на станцию. В третьей строке данного экрана указывается назначение клавиш «i» и «A».

Для ввода значения нового времени прибытия на выбранную станцию необходимо ввести четыре цифры значения времени в формате «чч:мм» (как при вводе астрономического времени) и нажать клавишу «▼». Ввод нового времени прибытия начинается нажатием цифровых клавиш «0, 1, 2». При этом экран задания станции прибытия в заданное время преобразуется в экран, в правой части второй строки, которого выводится трафарет ввода нового времени прибытия с введенной первой цифрой. Ввод значения времени осуществляется по правилам ввода астрономического времени.

Если вычисленная средняя скорость поезда от текущего местоположения до указанной зонной станции в заданное время оказывается 25 км/ч или менее, то выдается сообщение об ошибке: - «избыток времени». Если невозможно обеспечить прибытие поезда от текущего местоположения на указанную зонную станцию в заданное время, из-за имеющихся ограничений скорости, то выдается сообщение об ошибке: - «недостаток времени». Если после выдачи сообщения об ошибке повторно нажать клавишу «▼», не изменяя значение времени прибытия, то заданное время будет считаться корректным, но своевременное прибытие не гарантируется.

Внимание! После проследования заданной станции способ исполнения расписания автоматически заменяется на нагон по «контрольным точкам»

Возврат в экран задания способа исполнения расписания без изменения текущего способа исполнения расписания, осуществляется нажатием на клавишу «▲»;

					АЮВП.468382.017 РЭ				Лист
									20
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					
3478									
Инв. № подл.		Подпись и дата			Взамен инв. №		Инв. № дубл.		Подпись и дата

**6 - Путь.** Для ввода номера пути нужно ввести от одной до двух цифр и нажать клавишу «▼». Если бортовая база данных сформирована только для двух главных путей (прямого и обратного направлений движения), то автоматически принимаются следующие номера пути: 1 – для движения в прямом направлении и 2 – для движения в обратном направлении. При этом ввод номера пути запрещен. Если имеются бортовые базы данных для нескольких главных путей, то ввод номеров путей обязателен.

#### 2.3.4.2 Работа в основном меню

Нажатие клавиши «А» обеспечивает выход в основное меню для доступа к следующей информации с целью ее ввода и просмотра:

**1 - Тяга.** Этот пункт служит для ввода и корректировки при управлении режимом «тяга» системой автоведения. С помощью пункта меню тяга возможно изменение следующих параметров системы при управлении режимом тяга:

- темп нагона. Данный подпункт предназначен для выбора темпа нагона опоздания поезда. При нажатии на клавишу «1» в этом подменю темп нагона меняется с нормального на максимальный, при повторном нажатии на клавишу «1», темп нагона меняется с максимального на нормальный. При максимальном темпе нагона система автоведения будет максимально использовать скоростные и тяговые характеристики электровоза для наиболее быстрого ввода поезда в расписание. При выборе максимального темпа нагона возможны кратковременные превышения скорости на 1 км/ч;

- максимальная позиция. Данный подпункт предназначен для задания значения максимальной позиции, которая может быть установлена системой в процессе автоведения поезда. В первой строке экрана этого подпункта выводится текущее значение максимальной позиции, которая может быть установлена в процессе автоведения. Во второй строке выводится трафарет для ввода нового значения максимальной позиции. Значение позиции задаются в соответствии с таблицей 6;

Таблица 6 – Значение максимальной позиции системы автоведения

Позиция системы автоведения	Позиция электровоза
1	С - соединение
2	С - соединение + 1 ступень ОВ
3	С - соединение + 2 ступень ОВ
4	С - соединение + 3 ступень ОВ
5	С - соединение + 4 ступень ОВ
6	С - соединение + 5 ступень ОВ
7	СП - соединение
8	СП - соединение + 1 ступень ОВ
9	СП - соединение + 2 ступень ОВ
10	СП - соединение + 3 ступень ОВ
11	СП - соединение + 4 ступень ОВ
12	СП - соединение + 5 ступень ОВ

					АЮВП.468382.017 РЭ			Лист
								21
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
3478								
Инв. № подл.		Подпись и дата		Взамен инв. №		Инв. № дубл.		Подпись и дата

Продолжение таблицы 6

Позиция системы автоведения	Позиция электровоза
13	П - соединение
14	П - соединение + 1 ступень ОВ
15	П - соединение + 2 ступень ОВ
16	П - соединение + 3 ступень ОВ
17	П - соединение + 4 ступень ОВ
18	П - соединение + 5 ступень ОВ

- коридор скоростей. Данный подпункт предназначен для задания коридоров поддержания средней скорости, для различных диапазонов скоростей. Алгоритм функционирования системы автоведения построен так, что при поддержании скорости движения поезда средняя скорость движения поддерживается системой автоведения в пределах от "средняя скорость минус значение коридора" до "средняя скорость плюс значение коридора".

Коридор поддержания скорости зависит от скорости движения поезда. Существует четыре диапазона скоростей движения, для которых устанавливается свой коридор: до 30 км/ч, от 30 км/ч до 50 км/ч, от 50 км/ч до 80 км/ч, свыше 80 км/ч.

В первой строке данного экрана выводятся диапазоны скорости. Во второй строке выводятся значения коридоров поддержания скорости, действующие в текущий момент в системе, для каждого диапазона скоростей. В третьей строке представлен трафарет для ввода новых значений коридоров поддержания скорости. Допустимые значения коридоров поддержания скорости для диапазона:

- до 30 км/ч - от 3 до 10 км/ч;
- от 30 до 50 км/ч – в пределах от 3 до 15 км/ч;
- от 50 до 80 км/ч - в пределах от 3 до 20 км/ч;
- для диапазона свыше 80 км/ч - в пределах от 3 до 25 км/ч.

По умолчанию коридоры поддержания скорости для диапазонов:

- до 30 км/ч – 4 км/ч;
- от 30 до 50 км/ч – 5 км/ч;
- от 50 до 80 км/ч – 6 км/ч;
- свыше 80 км/ч – 7 км/ч.

Для ввода значений коридоров поддержания скорости необходимо ввести восемь цифр и нажать клавишу «▼». Если хотя бы одно введенное значение коридора поддержания скорости для какого-либо диапазона скоростей не соответствует указанным допустимым значениям или введено меньше восьми цифр, то выдается сообщение об ошибке: - «недопустимое значение». Ввод новых значений коридоров поддержания скорости возможен только в режиме отключения работы системы автоведения;

- ограничения. Данный пункт меню предназначен для уменьшения всех ограничений скорости (постоянных и временных) на 1, 2 или 3 км/ч. Для этого необходимо с помощью клавиши «▶» выбрать необходимое уменьшение скорости и нажать клавишу «▼».

					АЮВП.468382.017 РЭ			Лист
								22
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
3478								
Инв. № подл.		Подпись и дата		Взамен инв. №		Инв. № дубл.		Подпись и дата

Рекомендуется использовать ограничение «-1 км/ч», для исключения звукового предупреждения системы КЛУБ-У;

**2 - Тормоза.** Этот пункт предназначен для ввода и корректировки параметров режима «торможение», при управлении тормозами электровоза и поезда системой автоведения. В этом меню возможна установка следующих параметров:

- тип тормоза. Данный подпункт предназначен для выбора тормоза западноевропейского типа, включения или выключения электрического тормоза электровоза и выключения режима торможения вообще.

Тип тормоза «ПТ» или «ЭПТ» устанавливается системой автоведения автоматически, в зависимости от положения тумблера ЭПТ на пульте машиниста.

- параметры ЭПТ. Данный подпункт меню предназначен для задания параметров электропневматического тормоза поезда при применении его системой автоведения. Возможна установка следующих параметров ЭПТ:

- 1) характер набора первой ступени торможения;
- 2) включение/выключение дополнительной разрядки уравнительного резервуара при первой ступени торможения;
- 3) включение/выключение дополнительной разрядки уравнительного резервуара при последующих ступенях торможения;
- 4) давления в тормозном цилиндре при 1-ой ступени ЭПТ.

В первой строке экрана задается характер набора первой ступени торможения. «+» - если набор осуществляется импульсами (серия импульсов длительностью 0,3 с, до достижения установленного значения давления в тормозных цилиндрах), и «-» - если достижение установленного значения в тормозных цилиндрах в один импульс. Установка «+» или «-» осуществляется нажатием клавиши, указанной напротив данного пункта меню.

Во второй строке данного экрана выводится индикатор текущего состояния дополнительной разрядки уравнительного резервуара при первой ступени ЭПТ. «-» - если дополнительная разрядка выключена, и «+» - если включена. Установка «+» или «-» осуществляется нажатием клавиши, указанной напротив данного пункта меню.

В третьей строке выводится индикатор текущего состояния дополнительной разрядки уравнительного резервуара при последующих ступенях торможения ЭПТ. По умолчанию дополнительная разрядка при первой и последующих ступенях - выключена. При повторных включениях системы состояния дополнительной разрядки при первой ступени ЭПТ и дополнительной разрядки при последующих ступенях принимают значения, установленные при предыдущем применении системы.

В четвертой строке выводится текущее значение давления в ТЦ при первой ступени торможения ЭПТ в кгс/см<sup>2</sup>. Допустимые значения давления в ТЦ при первой ступени торможения ЭПТ лежат в диапазоне от 0,5 до 1,5 кгс/см<sup>2</sup> включительно. Давление в тормозном цилиндре при выполнении первой ступени торможения задается нажатием клавиш: «◀» - для уменьшения величины давления в ТЦ на 0,1 кгс/см<sup>2</sup> при каждом нажатии клавиши; «▶» - для увеличения давления в ТЦ на 0,1 кгс/см<sup>2</sup> при каждом нажатии клавиши.

					АЮВП.468382.017 РЭ				Лист
									23
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					
3478									
Инв. № подл.		Подпись и дата		Взамен инв. №		Инв. № дубл.		Подпись и дата	

Для имитации третьего положения крана машиниста при перекрыши, необходимо устанавливать знак «+» во второй и третьей строках подменю.

Ввод выбранных параметров ЭПТ возможен в любом режиме работы системы автоведения;

- параметры ПТ. Данный подпункт предназначен для задания параметров управления пневматическим тормозом поезда (ПТ или ПТКЕС) при его применении системой автоведения.

В первой строке экрана указывается назначение экрана: «параметры пт», если задан тип тормоза с воздухораспределителями усл. № 292, или «параметры пткес», если задан западноевропейский тип тормоза.

Во второй строке выводится текущее значение разрядки уравнительного резервуара (в кгс/см<sup>2</sup>), при выполнении системой первой ступени торможения. Допустимые значения разрядки в УР при первой ступени ПТ лежат в диапазоне от 0,3 до 0,7 кгс/см<sup>2</sup> включительно. При включении системы величина разрядки в УР при первой ступени ПТ принимает значение, установленное при предыдущем применении системы автоведения. При первом включении системы автоведения данная величина устанавливается равной 0,5 кгс/см<sup>2</sup>.

В третьей строке экрана представлено назначение клавиш «◀» и «▶».

Задание значения разрядки в УР при первой ступени ПТ возможно в любом режиме работы системы автоведения;

- замедление. Данный подпункт предназначен для задания величины замедления поезда при торможении системой автоведения. Во время торможения система автоведения, таким образом, управляет тормозами поезда, чтобы его замедление соответствовало величине, заданной в данном подпункте.

В первой строке данного экрана указывается назначение экрана.

Во второй строке выводится текущее значение замедления в м/с<sup>2</sup>.

В третьей строке экрана представлено назначение клавиш «◀» и «▶». Допустимые значения замедления лежат в диапазоне от 0,20 до 0,50 м/с<sup>2</sup> включительно. По умолчанию величина замедления при торможении устанавливается равной 0,35 м/с<sup>2</sup>. Значение замедления при торможении задаётся нажатием клавиш: «◀» для уменьшения значения замедления на 0,05 м/с<sup>2</sup> при каждом нажатии клавиши; «▶» для увеличения значения замедления на 0,05 м/с<sup>2</sup> при каждом нажатии клавиши.

