

ООО «АВП Технология»

**ПОСОБИЕ МАШИНИСТУ  
ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ  
СИСТЕМ АВТОВЕДЕНИЯ И РПДА  
ПАССАЖИРСКИХ ЭЛЕКТРОВОЗОВ**

Москва 2011г.

Компания ООО «АВП Технология» создана на базе существующего с 1997 года коллектива разработчиков, изготовителей и специалистов по внедрению интеллектуальных систем управления для железнодорожного транспорта.

Компания ООО «АВП Технология» решает задачи повышения экономической эффективности работы железнодорожного транспорта путем внедрения на его предприятиях новой техники и прогрессивных технологий.

Основные направления деятельности ООО «АВП Технология»:

- Разработка автоматизированных наукоемких систем управления для железнодорожного транспорта.
- Внедрение интеллектуальных систем управления на сети железных дорог.
- Гарантийное и послегарантийное обслуживание внедренного оборудования.
- Участие в разработке современных информационно-управляющих технологий на железнодорожном транспорте.

ООО «АВП Технология»

111250, г. Москва, проезд Завода Серп и Молот, д. 6, корп. 1

Телефон: (495) 788 70 84, факс: (495) 710 77 83

[www.avpt.ru](http://www.avpt.ru), e-mail: [info@avpt.ru](mailto:info@avpt.ru)

Издание подготовлено отделом Маркетинга при поддержке сотрудников Конструкторских отделов и отдела Внедрения ООО «АВП Технология».

Никакая часть настоящего издания ни в каких целях не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами, если на это нет письменного разрешения ООО «АВП Технология». Все названия программных продуктов и оборудования являются зарегистрированными торговыми марками.

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>1</b>	<b>НАЗНАЧЕНИЕ И СОСТАВ СИСТЕМЫ УСАВПП.....</b>	<b>7</b>
<b>1.1</b>	<b>Функциональные возможности УСАВПП.....</b>	<b>7</b>
<b>1.2</b>	<b>Состав УСАВПП .....</b>	<b>10</b>
1.2.1	Состав УСАВПП .....	10
1.2.2	Модификации аппаратуры УСАВПП.....	13
1.2.3	Функциональное назначение блоков УСАВПП.....	14
<b>2</b>	<b>УПРАВЛЕНИЕ СИСТЕМОЙ УСАВПП .....</b>	<b>23</b>
<b>2.1</b>	<b>Перезагрузка УСАВПП .....</b>	<b>23</b>
<b>2.2</b>	<b>Включение/выключение УСАВПП.....</b>	<b>23</b>
<b>3</b>	<b>ЭКРАН СИСТЕМЫ УСАВПП .....</b>	<b>25</b>
<b>3.1</b>	<b>Режим индикации основной информации.....</b>	<b>25</b>
<b>3.2</b>	<b>Основной экран УСАВПП .....</b>	<b>29</b>
<b>4</b>	<b>ПОДГОТОВКА УСАВПП К ПОЕЗДКЕ .....</b>	<b>35</b>
<b>4.1</b>	<b>Тесты управления.....</b>	<b>35</b>
4.1.1	Условия запуска тестов управления.....	35
4.1.2	Запуск тестов управления.....	36
4.1.3	Тест управления тягой .....	39
4.1.4	Тест управления тормозами.....	41
<b>4.2</b>	<b>Настройка УСАВПП перед поездкой.....</b>	<b>47</b>
<b>5</b>	<b>ОПИСАНИЕ МЕНЮ УСАВПП .....</b>	<b>48</b>
<b>5.1</b>	<b>Структура построения меню.....</b>	<b>48</b>
<b>5.2</b>	<b>Оперативное меню.....</b>	<b>49</b>
5.2.1	Номера поезда .....	49
5.2.2	Состав.....	49
5.2.3	Астрономическое время.....	50
5.2.4	Координата.....	50
5.2.5	Исполнение расписания.....	51
5.2.6	Путь .....	57
<b>5.3</b>	<b>Основное меню .....</b>	<b>58</b>
5.3.1	Тяга.....	58
5.3.2	Торможение.....	61
5.3.3	Настройка .....	66
5.3.4	Обслуживание .....	73

<b>5.4</b>	<b>Меню предупреждений</b> .....	<b>75</b>
5.4.1	Удаление всех предупреждений .....	75
5.4.2	Ввод и редактирование.....	76
<b>6</b>	<b>ПОЕЗДКА С УСАВПП</b> .....	<b>81</b>
<b>6.1</b>	<b>Выбор режима работы системы при ведении поезда</b> .....	<b>81</b>
<b>6.2</b>	<b>Приведение поезда в движение</b> .....	<b>82</b>
<b>6.3</b>	<b>Работа в режиме советчика</b> .....	<b>82</b>
<b>6.4</b>	<b>Работа УСАВПП при движении по участку</b> .....	<b>83</b>
6.4.1	Разгон поезда.....	83
6.4.2	Движение по участку ограничения скорости .....	85
6.4.3	Задание оперативного ограничения скорости .....	85
6.4.4	Движение по участку с постоянной расчетной скоростью .....	86
<b>6.5</b>	<b>Реакция системы на показания локомотивного светофора</b> ..	<b>87</b>
6.5.1	Зеленый огонь локомотивного светофора.....	87
6.5.2	Белый огонь локомотивного светофора.....	88
6.5.3	Желтый огонь локомотивного светофора .....	88
6.5.4	Красно-желтый огонь локомотивного светофора .....	89
6.5.5	Отсутствие сигнала локомотивного светофора.....	90
<b>6.6</b>	<b>Работа системы на сигнал боксования</b> .....	<b>90</b>
<b>6.7</b>	<b>Работа системы в режиме торможения поезда</b> .....	<b>91</b>
6.7.1	Торможение для выполнения ограничения скорости .....	92
<b>6.8</b>	<b>Проследование контрольного поста</b> .....	<b>94</b>
<b>6.9</b>	<b>Совместная работа УСАВПП и КЛУБ</b> .....	<b>94</b>
<b>6.10</b>	<b>Окончание работы с системой</b> .....	<b>95</b>
<b>7</b>	<b>ДЕЙСТВИЯ ПРИ НЕИСПРАВНОСТЯХ СИСТЕМЫ</b> .....	<b>96</b>
<b>8</b>	<b>РЕГИСТРАТОР ПАРАМЕТРОВ ДВИЖЕНИЯ И АВТОВЕДЕНИЯ</b>	<b>98</b>
<b>8.1</b>	<b>Назначение</b> .....	<b>98</b>
<b>8.2</b>	<b>Порядок приёмки системы РПДА-П</b> .....	<b>98</b>
<b>8.3</b>	<b>Использование системы РПДА-П</b> .....	<b>99</b>
8.3.1	Порядок работы с блоком ММ-8.....	99
8.3.2	Порядок работы с блоком ММ-8 в рабочем режиме.....	100
<b>8.4</b>	<b>Электронный маршрут машиниста</b> .....	<b>105</b>
8.4.1	Чтение информации из картриджа.....	106

<b>8.5</b>	<b>Краткий вывод.....</b>	<b>107</b>
<b>8.6</b>	<b>Возможные неисправности и способы их устранения.....</b>	<b>108</b>
<b>9</b>	<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....</b>	<b>113</b>
<b>10</b>	<b>СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ.....</b>	<b>114</b>
<b>11</b>	<b>ПРИЛОЖЕНИЕ. ОПИСАНИЕ РАБОТЫ С КЛАВИАТУРОЙ И МЕНЮ УСАВПП .....</b>	<b>117</b>
<b>11.1</b>	<b>Клавиатура.....</b>	<b>117</b>
<b>11.2</b>	<b>Меню .....</b>	<b>118</b>

## ВВЕДЕНИЕ

Профессия железнодорожного машиниста-оператора становится более сложной, и перед организаторами труда возникают и будут возникать все новые вопросы разумного и точного согласования характеристик машины с психофизиологическими особенностями человека. Управление быстро движущимся объектом, решение оперативных задач при дефиците времени, постоянная готовность к экстренному действию в условиях монотонии, увеличенные до 400-500 км плечи обслуживания – факторы, которые влияют на уровень его надежности. Результаты исследований специалистов ВНИИ железнодорожной гигиены (ВНИИЖГ) свидетельствуют, что за один рейс на локомотивную бригаду воздействуют до 10 тыс. факторов - раздражителей. Поддержание такого уровня состояния машиниста, при котором он может обеспечивать безопасность следования поезда – наиважнейшая задача современности.

Выходом из сложившегося положения может стать внедрение универсальной системы автоматизированного ведения поезда.

В настоящее время модельный ряд систем автоведения представлен широким спектром модификаций: УСАВП-ЧС2, УСАВП-ЧС2(КАУД)\*, УСАВП-ЧС2-ЕКС, УСАВП-ЧС2К, УСАВП-ЧС2Т, УСАВП-ЧС4, УСАВП-ЧС4Т, УСАВП-ЧС6, УСАВП(ЧС7), УСАВП-ЧС7(КАУД), УСАВП-ЧС7-ЕКС, УСАВП-ЧС200. Системы имеют ряд технических отличий, обусловленных спецификой локомотива и модификацией аппаратуры системы автоведения. Однако, пользовательский интерфейс во многом унифицирован, т.е. ввод команд и принципы управления системой сохраняются.

Предлагаемая Вам книга содержит подробную информацию о работе системы автоматизированного ведения поезда и множество конкретных практических указаний и рекомендаций по ее применению.

# 1 НАЗНАЧЕНИЕ И СОСТАВ СИСТЕМЫ УСАВПП

Система УСАВПП предназначена для автоматизированного управления электровозами пассажирского движения. Электровозы оборудуются согласно проектам ПКБ ЦТ ОАО «РЖД», номер проекта зависит от типа электровоза или системы.

Система выполняет энергетически рациональное автоматизированное управление тягой и всеми видами тормозов электровоза и обеспечивает точное соблюдение времени хода, задаваемого графиком движения или другим нормативным документом.

Кроме того, она имеет возможность выдачи машинисту предупреждающей звуковой и вспомогательной визуальной информации. Сообщения звуковой (речевой) информации созданы и записаны на основе руководящих документов ОАО «РЖД» по регламенту взаимной информации между членами локомотивной бригады.

## 1. 1 ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ УСАВПП

На основании информации об участке обслуживания и данных, принятых с борта электровоза, система УСАВПП обеспечивает:

- расчет оптимального, энергосберегающего времени хода поезда с учетом графика и расписания движения;
- определение фактической скорости движения;
- расчет времени, оставшегося до контрольной станции;
- сравнение фактической скорости движения с расчетной и определение скорости, для выполнения расчетного времени хода (с учетом мест действия ограничения скорости и показания локомотивного светофора);
- выбор тяговой позиции электровоза в зависимости от расчетной величины скорости;
- расчет координат пути и местоположения поезда относительно станции (платформы);
- корректировку места положения поезда (координаты).