Задание значения замедления возможно в любом режиме работы системы автоведения;

- лето/зима. Данный подпункт предназначен для учета сезонных особенностей применения тормозов. Если установлен сезон «зима», то при отсутствии пневматического торможения свыше определенного времени выдается речевое сообщение машинисту о необходимости дополнительной проверки тормозов в пути следования. Смена сезона происходит при нажатии на клавишу «5» на блоке клавиатуры. Время выдачи звукового сообщения устанавливается в меню «Речь»;

**3 - Настройка.** Данный пункт предназначен для задания эксплуатационных параметров системы автоведения. Возможна настройка следующих параметров системы УСВП-ЭП2К:

					АЮВП.468382.017 РЭ				Лист
									24
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					
3478									
Инв. № подл.		Подпись и дата			Взамен инв. №		Инв. № дубл.		Подпись и дата



- дата. Данный подпункт предназначен для задания текущей даты. Перевод даты выполняется системой автоведения автоматически. Ввод даты необходимо проводить только в том случае, если она не соответствует действительной.

Для ввода даты необходимо обязательно ввести шесть цифр в формате дд: мм: гг и нажать клавишу «▼». Если введенные значения выходят за рамки указанных диапазонов, а также, если введено менее шести цифр, то выдается сообщение об ошибке: - «недопустимое значение». Ввод даты разрешен только на остановках. При попытке ввести новое значение в движении или между остановками появится сообщение об ошибке: - «ввод только на остановках!». При корректном вводе текущей даты, она записывается в системные часы и становится действующей в системе. Экран задания даты при этом обновляется так, что в его первой строке отображается введенная дата, во второй трафарет ввода;

- речь. Данный подпункт предназначен для включения/выключения функции радиовещания системы автоведения. При включенной функции радиовещания, система автоведения выдает через динамик речевые сообщения.

В первой строке данного экрана выводится текущее состояние функции радиовещания: «вкл» - если функция радиовещания включена, «отл» - если выключена, или «САУТ» - включена, но находится режиме исключения дублирования речевых сообщений системы САУТ-ЦМ.

Во второй строке выводятся назначение клавиши «1» блока клавиатуры. При нажатии на клавишу «1» поочередно (закольцовано) происходит смена функции радиовещания.

В третьей строке выводится значение времени, при котором система автоведения напоминает машинисту о пробе пневматических тормозов от момента последнего пневматического торможения.

В четвертой строке экрана «Речь» выводится подсказка по назначению клавиш «◀» и «▶».

При включении системы функция радиовещания включена. Если в процессе инициализации определена невозможность выполнения функции радиовещания, то выдается сообщение об ошибке: - «ошибка в звуковом файле». В этом случае функция радиовещания выключается, и включить её в данном пункте невозможно. Включение/выключение функции радиовещания возможно в любом режиме работы системы автоведения;

- бандаж. Данный подпункт предназначен для задания значения диаметра бандажа колесной пары, на которой установлен датчик ДПС. Система автоведения осуществляет расчет скорости, расстояний и координаты местоположения поезда в зависимости от установленного значения диаметра бандажа. Поэтому от задания значения данного параметра в большой степени зависит точность работы системы автоведения.

В первой строке экрана данного подпункта выводится название экрана. Во второй действующее в данный момент значение диаметра бандажа в мм. В третьей трафарет для ввода нового значения диаметра бандажа в мм. Допустимые значения диаметра бандажа лежат в пределах от 1100 мм до 1400 мм. При включении системы диаметр бандажа принимает значение, установленное при предыдущем применении системы автоведения. Если система

					АЮВП.468382.017 РЭ				Лист
									25
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					
3478									
Инв. № подл.		Подпись и дата			Взамен инв. №		Инв. № дубл.		Подпись и дата

используется впервые, то значение диаметра бандажа устанавливается равным 1250 мм. Ввод значений диаметра бандажа может производиться с точностью до десятых долей мм. Ввод десятых долей не обязателен. Если десятые доли при вводе не заданы, то по умолчанию их значение принимается равным нулю.

Для ввода значения диаметра бандажа обязательно ввести четыре цифры и нажать клавишу «▼». Если введенное значение выходит за рамки указанного диапазона, а также, если введено менее четырех цифр, то выдается сообщение об ошибке: - «недопустимое значение». Ввод нового значения диаметра бандажа возможно только в режиме отключения работы системы автоведения;

- перегон. Данный пункт предназначен для задания перегона текущего местоположения поезда. В процессе движения система автоведения автоматически осуществляет смену перегона в соответствии с текущими координатами местоположения поезда. В данном пункте можно установить перегон нахождения поезда при возникновении нештатных ситуаций в работе системы автоведения.

В первой строке экрана этого подпункта выводится номер текущего перегона. Во второй строке сначала выводится имя перегона (12 символов), а затем трафарет для ввода номера нового перегона. Если система автоведения находится в режиме отключения, то в третьей строке указывается назначение клавиш «i» и «A» в противном случае третья строка пуста. Если номер поезда и/или количество вагонов состава и/или номер пути следования поезда (для многопутного движения) не введены, то при выборе этого подпункта «5» в меню настройки выдается сообщение об ошибке: - «доступно после ввода № поезда». Номер вводимого перегона должен присутствовать на маршруте движения по заданному пути следования поезда. При включении системы автоведения перегон нахождения поезда не определен и устанавливается только после ввода номера поезда и номера пути.

Задание перегона в данном экране осуществляется двумя способами: вводом номера нового перегона; выбором перегона на маршруте движения с помощью последовательного нажатия клавиш «i» и «A». Нажатие клавиши «i» осуществляет переход к следующему перегону, вперед по ходу движения поезда, до конечного перегона для данного поезда. С помощью клавиши «A» к предыдущему перегону, до начального перегона для данного поезда, от текущего перегона его нахождения. Имя и номер выбранного перегона во второй строке экрана задания перегона показываются автоматически. Указанные способы задания перегона нахождения поезда могут применяться совместно. Завершение задания перегона нахождения поезда, осуществляется нажатием клавиши «▼». Если введенный с помощью цифровых клавиш номер перегона отсутствует на маршруте движения, то выдается сообщение об ошибке: - «недопустимое значение». Ввод нового перегона нахождения поезда возможен только в режиме отключения работы системы автоведения;

- табельный номер. Данный подпункт предназначен для ввода табельного номера машиниста. Табельный номер вводится при включении системы автоведения. В этом подпункте он может быть введен заново без выключения системы, например, на станции смены локомотивных бригад. Ввод табельного номера является обязательным, введенное значение

					АЮВП.468382.017 РЭ			Лист
								26
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
3478								
Инв. № подл.		Подпись и дата		Взамен инв. №		Инв. № дубл.		Подпись и дата

регистрируется на картридже РПДА-П. Табельный номер может состоять из трех или четырех цифр. Удаление неверно введенной цифры осуществляется нажатием клавиши «◀» блока клавиатуры. Завершение ввода табельного номера подтверждается нажатием клавиши «▼». Другие функциональные клавиши блока клавиатуры в данном экране не действуют. При вводе табельного номера, состоящего менее, чем из трех цифр, выдается сообщение об ошибке: - «недопустимое значение»;

**4 - Обслуживание.** Данный пункт предназначен для проведения обслуживающих мероприятий системы. В этом пункте возможно выполнение следующих обслуживающих мероприятий:

- калибровка ДД. Данный подпункт предназначен для перехода к проведению технологической процедуры настройки системы автоведения и калибровки датчиков давления. Подробное описание процедуры настройки системы автоведения приведено в приложении Б;

- тест управления. Данный подпункт предназначен для проведения технологической процедуры по тестированию аппаратных средств системы, по правильности выполнения ими управлением электровозом. Подробное описание процедуры проверки системы автоведения приведено в приложении В;

- КнК. КнК – кнопочный контроллер, подпункт предназначен для запуска программы кнопочного контроллера;

- статистика. Данный подпункт предназначен для сбора статистических данных при управлении системой электровозом. В первой строке данного экрана выводится общий пробег электровоза с включенной системой автоведения в км. Во второй строке выводится суммарное время включения системы в минутах не зависимо от режима её работы. В третьей строке выводится суммарное количество сбоев системы автоведения в процессе эксплуатации. При включении системы пробег, время работы и количество сбоев восстанавливаются в значения, подсчитанные при предыдущем применении системы автоведения, и в дальнейшем накапливаются. Если включение системы осуществляется после обновления версии БУП и/или ББД, то подсчитанное количество сбоев системы автоведения сбрасывается в ноль. Если система автоведения используется впервые, то значение количества сбоев равно нулю. Для сброса всех статистических данных в ноль необходимо ввести в экране этого подпункта пароль. Пароль известен специалистам отраслевого или дорожного центров внедрения системы, которые имеют полномочия проводить данную процедуру. После ввода пароля, не отображаемого на экране, все значения статистических данных устанавливаются в ноль. Анализ статистических данных применения системы автоведения можно проводить в любом режиме её работы;

**5 - Контрольный пост.** Данный пункт предназначен для фиксации проследования электровозом объекта «Контрольный пост».

В момент проследования контрольного поста необходимо однократно нажать клавишу «5» блока клавиатуры. Сразу после этого на блоке индикации появится основной экран

					АЮВП.468382.017 РЭ			Лист
								27
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
3478								
Инв. № подл.		Подпись и дата		Взамен инв. №		Инв. № дубл.		Подпись и дата

системы автоведения;

**6 – КЛУБ.** Данный пункт предназначен для установки минимальной длины блока участка, находящемся на участке обращения локомотива;

**7 – Песок.** Данный пункт меню предназначен для включения и настройки режима подачи песка. Включение режима подачи песка и его интенсивность определяется машинистом, исходя из погодных условий на момент поездки. В данном пункте возможно включение и настройка следующих параметров:

- время подачи песка. В этом подпункте можно установить время, в течение которого в автоматическом режиме будет подаваться песок. Время устанавливается от 0,4 до 5 с. После установки времени необходимо нажать клавишу «▼». Для выхода из подменю необходимо повторно нажать клавишу «▼»;

- период подачи. В этом подпункте можно установить время, через которое в автоматическом режиме будет подаваться песок, т.е. это время между временем подачи. Время устанавливается от 0,4 до 5 с. После установки времени необходимо нажать клавишу «▼». Для выхода из подменю необходимо повторно нажать клавишу «▼»;

- подача в тяге. Нажатием на клавишу «3» можно включить подачу песка во время трогания с места и интенсивного набора тяги во время движения. Включенное состояние подачи в тяги индицируется знаком «+», выключенное «-»;

- подача в торможении. Нажатием на клавишу «4» можно включить подачу песка во время торможения. Песок будет подаваться с установленным временем и периодом в автоматическом режиме с первой ступени торможения до момента полного отпуска тормозов. Включенное состояние подачи в тяги индицируется знаком «+», выключенное «-».

### 2.3.4.3 Работа с меню предупреждений

Нажатие клавиши «▲» на блоке клавиатуры в основном экране, обеспечивает переход в меню временных ограничений скорости с целью их просмотра и корректировки. Меню предупреждений показано на рисунке 6.

П	Р	Е	Д	У	П	Р	Е	Ж	Д	Е	Н	И	Й						0
1	-	У	Д	А	Л	Е	Н	И	Е		В	С	Е	Х					
2	-	В	В	О	Д		И		Р	Е	Д	А	К	Т	И	Р	.		

Рисунок 6 – Меню предупреждений системы УСАВП-ЭП2К

1 - Удаление всех предупреждений. Этот пункт предназначен для удаления всех временных предупреждений, имеющихся в БД для заданного маршрута и номера пути (для многопутного движения), для всех возможных (прямого и/или обратного) направлений движения. Если количество предупреждений, выводимое в первой строке меню предупреждений, не равно нулю, то при нажатии на клавишу «1» появляется запрос: - «удалить все предупреждения?»: При нажатии клавиши «1» в данном экране все предупреждения удаляются, при нажатии клавиши «2» - удаление отменяется. В обоих случаях осуществляется

					АЮВП.468382.017 РЭ										Лист
2	Зам.	АЮВП.74-11													
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата											
3478															
Инв. № подл.		Подпись и дата			Взамен инв. №		Инв. № дубл.		Подпись и дата						

возврат в экран меню предупреждений. Если удаление предупреждений подтверждено, то количество предупреждений, выводимое в первой строке меню предупреждений, будет равно нулю. Если количество предупреждений, выводимое в первой строке меню предупреждений, равно нулю, то выбор пункта «1» в меню предупреждений невозможен.

2 - Ввод и редактирование. Этот пункт предназначен для ввода новых, а также для изменения или удаления старых предупреждений, действующих на маршруте движения поезда, по заданному пути (для многопутного движения). Вход в экран работы с предупреждениями осуществляется только после ввода номера поезда, подтверждения или ввода номера перегона и ввода количества вагонов состава поезда - для однопутного движения, и номера пути следования поезда – для многопутного движения. Если номер поезда и/или количество вагонов состава и/или номер пути (для многопутного движения) не введены, то при выборе этого пункта выдается сообщение об ошибке: - «доступно после ввода N поезда». Вход в экран этого пункта возможен только, если общее количество предупреждений меньше 200. В противном случае выдается сообщение об ошибке: - «слишком много предупреждений».

Если количество предупреждений на маршруте движения по заданному пути равно нулю, то появляется экран ввода нового предупреждения. Данный экран предназначен только для ввода нового предупреждения.

В первой строке данного экрана выводятся номер нового предупреждения и через символ «/» - общее количество предупреждений на всех маршрутах в обоих направлениях.

Во второй и в третьей строках выводится трафарет для ввода параметров нового места ограничения скорости. Во второй строке железнодорожные координаты начала и конца действия места ограничения скорости в формате км. пк. В третьей строке скорость следования по данному месту в км/ч. При вводе места действия ограничения скорости, железнодорожные координаты должны присутствовать на маршруте движения, по заданному пути (для многопутного движения). Причем координата конца места действия предупреждения, должна следовать за координатой начала места действия предупреждения, в заданном по направлению движения. Значение вводимой скорости предупреждения должно лежать в диапазоне от 5 до 200 км/ч. Для ввода нового предупреждения необходимо ввести 15 цифр для задания всех параметров предупреждения и нажать клавишу «▼». Если параметры вводимого предупреждения не удовлетворяют этим условиям, то выдается сообщение об ошибке: - «недопустимое значение». Если параметры мест ограничения скорости введены правильно и, кроме того, заданные координаты уникальные, то есть встречаются один раз, на маршруте движения поезда по заданному пути, то ввод предупреждения завершается и в третьей строке появляется номер перегона, на котором расположено начало места действия ограничения скорости. Если введенная координата начала и/или конца мест ограничения скорости по предупреждению встречается на установленном направлении маршрута движения по заданному пути несколько раз, то появляется экран уточнения координаты. При правильном вводе (или уточнении) параметров, экран ввода предупреждения для поезда обновляется в соответствии с вновь введенным значением. В первой строке экрана выводятся номер нового предупреждения и через символ «/» - увеличенное на один общее количество предупреждений. Во второй строке – железнодорожные координаты начала и конца места действия

					АЮВП.468382.017 РЭ			Лист
2	Зам.	АЮВП.74-11						
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
3478								
Инв. № подл.		Подпись и дата		Взамен инв. №		Инв. № дубл.		Подпись и дата

предупреждения по ограничению скорости в формате км. пк.

Просмотр мест действия предупреждения осуществляется последовательно с помощью клавиш «i» и «A» в экране редактирования предупреждений. С помощью клавиши «i» осуществляется переход к предыдущему предупреждению в списке предупреждений, а с помощью клавиши «A» – к следующему. Корректирование выбранного ограничения скорости в экране редактирования предупреждения осуществляется вводом новых значений параметров предупреждения. При этом после ввода первой цифры экран параметров предупреждения преобразуется в экран ввода нового предупреждения. Фактически, редактирование параметров предупреждения заключается в удалении выбранного предупреждения и вводе нового. После завершения ввода предупреждения, они упорядочиваются, как указано выше.

Ввод нового предупреждения необходимо нажать клавишу «▶» в экране параметров предупреждения. При этом появляется экран ввода нового предупреждения. Ввод нового предупреждения возможен только, если общее количество предупреждений, уже имеющихся для всех поездов на заданном маршруте (если имеются маршруты), для заданного пути (для многопутного движения) для обоих (прямого и обратного) направлений движения, меньше 200. В противном случае при попытке ввода нового предупреждения выдается сообщение об ошибке «слишком много предупреждений».

Удаление выбранного предупреждения в экране параметров предупреждения осуществляется нажатием клавиши «◀». При этом появляется запрос: - «удалить предупреждение?». При нажатии клавиши «1» в данном экране предупреждение удаляется, при нажатии клавиши «2» удаление отменяется. В обоих случаях осуществляется возврат в экран параметров предупреждения, если число оставшихся предупреждений не равно нулю, или в экран ввода нового предупреждения, если было удалено последнее предупреждение. Если удаление предупреждения подтверждено, то общее количество предупреждений, выводимое в конце первой строки указанных экранов, уменьшается на один.

Ввод предупреждений может производиться не только перед отправлением, но также, при необходимости, и во время режима «автоведения».

### 2.3.5 Выбор режима работы системы

Система обеспечивает два режима работы:

- режим автоведения;
- режим советчика (отключения).

В режиме автоведения функции по управлению режимами тяги и торможения осуществляет система автоведения. В режиме советчика система автоведения только выдает визуальную и звуковую информацию, а функции по управлению электровозом осуществляет машинист.

### 2.3.6 Работа системы в режиме «автоведения»

Система может осуществлять управление режимами тягой и торможением если:

- установлена реверсивная рукоятка контроллера машиниста в положение «Вперед»;

					АЮВП.468382.017 РЭ			Лист	
2	Зам.	АЮВП.74-11						30	
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					
3478									
Инв. № подл.		Подпись и дата		Взамен инв. №		Инв. № дубл.		Подпись и дата	

- включен электропневматический клапан автостопа (ЭПК 150);
- рукоятка крана машиниста находится в поездном положении;
- штурвал контроллера машиниста находится в положении «ФП».

Внимание! Запрещается пользоваться системой автоведения при следовании по неправильным путям и путям отсутствующим в бортовой базе данных системы.

Внимание! Отправление в режиме автоведения при белом, красном и красно-желтом показании локомотивного светофора не допускается.

### 2.3.6.1 Работа системы при начале движения и разгоне поезда

Под разгоном понимается работа системы в процессе увеличения скорости движения от нуля до скорости, при которой начинается управление тягой с использованием уставки тока ( $\approx 25\text{км/ч}$ ).

Для начала движения поезда необходимо (при условиях, что введены все необходимые данные по п.2.3.4 и электровоз приведен в рабочее состояние):

- перевести реверсивную рукоятку в положение «Вперед»;
- контроллер машиниста должен быть в положении «0»;
- затем следует нажать клавишу «St» и в течение 5 с необходимо перевести контроллер машиниста в положение «ФП»;
- произвести отпуск вспомогательного тормоза локомотива.

Действия системы при разгоне (процедура плавного старта) следующие:

- после нажатия на клавишу «St» и перевода штурвала контроллера машиниста в положение «ФП», система автоведения устанавливает такую позицию тяги и уставку тока, которые позволяют сдвинуть с места состав имеющейся массы и преодолеть сопротивление профиля пути;

- при достижении скорости 1-2 км/ч система автоведения начинает плавно увеличивать уставку тока по 50 А, при этом автоматически происходит и плавный набор позиций;

- при достижении уставки тока, установленного машинистом значения, система автоведения начинает работать по поддержанию расчетной скорости.

### 2.3.6.2 Реакция системы на показания локомотивного светофора

#### 2.3.6.2.1 Зеленый огонь локомотивного светофора

Система выполняет автоведение поезда.

#### 2.3.6.2.2 Белый огонь локомотивного светофора

При появлении белого огня на локомотивном светофоре система выдает речевое сообщение: «Внимание! Белый» и продолжает ведение поезда, как на участке с ограничением скорости 40 км/ч. Если скорость поезда в момент появления белого сигнала превышает 40 км/ч,

					АЮВП.468382.017 РЭ			Лист
4	Зам.	АЮВП.114-12						
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
3478								
Инв. № подл.		Подпись и дата		Взамен инв. №		Инв. № дубл.		Подпись и дата

система выполнит торможение до указанной скорости.

#### 2.3.6.2.3 Желтый огонь локомотивного светофора

При желтом огне локомотивного светофора система работает следующим образом:

- скорость проследования светофора с желтым огнем ограничивается согласно требованию ПТЭ (далее – установленная скорость);
- при необходимости выполняется служебное торможение, обеспечивая проследование светофора со скоростью, не выше установленной;
- если фактическая скорость менее установленной, то система продолжает ведение поезда, обеспечивая проследование светофора со скоростью, не выше установленной;
- при частой смене желтого огня локомотивного светофора на зеленый, система продолжает ведение поезда в режиме езды - «по удалению». В этом режиме рекомендуемая скорость определяется также как при желтом сигнале. Отмена режима движения «по удалению» может быть выполнена машинистом нажатием на клавишу «St» на блоке клавиатуры, в противном случае отмена осуществляется автоматически через 150 – 200 м после проследования второго светофора с зеленым сигналом. Ручную отмену режима движения «по удалению» актуально проводить при езде по однопутному участку, после проследования блок – постов.

Внимание! Если входной светофор станции горит двумя желтыми огнями и его надо проследовать со скоростью 50 км/ч, необходимо взять управление электровозом на себя т.к. система автоведения будет пытаться проследовать его со скоростью 60 км/ч.

#### 2.3.6.2.4 Желто-зеленый огонь проходного светофора (четырёхзначная блокировка АЛСН).

Внимание! При появлении желто-зеленого огня напольного светофора, при этом если на локомотивном светофоре горит зеленый огонь, то машинисту необходимо сразу взять управление электровозом на себя. Так как управление в режиме автоведения в этом случае может привести к проезду светофора с желтым огнем со скоростью выше установленной.

#### 2.3.6.2.5 Красно-желтый огонь локомотивного светофора

При красно-желтом (К/Ж) огне локомотивного светофора система работает следующим образом:

- если сигнал КЖ появился при движении в тяге, то система начинает разбор тяги;
- применяя торможение, производится снижение скорости движения поезда с таким расчетом, чтобы за 500 – 600 м до светофора с запрещающим показанием скорость поезда была не более 20 км/час. Если электровоз оборудован системами САУТ/ЦМ или КЛУБ-У, то выбирается более пологая кривая торможения, чем у этих систем;
- система выполнит остановочное торможение с разрядкой УР не более, чем за 200 м до светофора;

					АЮВП.468382.017 РЭ	Лист
2	Зам.	АЮВП.74-11				32
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
3478						
Инв. № подл.		Подпись и дата		Взамен инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата



- переход в режим тяги или при необходимости начало движения после остановки под КЖ сигнал светофора осуществляется только при нажатии машинистом клавиши «St» после смены КЖ сигнала на более разрешающий.

Внимание! При смене показания локомотивного светофора на более разрешающее, после следования на красный сигнал светофора, запуск режима автоведения, нажатием на клавишу «St», осуществлять не менее через 5 с, после смены сигнала на блоке индикации системы КЛУБ-У.

#### 2.3.6.2.6 Отсутствие сигналов от локомотивного светофора

При отсутствии сигналов в системе от локомотивного светофора происходит переход системы в режим выбега и подсказки с выдачей речевого сообщения: «Внимание! Отсутствуют сигналы локомотивного светофора. Перейдите на ручное управление».

Внимание! В случае внезапного появления на локомотивном светофоре жёлтого с красным, красного или погасании всех огней, машинист должен перейти на ручное управление и вести поезд в соответствии с требованиями инструкций.

#### 2.3.6.2.7 Многозначная блокировка АЛС-ЕН.

При многозначной блокировке АЛС-ЕН система автоведения получает информацию о сигналах следующих светофоров от системы КЛУБ-У. Поэтому никаких дополнительных действий при следовании по многозначной блокировке не требуется.

Внимание! Система не переходит в режим автоведения при нажатии на клавишу «St» с места при «белом», «красном», «красно-желтом» показаниях локомотивного светофора.