На основании информации об участке обслуживания и проводимых измерений и расчетов система УСАВПП осуществляет:

- запись на сменный картридж РПДА-П параметров движения и управления;
- управление электровозом, оставляя приоритет управления за машинистом, при этом система автоведения:
  - разгоняет поезд до расчетной скорости (энергетически рациональной);
  - поддерживает движение с расчетной скоростью;
  - снижает скорость движения при подъезде к местам действия постоянных или временных ограничений скорости;
  - в зависимости от показания локомотивного светофора применяя служебное торможение останавливает поезд, не проезжая сигнала остановки, а сигнал уменьшения скорости обеспечивает проследование со скоростью, не более установленной для данного сигнала (при этом надо учитывать, что система УСАВПП «видит» только светофор на блок участке перед которым находится локомотив);
  - отрабатывает сигнал о боксовании, снижая или отключая тягу при боксовании и восстанавливая ее после прекращения боксования.
- постоянное информирование машиниста:
  - о рекомендуемых режимах движения (в случае ручного управления);
  - о расчетном значении энергетически рациональной скорости (расчетной скорости) с точностью  $\pm 1$  км/час;
  - о фактическом значении скорости поезда, с точностью  $\pm 1$  км/час;
  - о времени хода, оставшемся до контрольной станции, с точностью  $\pm 10$  с;
  - о длине пути до контрольной станции, с точностью 100 М (1 пикет);
  - о координате начала ближайшего временного ограничения скорости с точностью индикации 100 М (1 пикет), при приближении к нему — о длине пути в м, оставшемся до места начала ограничения, а после въезда на место ограничения – о длине пути, оставшемся до конца его действия, с учётом длины поезда;
  - о позиции тяги или о состоянии тормоза в режимах торможения и отпуска.



- вывод дополнительной информации по требованию машиниста:
  - об астрономическом времени с дискретностью 1 с;
  - о номере и названии перегона, на котором находится поезд;
  - о диаметре обода колеса (бандажа) колесной пары, на которой установлен датчик ДПС;
  - о координате, на которой находится поезд (км, пикет);
  - о максимальной позиции тяги.

При необходимости машинист может изменить:

- табельный номер;
- количество вагонов и вес поезда;
- уставку якорного тока тяговых двигателей при разгоне;
- оперативное ограничение скорости;
- место временного ограничения скорости;
- текущее астрономическое время и дату;
- номер перегона;
- диаметр обода (бандажа) колеса;
- максимальную позицию тяги;
- тип используемого основного и вспомогательного тормоза;
- режим работы тормоза.

Система УСАВПП по требованию машиниста в звуковом виде выводит следующие сообщения:

**Будь бдителен! Впереди красный;**  
**Будь бдителен! Впереди желтый;**  
**Внимание! Следуем по не кодируемому участку;**  
**Внимание! Ограничение скорости;**  
**Внимание! Впереди временное ограничение скорости;**  
**Внимание! Впереди остановка по графику;**  
**Внимание! Проверка тормозов;**  
**Внимание! Отсутствуют сигналы локомотивного светофора. Перейдите на ручное управление;**

**Внимание! Неисправность системы. Перейдите на ручное управление;**  
**Внимание! Белый. Полное служебное торможение до остановки;**  
**Внимание! Отказ ЭПТ. Система переходит на пневматическое торможение. Выключи тумблер ЭПТ.**  
**Внимание! Не обнаружен картридж. Перейдите на ручное управление;**  
**Внимание! Нейтральная вставка;**  
**Внимание! Переезд;**  
**Внимание! УКСПС;**  
**Внимание! Диск или Внимание! ПОНАБ.**

## 1. 2 СОСТАВ УСАВПП

### 1. 2. 1 СОСТАВ УСАВПП

Табл. 1. Состав УСАВПП

Наименование	Количество
1. Бортовая микропроцессорная система	1
2. Регистратор параметров движения и автоведения электровоза РПДА-П	1
3. Электромагнитный клапан КЭО 15 Исключен из работы согласно указанию	1 ЦТ ОАО «РЖД»
4. Электромагнитный клапан КЭО 03.	2
5. Приставка электропневматическая 206, 206М, 206М1, ПЛК, ПЭКМ1/485 или пневмомодуль - ПМ	2
6. Датчик пути и скорости ДПС-4МП	2
7. Преобразователь давления измерительный ДД-И-1,00-03 или ADZ	5 – 6 (в зависимости от типа локомотива и схемы установки УСАВПП)
8. Бортовая управляющая программа автоведения пассажирских поездов	На партию, отгружаемую в один адрес

Система УСАВПП состоит из устройств и программ, перечисленных в Табл. 1.

**Табл. 2. Состав бортовой микропроцессорной системы УСАВПП**

<b>Блок, кабель</b>	<b>Кол шт.</b>	<b>Тип электровоза</b>
1. Блок центрального процессора (ЦПИ)	2	ЧС7, ЧС2ч (14шт)
2. Блок коммутации и сопряжения (КС)	2	ЧС7, ЧС2к (14шт)
3. Блок клавиатуры (КВ)	2	Все электровозы
4. Пульта управления (ПУ)	2	ЧС7, ЧС2
5. Устройство включения (УВС)	2	ЧС7, ЧС2, ЧС2к (14шт)
6. Звуковая колонка (ЗК)	2	Все электровозы
7. Блок гальванической развязки (ГР)	2	ЧС7
8. Кабельный комплект	1	Все электровозы
9. Блок отключения пневмоклапана (БОП)	1	ЧС7
10. Блок автоматики	1	ЧС2
11. Блок индикации (БИ-2С, БС01-01, БС01-02)	2	Все электровозы
12. Блок дискретного управления (БДУ)	от 3 до 5	Все электровозы, кроме ЧС7
13. Блок дискретного ввода (БДВ)	от 1 до 6	Все электровозы, кроме ЧС7
14. Блок аналогового ввода (БАВ)	от 3 до 5	Все электровозы, кроме ЧС7
15. Блок системный (БС-1)	1	Все электровозы, кроме ЧС7
16. Блок центрального процессора (БЦП)	1	ЧС8

<b>Блок, кабель</b>	<b>Кол шт.</b>	<b>Тип электровоза</b>
17. Блок питания (БПЛК-3)	1	ЧС8
18. Блок УККНП	от 1 до 2	Все электровозы
19. Шлюз – CAN	1	Все электровозы

Бортовая микропроцессорная система на один электровоз состоит из блоков и кабелей, перечисленных в Табл. 2.

В состав системы УСАВПП входит подсистема – регистратор параметров движения и автоведения (РПДА). Данная подсистема предназначена для записи на сменном картридже затраченной энергии, мгновенных значений токов, напряжений, состояния огней локомотивного светофора (АЛСН, КЛУБ) и другой информации, поступающей от бортовой микропроцессорной системы автоведения и цепей управления электровоза и электропневматического тормоза. Регистратор также предназначен для выдачи в бортовую микропроцессорную систему автоведения текущих значений токов и напряжений.

**Табл. 3. Состав РПДА-П**

<b>Блок, кабель</b>	<b>Количество</b>	<b>Тип</b>
1. Мастер-модуль (ММ-8)	2	ЧС7, ЧС2, ЧС2к
2. Блок регистрации (БР-1, БР-2)	2	Все электровозы, с КАУД
3. Блок измерения высоковольтный (БИВ-89)	1 или 2	ЧС7, ЧС2, ЧС2к
4. Блок измерения высоковольтный модульный (БИВМ)	1 или 2	Все электровозы, с КАУД
5. Картридж БНИ-8 или БНИ-9	1	Все электровозы
6. Кабельный комплект	1	Все электровозы

Используя расшифровку параметров, записанных на сменном картридже, появляется возможность наиболее эффективно и объективно, контролировать работу машиниста в пути следования, более полной становится информация по действиям

локомотивной бригады при расследовании случаев брака и опозданий поездов. Кроме того, учитывая расход электроэнергии на тягу данного поезда на фидере каждой подстанции, упорядочиваются расчеты за электроэнергию при работе локомотивов с заходом на соседние дороги и дороги ближнего зарубежья.

Регистратор параметров движения электровоза РПДА-П (на один электровоз), состоит из блоков и кабелей, перечисленных в Табл. 3.

## **1. 2. 2 Модификации аппаратуры УСАВПП**

Аппаратура системы УСАВПП подключается к бортовой аппаратуре электровоза. УСАВПП производит непрерывный контроль работы функциональных узлов аппаратуры и осуществляет самодиагностику.

### **1.2.2.1 УСАВПП для электровозов ЧС7, ЧС2 и ЧС2к**

УСАВПП для электровозов ЧС7, ЧС2 и ЧС2к 14 имеет 2 канала обмена информацией (порта интерфейса RS-485), один из которых (разъём X5 на блоке ЦПИ) используется для подключения к РПДА-П, а второй может быть подключен к любому устройству, работающему с этим интерфейсом.

В дальнейшем аппаратура УСАВПП стала объединяться при помощи высокоскоростного информационного CAN-канала.

### **1.2.2.2 УСАВПП (КАУД)**

Система автоведения УСАВПП (КАУД) строится на основе блоков комплекса автоматизированного управления и диагностирования (КАУД), который представляет собой набор унифицированных блоков.

Блоки имеют определенную функциональность со стандартизированным интерфейсом CAN 2,0 b и программным протоколом верхнего уровня CANOpen. В зависимости от типа локомотива и требуемой функциональности подбирается количество и вид блоков.

Все элементы системы объединяются при помощи высокоскоростного информационного CAN-канала. Полученные от локомотива аналоговые и дискретные сигналы, поступают в сеть и становятся доступны всем блокам системы.

Основным обработчиком информации является центральный процессор, который формирует управляющие команды, исходя из полученных сообщений от аппаратуры.



Рис. 1. Внешний вид блоков системы автоведения (КАУД)

## 1. 2. 3 ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ НАЗНАЧЕНИЕ БЛОКОВ УСАВПП

В состав УСАВПП (КАУД) и РПДА-П (КАУД) входят следующие блоки и подсистемы:

- блок системный (БС);
- блок индикации (БИ);
- блок дискретного управления (БДУ);
- блок аналогового ввода (БАВ);
- блок дискретного ввода (БДВ);
- блок регистрации (БР);
- блок измерения высоковольтный модульный (БИВМ);

- блок накопления информации БНИ (картридж);
- пневматическая подсистема;
- датчики пути и скорости;
- бортовая управляющая программа.

#### 1.2.3.1 Блок системный (БС)

Блок системный (БС) является центральным для системы автоведения. В распределённой CAN сети выполняет функции шлюза для внутренней сети (куда подключаются остальные блоки системы) и внешней (для подключения САУТ/ЦМ и КЛУБ-У).

БС имеет постоянную память, в которую заносится информация об участке обслуживания: профиль пути, постоянные ограничения скорости, расположение путевых объектов, объектов сигнализации, тяговые характеристики локомотива и расписание движения.

#### 1.2.3.2 Блок индикации (БИ)

Блок индикации (БИ) алфавитно-цифровой (8x20 знакомест) с клавиатурой (19 клавиш) и звуковой колонкой.

В УСАВПП (КАУД) блок БИ объединен с БС (п. 1.2.3.2) и имеет с графический цветной дисплей с разрешением 640x480 пс.

#### 1.2.3.3 Блок дискретного управления (БДУ)

Блок дискретного управления (БДУ) предназначен для управления контроллером и краном машиниста. БДУ осуществляет прием и обработку дискретных сигналов.

В состав блока входят модули:

- дискретного управления;
- приема дискретных сигналов;
- реле и защиты (для восстановления штатной схемы электровоза).

Модуль дискретного управления представляет собой набор электронных ключей, управление которыми ведется бортовой

управляющей программой (п. 1.2.3.11). БДУ подключается к низковольтным цепям электровоза и образует свой контур управления локомотивом.

Существует два вида ключей «нормально замкнутый» и «нормально разомкнутый». «Нормально замкнутый» ключ включается последовательно со штатными кнопками и блокировками электровоза. «Нормально разомкнутый» ключ включается параллельно кнопкам и блокировкам электровоза.

#### 1.2.3.4 Блок аналогового ввода (БАВ)

Блок аналогового ввода (БАВ) служит для преобразования тока 4..20 мА от датчиков давления и напряжения в цепях управления и частотных сигналов ДПС в цифровой код.

#### 1.2.3.5 Блок дискретного ввода (БДВ)

Блок дискретного ввода (БДВ) предназначен для приема и преобразования в цифровой код 12 сигналов цепей управления электровоза.