#### 2.3.6.3 Работа системы в режиме торможения

**ВНИМАНИЕ!** В момент торможения системой автоведения запрещается машинисту пользоваться кнопкой отпуска тормозов электровоза.

Для осуществления режима «торможение» система обрабатывает контрольную тормозную кривую, представляющую собой зависимость скорости движения от пути, оставшегося до места остановки или места, требующего начала движения с пониженной скоростью. Важным параметром при обработке тормозной кривой является коэффициент замедления, устанавливаемый в пункте меню «тормоза». Чем меньше коэффициент замедления, тем плавней торможение поезда и наоборот, чем выше коэффициент замедления, тем круче тормозная кривая.

В зависимости от причины торможения (торможение на остановку у светофора с красным огнем или у места начала действия ограничения скорости) интенсивность торможения контрольной тормозной кривой различна. Интенсивность торможения регулируется автоматически. В зависимости от результатов сравнения фактической скорости движения поезда с расчетным значением обрабатывается команда на изменение (увеличение или уменьшение) тормозного усилия в поезде.

##### 2.3.6.3.1 Реостатное торможение

Система автоведения может применять реостатное торможение при условии выбора

					АЮВП.468382.017 РЭ			Лист
2	Зам.	АЮВП.74-11						
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
3478								
Инв. № подл.		Подпись и дата		Взамен инв. №		Инв. № дубл.		Подпись и дата

машинистом вспомогательного тормоза – ЭДТ, и включении тумблера «электрический тормоз» на пульте машиниста.

Система автоведения способна применять реостатное торможение как для поддержания скорости на спусках, так и для торможения под ограничение скорости (торможение сверху).

Для поддержания скорости на спусках система переходит из режима тяги в режим выбега с последующим сбором схемы реостатного тормоза при скорости на 3-4 км/ч меньше скорости ограничения. После сбора схемы реостатного тормоза и появления тока возбуждения система автоведения начинает плавно наращивать ток якоря до величины необходимой для удержания поезда на спуске со скоростью на 1-2 км/ч меньше, чем скорость ограничения. Разбор схемы реостатного тормоза происходит после проследования спуска и перехода на другой профиль пути.

При осуществлении режима реостатного торможения для снижения скорости перед ограничением, система обрабатывает контрольную тормозную кривую, представляющую собой зависимость скорости движения от пути, оставшегося до места, требующего начала движения с пониженной скоростью. После определения места начала торможения система собирает схему реостатного тормоза и устанавливает ток якоря такой величины, что к моменту начала действия ограничения скорость движения поезда была на 3-4 км/ч ниже скорости ограничения. В процессе торможения ток якоря может меняться в зависимости от профиля пути.

При необходимости система может применять основной тормоз (ПТ и ЭПТ) и реостатный тормоз как для поддержания скорости на спусках, так и для торможения под ограничение скорости.

Система автоведения способна выдавать речевые сообщения при подъезде к местам пробы тормозов.

**ВНИМАНИЕ!** Графиковую остановку на станции осуществляет машинист.

### 2.3.7 Работа в режиме советчика

Для включения режима советчика из режима маневровых работ следует нажать клавишу «St», затем дать отрицательный ответ нажатием клавиши «2», на запрос «Автоведение поезда?».

Для перехода из режима автоведения в режим советчика необходимо выполнить одно из нижеперечисленных действий:

- установить рукоятку контроллера машиниста в положения «Н», «С» или «0»;
- установить рукоятку крана машиниста в положение «перекрыша» или «торможение».

Внимание! Переход из режима автоведения в режим советчика во время торможения или сразу после торможения необходимо осуществлять постановкой ручки контроллера машиниста в положение «0».

В режиме советчика система информирует машиниста о рекомендуемой скорости движения, рекомендуемой позиции тяги, выдает необходимые речевые сообщения.

					АЮВП.468382.017 РЭ	Лист
5	Зам.	АЮВП.69-18		29.03.18		34
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
3478						
Инв. № подл.		Подпись и дата		Взамен инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

Внимание! При отправлении со станции в ручном режиме управления перевод системы автоведения в «советчик» обязателен, т. к. в этом режиме начинается отсчет координаты в системе автоведения.

### 2.3.8 Окончание работы

После прибытия на конечную станцию, станцию смены локомотивных бригад или станцию смены локомотива система автоведения автоматически перейдет в режим «МАНЕВРОВЫЙ 1». После перехода в режим маневровых работ необходимо:

- вынуть сменный картридж;
- если в процессе использования системы были замечены сбои или неисправности машинист должен сделать об этом запись в журнале технического состояния локомотива.

### 2.4 Действия при неисправностях системы

В системе УСВП-ЭП2К имеется функция самодиагностики. При появлении одной из нижеуказанных надписей на экране следует повторно перезапустить систему:

- «Отключение АВТ - вмешательство»;
- «Отключение АВТ - запрет АВТ»;
- «Проблемы с БР».

Система автоведения выдает следующие речевые диагностические сообщения:

- «Внимание! Неисправность системы. Перейдите на ручное управление». Выдается, если аппаратура системы автоведения не выполняет команды управляющей программы;

- «Внимание! Отказ ЭПТ. Система переходит на пневматическое торможение». Выдается, если основным типом тормоза в системе автоведения был установлен ЭПТ, а система автоведения не имеет возможности выполнять торможение или отпуск ЭПТ из-за неисправности системы или отключения ЭПТ машинистом. Основной тормоз в системе автоведения автоматически заменяется с ЭПТ на ПТ.

В случае если машинист не отключал ЭПТ, а звуковое сообщение выдается, то необходимо убедиться в наличии напряжения в цепи ЭПТ по вольтметру ЭПТ и горит сигнальная лампа «С». Если напряжение в цепи ЭПТ есть, лампа «С» горит, а система УСВП-ЭП2К выдает звуковое сообщение, то необходимо перейти на ручное управление. По окончании поездки сделать запись о неисправности в журнал технического состояния локомотива формы ТУ-152;

- «Внимание! Не обнаружен картридж. Перейдите на ручное управление». Выдается, если система автоведения теряет связь с картриджем (картридж не вставлен в гнездо, пропал контакт или имеется аппаратная неисправность).

При обнаружении признаков неправильного выполнения системой своих функций в режиме автоведения следует выйти из режима индикации основной информации системы автоведения, нажатием на клавишу «ESC».

Перечень возможных неисправностей и способы их устранения см. п.3.3.

					АЮВП.468382.017 РЭ			Лист
4	Зам.	АЮВП.114-12						
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
3478								
Инв. № подл.		Подпись и дата		Взамен инв. №		Инв. № дубл.		Подпись и дата

### 3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

#### 3.1 Общие требования к техническому обслуживанию. Меры безопасности и промышленной санитарии

Организация технического обслуживания системы построена таким образом, чтобы максимально совместить виды технического обслуживания системы с видами технического обслуживания и текущих ремонтов электровозов (ТО, ТР, КР).

Качественное и своевременное выполнение необходимых работ по техническому обслуживанию обеспечивает поддержание системы в исправном состоянии. Своевременное устранение отклонений от номинальных характеристик, вызванных как изменением параметров элементов, так и выходом их из строя, обеспечивает достоверность измерений, позволяет получать требуемую эксплуатационную надежность системы.

Для корректного выполнения системой своих функций бортовую базу данных в блоке центрального процессора необходимо актуализировать не реже одного раза в месяц.

В настоящем руководстве определены объемы и перечень работ по техническому обслуживанию, а также по отысканию и устранению отказов и неисправностей аппаратуры системы при различных видах ремонтов электровозов.

Виды и периодичность технического обслуживания системы автоведения УСАВП-ЭП2К и всех устройств, входящих в состав системы соответствуют видам и периодичности технического обслуживания и ремонта электровоза ЭП2К.

Диагностический контроль, а также профилактические и ремонтные работы, требующие демонтажа аппаратуры системы с электровоза должны выполняться персоналом, прошедшим специальное обучение и имеющим разрешение на проведение этих работ.

Все работы по техническому обслуживанию и ремонту системы и ее составных частей должны производиться согласно "Правилам по охране труда при техническом обслуживании и текущих ремонтах тягового подвижного состава", "Правилам по технике безопасности и производственной санитарии при эксплуатации электровозов, тепловозов и МВПС" и "Типовой инструкции по охране труда для слесарей по ремонту электроподвижного состава".

#### 3.2 Виды работ, выполняемые при проведении технического обслуживания

##### 3.2.1 Техническое обслуживание системы при ТО-2, через 96 ч работы электровоза

По журналу технического состояния локомотива формы ТУ-152 проверить наличие замечаний в работе системы от последнего технического обслуживания или текущего ремонта. При наличии записей об отказах или неисправностях дальнейшее пользование системой не допускается до выявления отказавшего узла, его замены или устранения неисправности на плановом виде обслуживания или ремонта.

Провести проверку функционирования системы с помощью теста управления (Приложение В).

По окончании проверки сделать запись в журнале ТУ-152 об исправности системы автоведения.

					АЮВП.468382.017 РЭ	Лист
5	Зам.	АЮВП.69-18		29.03.18		36
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
3478						
Инв. № подл.		Подпись и дата		Взамен инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

3.2.2 Техническое обслуживание системы при ТР-1 и ТР-2, через 50000 км и через 100000 км пробега электровоза.

По журналу технического состояния локомотива формы ТУ-152 проверить наличие замечаний в работе системы от последнего технического обслуживания или текущего ремонта.

Удалить пыль и загрязнения с блоков и составных частей системы. Проверить состояние и крепление монтажных частей блоков, преобразователей давлений, крепление блоков и кабелей. Крепление блоков должно быть надежным, кабели без механических повреждений.

Произвести работы по наладке системы в соответствии с инструкцией по монтажу пуску и регулированию системы УСАВП-ЭП2К АЮВП.468382.017 ИМ1.

Произвести проверку работоспособности системы с помощью теста управления (Приложение В).

При наличии записей о неисправностях системы или появлении их при проверке, установить причину неисправности.

При необходимости произвести замену неисправных комплектующих изделий.

По окончании проверки сделать запись в журнале ТУ-152 об исправности системы автоведения.

При необходимости произвести замену неисправных комплектующих изделий.

3.2.3 Техническое обслуживание системы при ТР3, через 150000 км пробега электровоза

По журналу технического состояния локомотива формы ТУ-152 проверить наличие замечаний в работе системы от последнего технического обслуживания или текущего ремонта.

Удалить пыль и загрязнения с блоков и составных частей системы. Проверить состояние и крепление монтажных частей блоков, преобразователей давлений, крепление блоков и кабелей. Крепление блоков должно быть надежным, кабели без механических повреждений.

При наличии записей о неисправностях системы или появлении их при проверке, установить причину неисправности.

При необходимости произвести замену неисправных комплектующих изделий.

Произвести обновление программного обеспечения (Приложение А).

Произвести работы по наладке системы в соответствии с инструкцией по монтажу пуску и регулированию системы УСАВП-ЭП2К АЮВП.468382.017 ИМ1.

Произвести работы по регулированию системы. (Приложение Б).

Произвести проверку работоспособности системы с помощью теста управления (Приложение В).

По окончании проверки сделать запись в журнале ТУ-152 об исправности системы автоведения.

3.2.4 Техническое обслуживание системы при СР, через 600000 км пробега электровоза

По журналу технического состояния локомотива формы ТУ-152 проверить наличие

					АЮВП.468382.017 РЭ	Лист
5	Зам.	АЮВП.69-18		29.03.18		37
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
3478						
Инв. № подл.		Подпись и дата		Взамен инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

замечаний в работе системы от последнего технического обслуживания или текущего ремонта.

Удалить пыль и загрязнения с блоков и составных частей системы. Проверить состояние и крепление монтажных частей блоков, преобразователей давлений, крепление блоков и кабелей. Крепление блоков должно быть надежным, кабели без механических повреждений.

Провести периодические регламентные работы по кабельному монтажу в следующей последовательности:

- отсоединить все кабели от блоков системы автоведения;
- внешним осмотром убедиться в отсутствии вмятин, сколов и деформации соединителей, а также в целостности изоляции проводов и кабелей;
- внешним осмотром проверить состояние контактов у соединителей блоков аппаратуры системы.

Кабели с окисленными соединителями (со следами позеленения, шероховатости или других проявлений коррозии) заменить.

Произвести устранение выявленных в процессе проверки неисправностей.

При необходимости произвести замену неисправных комплектующих изделий. В случае выявления неисправного блока (неисправных блоков) заменить его работоспособным оборудованием.

Подключить все кабели системы автоведения в соответствии со схемой проекта оборудования.

Произвести обновление программного обеспечения (Приложение А).

Произвести работы по наладке системы в соответствии с инструкцией по монтажу пуску и регулированию системы УСАВП-ЭП2К АЮВП.468382.017 ИМ1.

Произвести работы по регулированию системы. (Приложение Б).

Произвести проверку работоспособности системы с помощью теста управления (Приложение В).

### 3.2.5 Техническое обслуживание при КР, через 2400000 км пробега электровоза

После проведения капитального ремонта электровоза, завод, проводящий ремонт должен установить и подключить (или сохранить монтаж) систему к цепям электровоза согласно проекту.

После проверки работоспособности самого электровоза, необходимо выполнить проверку системы автоведения в соответствии с приложением В.

## 3.3 Возможные неисправности и способы их устранения

Все блоки системы имеют светодиоды, по состоянию которых можно судить о работоспособности блока и наличии питания. На блоках имеются следующие светодиоды:

- «+48» – светится при наличии питания на блоке;
- «ОБМ» – мигает при наличии обмена по CAN-сети;
- «РАБ» – мигает при успешном прохождении встроенного теста.

Если светодиод не светится, то это указывает на неисправность блока и его

					АЮВП.468382.017 РЭ	Лист
5	Зам.	АЮВП.69-18		29.03.18		38
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
3478						
Инв. № подл.		Подпись и дата		Взамен инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

необходимо заменить.

При невозможности определения и устранения неисправности по внешним признакам (неисправен один из входных каналов, не работает реле, не измеряется скорость или давление) необходимо провести контроль функционирования блока.

Перечень возможных неисправностей электрического оборудования системы автоведения и способы их устранения приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Неисправности электрического оборудования системы УСВП-ЭП2К

Наименование неисправности	Вероятная причина	Способ устранения	Примечание
При включении системы светодиоды на всех блоках не светятся	Отсутствие напряжения питания системы	Проверить монтаж кабеля питания, проверить надёжность подключения разъема кабеля к системному блоку и к клеммной рейки. Для определения обрыва провода прозвонить кабель	
При включении системы светодиоды «+48» светятся не на всех блоках	Разрыв в сети питания блоков	Проверить подключение системного кабеля к блоку со стороны системного блока. При необходимости прозвонить и заменить кабель	
Светодиоды «ОБМ» не мигают на всех блоках	Неисправность CAN-сети	Проверить подключение системных кабелей ко всем блокам Прошить блоки соответствующей версией ПО	
Светодиод «ОБМ» не мигает на одном блоке	Неисправность блока	Прошить блок соответствующей версией ПО. При необходимости заменить блок	
Светодиод «РАБ» не мигает на одном блоке	Неисправность блока	Заменить блок	

									Лист	
2	Зам.	АЮВП.74-11				АЮВП.468382.017 РЭ				39
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						
3478										
Инв. № подл.		Подпись и дата		Взамен инв. №		Инв. № дубл.		Подпись и дата		

Таблица 8 – Неисправности тормозного оборудования системы УСВП-ЭП2К

Характер неисправности	Действия
Самопроизвольно повышается давление в УР при выключенной системе УСВП-ЭП2К	Перекрыть разобщительный кран на воздухопроводе от НМ к вентилю КЭО 03, а ручку крана машиниста (КрМ) поставить в 4-е положение. Если давление продолжает повышаться, то пропуск золотника КрМ. Требуется притирка золотника. Давление стабилизировалось, ручку КрМ поставить во 2-е положение. При этом давление снова начало повышаться, пропуск по седлу питательного клапана редуктора, сменить редуктор на КрМ
Нарушение плотности УР	Устранить утечки в местах соединений воздухопроводов от УР к КрМ, а также соединений датчика давления, ПЭКМ/485 к КЭО 03 и далее к НМ
Самопроизвольно повышается давление в УР при включенной системе УСВП-ЭП2К	Перекрыть разобщительный кран на воздухопроводе от НМ к вентилю КЭО 03, а ручку крана машиниста (КрМ) поставить в 4-е положение. Если давление продолжает повышаться, то пропуск золотника КрМ. Требуется притирка золотника. Давление стабилизировалось, ручку КрМ поставить во 2-е положение. При этом давление снова начало повышаться, пропуск по седлу питательного клапана редуктора, сменить редуктор на КрМ
Не заряжается ТМ и УР, утечка из УР или завышение давления в УР.	Вышел из строя пневмомодуль ПМ-01, 03, 04, 07. В пути следования снять и управлять пневматическими тормозами в ручную. В меню системы отключить использование пневматических тормозов. ПМ 08-03 имеет возможность принудительно закрывать вентили ТВ и ЗВ. Давление в УР поддерживать кратковременной постановкой ручки КрМ в 1-е положение до давления выше зарядного на 0,2-0,3 кг/см.

					Лист	
2	Зам.	АЮВП.74-11			АЮВП.468382.017 РЭ	
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	40	
3478						
Инв. № подл.		Подпись и дата		Взамен инв. №		Инв. № дубл.
						Подпись и дата



#### 4 ХРАНЕНИЕ

Условия хранения в части воздействия климатических факторов должны соответствовать группе 1 (Л) по ГОСТ 15150.

Система в транспортной таре должна храниться в отапливаемых складских помещениях, защищающих его от воздействия атмосферных осадков при отсутствии в воздухе паров кислот, щелочей и других агрессивных примесей, при температуре окружающего воздуха от плюс 5 до плюс 40°С и относительной влажности воздуха до 80% при плюс 25°С.

					АЮВП.468382.017 РЭ	Лист
						41
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
3478						
Инв. № подл.		Подпись и дата		Взамен инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

## 5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Условия транспортирования системы автоведения должны соответствовать следующим требованиям:

- климатических факторов - 5 (ОЖ4) по ГОСТ 15150;
- механических нагрузок - С по ГОСТ 23216.

					АЮВП.468382.017 РЭ	Лист
						42
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
3478						
Инв. № подл.		Подпись и дата		Взамен инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

### Загрузка программного обеспечения

Загрузку программного обеспечения могут производить представители фирмы изготовителя или персонал депо (завода) прошедшие обучение и имеющие документ на право обслуживания системы.

Система автоведения может правильно выполнять свои функции, только если загружено соответствующее программное обеспечение.

Загрузку программного обеспечения необходимо производить с компьютера, на котором установлено следующее программное обеспечение:

- программа для прошивки БЦП-3, БР-2-2, БАВ-9-2, БИВМ-28, БИВМ-32 – «CAN Configurator», версии не ниже 1.7;
- программа для прошивки БР-3-2, БМС-3-2 – «can\_prg», версии не ниже 5.01;
- программа для загрузки бортовой управляющей программы и базы данных – «Inilow Communicator», версии не ниже 4.8.4;

Для загрузки программного обеспечения на электровозе, необходимо оборудование, перечисленное в таблице А.1.

Таблица А.1 – Необходимое оборудование для загрузки ПО системы автоведения

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Notebook		1	COM*, USB, DVD-R
Блок CAN-USB	ДЛИЖ.468153.0078	1	
Кабель RC-COM1	ДЛИЖ.685621.0273	1	
Переходник для разъема типа «2РМ» - кабель RC-T3	ДЛИЖ.685621.0669	1	

\* Примечание – при отсутствии в Notebook COM-порта необходим адаптер USB-COM и программное обеспечение к нему

Для загрузки программного обеспечения в блоки системы автоведения при проведении стендовых испытаний или после выполнения ремонта, необходимо воспользоваться схемой соединения, приведенной на рисунке А.2.

								Лист	
2	Зам.	АЮВП.74-11				АЮВП.468382.017 РЭ			43
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					
3478									
Инв. № подл.		Подпись и дата		Взамен инв. №		Инв. № дубл.		Подпись и дата	

## А.1 КОНФИГУРИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ

Блоки системы автоведения взаимодействуют друг с другом посредством интерфейса CAN. Для функционирования блоков в составе системы необходимо, чтобы каждый блок имел свой идентификатор в данной сети (NODE ID). Идентификаторы блоков системы и названия файлов загрузки приведены в таблице А.2.

Таблица А.2 – Файлы для конфигурирования системы УСАВП-ЭП2К

Название блока	Расположение на электровозе	Идентификатор блока в сети (NODE ID)	Название файла для загрузки
БЦПЗ		6	rc_100ep2k.tsk
БАВ		90	rc_500ep2k.tsk
БИВМ-28		100	—
БИВМ-32		101	—

Процесс конфигурирования системы состоит из загрузки программного обеспечения с записью в каждый блок собственного идентификатора NODE ID.

Загрузка ПО в блоки системы автоведения производится через COM порт компьютера, блок CAN-USB и CAN-интерфейс. Загрузка осуществляется с применением программы CAN\_CONFIGURATOR.

Для конфигурирования блоков БЦПЗ, БАВ, БИВМ необходимо:

- подключить блок CAN-USB к компьютеру и CAN интерфейсу в соответствии с рисунком А.1. Подключение адаптера CAN-USB к компьютеру и CAN интерфейсу производить только при отключенном питании компьютера или системы автоведения;
  - включить компьютер. Скопировать файлы, приведенные в таблице А.2, необходимые для конфигурирования системы, в директорию, где установлена программа CAN\_CONFIGURATOR, по умолчанию это: - C:\Program Files\CAN\_CONFIGURATOR\;
  - запустить программу CAN\_CONFIGURATOR. Программу запускать с помощью файла ep2k 1\_64.bat – для БИВМ-28 и ep2k 65n.bat – для БИВМ-32. Интерфейс окна программы представлен на рисунке А.3;
  - в поле окна «USB\_CAN port», установить номер COM-порта, к которому подключен адаптер CAN-USB;
  - в графу «Номер» ввести все серийные номера прошиваемых блоков;
  - для начала загрузки ПО, необходимо нажать кнопку «START».
  - Загрузка файлов в блоки системы, сопровождается индикацией выполнения загрузки: левый индикатор – для текущего блока, правый индикатор – для всех блоков системы.
- В процессе загрузки файла в блок в статусной строке программы выводятся сообщения о выполняемых действиях:
- «Идет поиск модуля № 1 БЦП по серийному номеру 166070»;
  - «Модуль найден!»;
  - «Идет прошивка программы (rc\_100ep2k.tsk) модуля № 1 БЦП по серийному

								Лист	
2	Зам.	АЮВП.74-11				АЮВП.468382.017 РЭ			44
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					
3478									
Инв. № подл.		Подпись и дата		Взамен инв. №		Инв. № дубл.		Подпись и дата	