Рис. 2. Блоки БИВМ и БР



#### **1.2.3.6 Блок РЕГИСТРАЦИИ (БР)**

Блок регистрации (БР) предназначен для приема информации от других блоков системы и записи ее в блок накопления информации (БНИ или картридж, п. 1.2.3.7). БР также служит для загрузки с картриджа программного обеспечения в БС (1.2.3.1), бортовой базы данных и электронного маршрута машиниста (ЭММ, п. 8.4).

#### **1.2.3.7 Блок НАКОПЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ (БНИ)**

Блок накопления информации (БНИ или картридж) имеет память емкостью 64 Мбайт (БНИ-9) или 16 Мбайт (БНИ-8), скорость обмена до 1 Мбит/сек. Время стирания информации не более 1 с.

#### **1.2.3.8 Блок ИЗМЕРЕНИЯ ВЫСОКОВОЛЬТНЫЙ МОДУЛЬНЫЙ (БИВМ)**

Блок измерения высоковольтный модульный (БИВМ) предназначен для измерения токов в силовых цепях электровоза, напряжения в контактной сети и вычисления затраченной электроэнергии.

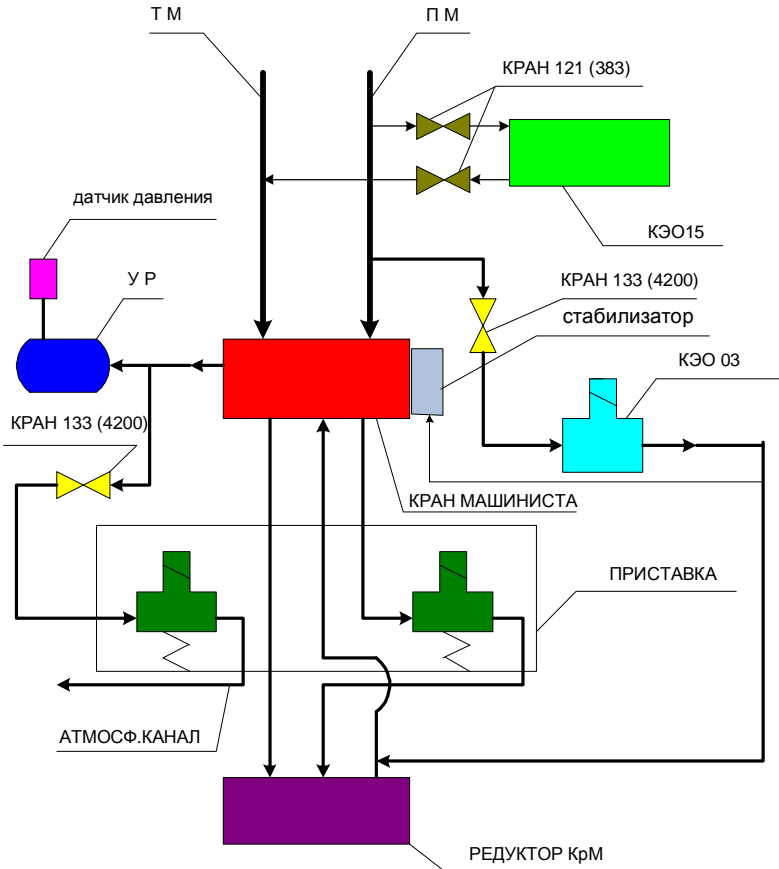
БИВМ конфигурируется под конкретный электровоз.

#### **1.2.3.9 ПНЕВМАТИЧЕСКАЯ ПОДСИСТЕМА**

Пневматическая подсистема предназначена для дистанционного управления системой автоведения процессами, происходящими в тормозной системе поезда с локомотивной тягой (торможение, перекрыша, отпуск тормозов и поддержание зарядного давления в тормозной магистрали).

Пневматическая подсистема включает в себя электромагнитные клапаны КЭО 03, клапан КЭО15, пневматические приставки различных типов или пневмомодули (ПМ), датчики (преобразователи) давления (ДД-И или ADZ). Все эти аппараты предназначены для дистанционного автоматизированного управления электропневматическими и пневматическими тормозами локомотива и поезда.

Датчики (преобразователи) осуществляют измерение и передачу в систему УСАВПП текущих значений давлений воздуха в уравнительном резервуаре, тормозной магистрали, тормозном цилиндре, задатчике электродинамического тормоза ЭДТ и напорной магистрали электровоза.



**Рис. 3. Структурная схема тормозной подсистемы с приставкой.**

В состав пневматической подсистемы с приставкой входят:

- кран машиниста 394 или 395;
- приставка к крану машиниста;
- электромагнитный клапан КЭО15;
- электромагнитный клапан КЭО 03;

- датчики давления на УР, ТМ, ТЦ, ЗТС ЭДТ и НМ (показан датчик УР);
- разобшительные краны 121 или 383, а так же 133 или 4200.
- арматура подключения (комплектация зависит от серии и модификации электровоза).
- магистраль от клапана КЭО 03 в проектах ПКБ ЦТ изменена в подключении от приставки к кронштейну стабилизатора.

В алгоритм работы тормозной подсистемы заложены требования изложенных в инструкции по эксплуатации тормозов подвижного состава железных дорог ЦТ-ЦВ-ЦЛ-ВНИИЖТ/277 по управлению тормозами всех имеющихся типов (ПТ, ЭПТ, КЕс, ЭРЛИКОН, ДАКО).

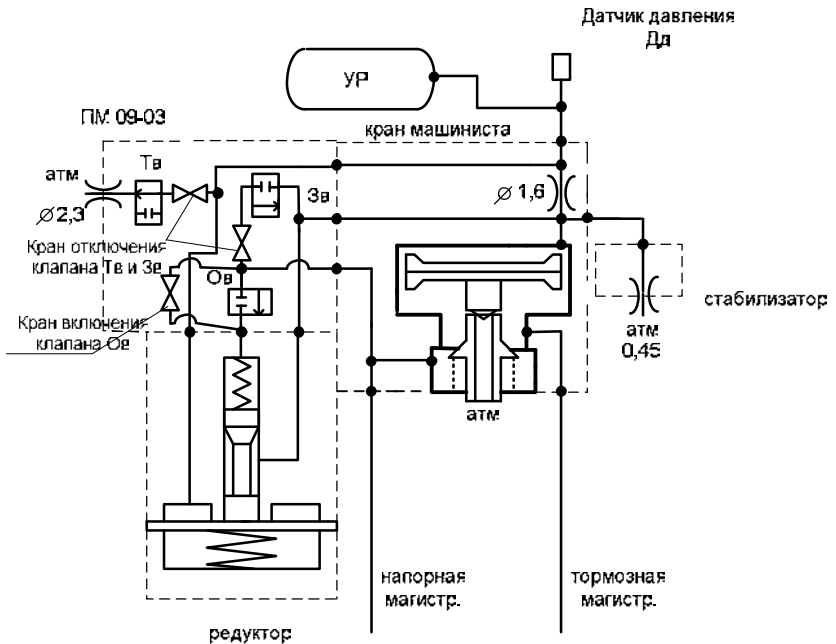
При управлении тормозами электровоза и соответственно поезда от системы УСАВПП, кран машиниста находится во 2-ом положении и при этом обеспечиваются следующие режимы управления автоматическими тормозами:

- **«Поддержание зарядного давления».** Напряжение подаётся на ЭПВ ТВ и ОВ приставки или ПМ. ТВ перекрывает канал из УР в атмосферу, а ОВ открывает питательный канал, по которому воздух из НМ проходит в редуктор крана машиниста и в камеру УР, т.к. рукоятка крана машиниста находится во 2-ом положении. Поддержание давления в УР и ТМ происходит по штатной схеме работы крана машиниста.
- **«Торможение».** ЭПВ ОВ и ТВ приставки или ПМ обесточиваются. Питательный клапан ОВ перекрывает сообщение (НМ) с редуктором и УР. ТВ сообщает УР и полость над уравнительным поршнем с атмосферой, обеспечивая тем самым разрядку УР темпом служебного торможения. Время снятия напряжения с ТВ определяет величину снижения давления УР.
- **«Перекрыша».** При достижении требуемой величины разрядки УР, а следовательно и ТМ, на ТВ приставки или ПМ подается напряжение. Происходит разобшение УР с атмосферой. Поскольку вентиль ОВ обесточен, то полость над уравнительным поршнем и УР разобшены с НМ. В УР сохраняется давление, установившееся на момент закрытия атмосферного клапана ТВ.

- «Отпуск». Имеются два режима отпуска. Это отпуск поездов состоящих из 7 вагонов и менее, и поездов до 24 вагонов включительно.
  - Для отпуска тормозов поездов состоящих из 7 вагонов и менее подается питание на ЭПВ ОВ приставки или ПМ и клапан КЭО03. При подаче напряжения на ЭПВ в системе протекают процессы описанные в разделе «поддержание зарядного давления» и кроме того, клапан КЭО03 из НМ подает воздух, давлением НМ, в полость над уравнильным поршнем и в УР. Питательный клапан на хвостовике уравнильного поршня открывается на максимальную величину проходного сечения, сообщая НМ и ТМ. Время подачи напряжения на КЭО03 составляет 1 сек.
  - Отпуск тормозов в поездах до 24 вагонов включительно. Работа схемы идентична выше описанному процессу, за исключением времени подачи напряжения на клапан КЭО 03. Это время определяет датчик давления, установленный на УР и составляет время зарядки УР до предтормозного (зарядного) давления. На *Рис. 4* представлена схема взаимодействия пневмомодуля с краном машиниста.

*Пневмомодули ПМ имеют конструктивное отличие от пневмоприставок тем, что зарядный вентиль (ЗВ) встроен в единый блок с вентилем перекрыши (ОВ) и тормозным (ТВ). Между собой ПМ имеют различие только наличием или отсутствием кранов отключения электромагнитных клапанов в случае возникновения аварийного режима.*

*Пневмомодуль ПМ-09-03 имеет дополнительные светодиоды для информации машиниста о наличии напряжения на ОВ и ТВ. Этот модуль при его неисправности можно не снимать с крана машиниста, а используя краны отключения: прекратить зарядку УР через вентиль ЗВ, закрыть сообщение УР через вентиль ТВ с атмосферой и открыть доступ воздуха к редуктору крана машиниста в обход ОВ.*



**Рис. 4. Схема взаимодействия пневмомодуля с краном машиниста**

**Ограничение зарядки УР и ТМ, поддержание давления при ЭПТ.** На основании Распоряжения ОАО «РЖД» № 4313 от 07.10.04г. «Об изменении порядка управления ЭПТ» (применении 3-его положения крана машиниста и поддержание давления в УР и ТМ 4,5кгс/см<sup>2</sup>) проведена доработка программы управления ЭПТ. Ввиду того, что приставка в системе САУТ и пневмомодуль не имеют возможности выполнять режим «перекрыша без питания» и обеспечить снижение давления в ТМ и УР из-за расхода воздуха при ЭПТ, необходимо при выборе режима «торможение ЭПТ» в меню УСАВПП, выбирать режим ЭПТ с разрядкой при всех ступенях наполнения ТЦ. При этом устанавливается режим «перекрыша» пневматическому тормозу, т.е. снимается питание с вентиля ОВ и прекращается поддержание зарядного давления в УР и ТМ. Происходит снижение давления в ТМ и УР как и требует выше указанное Распоряжение. Для того, чтобы в дальнейшем не произошло истощение УР, ТМ и запасных резервуаров (ЗР) воздухораспределителей в программе сделана доработка по поддержанию давления в УР, а следовательно в ТМ и ЗР. Диапазон поддержания давления от 4,45 до 4,6 кгс/см<sup>2</sup>. Подпитка УР происходит при достижении в нем давления (по ДД УР) 4,45 кгс/см<sup>2</sup>. Тем самым обеспечивается неистощимость ЭПТ и защита колесных пар от избыточного (свыше 4,0 кгс/см<sup>2</sup>) давления в ТЦ.