Основные кнопки управления

Индикаторы загрузки

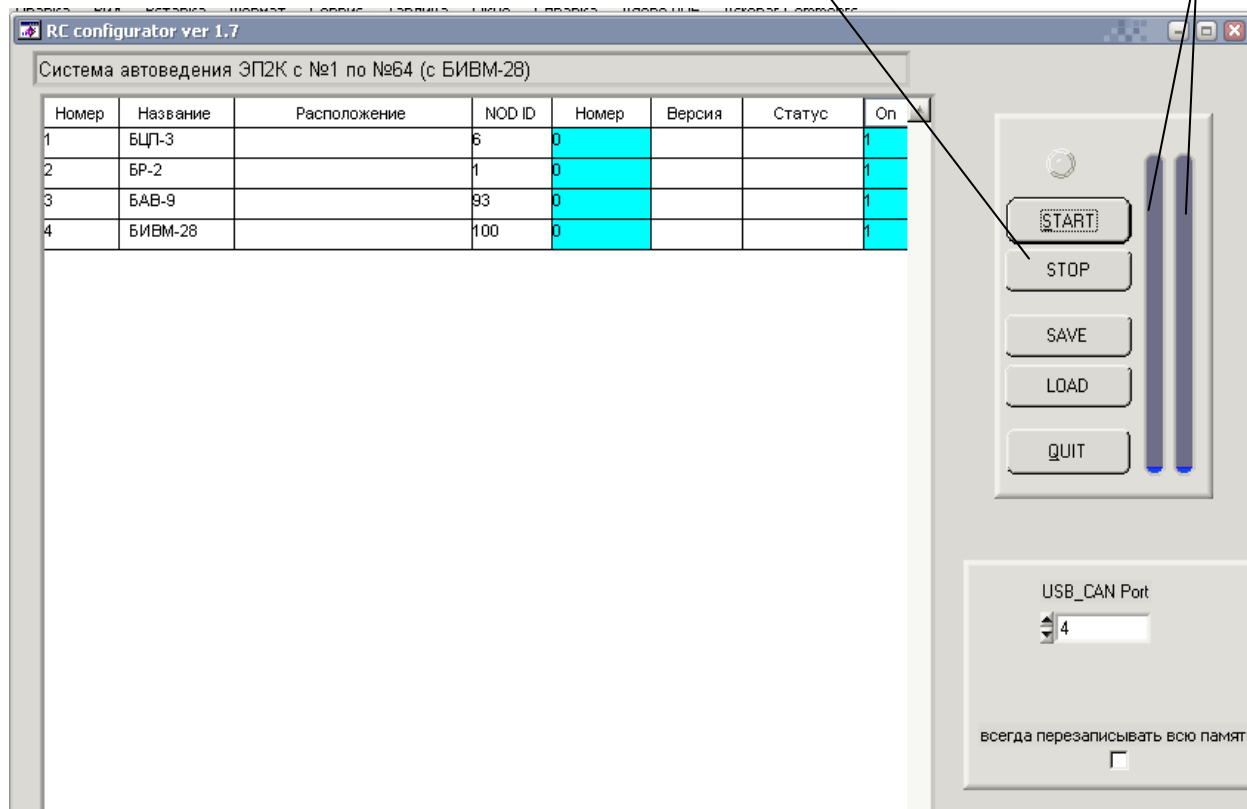


Рисунок А.3 – Интерфейс программы CAN\_CONFIGURATOR

После завершения загрузки ПО и записи NODE ID в блок БР, то же самое будет производиться со следующими блоками, по очереди. В поле «Версия» отображается номер версии загруженного ПО, а в поле «Статус» выдаются сообщения:

- «ХОРОШО» - ПО загружено успешно;
- «ПРОПУЩЕНО» - при совпадении установленной и загружаемой версии ПО загрузка пропускается;

- «ОШИБКА» - сбой при загрузке ПО (возможно, из-за проблем в CAN интерфейсе).

После завершения загрузки файлов в статусной строке должно появиться сообщение: «Все завершилось успешно!», правый индикатор полностью заполнится. Над кнопкой «START» должен засветиться зеленый индикатор.

Для выхода из программы нажать кнопку «QUIT».

Для конфигурирования блоков БР-3-2 и БМС-3-2 необходимо:

- подключить блок CAN-USB к компьютеру и CAN интерфейсу в соответствии с рисунком А.1. Подключение адаптера CAN-USB к компьютеру и CAN интерфейсу производить только при отключенном питании компьютера или системы автоведения;
- запустить программу CAN\_PRG;

					АЮВП.468382.017 РЭ			Лист
2	Зам.	АЮВП.74-11						46
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
3478								
Инв. № подл.		Подпись и дата		Взамен инв. №		Инв. № дубл.		Подпись и дата

- в поле окна «COM port», установить номер COM-порта, к которому подключен адаптер CAN-USB;
- в графу «Serial» ввести все серийные номера прошиваемых блоков;
- в поле «NODE ID» ввести «1» при прошивке блока БР-3-2 и «33» при прошивке блока БМС-3-2;
- далее необходимо нажать кнопку «FILE» для выбора требуемого файла загрузки;
- для начала загрузки ПО, необходимо нажать кнопку «START».

После конфигурирования блоков необходимо произвести перезагрузку системы выключением питания на 3-5 с.

При конфигурировании системы возможны следующие неисправности:

- длительное (более 10 с) появление в статусной строке сообщения: - «Идет поиск модуля № XX XXx-Xx по серийному номеру XXXXX». Для устранения неисправности проверить соответствие номера блока и номера указанного в программе CAN\_CONFIGURATOR;

- после прошивки ПО на блоке не мигает светодиод «РАБ». Для устранения неисправности передернуть питание блока. Если не помогло, то перепрошить блок. Если блок не работает с текущей прошивкой убедиться в правильности прошиваемого имени файла (прошивка предназначена для этого блока);

- после прошивки ПО на блоке не мигает светодиод «ОБМ». Сначала обратить внимание на свечение светодиода «ОБМ» блока БР в первой кабине. Если на блоке БР не мигает светодиод «ОБМ», то перепрошить блок. Если это не поможет заменить блок БР. Если светодиод «ОБМ» мигает только на БР и не мигает ни на одном из других блоков сети, то проблема с CAN передатчиком, необходимо заменить блок БР. Если на каком-либо блоке светодиод «ОБМ» не мигает, а на всех блоках за ним (по удаленности от БР) светодиоды мигают, проблема с CAN-приемником этого блока, блок необходимо заменить. Если на каком-либо блоке светодиод «ОБМ» не мигает, а на всех блоках за ним (по удаленности от БР) светодиоды не мигают, то проблема с кабелем или разъемом этого блока или блока перед ним.

					АЮВП.468382.017 РЭ			Лист	
2	Зам.	АЮВП.74-11						47	
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					
3478									
Инв. № подл.		Подпись и дата		Взамен инв. №		Инв. № дубл.		Подпись и дата	

## А.2 ЗАГРУЗКА БОРТОВОЙ УПРАВЛЯЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ И БОРТОВОЙ БАЗЫ ДАННЫХ

Для загрузки бортовой управляющей программы системы автоведения и бортовой базы данных используется программа IniLow Communicator и кабель связи RC-COM1. Загрузка ПО производится через COM порт ПК.

Для работы программы IniLow Communicator необходимо предварительно “восстановить” блок центрального процессора. Подробно восстановление описано в справке по программе IniLow Communicator. Вызов справки осуществляется при нажатии на клавишу F1 и открытой программе.

Для загрузки программного обеспечения необходимо:

- подключить один соединитель кабеля RC-COM1 к соединителю X8 блока БЦП-3, другой соединитель кабеля связи – к COM-порту ПК. Подключение кабеля связи производить только при отключенном питании системы автоведения;
- включить систему и запустить программу IniLow Communicator на ПК. Вид окна программы на экране компьютера показан на рисунке А.4;

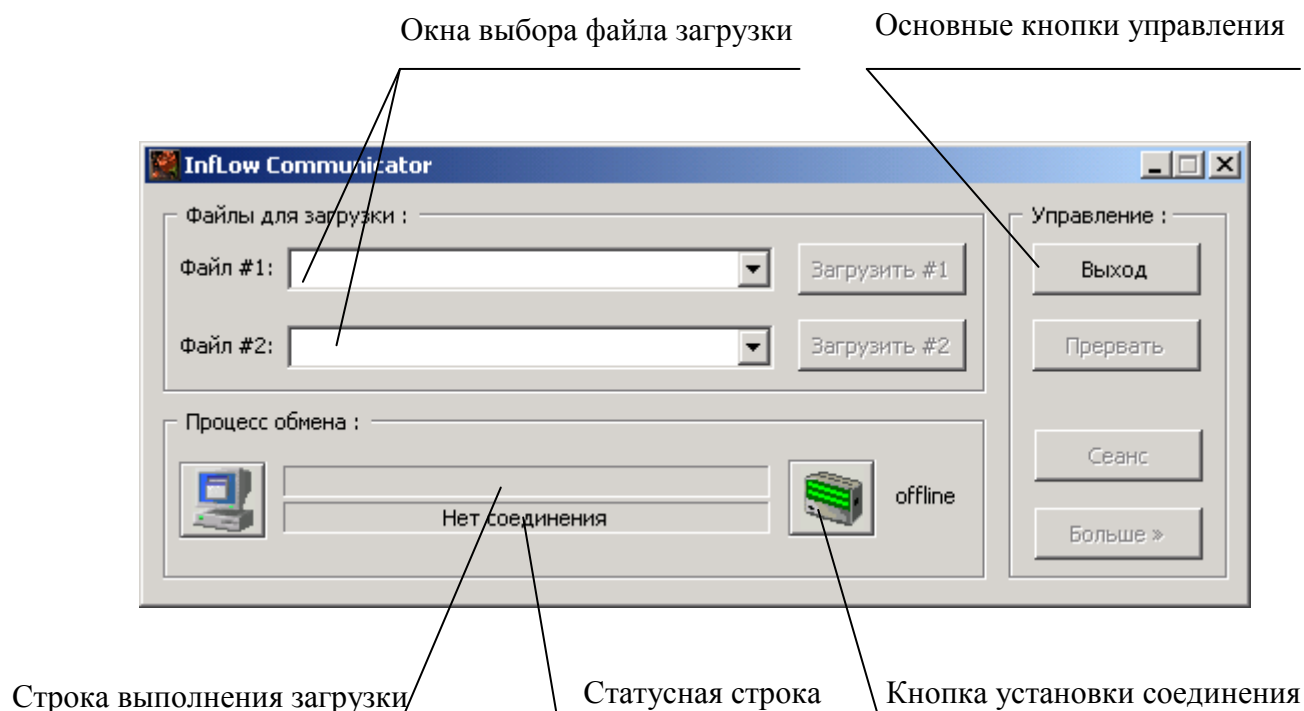


Рисунок А.4 – Интерфейс программы Inilow Communicator

- установить соединение ПК с контроллером управления системы автоведения. Для этого кратковременно нажать (щелкнуть) кнопку «offline». Окно программы изменится в соответствии с рисунком А.5;

								Лист	
1	Зам.	АЮВП.67-11				АЮВП.468382.017 РЭ			48
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					
3478									
Инв. № подл.		Подпись и дата		Взамен инв. №		Инв. № дубл.		Подпись и дата	



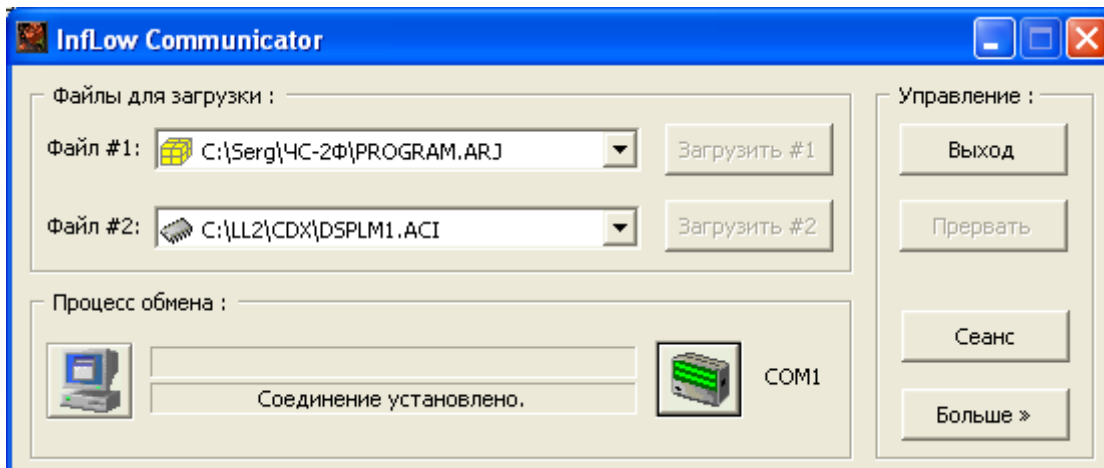


Рисунок А.5 – Установка соединения

- для начала работы с файлами нажать кнопку «Сеанс». Окно программы Inflow Communicator, примет вид в соответствии с рисунком А.6;

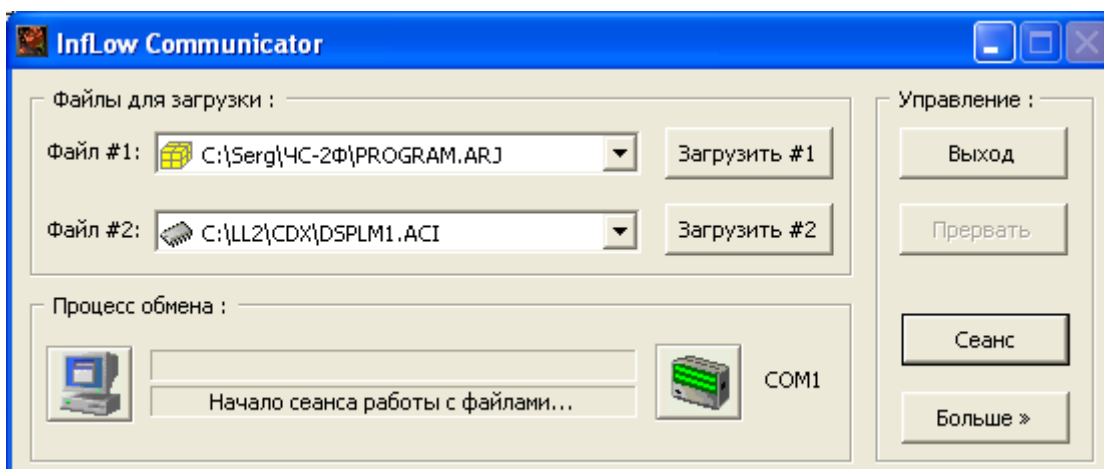


Рисунок А.6 – Начало сеанса работы с файлами

- для выбора файла нажать кнопку «▼», расположенную справа от поля выбора файла загрузки. Из появившегося списка, выбрать нужный файл, или щелкнуть левой кнопкой мыши на строке «Открыть другой файл» и выбрать новое имя файла;

- после выбора файла загрузки нажать кнопку «Загрузить #1» или «Загрузить #2» (в зависимости от того, из какого поля выбора файла необходимо загрузить файл). Окно программы примет вид в соответствии с рисунком А.7;

					АЮВП.468382.017 РЭ			Лист
3	Зам.	АЮВП.51-12						
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
3478								
Инв. № подл.		Подпись и дата		Взамен инв. №		Инв. № дубл.		Подпись и дата

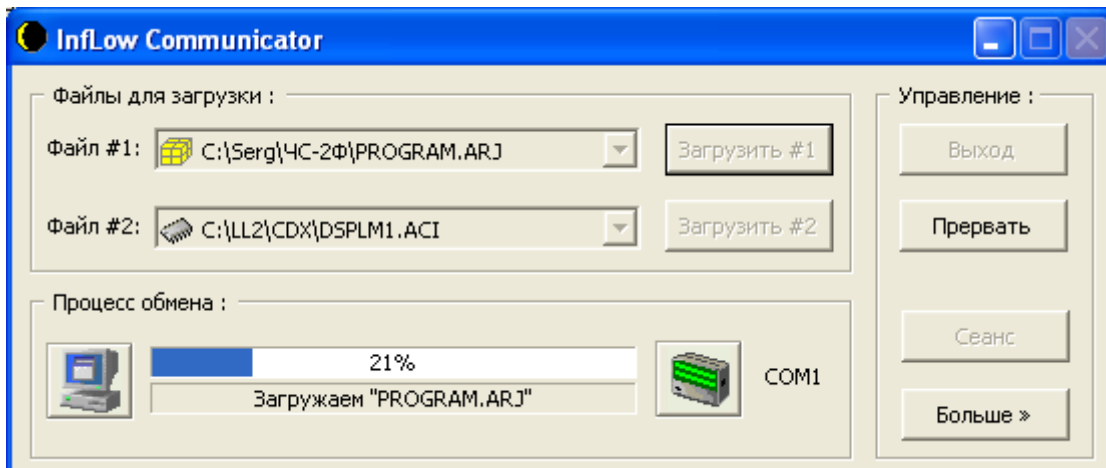


Рисунок А.7 – Загрузка файла «PROGRAM.ARJ»

- дождаться появления в статусной строке окна программы Inilow Communicator надписи «Загрузка завершена»;
- в выделенной части окна с заголовком «Управление:» нажать на кнопку «Сеанс»;
- нажать кнопку «Выход» в окне программы Inilow Communicator;
- выключить питание системы автоведения или ПК, и отсоединить загрузочный кабель.

					АЮВП.468382.017 РЭ			Лист
1	Зам.	АЮВП.67-11						
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
3478								
Инв. № подл.		Подпись и дата		Взамен инв. №		Инв. № дубл.		Подпись и дата

### А.3 СЧИТЫВАНИЕ ДАННЫХ ИЗ ВНУТРЕННЕЙ ПАМЯТИ БЛОКА РЕГИСТРАЦИИ БРЗ

Для считывания информации из внутренней памяти блока регистрации БР-3, необходимо оборудование, указанное в таблице А.3.

Таблица А3 – Оборудование для считывания информации из блока БРЗ

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Блок переноса данных БПД-2	ДЛИЖ.467669.0020-02	1	Переносная флэш-карта, объемом 2Гб
Переходник БПД-2	ДЛИЖ.685621.0863	1	Адаптер для подключения блока БПД-2 к персональному компьютеру

Для считывания информации из внутренней памяти блока БР-3 на блок БПД-2 и дальнейшего переноса на персональный компьютер необходимо:

- подать напряжение питания на блок регистрации БР-3, при этом на индикаторе блока регистрации должен высветиться номер локомотива;
- вставить в соединитель Х5 блока БР блок переноса данных БПД-2;
- в рабочем меню нажать клавишу «F2», после этого на индикаторе блока БР должна появиться надпись «CArd IN»;
- далее необходимо нажать клавишу «Enter», после этого на индикаторе блока БР должна появиться надпись «CArd rEAd»;
- далее следует нажать клавишу «Enter», по истечении некоторой паузы (около 30 с) на индикаторе блока БР должен отобразиться процесс считывания данных из внутренней памяти блока БР в блок переноса данных БПД-2 (от 0 до 100 %);
- после переноса всех данных из блока БР на блок БПД-2 на индикаторе блока БР должна появиться надпись «Card Good»;
- после этого можно вынуть блок БПД-2 из соединителя Х5 блока БР.

Для считывания информации с блока БПД-2 на персональный компьютер необходимо:

- вставить блок БПД-2 в переходник БДП-2;
- подключить переходник БПД-2 к персональному компьютеру, используя слот для SD карт (или карт-ридер, подключаемый к USB порту);
- скопировать информацию из блока БПД-2, используя стандартные функции Windows;
- по завершении копирования (переноса) информации на компьютер блок БПД-2 необходимо очистить, используя стандартные функции Windows.

Объем памяти блока переноса данных БПД-2 позволяет последовательно записать информацию о поездках не менее чем с 15 блоков БР. На блок БПД невозможно дважды записать информацию с одного локомотива без предварительной очистки блока БПД-2, в этом случае при считывании на индикаторе блока БР будет высвечиваться надпись «CArd error».

									Лист	
3	Зам.	АЮВП.51-12				АЮВП.468382.017 РЭ				51
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						
3478										
Инв. № подл.		Подпись и дата		Взамен инв. №		Инв. № дубл.		Подпись и дата		

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(Обязательное)

### Порядок настройки системы

Программа настройки системы автоведения предназначена для адаптации системы автоведения к конкретному локомотиву. Настройка производится с помощью программы настройки и программы "Тест управления". У программ две основные задачи:

- приведение показаний датчиков давления уравнительных резервуаров к показаниям манометров электровоза или датчикам КЛУБ-У;
- фиксация темпа нарастания давления в тормозных цилиндрах электровоза при торможении ЭПТ.

Запуск программы настройки нужно производить, как на новом локомотиве, так и в следующих случаях:

- замена блока центрального процессора системы;
- замена блока системы, который производит обработку датчиков давления УР;
- замена датчика (датчиков) давления.

					АЮВП.468382.017 РЭ	Лист
3	Зам.	АЮВП.51-12				52
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
3478						
Инв. № подл.		Подпись и дата		Взамен инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата











поставить ручку крана машиниста в шестое положение (экстренное торможение) и дождаться, когда воздух выйдет из уравнительного резервуара. Экран на данном этапе представлен на рисунке Б.8.

	у	с	т	а	н	о	в	и	т	е		н	о	л	ь		в		У	Р
					н	а	ж	м	и	т	е		[	S	t	]				
		(			Р	з	т		:	0	4	.	0	7		а	т	м	)	
		(			Р	у	р		:	0	0	.	0	1		а	т	м	)	

Рисунок Б.8 – Экран определения порогового напряжения ДД УР2

После того, как давление в уравнительном резервуаре станет равным нулю, необходимо нажать клавишу «St».

После записи коэффициента пересчета должен появиться экран в соответствии с рисунком Б.9.

	н	а	с	т	р	о	й	к	а		з	а	к	о	н	ч	е	н	а		
					в		к	а	б	и	н	е	2								
					[	S	t	]	-	п	е	р	е	з	а	г	р	у	з	к	а

Рисунок Б.9 – Экран завершения настройки в кабине 2

После появления экрана представленного на рисунке Б.11 необходимо нажать клавишу «St». Через 2 - 3 с произойдет перезагрузка системы с последующим запуском основного экрана автоведения.

### Б 1.5 Фиксация темпа набора давления в ТЦ при торможении ЭПТ

Фиксация (запись и запоминание) темпа набора давления в ТЦ при торможении ЭПТ производится из программы «тест управления» и описана в п. В.1.8.

### Б 1.6 Информация программы настройки в диагностических экранах

Используя комбинацию клавиш «Е»+«З», можно перейти в группу диагностических экранов, отображающих результаты запуска программы настройки. Данная группа состоит из 5-ти экранов, перемещаться по которым можно с помощью клавиш «◀» и «▶». Комбинация клавиш «Е»+«0» предназначена для выхода в основной экран программы автоведения.

Вариант первого диагностического экрана, когда программа настройки ни разу не запускалась, представлен на рисунке Б.10.

					АЮВП.468382.017 РЭ					Лист
3	Зам.	АЮВП.51-12								
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						
3478										
Инв. № подл.		Подпись и дата			Взамен инв. №		Инв. № дубл.		Подпись и дата	

н а с т р о й к и										( 1 / 5 )				
№	л	о	к	:	0	0	0	к	а	б	1	:	-	
								к	а	б	2	:	-	

Рисунок Б.10 – Дополнительный экран УСАВП-ЭП2К

После запуска программы настройки в поле «№ лок» будет выведен номер локомотива. В полях «каб1» и «каб2» выводится признак запуска программы из соответствующей кабины: «-», если программа не запускалась, «+», если запускалась.

Второй экран этой группы отображает результаты калибровки ДД кабины №1. Если программа не запускалась в первой кабине, то экран будет выглядеть в соответствии с рисунком Б.11.

н а с т р о й к а										( 2 / 5 )				
У	Р	1	:		0			0	1	.	0	0		
З	Т	1	:		0			0	1	.	0	0		

Рисунок Б.11 – Дополнительный экран системы УСАВП-ЭП2К

Первое число в строке – величина порога (целое), вторая – коэффициент наклона функции, если эти величины «0» и «1.0» соответственно, то данные ДД будут сразу преобразовываться в давления.

Третий экран группы отображает результаты калибровки ДД кабины №2. Если программа не запускалась во второй кабине, то экран будет выглядеть в соответствии с рисунком Б.12.

н а с т р о й к а										( 3 / 5 )				
У	Р	2	:		0			0	1	.	0	0		
З	Т	2	:		0			0	1	.	0	0		

Рисунок Б.12 - Дополнительный экран системы УСАВП-ЭП2К

					АЮВП.468382.017 РЭ							Лист
3	Зам.	АЮВП.51-12										
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата								
3478												
Инв. № подл.		Подпись и дата			Взамен инв. №		Инв. № дубл.		Подпись и дата			

# ПРИЛОЖЕНИЕ В

(Обязательное)

## Порядок проведения теста управления

### В.1 ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ТЕСТА УПРАВЛЕНИЯ

Универсальный тест управления предназначен для проверки управления тягой и всеми видами тормозов электровоза системой автоведения с целью обеспечения реализации алгоритма автоматизированного управления при подключении режима «автоведения» в процессе движения с поездом.