Версия доработанного программного обеспечения № 3.4.0.

**Внимание:** При переходе в управлении тормозами с ЭПТ на ПТ, во избежание срабатывания СПН-ЭПТ на полное служебное торможение, что приведёт к остановке поезда, необходимо выключить тумблер «Включения ЭПТ» на пульте машиниста. Данное действие необходимо выполнять как в режиме автоведения, так и при ручном управлении.

### 1.2.3.10 Датчики пути и скорости (ДПС)

Датчики пути и скорости (ДПС) преобразуют угловую частоту вращения (обороты) колесной пары, на которой они установлены, в последовательность импульсов. Импульсы поступают в бортовую микропроцессорную систему автоведения для вычисления пройденного пути и скорости движения.

### 1.2.3.11 БОРТОВАЯ УПРАВЛЯЮЩАЯ ПРОГРАММА

С помощью бортовой управляющей программы система УСАВПП управляет режимами движения тяга, выбег и торможение. Программа предназначена для реализации алгоритма автоведения, ввода и вывода необходимой для автоведения информации, для организации взаимодействия с машинистом, сбора и передачи в РПДА-П записываемой на картридж информации.

Алгоритм автоведения вырабатывается на основе имеющихся данных о поезде, расписании движения и информации об участке обслуживания.

Информация об участке обслуживания (профиль пути, постоянные ограничения скорости, расположение путевых объектов, объектов сигнализации и расписание движения) – постоянная и записывается в БС. Она может быть изменена во время переналадки системы.

Переменная информация: номер поезда, количество вагонов, временные ограничения скорости и т.п. может быть оперативно изменена машинистом в процессе эксплуатации УСАВПП.

## 2 УПРАВЛЕНИЕ СИСТЕМОЙ УСАВПП

### 2. 1 ПЕРЕЗАГРУЗКА УСАВПП

- УСАВПП (для электровозов ЧС7, ЧС2 и ЧС2к) – с помощью нажатия кнопки СБРОС, расположенной на блоке ЦПИ;
- УСАВПП (КАУД) – одновременным нажатием на клавиатуре кнопок \*, # и при этом троекратным нажатием клавиши F.

### 2. 2 ВКЛЮЧЕНИЕ/ВЫКЛЮЧЕНИЕ УСАВПП

На панели, установленной в кабине машиниста электровоза, расположены органы управления УСАВПП:

- тумблер «СЕТЬ» – включение системы;
- тумблер «ВЫХОДНЫЕ ЦЕПИ» – подключение системы к цепям управления электровоза (для систем КАУД расположен на блоке БИ);
- кнопки «ПУСК» – запуск системы УСАВПП;
- клавиатура УСАВПП – ввод исходных данных (подробно в п. 11 « Приложение. Описание работы с клавиатурой и меню УСАВПП») и оперативное ограничение скорости (см. п. 6.4.3)

Перед включением УСАВПП (ЧС7, ЧС7ЕКС) тумблеры системы на пульте управления в кабине машиниста должны находиться в следующих исходных положениях:

- тумблер СЕТЬ — в положении ОТКЛ;
- тумблер ВЫХОДНЫЕ ЦЕПИ — в положении ОТКЛ.

Подготовка системы УСАВПП к работе осуществляется в следующей последовательности.

Перевести тумблер СЕТЬ, расположенный на пульте управления системы, в положение ВКЛ.

Включение УСАВПП (КАУД) происходит с включением ВУ на пульте машиниста активной кабины управления.

При этом должен засветиться светодиодный индикатор включения системы, на дисплее блока ЦПИ в его левом верхнем углу должен появиться мигающий курсор или световая индикация БИ. Через время не более 10 секунд происходит инициализация ЦПИ (признаком является его короткий звуковой сигнал), при инициализации БС звукового сигнала нет.

Выполнение этих условий свидетельствует об автоматической установке системы УСАВПП в рабочее состояние.

При отсутствии звукового сигнала и/или системной заставки в течение 1 минуты необходимо отключить питание тумблером СЕТЬ, а затем через 20..30 секунд включить заново. Повторение отрицательного результата свидетельствует о неисправности. В данном случае, держать систему включенной более 3-х минут не рекомендуется.

Если системе УСАВПП не удастся перейти в рабочее состояние после нескольких попыток, то она неисправна и эксплуатации не подлежит. Об этом следует сделать запись в журнал технического состояния локомотива формы ТУ-152.



## 3 ЭКРАН СИСТЕМЫ УСАВПП

После включения система УСАВПП автоматически переходит в режим индикации основной информации.

### 3.1 РЕЖИМ ИНДИКАЦИИ ОСНОВНОЙ ИНФОРМАЦИИ

После загрузки системы автоматически выводится основной экран. На рисунке показан максимальный объем выводимой информации на экране:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
0	1	:	2	0	*	Т			С	П	4	Т	Э	Д		*	1	0	0	1	
0	6	:	2	5	:	3	2		?	?	?		1	2	6		1	0	3	2	
1	1	0			1	1	0		1	1	3	7	.	1	0			2	5	3	
у	4	5	0	А			-	7					1	2	3	0				ж	4

**В первой строке выводится следующая информация:**

- Строка 1 поз. 1..5** – Время хода, оставшееся до конца зоны (мин:сек). Обновление 10 сек. Если текущее время превосходит время прибытия к следующей зонной станции (значительное опоздание), то будет выводиться: **00:00**. Если оставшееся время превышает «59:59», то выводится **>** часа.
- Строка 1 поз. 6** – Индикатор режима работы системы автоведения:
  - <пусто>** – «автоведение» (управление тягой и торможением)
  - \*** – «запрет тяги» (нет управления тягой)
  - #** – «подсказка» (нет управления тягой и торможением).

+ **Переход в режим подсказки во всех случаях сопровождается звуковой сигнализацией.**

+ **Переход в режим запрета управления тягой выполняется только из режима автоведения при красно-желтом сигнале локомотивного светофора.**

- + Для перехода в режим автоведения следует нажать кнопку П (пуск) на блоке клавиатуры КВ или пульте управления ПУ при включенном состоянии тумблера «ВЫХОДНЫЕ ЦЕПИ».

Режим «подсказка» устанавливается:

- после загрузки системы;
  - при выключенном состоянии тумблера «ВЫХОДНЫЕ ЦЕПИ»;
  - после любого вмешательства машиниста в управление;
  - в случае сбоя в работе системы.
3. **Строка 1 поз. 7** – Индикатор возможности начала торможения основным тормозом (ЭПТ или ПТ) (может не выводиться). Символ, выводящийся в данном поле, определяется типом тормоза, заданного машинистом и положением выключателя ЭПТ на пульте управления электровозом:  
**Т** (инверсное) – выключатель в положении «0» (управление тормозом запрещено). При необходимости начать торможение УСАВПП автоматически перейдет в режим «советчик».  
 <пусто> – выключатель в положении «ВКЛ», (управление тормозом разрешено).
4. **Строка 1 поз. 10..12** – Рекомендуемая позиция тяги или индикация режима маневровых работ (возможные значения см. Табл. 4, Табл. 5)
5. **Строка 1 поз. 13** – Режим работы тормозов (п. 1.2.3.9):  
**П** – «перекрыша»;  
**Т** – «торможение»;  
**О** – «отпуск»;
6. **Строка 1 поз. 14** – Тип используемых основных тормозов:  
**Э** – электропневматический тормоз;  
**П** – пневматический тормоз;
7. **Строка 1 поз. 15** – Тип используемых дополнительных тормозов: **Д** – электродинамический тормоз.

**8. Строка 1 поз. 17** – Знак индикации ограничения скорости:

\* в 2х случаях:

- при движении по месту ограничения скорости (если расчетная средняя скорость выше, чем текущее ограничение скорости – постоянное, временное (см. п. 6.4.3 «Задание оперативного ограничения скорости») или обусловленное запрещающим показанием локомотивного светофора), т.е. когда в поле расчетной скорости выводится значение текущего ограничения скорости (см. ниже);
- при подъезде к месту ограничению скорости (постоянному, временному (см. п. 6.4.3 «Задание оперативного ограничения скорости»)или обусловленному запрещающим показанием локомотивного светофора), когда расчетная средняя скорость выше, чем скорость, обусловленная кривой торможения.

\* в режиме мигания (с частотой около 1Гц) – при подготовке к торможению под ограничение скорости, приблизительно за 300 М до начала кривой торможения.

= – при подъезде в тяге к месту ограничения скорости и при этом скорость отключения тяги, которая выводится в поле расчетной скорости выше, чем скорость движения.

В остальных случаях данное поле пустое.

**9. Строка 1 поз. 18..20** – Расчетная скорость, либо в зависимости от поездной ситуации:

- Текущее ограничение скорости
  - при движении по месту ограничения скорости (если расчетная средняя скорость выше, чем текущее ограничение скорости);
  - при торможении при превышении текущего ограничения скорости;
- Скорость отключения тяги
  - при подъезде к месту ограничения скорости в тяге, когда расчетная средняя скорость выше, чем скорость отключения тяги;

- Скорость кривой торможения (постепенное уменьшение значения скорости по мере приближения поезда к месту ограничения)
  - при подъезде к месту ограничения скорости, когда расчетная средняя скорость выше, чем скорость, обусловленная кривой торможения;
- Ограничение скорости, под которое будет выполняться или выполняется торможение
  - при подготовке к торможению и торможении под ограничение скорости;

**Во второй строке выводится следующая информация:**

1. **Строка 2 поз. 1..8** – Текущее астрономическое время или (если установлен отказ вывода времени) ж/д координата местонахождения поезда (км, пикет)
2. **Строка 2 поз. 10.. 12** – Установленная позиция контроллера (см. Табл. 4)
3. **Строка 2 поз. 14..16** – Расстояние до ближайшего остановочного пункта (станции) в 100м
4. **Строка 2 поз. 18..20** – Текущая скорость движения (км/час). Данное поле может не выводиться.

**В третьей строке выводится следующая информация:**

1. **Строка 3 поз. 1..3** – Текущее оперативное ограничение скорости (км/ч);
2. **Строка 3 поз. 6..8** – Текущее постоянное ограничение скорости (км/ч). Данное поле может не выводиться;
3. **Строка 3 поз. 10..16** – Координата (км. пикет) ближайшего места ограничения скорости. Если до начала места ограничения скорости менее 1500м, выводится расстояние в метрах.
4. **Строка 3 поз. 18..20** – Скорость следования по месту ограничения скорости (км/час)

**В четвертой строке выводится следующая информация:**

1. **Строка 4 поз. 1..5** – Минимальный ток тяговых двигателей при наборе реостатных, ходовых и позиций ослабления поля;

2. **Строка 4 поз. 8..10** – Профиль пути (может не выводиться): **10** (или любая цифра) – спуск или уклон (если со знаком «-»). Цифра – значение спуска (уклона);  
0 – площадка.
3. **Строка 4 поз. 13..16, 20** – Расстояние (м) до следующего напольного (путевого) светофора и его сигнальное показание (показание локомотивного светофора). Данное поле может не выводиться;

### 3. 2 ОСНОВНОЙ ЭКРАН УСАВПП

Выбор выводимой информации осуществляется в меню Настройка – Экран.