Работы по проверке функций системы автоведения должны производиться на исправном электровозе после проведения проверки работоспособности самого электровоза.

Программа «Тест управления» выполнена по принципу последовательных тестов, выполняемых в автоматическом режиме. Переход к следующему шагу возможен после окончания или отмены предыдущего.

#### В.1.1 Подготовка электровоза

Для проведения теста управления на электровозе ЭП2К из рабочей кабины необходимо:

- закрепить электровоз с помощью ручного тормоза;
- привести электровоз в рабочее состояние согласно заводскому руководству по обслуживанию электровозов ЭП2К;
- установить реверсивную рукоятку в положение «Вперед»;
- установить рукоятку крана машиниста во II положение;
- включить ЭПТ и проконтролировать наличие напряжения по вольтметру «ЭПТ»;
- включить тумблер «Проверка цепей управления»;
- включить БВ;

#### В.1.2 Запуск программы

Запуск программы «Тест управления» осуществляется при наличии следующих условий:

- скорость движения электровоза равна 0 км/ч;
- режим работы программы автоведения «МАНЕВРОВЫЙ 1»;
- отсутствие тока в цепях тяговых двигателей высокого напряжения на электровозе.

Для запуска программы «Тест управления» необходимо:

- включить систему;
- нажать клавишу «9» для входа в основной экран системы автоведения;
- ввести табельный номер (не менее трех цифр) и нажать кнопку «▼»;
- войти в основное меню, нажав клавишу «А»;

					АЮВП.468382.017 РЭ			Лист	
3	Зам.	АЮВП.51-12						59	
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					
3478									
Инв. № подл.		Подпись и дата		Взамен инв. №		Инв. № дубл.		Подпись и дата	

- выбрать пункт меню «ОБСЛУЖИВАНИЕ», нажав клавишу «4»;
- для запуска программы «Тест управления» нажать клавишу «2». Если соблюдены все условия, перечисленные выше, то на экране появится окно в соответствии с рисунком В.1.

	У	Н	И	В	Е	Р	С	А	Л	Ь	Н	Ы	Й		Т	Е	С	Т	
					У	П	Р	А	В	Л	Е	Н	И	Я					
					У	С	А	В	П	-	Э	П	2	К					
													v	.	X	X	.	X	X

Рисунок В.1 – Экран программы «Тест управления»

По истечении нескольких секунд в окне должно появиться основное (главное) меню программы в соответствии с рисунком В.2.

Р	Е	Ж	И	М	:	Т	Я	Г	А										
[	S	t	]	-	З	А	П	У	С	К									
[	>	]	-	В	Ы	Б	О	Р		[	0	]	-	В	Ы	Х	О	Д	

Рисунок В.2 – Главное меню программы «Тест управления»

В первой строке отображается тип режима тестирования. В третьей строке выводится информация о возможности запуска текущего теста. Четвертая строка содержит подсказку по использованию клавиатуры в главном меню.

Программа отображает шесть режимов проверки команд: «тяга», «эпт», «пт», «эдт», «ркс», «все», «эптк».

### В.1.3 Проверка режима «Тяга»

При нажатии на клавишу «St» должен появиться экран в соответствии с рисунком В.3. При повторном нажатии на клавишу «St» система пробует перейти в режим «автоведения», затем в течении 5 с необходимо установить рукоятку контроллер машиниста в положение «ФП». При успешном переходе происходит проверка режима «Тяга» в последовательности, указанной в таблице В.1.

					АЮВП.468382.017 РЭ										Лист
3	Зам.	АЮВП.51-12													
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата											
3478															
Инв. № подл.		Подпись и дата			Взамен инв. №		Инв. № дубл.		Подпись и дата						

П	Р	О	В	Е	Р	К	А	Р	Е	Ж	И	М	А	:	Т	Я	Г	А
[	S	t	]	-	З	А	П	У	С	К								
[	<	]		-	Г	Л	А	В	Н	О	Е	М	Е	Н	Ю			

Рисунок В.3 – Экран проверки режима «Тяга»

Таблица В.1 – Последовательность исполнения команд в режиме «Тяга»

№п/п	Индикация текущей команды	Действие
1	0->1	+1
2	1->2	+1
3	2->3	+1
4	3->2	-1
5	2->1	-1
7	1->21	автонабор до С
8	21+>1	С + 1 ступень ОВ
9	21+>2	С + 2 ступень ОВ
10	21+>3	С + 3 ступень ОВ
11	21+>4	С + 4 ступень ОВ
12	21+>5	С + 5 ступень ОВ
13	21+>4	С + 4 ступень ОВ
14	21+>3	С + 3 ступень ОВ
15	21+>2	С + 2 ступень ОВ
16	21+>1	С + 1 ступень ОВ
17	21	С
18	21->0	Автосброс до 0

Если системе не удалось перейти в режим автоведения, то на блоке индикации появится надпись: - «Внимание: не выполнены условия подключения автоведения». В этом случае необходимо проверить дискретные входы системы. Условия перехода в «автоведение» в программе «Тест управления» аналогичны условиям перехода в бортовой управляющей программе.

После завершения теста тяги необходимо установить штурвал контроллера машиниста в положение «0».

#### В.1.4 Проверка режима «ЭПТ»

Для выбора проверки режима «ЭПТ» необходимо в основном меню программы «Тест управления» с помощью клавиши «▶» блока клавиатуры выбрать проверку «ЭПТ». Нажать клавишу «St» для перехода в предварительное меню запуска, которое выглядит в соответствии с рисунком В.4.

					АЮВП.468382.017 РЭ				Лист
3	Зам.	АЮВП.51-12							61
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					
3478									
Инв. № подл.		Подпись и дата		Взамен инв. №		Инв. № дубл.		Подпись и дата	



### В.1.5 Проверка режима «ПТ»

Для выбора проверки режима «ПТ» необходимо в основном меню программы «Тест управления» с помощью клавиши «▶» блока клавиатуры выбрать проверку «ПТ». Для выполнения теста необходимо выключить тумблер ЭПТ на пульте машиниста. Затем необходимо нажать клавишу «St» для перехода в предварительное меню запуска, которое выглядит в соответствии рисунком В.6.

п	р	о	в	е	р	к	а		р	е	ж	и	м	а	:		П	Т
[	S	t	]	-	з	а	п	у	с	к								
[	<	]	-	Г	л	а	в	н	о	е		м	е	н	ю			

Рисунок В.6 – Экран запуска проверки режима «ПТ»

Для запуска выполнения проверки режима «ПТ» необходимо повторно нажать клавишу «St» и в течение 5 с установить контроллер в положение «ФП». Программа произведет попытку выполнить команду перехода в режим автоведения. При успешном запуске теста в режиме «ПТ» экран индикатора должен принять вид в соответствии с рисунком В.7.

р	е	ж	и	м	:		П	Т										
1	-	я		с	т	.		п	т		0	.	5	а	т	м		

Рисунок В.7 – Экран выполнения проверки режима «ПТ»

В первой строке отображается название текущего режима. Во второй строке отображаются показания давления в задатчике электрического тормоза ТЦ. В третьей строке отображаются показания давления в уравнительном резервуаре УР текущей кабины. В четвертой строке выводится обозначение текущей команды.

В таблице В.3 приведены обозначения и последовательность выполнения команд программы «Тест управления» в режиме «ПТ».

					АЮВП.468382.017 РЭ										Лист			
3	Зам.	АЮВП.51-12																
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата														
3478																		
Инв. № подл.		Подпись и дата			Взамен инв. №			Инв. № дубл.		Подпись и дата								

Таблица В.3 – Действия системы автоведения при проверке режима «ПТ»

Обозначение команды, выводимой на экран блока индикации	ДЕЙСТВИЯ, ВЫПОЛНЯЕМЫЕ ПРОГРАММОЙ
1-я ст. пт 0.5 атм	первая ступень ПТ, разрядка по УР на 0,5 атм
торм. пт 2с	торможение ПТ по времени, 2 с
торм. пт 2с	торможение ПТ по времени, 2 с
полн. отп. (кор)	полный отпуск тормозов
зарядка торм. 1мин.	пауза в работе программы на 1 минуту для зарядки тормозов

После выполнения всех команд теста в режиме «ПТ» программа отключает режим автоведения и переходит в главное меню «Тест управления».

После завершения теста «ПТ» необходимо установить штурвал контроллера машиниста в положение «0».

### В.1.6 Проверка режима «ЭДТ»

Для выбора проверки режима «ЭДТ» необходимо в основном меню программы «Тест управления» с помощью клавиши «▶» блока клавиатуры выбрать проверку «ЭДТ» в соответствии с рисунком В.8.

п	р	о	в	е	р	к	а		р	е	ж	и	м	а	:		Э	Д	Т
[	S	t	]	-	з	а	п	у	с	к									
[	<	]	-	Г	л	а	в	н	о	е		м	е	н	ю				

Рисунок В.8 – Экран запуска проверки режима «ЭДТ»

Для запуска выполнения проверки режима «ЭДТ» необходимо повторно нажать клавишу «St» и в течение 5 с установить контроллер в положение «ФП». Система перейдет в режим автоведения и начнется сбор схемы реостатного тормоза электровоза. После сбора схемы система автоведения в течении 10 с установит 2 и 1 позицию реостатного тормоза. После этого тормоз разберется, и система выйдет в главное меню программы.

После завершения теста «ЭДТ» необходимо штурвал контроллера машиниста установить в положение «0».

### В.1.7 Проверка режима «Песок»

Для выбора проверки режима «Песок» необходимо в основном меню программы «Тест управления» с помощью клавиши «▶» блока клавиатуры выбрать проверку «Песок» в соответствии с рисунком В.9.

					АЮВП.468382.017 РЭ				Лист
3	Зам.	АЮВП.51-12							64
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					
3478									
Инв. № подл.		Подпись и дата		Взамен инв. №		Инв. № дубл.		Подпись и дата	



п	р	о	в	е	р	к	а		р	е	ж	и	м	а	:	п	е	с	о	к
[	S	t	]	-	з	а	п	у	с	к										
[	<	]	-	Г	л	а	в	н	о	е		м	е	н	ю					

Рисунок В.9 – Экран запуска проверки режима «Песок»

Для запуска выполнения проверки режима «Песок» необходимо повторно нажать клавишу «St» и в течение 5 с установить контроллер в положение «ФП». Система перейдет в режим автоведения и начнется подача песка. Подача песка осуществляется с временем подачи 0,4 с и периодом подачи 2 с. Во время подачи песка в нижней строке экрана выводится надпись «сыплю песок».

После двукратной подачи песка система автоведения перестает выдавать команды на подачу песка, при этом в нижней строке экрана выводится надпись «не сыплю песок».

После завершения теста «Песок» необходимо штурвал контроллера машиниста установить в положение «0».

### В.1.8 Порядок выполнения калибровки ЭПТ

Калибровка ЭПТ предназначена для фиксации темпа нарастания давления в тормозных цилиндрах электровоза при электропневматическом торможении и является обязательной при проведении настройки системы.

Перед запуском калибровки ЭПТ необходимо зарядить питательную магистраль до давления 9 атм.

Для запуска калибровки ЭПТ необходимо в основном меню программы «Тест управления» выбрать «ЭПТК» и нажать клавишу «St» на клавиатуре блока индикации. Далее необходимо включить ЭПТ на пульте машиниста и повторно нажать на клавишу «St». После этого в течении 5 с необходимо установить штурвал контроллера машиниста в положение «ФП». После этого система автоведения выполнит серию торможений для определения временных характеристик нарастания давления в тормозных цилиндрах. После окончания калибровки система выйдет в основное меню программы. После этого штурвал контроллера машиниста необходимо установить в положение «0».

### В.1.9 Завершение работы

Для выхода в основное меню программы автоведения необходимо нажать клавишу «0» на блоке клавиатуры. При этом должна произойти перезагрузка системы автоведения с последующим выходом в режим индикации основной информации.

					АЮВП.468382.017 РЭ				Лист
3	Нов.	АЮВП.51-12							
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					
3478									
Инв. № подл.		Подпись и дата		Взамен инв. №		Инв. № дубл.		Подпись и дата	