На блоке БИ (УСАВПП (КАУД)) выводится следующий максимальный объем информации (см. Рис. 5, Рис. 6):

**Рис. 5. Основной экран системы УСАВПП-ЧС2 (КАУД), -ЧС2Т, -ЧС6, -ЧС200**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1	2	3	4	.	0	6		1	8	:	0	1		V	ф	=	9	7	1	
С	П	1		о	г	=		1	3	4	5	м		V	о	=	1	2	0	
?	?	?						3	4	5	8	м		V	п	=	8	0	3	
5	3	2		з	е	л			5	2	0	м		V	р	=	1	0	0	
д о с т				-	6 2 8 0 м				Р у р = 5 , 2				5							
д о с т				-	4 : 3 0 с				Р т м = 5 , 0				6							
о п а з д					3 м				Р т ц = 0 , 0				7							
а в т о в е д е н и е																		-	1	8

**В первой строке выводятся:**

1. **Строка 1 поз.1..7** – Текущая координата в километрах и пикетах, «1234.06»
2. **Строка 1 поз. 9..13** – Текущее время часы и минуты, «18:01»
3. **Строка 1 поз. 18..20** – Фактическая скорость в км/ч, «97»

**Во второй строке выводятся:**

1. **Строка 2 поз. 1..4** – Режим работы системы  
 > > > – индикация режима пуска (устанавливается при приведении поезда в движение);  
 xxx – рекомендуемая позиция ГП, ПБК, ПС или ОП в соответствии с таблицей 2 и 3;  
 мигающий символ \*Т\* – подготовка системы к торможению под ограничение скорости;  
 Т – торможение;  
 П – перекрыша;  
 О – отпуск;

**Рис. 6. Основной экран системы УСАВПП-ЧС4Т, -ЧС8**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1	2	3	4	.	0	6		1	8	:	0	1		V	ф	=	9	7	1	
2	3			о	г	=		1	3	4	5	м		V	о	=	1	2	0	2
?	?	?						3	4	5	8	м		V	п	=	8	0	3	3
5	3	2		з	е	л			5	2	0	м		V	р	=	1	0	0	4

д	о		с	т	-			6	2	8	0	м		Р	у	р	=	5	,	2	5
д	о		с	т	-			4	:	3	0	с		Р	т	м	=	5	,	0	6
о	п	а	з	д							3	м		Р	т	ц	=	0	,	0	7
а	в	т	о	в	е	д	е	н	и	е								-		1	8

2. **Строка 2 поз. 8..13** – Текущее ограничение скорости (постоянное или временное), расстояние до конца его действия (м), «1345»
3. **Строка 2 поз. 18..20** – Допустимая скорость в км/ч, «120»

**В третьей строке выводятся:**

1. **Строка 3 поз. 1..3** – Фактически установленная позиция ГП, ПБК, ПС, ОП или ??? (в соответствии с Табл. 4 и Табл. 5)
2. **Строка 3 поз. 8..12** – Расстояние до ближайшего места снижения скорости, «3458»

3. **Строка 3 поз. 18..20** – Допустимая скорость на ближайшем месте снижения скорости, «80»

**Табл. 4. Номер позиции ПБК для электровозов постоянного тока.**

Обозначение	Ходовая позиция		Схема соединения тяговых двигателей	Степень ослабления поля
	Все типы	ЧС6, ЧС200		
<пусто>	Выбег или торможение			
СР	-	-	Последовательное	реостатная
С0	1	1		Полное поле
С1	2	2		1
С2	3	3		2
С3	4	4		3
С4	5	5		4
С5	6	6		5
СПР	-	-	Последовательно-параллельное	реостатная
СП0	7	-		Полное поле
СП1	8	-		1
СП2	9	-		2
СП3	10	-		3
СП4	11	-		4
СП5	12	-		5
ПР	-	-	параллельное	реостатная
П0	13	7		Полное поле
П1	14	8		1
П2	15	9		2
П3	16	10		3
П4	17	11		4
П5	18	12		5
???	Позиция не определена			
мр	Маневровые работы (только для поля рекомендуемой позиции)			

Табл. 5 Номер позиции ПС для электровозов переменного тока

Индикатор позиций	Номер позиции тяги системы	Номер позиции ПС	Степень ослабления поля тяг. двигателей
<пусто>	-	режим тяги выключен – для выбега и при торможении	
1 – 28	1 – 28	тяговые позиции переключателя ступеней (ПС)	
28+1	29	28	1
28+2	30		2
28+3	31		3
28+4	32		4
28+5	33		5
???	-	позицию определить невозможно (только для реально установленной позиции)	

#### В четвертой строке выводятся:

1. **Строка 4 поз. 1..3** – Ускорение или текущая уставка тока в А. Ускорение выводится в виде целого числа со знаком в  $[м/с^2]*100$ , «-7». Уставка тока, 450, выводится в течение 5 секунд после изменения ее значения или после последовательного двукратного нажатия на клавишу ▼;
2. **Строка 4 поз. 5..7** – Показание светофора, к которому подъезжает поезд
3. **Строка 4 поз. 9..13** – Расстояние до светофора (м), «520» (позиции с 9 по 13);
4. **Строка 4 поз. 18..20** – Рекомендуемая, расчетная скорость (км/ч), «100».



**В пятой строке выводятся:**

1. **Строка 5 поз. 7..11** – Расстояние (м) до ближайшей станции, «6280»;
2. **Строка 5 поз. 18..20** – Давление в уравнительном резервуаре (МПа), «5,2»

**В шестой строке выводятся:**

1. **Строка 6 поз. 7..11** – Расчетное время хода до ближайшей станции (мин:сек), «4:30». Если текущее время превосходит время прибытия к следующей зонной станции (значительное опоздание), то будут выводиться нули **00:00**. Если оставшееся время превышает «59:59», то выводится **>** часа;
2. **Строка 6 поз. 18..20** – Давление в тормозной магистрали (МПа), «5,0»

**В седьмой строке выводятся:**

1. **Строка 7 поз. 1..11** – Текущее отклонение от расписания (мин.), которое обновляется только при проследовании зонной станции, «опазд 3м»
2. **Строка 7 поз. 18..20** – Давление в тормозном цилиндре (МПа), «0,0»

**В восьмой строке выводятся:**

1. **Строка 8 поз. 1..16** – Режим работы системы, Автоведение. Возможны следующие варианты:  
**маневровый** – ручной режим управления после включения системы и после прибытия на конечную станцию (управление тягой и тормозами отключены);  
**автоведение** – автоматизированное ведение с полным управлением тягой и тормозами;  
**запрет тяги** – переход в режим запрета тяги выполняется только из режима автоведения при красно-желтом (К/Ж) огне на локомотивном светофоре;

**советчик** (отключение) – режим отключения устанавливается:

- при включении системы из режима маневровых работ: после нажатия клавиши **П** и отрицательного ответа на запрос: «**Автоведение поезда?**»;
- из режимов автоведения и запрета тяги после любого вмешательства машиниста в управление электровозом и в случае сбоев в работе системы.

2. **Строка 8 поз. 18..20** – Значение оценки профиля. Значение оценки профиля, -1 (уклон) выводится в тысячных  $[м(высоты)/м(длины)]*1000$ . Значение подъема профиля выводится без знака, значение спуска – со знаком «-».

При работе системы в режиме советчика выводимая символьная и речевая информация может использоваться машинистом в качестве подсказки.

## **4 ПОДГОТОВКА УСАВПП К ПОЕЗДКЕ**

Текущая подготовка системы УСАВПП к работе при приемке электровоза в депо производится машинистом после проверки исправного состояния электровоза и приведения его в состояние готовности для работы при ручном управлении.

Перед началом подготовки системы к работе следует убедиться в отсутствии записи о неисправности системы УСАВПП в журнале технического состояния локомотива.

### **4. 1 ТЕСТЫ УПРАВЛЕНИЯ**

При приемке электровоза машинист должен провести тесты управления системой УСАВПП, которые позволяют определить исправность работы системы автоведения и оборудования электровоза на стоянке в режимах тяги и торможения.

Программа тестирования выполняется с помощью программы «ТЕСТ УПРАВЛЕНИЯ». Она построена исходя из требований Правил технической эксплуатации, Инструкции по эксплуатации тормозов подвижного состава, Руководства по обслуживанию электровоза, Инструкции по движению поездов и маневровой работе, Инструкции по сигнализации и руководства по эксплуатации системы УСАВПП.

Тест управления проводится в автономном режиме и не требует наблюдения со стороны локомотивной бригады.

#### **4. 1. 1 УСЛОВИЯ ЗАПУСКА ТЕСТОВ УПРАВЛЕНИЯ**

Для запуска программы «ТЕСТ УПРАВЛЕНИЯ» должны соблюдаться следующие условия:

- отсутствие на локомотиве высокого напряжения 3000 вольт (опущенных токоприёмниках);
- наличие сжатого воздуха (не менее 7,5 кгс/см<sup>2</sup>) в питательной пневматической цепи;
- заряженном до зарядного давления уравнительном резервуаре и тормозной магистрали;

- открытые разобщительные краны, у крана машиниста в кабине, где проходит тест;
- включённые аккумуляторные батареи (напряжением не менее 40В);
- закрепленный от самопроизвольного движения электровоз;
- наличие на локомотивном светофоре белого огня;
- включенном ВУ, включенном преобразователе ЭПТ и выключателе ЭПТ на пульте;
- убедиться, что на пульте горит сигнальная лампа «С»;
- рукоятка реверсивного вала контроллера машиниста установлена в положение «ход вперед»;
- отключены быстродействующие выключатели;
- штурвал контроллера машиниста установлен в положение «Х» или «О» (если он находился в других положениях);
- включить тумблер «ВЫХОДНЫЕ ЦЕПИ» на панели управления или на блоках БИ в каждой кабине (для системы КАУД).

#### 4. 1. 2 ЗАПУСК ТЕСТОВ УПРАВЛЕНИЯ

После выполнения выше перечисленных условий появляется возможность запуска программы «ТЕСТ УПРАВЛЕНИЯ», для этого:

**Установить картридж РПДА-П в приемное гнездо мастер-модуля или БР в кабине, из которой ведется тест.**

**Привести систему УСАВПП в рабочее состояние путём включения тумблера «СЕТЬ» на панели управления в кабине машиниста или ВУ.**

После загрузки система переходит в рабочий режим и на индикаторе блока ЦПИ появляется заставка ОСНОВНОГО ЭКРАНА:

0	0	:	0	0	Т		м	р			*	2	5
2	1	:	3	3	:	5	9	?	?		1	2	6
У	4	5	0	А			0				3	7	0
													Б

Основной экран БИ УСАВПП (КАУД) электровозов постоянного тока:

1	2	3	4	.	0	6	1	8	:	0	1	V	φ	=	9	7	
С	П	1		о	г	=	1	3	4	5	м	V	о	=	1	2	0
?	?	?					3	4	5	8	м	V	п	=	8	0	
5	3	2		з	е	л		5	2	0	м	V	р	=	1	0	0

д	о		с	т	->	6	2	8	0	м	Р	у	р	=	5	,	2
д	о		с	т	->	4	:	3	0	с	Р	т	м	=	5	,	0
о	п	а	з	д				3	м	Р	т	ц	=	0	,	0	
а	в	т	о	в	е	д	е	н	и	е				-			1

Основной экран БИ УСАВПП (КАУД) электровозов переменного тока:

1	2	3	4	.	0	6	1	8	:	0	1	V	φ	=	9	7	
2	3			о	г	=	1	3	4	5	м	V	о	=	1	2	0
?	?	?					3	4	5	8	м	V	п	=	8	0	
5	3	2		з	е	л		5	2	0	м	V	р	=	1	0	0

д	о		с	т	->	6	2	8	0	м	Р	у	р	=	5	,	2
д	о		с	т	->	4	:	3	0	с	Р	т	м	=	5	,	0
о	п	а	з	д				3	м	Р	т	ц	=	0	,	0	
а	в	т	о	в	е	д	е	н	и	е				-			1

Последовательными нажатиями на кнопку М на блоке клавиатуры вывести на индикаторе экран следующего вида:

1	-	т	я	г	а					4	-	к	.	п	о	с	т
2	-	т	о	р	м	о	з	а		5	-	к	л	у	б		
3	-	н	а	с	т	р	о	й	к	а							
4	-	о	б	с	л	у	ж	и	в	а	н	и	е				

Нажанием на кнопку 4 «ОБСЛУЖИВАНИЕ» на блоке клавиатуры вывести экран следующего вида:

1	-	к	а	л	и	б	р	о	в	к	а	д	д				
2	-	т	е	с	т	у	п	р	а	в	л	е	н	и	я		

3	-	с	т	а	т	и	с	т	и	к	а								
4	-	з	а	г	р	у	з	к	а	п	о								

Нажатием на кнопку 2 «ТЕСТ УПРАВЛЕНИЯ» и кнопку П (пуск) на блоке клавиатуры запускаем тест.

При соблюдении выше указанных условий, запускается программа теста управления и по истечении 10 секунд на экран выводится сообщение в виде:

р	е	ж	и	м	:	в	с	е											
[	п	]	-	з	а	п	у	с	к										
[	>	]	-	в	ы	б	о	р		[	0	]	-	в	ы	х	о	д	

При отсутствии перечисленных условий, на экран выводится сообщение в виде:


В этом случае, нажав кнопку М, возвращаемся в меню «Обслуживание».

В зависимости от объема проверки машинист имеет возможность выбрать любой из ниже перечисленных режимов:

- **ВСЕ** – последовательная проверка режимов управления: ТЯГА, ЭПТ, ПТ, ЭДТ.;
- **ТЯГА** – проверка режимов управления оборудованием электровоза, которое обеспечивает режим тяги (ПБК, контакторы ОП);
- **ЭПТ** – проверка режимов управления и оборудование электропневматического тормоза;
- **ПТ** – проверка режимов управления и оборудование пневматического тормоза (эл. пневм. приставка любого типа или ПМ, эл. магн. клапан КЭО15 или ЭПК 255, эл. магн. клапана КЭО03 или ЭПВ 120);

- **ЭДТ** – проверка режимов управления и оборудование электровоза, которое обеспечивает режим электродинамического торможения (эл. воздухораспределитель 305);
- **0 – ВЫХОД** – выход из программы «ТЕСТ» с последующей загрузкой системы, переход в рабочий режим и появление на индикаторе заставки **ОСНОВНОГО ЭКРАНА**.
- **РКС** – проверка управления в режиме контроля скорости, для систем ЕКС.

При успешном проведении проверки режимов управления система автоматически переходит в рабочий режим и на индикаторе появляется заставка **ОСНОВНОГО ЭКРАНА**.

**При приёмке электровоза** в депо или пункте оборота локомотивным бригадам рекомендуется производить полную проверку режимов «ТЕСТА УПРАВЛЕНИЯ» (в меню режим – ВСЕ).

**При технических обслуживаниях электровоза** допускается ремонтному персоналу производить проверку оборудования путём – выборочного применения программы «ТЕСТ УПРАВЛЕНИЯ».

#### **4. 1. 3 ТЕСТ УПРАВЛЕНИЯ ТЯГОЙ**

**Выбор режима производится нажатием кнопок ◀ и ▶.**

**Для запуска программы проверки выбранного режима необходимо нажать кнопку П на блоке клавиатуры.**

После этого система начинает производить проверку управления режимом тяги электровоза в следующей последовательности:

1. набор 3-х позиций ГП или ПБК аналогично положению «+1» контроллера машиниста;
2. сброс 3-х позиций ГП или ПБК аналогично положению «-1» контроллера машиниста;
3. набор ходовой позиции «С» соединения тяговых двигателей в режиме **ПЛАВНОГО СТАРТА** (режим трогания с места) аналогично положению «+1» контроллера машиниста, причём первые пять позиций набираются с выдержкой времени от 12 до 5 секунд;

4. последовательный набор I, II, III, IV, V позиций ослабления поля на ходовой позиции ПБК «С» соединения тяговых двигателей;
5. последовательный сброс V, IV, III, II, I позиций ослабления поля;
6. набор ходовой позиции «СП» соединения тяговых двигателей, аналогично положению «+» контроллера машиниста ПБК;
7. последовательный набор I, II, III, IV, V позиций ослабления поля на ходовой позиции ПБК «СП» соединения тяговых двигателей;
8. последовательный сброс V, IV, III, II, I позиций ослабления поля;
9. набор ходовой позиции «СП» соединения тяговых двигателей, аналогично положению «+» контроллера машиниста;
10. последовательный набор I, II, III, IV, V позиций ослабления поля на ходовой позиции ПБК «СП» соединения тяговых двигателей;
11. последовательный сброс V, IV, III, II, I позиций ослабления поля;
12. сброс на ходовую позицию «СП» соединения тяговых двигателей;
13. сброс на 0-ю позицию ГП или ПБК, аналогично положению «-» контроллера машиниста.

Завершение каждой команды управления подтверждается двукратным однотональным звуковым сигналом и появлением на индикаторе блока ЦПИ или БИ следующей команды управления.

Выше приведен пример для **электровозов постоянного тока**. На **электровозах переменного тока** – тест проходит аналогично, только позиции ослабления поля набираются на соответствующих позициях разрешенных конструкцией локомотива.

**Для прекращения набора позиций и проверки сигнала «Вмешательство машиниста» перевести переключатель управления ЭДТ из положения «0» в положение II или перевести ручку крана машиниста из положения II**



(поездное), в положения III, IV (перекрыши) или V, VЭ (торможение).

При этом должен прозвучать двух тональный звуковой сигнал, начаться автоматический сброс позиций ГП, ПБК или ПС до нулевой позиции и на экране индикатора блока ЦПИ или БИ появиться сообщение «ТЕСТ ПРЕРВАН».

#### 4. 1. 4 ТЕСТ УПРАВЛЕНИЯ ТОРМОЗАМИ

Для того чтобы начать тест «ПРОВЕРКА ТОРМОЗА», необходимо выбрать в меню нажатием одной из кнопок ◀ и ▶ на блоке клавиатуры, вид проверяемого тормоза:

- ЭПТ – (электропневматический тормоз);
- ПТ – (пневматический тормоз);
- ЭДТ – (электродинамический тормоз).

В режиме проверки ВСЕ, установлена проверка режима ТОРМОЗ в последовательности ЭПТ, ПТ, ЭДТ.

##### 4.1.4.1 ПРОВЕРКА ТОРМОЗА ЭПТ

По истечении времени подготовки к проверке режима ТОРМОЗ после проверки команд управления ТЯГА, или выбора в меню проверки тормоза ЭПТ и нажатия кнопки П на блоке клавиатуры, запускается на выполнение команда «Торможение».

Экран УСАВПП имеет вид:

р е ж и м : э п т									
Р з т : 0 . 0 1									
Р у р : 5 . 2 0									
и м п с т . э п т 1 . 2 а т м									

Последовательность выполнения команды «Торможение»

1. Выполняется **первая ступень** повышения давления в тормозных цилиндрах в пределах  $0,8 \div 1,5 \text{ кгс/см}^2$  (аналогично положению VЭ КрМ 395), с последующим переходом в режим «перекрыша». Контроль осуществляется по сигналь-

- ным лампам Т и П, манометрам ЗАДАТЧИКА ЭЛ. ТОРМОЗА и ТОРМОЗНОЙ МАГИСТРАЛИ, вольтметру и амперметру ЭПТ на пульте.
2. **Вторая ступень** торможения (аналогично положению VЭ КрМ 395) выполняется повышением давления в тормозных цилиндрах на  $0,6 \div 1,2$  кгс/см<sup>2</sup> с последующим переходом в режим «перекрыша» – контролируется по сигнальным лампам Т и П, манометрам ЗАДАТЧИКА ЭЛ. ТОРМОЗА и ТОРМОЗНОГО ЦИЛИНДРА, вольтметру и амперметру ЭПТ на пульте.
  3. **Третья ступень** торможения (аналогично положению V КрМ 395) выполняется повышением давления в тормозных цилиндрах на  $0,6 \div 1,2$  кгс/см<sup>2</sup> и дополнительной разрядки УР путём срабатывания электропневматической приставки или ПМ крана машиниста на торможение. Величина снижения давления в УР и переход в режим «перекрыша» – контролируется по сигнальным лампам Т и П, манометрам ЗАДАТЧИКА ЭЛ. ТОРМОЗА и ТОРМОЗНОЙ МАГИСТРАЛИ, вольтметру и амперметру ЭПТ на пульте.
  4. **Две последовательные ступени отпуска** (аналогично II-у положению КрМ 395) выполняются снижением давления в тормозных цилиндрах при каждой ступени на величину от 0,4 до 1,6 кгс/см<sup>2</sup> без срабатывания электропневматической приставки или ПМ крана машиниста с переходом после каждой ступени в режим «перекрыша» – контролируется по сигнальной лампе П, манометрам ЗАДАТЧИКА ЭЛ. ТОРМОЗА и ТОРМОЗНОГО ЦИЛИНДРА, вольтметру и амперметру ЭПТ на пульте.
  5. **Полный отпуск** (аналогично I-у положению КрМ 395) выполняется с завышением давления в уравнительном резервуаре до 5,3 кгс/см<sup>2</sup> (для скоростных поездов 5,7 кгс/см<sup>2</sup>) выше начального зарядного, путём срабатывания электропневматической приставки или ПМ крана машиниста на отпуск (аналогично II положению крана машиниста), электромагнитного клапана КЭО03 (ЭПВ 120) в кабине машиниста и электромагнитного клапана КЭО15 (ЭПК 255) на пневматической панели. Время выполнения полного отпуска

(повышение давления в УР и ТМ) и переход в поездное положение, при котором отключаются электромагнитный клапан КЭО03 (ЭПВ 120) в кабине машиниста и электромагнитный клапан КЭО15 (ЭПК 255), определяется по датчику давления на УР. Снижение давления в тормозных цилиндрах до 0 кгс/см<sup>2</sup> и погасание сигнальной лампы П, контролируется по манометрам ТОРМОЗНОЙ МАГИСТРАЛИ, ЗАДАТЧИКА ЭЛ.ТОРМОЗА, ТОРМОЗНОГО ЦИЛИНДРА, амперметру и вольтметру ЭПТ на пульте.

Выполняемая команда **Т** – тормоз эпт; **П** – перекрыша эпт; **ПО** – полный отпуск эпт выводятся на экране ЦПИ или БИ.

Проверка правильности управления пневматическими тормозами проводится в два этапа:

1. проверка управления пневматическими тормозами;
2. проверка управления пневматическими тормозами западно-европейского типа КЕс, Эрликон, ДАКО.

#### 4.1.4.2 ПРОВЕРКА ТОРМОЗА ПТ

Выполняется при включённом выключателе «Преобразователь ЭПТ», выключенном выключателе «ЭПТ» на пульте машиниста и не горящей лампе контроля ЭПТ «С».

Экран УСАВПП имеет вид:

р е ж и м :				п т		Р з т : 0 . 0 1		
1 - я с т .				п т		Р у р : 5 . 2 0		
						0 . 5 а т м		

Команда «Торможение» выполняется в следующей последовательности:

1. **Первая ступень** торможения, выполняется снижением давления в уравнительном резервуаре на величину 0,5 кгс/см<sup>2</sup>, путём срабатывания электропневматической приставки или ПМ крана машиниста на торможение и последующим переходом электропневматической приставки или ПМ крана машиниста в режим «перекрыша» – контролиру-

ется по манометрам **УРАВНИТЕЛЬНОГО РЕЗЕРВУАРА, ТОРМОЗНОЙ МАГИСТРАЛИ, ЗАДАТЧИКА ЭЛ. ТОРМОЗА и ТОРМОЗНОГО ЦИЛИНДРА** на пульте.

2. **Две последовательные ступени торможения**, выполняемые последовательным снижением давления в уравнительном резервуаре при каждой ступени на величину не менее  $0,3 \text{ кгс/см}^2$ , до минимального давления в уравнительном резервуаре не ниже  $3,5 \text{ кгс/см}^2$ . Снижение производится при срабатывании электропневматической приставки или ПМ крана машиниста на торможение. С выполнением режима «перекрыша» между ступенями торможения – контролируется по манометрам **УРАВНИТЕЛЬНОГО РЕЗЕРВУАРА, ТОРМОЗНОЙ МАГИСТРАЛИ, ЗАДАТЧИКА ЭЛ. ТОРМОЗА и ТОРМОЗНОГО ЦИЛИНДРА** на пульте.
3. **Полный отпуск** выполняется повышением давления в уравнительном резервуаре до значения равного зарядному. При этом оба вентиля электропневматической приставки или ПМ крана машиниста становятся под напряжение, т.е. на отпуск (аналогично П положению крана машиниста). Электромагнитный клапан КЭО03 (ЭПВ 120) или ЗВ на ПМ в кабине машиниста и электромагнитный клапан КЭО15 (ЭПК 255) на пневматической панели, так же становятся под напряжение. Время выполнения полного отпуска и давление в УР и соответственно в ТМ контролируется по датчику давления УР. После повышения давления в уравнительном резервуаре до значения равного зарядному, происходит переход системы в поездное положение. При этом отключается электромагнитный клапан КЭО03 (ЭПВ 120) или ЗВ на ПМ в кабине машиниста и электромагнитный клапан КЭО15 (ЭПК 255). Это состояние системы контролируется по манометрам: **УРАВНИТЕЛЬНОГО РЕЗЕРВУАРА, ТОРМОЗНОЙ МАГИСТРАЛИ, ЗАДАТЧИКА ЭЛ. ТОРМОЗА и ТОРМОЗНОГО ЦИЛИНДРА**, которые установлены на пульте машиниста.

Выполняемая команда **Т** – тормоз пт; **П** – перекрыша пт; **ПО** – полный отпуск ПТ выводится на экране УСАВПП.

#### 4.1.4.3 ПРОВЕРКА ПТ КЕs

Перед проверкой ПТ КЕs происходит зарядка УР и ТМ. Время зарядки 60 сек. После этого выполняется первая ступень торможения, снижением давления в уравнительном резервуаре на величину 0,7 кгс/см<sup>2</sup>.

В Табл. 6 приведены обозначения и последовательность выполнения команд.

Табл. 6. Команды торможения

<b>Обозначение команды, выводимой на экран блока индикации</b>	<b>Действия, выполняемые программой</b>
1-я ст. пт 0.5 кгс/см <sup>2</sup> .	первая ступень ПТ, разрядка по УР на 0,5 кгс/см <sup>2</sup> .
торм. пт 2сек.	торможение ПТ по времени, 2 секунды
торм. пт 2сек.	торможение ПТ по времени, 2 секунды
полн. отп. пт (кор)	полный отпуск тормозов с включением клапана КЭО-3 до зарядного давления УР
полн. отп. пт (норм. и длин.)	полный отпуск тормозов с включением клапанов КЭО-3 и КЭО-15 до зарядного давления УР
зарядка торм. 1мин.	пауза в работе программы на 1 минуту для зарядки тормозов
1-я ст. пт 0.7 кгс/см <sup>2</sup> .	первая ступень ПТ, разрядка по УР на 0,7 кгс/см <sup>2</sup> .
полн. отп. птке	полный отпуск тормозов с включением клапанов КЭО-3 и КЭО-15 и завышением давления в УР до 5,3 кгс/см <sup>2</sup> .

**Последовательность работы** тормозного оборудования идентична изложенному выше. При отпуске ПТ КЕs производится зарядка УР до давления 5,3 кгс/см<sup>2</sup>

Выполняемая команда Т – тормоз КЕс пт ; П – перекрыша КЕс пт; ПО – полный отпуск КЕс пт выводится на экране ЦПИ или БИ.

#### 4.1.4.4 ПРОВЕРКА ЭДТ

Выполнение команды «Торможение» выполняется в следующей последовательности:

1. **Три последовательные ступени торможения**, выполняемые повышением давления на  $1,0 \div 1,2$  кгс/см<sup>2</sup> в задатчике ЭДТ – контролируется по манометрам ЗАДАТЧИКА ЭЛ. ТОРМОЗА и ТОРМОЗНОГО ЦИЛИНДРА на пульте.
2. **Две последовательные ступени отпуска**, выполняемые снижением давления на  $1,0 \div 1,2$  кгс/см<sup>2</sup> в задатчике ЭДТ – контролируется по манометрам ЗАДАТЧИКА ЭЛ.ТОРМОЗА и ТОРМОЗНОГО ЦИЛИНДРА на пульте;
3. **Полный отпуск** выполняется снижением давления до 0 кгс/см<sup>2</sup> в тормозных цилиндрах – контролируется по погасанию сигнальной лампы ОТПУСК ЭЛЕКТРОВОЗА, манометрам ЗАДАТЧИКА ЭЛ. ТОРМОЗА и ТОРМОЗНОГО ЦИЛИНДРА на пульте.

Выполняемая команда Т – тормоз эпт; П – перекрыша эпт; ПО – полный отпуск эпт выводятся на экране ЦПИ или БИ

п	р	о	в	е	р	к	а		р	е	ж	и	м	а	:		э	д	т
[	п	]	-	з	а	п	у	с	к										
[	<	]	-	г	л	а	в	н	о	е		м	е	н	ю				

+ **Завершение команды управления всегда подтверждается звуковым сигналом и появлением на экране ЦПИ или БИ следующей команды управления.**

По окончании проверки команд управления ТЯГОЙ и ТОРМОЗАМИ система переходит в рабочий режим и на экране ЦПИ или БИ появляется заставка ОСНОВНОГО ЭКРАНА теста управления.

## 4. 2 НАСТРОЙКА УСАВПП ПЕРЕД ПОЕЗДКОЙ

Перед каждой поездкой в систему необходимо ввести или откорректировать исходную информацию об условиях поездки.

**В режим просмотра, ввода и корректировки информации система входит при нажатии кнопки (F, M или ▲) с названием информации, подлежащей просмотру, вводу или корректировке (см. Табл. 7).**

**Выход системы из режима осуществляется путем нажатия кнопки F или M.**

Перед поездкой необходимо задать или откорректировать следующие значения :

- табельный номер машиниста (см. п. 5.3.3.6);
- текущее астрономическое время (см. п. 5.2.3);
- номер поезда, а если движение поезда начинается не с начальной станции следования, то и номер перегона начала движения (см. п. 5.2.1);
- количество вагонов (см. п. 5.2.2);
- номер пути (см. п. 5.2.6);
- координаты (см. п. 5.2.4), начало и конец места ограничения скорости и разрешенную при этом скорость;
- диаметр обода колеса (бандаж) (см. п. 5.3.3.4);
- выбор режима с торможением или без торможения (см. п. 5.3.2.1);
- тип основного и вспомогательного тормозов (см. п. 5.3.2);
- максимальная позиция разгона и движения (см. п. 5.3);
- работа с речевыми сообщениями или без них (см. п. 5.3.3.3).

ü *Информация о предупреждениях может вводиться в систему для их исполнения не только перед отправлением, но и во время движения.*

**После того, как Вы провели вышеуказанные действия, система УСАВПП готова к работе.**

## 5 ОПИСАНИЕ МЕНЮ УСАВПП

### 5. 1 СТРУКТУРА ПОСТРОЕНИЯ МЕНЮ

Табл. 7. Структура построения меню

Основной экран					
F		▲		M	
Оперативное меню		Меню предупреждений		Основное меню	
1	Поезд	1	Удаление всех	1	Тяга
2	Состав	2	Ввод и редактирование для поезда	2	Торможение
3	Время			3	Настройка
4	Координата			4	Обслуживание
5	Исполнение расписания			5	Контрольный пост
6	Путь	6	КЛУБ		

Основное меню							
1		2		3		4	
Тяга		Торможение		Настройка		Обслуживание	
1	Параметры Пуска	1	Тип тормоза	1	Экран	1	Калибровка ДД
2	Максимальная позиция	2	Параметры ЭПТ	2	Дата	2	Тест управления
3	Коридор скоростей	3	Параметры ПТ	3	Речь	3	Кнопочный контроллер
		4	Замедление	4	Бандаж	4	Статистика
		5	Лето/Зима	5	Перегон	5	Запись LOG-файла
				6	Табельный номер	6	Запись диагностики



## 5. 2 ОПЕРАТИВНОЕ МЕНЮ

Нажатие клавиши **F** в Основном экране обеспечивает переход в Оперативное меню для доступа к информации с целью ее просмотра и корректировки.

### 5. 2. 1 НОМЕРА ПОЕЗДА

При вводе номера поезда необходимо ввести не менее одной цифры и нажать клавишу **▼**.

Если введенного номера нет в расписании, то выдается сообщение об ошибке.

Если после загрузки системы вместо номера поезда на экране высвечивается аббревиатура **МНВР (режим-маневровый)**, это означает, что система автоведения считает электровоз находящимся в режиме маневровых работ и **автоведение поезда запрещено**. По прибытии на конечную для данного электровоза станцию система автоведения автоматически переходит в режим маневровых работ с соответствующей индикацией в строке номера поезда. Выход из режима маневровых работ производится после ввода номера поезда и первого нажатия клавиши **П**.

+ **Ввод номера поезда разрешен только в режиме отключения.**

Для многомаршрутных участков движения (**разбиение участков движения на маршруты осуществляется, например, для депо, обслуживающих разные направления с одинаковыми номерами поездов**) в данном экране производится указание маршрута путем нажатия на клавишу **►**, причем список маршрутов закольцован.

### 5. 2. 2 СОСТАВ

Данный пункт предназначен для ввода количества вагонов.

При вводе количества вагонов необходимо ввести 1 или 2 цифры и нажать клавишу **▼**.

Допустимое количество вагонов задается в диапазоне от 1 до 32.

## 5. 2. 3 АСТРОНОМИЧЕСКОЕ ВРЕМЯ

При вводе астрономического времени необходимо ввести 4 цифры в формате <чч>:<мм> и нажать клавишу ▼.

Система не дает возможности ввести неправильное время, т.е. нельзя, например, ввести в качестве первой цифры часов значение 3. Если вводится меньше 4 цифр, то выдается сообщение: **«ошибка ввод времени разрешен только в режиме отключ!»**

## 5. 2. 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 М до +300 М целесообразно воспользоваться корректировкой по ближайшему светофору (нажать кнопку 0 при прохождении светофора).

Погрешность измерения пройденного расстояния с помощью ДПС может достигать больших величин, особенно при длительном движении без остановки, поэтому данная возможность позволяет скомпенсировать погрешность ДПС.

**Для ввода текущей координаты необходимо ввести 6 цифр и нажать клавишу ▼.**

Если вводится меньше 6 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**.

### 5.2.4.1 ЭКРАН УТОЧНЕНИЯ КООРДИНАТЫ

В первой строке данного экрана слева выводится уточняемая координата, а справа – назначения клавиш **F** и **M** для данного экрана. Во второй строке выводится имя и номер перегона, на

котором расположена уточняемая координата. В третьей строке выводятся номер ветки и номер участка перегона.

Работа с экраном уточнения координаты:

- С помощью клавиши **F** в данном экране осуществляется переход к предыдущему относительно заданного направления движения (или действия предупреждения) перегону и/или участку перегона и/или ветке в перечне перегонов, веток и участков перегонов, содержащих уточняемую железнодорожную координату, а с помощью клавиши **M** – к следующему.
- Для подтверждения выбора местоположения по перегонам, веткам и участкам перегона уточняемой координаты следует нажать клавишу **▼**.
- Для отказа от уточнения координаты следует нажать клавишу **▼**.
- В обоих случаях произойдет возврат в пункт, откуда был вызван экран уточнения координаты.
- В случае отказа от уточнения координаты нажатие клавиши **▼** в пункте ввода координаты (или ввода предупреждения) с введенной новой неоднозначно расположенной железнодорожной координатой будет вновь приводить к переходу к экрану уточнения координаты.
- При корректном вводе (или уточнении) координаты местоположения поезда она становится действующей в системе. Экран ввода координаты при этом обновляется в соответствии с вновь введенной координатой, а именно: в первой строке выводится новая текущая железнодорожная координата местоположения поезда, во второй – оставшееся до конца текущего перегона расстояние в пикетах (100 м) и трафарет для ввода новой координаты, в третьей – имя и номер перегона, на котором находится поезд.

## 5. 2. 5 ИСПОЛНЕНИЕ РАСПИСАНИЯ

Этот пункт используется при необходимости корректировки режима исполнения расписания. В первой строке выводится текущий режим, который может быть установлен в процессе

автоведения. По умолчанию устанавливается исполнения расписания до конца текущей зоны. Для установки другого значения достаточно нажать соответствующую цифровую кнопку.

Системой автоведения поддерживается пять различных способов исполнения расписания:

#### **5.2.5.1 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 осуществляется автоведение поезда, как если бы он следовал по расписанию с учетом заданных в расписании интервалов времен движения между соседними станциями, для которых в расписании указано время проследования для данного номера поезда, и оптимизации потребления энергии.

#### **5.2.5.2 НАГОН ДО КОНЦА ТЕКУЩЕЙ ЗОНЫ**

Используется при незначительном отставании от расписания. При этом системой автоведения производится попытка осуществить нагон отставания от расписания до ближайшей зонной станции, т.е. до конца текущей зоны. Зонные станции задаются на маршруте движения в АРМе подготовки данных, причем станция, на которой есть остановка, всегда является зонной. Если по проследованию этой станции отставание ликвидировать не удалось, то осуществляется попытка осуществить нагон до конца следующей зоны и так далее.

При отсутствии отклонения от расписания оптимизация потребления энергии системой автоведения осуществляется от текущего местоположения поезда до следующей зонной станции без учета времен проследования промежуточных станций, для которых в расписании указано время проследования для данного номера поезда.

### 5.2.5.3 НАГОН ДО КОНТРОЛЬНОЙ ТОЧКИ

Используется, как правило, при отклонении от расписания, когда ликвидация отставания от расписания (нагон) на ближайших зонах следования поезда невозможна. При этом системой автоведения производится попытка осуществить нагон отставания от расписания до ближайшей контрольной зонной станции. Контрольные зонные станции задаются на маршруте движения в АРМе подготовки данных, причем станции смены бригад всегда считаются контрольными зонными станциями. Если по проследованию этой станции отставание ликвидировать не удалось, то осуществляется попытка осуществить нагон до конца следующей контрольной зоны (контрольной точки) и так далее.

Реализация нагона до контрольной зонной станции системой автоведения осуществляется с учетом оптимизации потребления энергии таким образом, чтобы время прибытия на ближайшую промежуточную станцию с остановкой, расположенную на маршруте движения данного поезда от текущего местоположения до ближайшей контрольной точки, не опережало время прибытия на эту станцию по расписанию более, чем на 30 с.

Аналогичным образом осуществляется ведение поезда системой автоведения с реализацией нагона до контрольной зонной станции при отсутствии отклонения от расписания.

**+ Данный вариант исполнения расписания является наиболее предпочтительным с точки зрения соблюдения расписания и экономии электроэнергии.**

### 5.2.5.4 НАГОН ДО КОНЦА МАРШРУТА ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДА (ИЛИ БЛИЖАЙШЕЙ ОСТАНОВКИ)

Используется при значительном отклонении от расписания, когда ликвидация отставания от расписания (нагон) на ближайших зонах следования поезда невозможно. При этом производится попытка осуществить нагон отставания от расписания до конечной станции маршрута для данного поезда.

Реализация нагона до конца маршрута движения поезда системой автоведения осуществляется с учетом оптимизации потребления энергии таким образом, чтобы время прибытия на ближайшую промежуточную станцию с остановкой, расположенную на оставшемся до конца маршруте движения данного поезда от текущего местоположения, не опережало время прибытия на эту станцию по расписанию более, чем на 30 с.

Аналогичным образом осуществляется ведение поезда системой автоведения с реализацией нагона до конца маршрута движения поезда при отсутствии отклонения от расписания.

#### 5.2.5.5 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРИБЫТИЯ ПОЕЗДА НА УКАЗАННУЮ СТАНЦИЮ В ЗАДАННОЕ ВРЕМЯ

Используется при незначительном отклонении от расписания, если время проследования заданной станции по расписанию не изменяется, а также и в случае директивного назначения нового времени прибытия на станцию маршрута движения поезда.

Данный способ исполнения расписания может быть установлен для любой зонной станции с указанными в расписании временами прибытия/отправления, расположенной по ходу движения поезда от текущей координаты местоположения поезда до ближайшей станции с остановкой, включая последнюю. После проследования заданной станции способ исполнения расписания автоматически заменяется на нагон до конца текущей зоны.

Если при установленном данном способе исполнения расписания проводится изменение текущего астрономического времени или текущей железнодорожной координаты, то осуществляется проверка возможности обеспечить прибытие поезда на указанную станцию в заданное время при новых значениях астрономического времени и/или железнодорожных координат. Если это оказывается невозможно, то выдается предупреждающее сообщение: **«режим нагона до станции отменен»** и автоматически устанавливается способ исполнения расписания с нагоном до конца текущей зоны.

При выборе этого пункта меню происходит переход в экран задания станции прибытия в заданное время.

**В первой строке** данного экрана индицируется одно из двух символьных имен:

- имя ближайшей зонной станции по ходу движения поезда, если текущий установленный способ исполнения расписания не является способом с обеспечением прибытия поезда на указанную станцию в заданное время;
- имя зонной станции, для которой установлено время прибытия, если текущий установленный способ исполнения расписания является способом с обеспечением прибытия поезда на указанную станцию в заданное время.

**Во второй строке** данного экрана указываются в формате «час:мин» сначала время прибытия, установленное по расписанию, а затем – заданное новое время прибытия – для одной из станций:

- ближайшей зонной станции по ходу движения поезда, если текущий установленный способ исполнения расписания не является способом с обеспечением прибытия поезда на указанную станцию в заданное время. При этом значения обоих времён, указанные во второй строке данного экрана, являются одинаковыми;
- зонной станции, для которой установлено время прибытия, если текущий установленный способ исполнения расписания является способом с обеспечением прибытия поезда на указанную станцию в заданное время. При этом значения времён, указанные во второй строке данного экрана, могут быть различными.

**В третьей строке** данного экрана указывается назначение клавиш **F** и **M**.

- Просмотр и выбор зонной станции, до которой возможна установка способа исполнения расписания с заданием времени прибытия, осуществляется последовательно с помощью клавиш **F** и **M** в экране задания станции прибытия в заданное время.
- С помощью клавиши **M** осуществляется переход к следующей зонной станции вперед по ходу движения поезда вплоть до ближайшей зонной станции, на которой имеется остановка, а с помощью клавиши **F** – к предыдущей зонной станции вплоть до ближайшей зонной станции по ходу движения поезда от текущего его местоположения.

В процессе выбора зонной станции автоматически показываются времена прибытия для неё по расписанию. Новые времена прибытия для всех показываемых станций, для которых не задано новое время прибытия, совпадают со временами прибытия по расписанию.

Если новое время прибытия на выбранную станцию должно совпадать со временем прибытия по расписанию, его вводить не обязательно.

**Завершение задания способа исполнения расписания с обеспечением прибытия на выбранную станцию в заданное время заканчивается нажатием клавиши **▼**.**

**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 одной из клавиш: 0, 1 или 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: **«ошибка 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: **«ошибка 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.

Заданное время становится текущим и осуществляется возврат в экран задания способа исполнения расписания, в первой строке которого отображается имя выбранной станции, для которой задано время прибытия.

Если заданное время прибытия равно текущему астрономическому времени или введено меньше четырех цифр, то выдается сообщение: **«ошибка недопустимое значение»**.

При правильном вводе допустимого значения времени прибытия на указанную зонную станцию, способ исполнения расписания с обеспечением прибытия на указанную станцию в заданное время становится текущим и осуществляется возврат в экран задания способа исполнения расписания, в первой строке которого отображается имя выбранной станции, для которой задано время прибытия.

**Возврат из экрана задания станции прибытия в заданное время в экран задания способа исполнения расписания без изменения текущего способа исполнения расписания осуществляется при нажатии клавиши ▼.**

## 5. 2. 6 Путь

Для ввода номера пути нужно ввести от 1-ой до 2-х 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 допустим ввод номеров этих путей.

**Нажатие клавиши М обеспечивает переход в основное меню для доступа к следующей информации с целью ее просмотра и корректировки**

## 5. 3 ОСНОВНОЕ МЕНЮ

**Нажатие клавиши М в Основном экране обеспечивает переход в Основное меню для доступа к информации с целью ее просмотра и корректировки.**

### 5. 3. 1 ТЯГА

Этот пункт служит для ввода и корректировки параметров системы автоведения при управлении режимом «тяга» электровоза, а именно: управления пуском электровоза, максимальной позиции ГП, ПБК, ПС и ОП, коридоров поддержания скорости в различных диапазонах скоростей.

#### 5.3.1.1 Пуск

Этот подпункт предназначен для задания ускорения поезда при пуске, которое должна обеспечивать система автоведения в процессе выполнения разгона поезда при начале движения после остановки.

Во второй строке экрана **задания параметров пуска** выводится текущее значение ускорения поезда при разгоне в  $\text{м/с}^2$ , которое обеспечивает система автоведения. В третьей строке экрана представлено назначение клавиш ◀ и ▶.

Диапазон допустимых значений ускорения при пуске составляет от 0,05 до 0,20  $\text{м/с}^2$ . Задание значения ускорения при пуске возможно в любом режиме работы системы автоведения.

**Значение ускорения при пуске задаётся в экране задания параметров пуска путем нажатия клавиш: ◀ – для последовательного уменьшения значения ускорения при пуске в пределах указанных допустимых значений при каждом нажатии клавиши; ▶ – для последовательного увеличения значения ускорения при пуске в пределах указанных допустимых значений при каждом нажатии клавиши.**

Изменение значения ускорения при пуске может быть осуществлено в диапазоне указанных допустимых значений, при этом задаваемое значение ускорения при пуске становится текущим и отображается во второй строке данного экрана. При включении системы значение ускорения при пуске устанавливается равным  $0,09 \text{ м/с}^2$ .

#### **5.3.1.2 МАКСИМАЛЬНАЯ ПОЗИЦИЯ**

Данный подпункт предназначен для задания значения максимальной позиции ГП, ПБК, ПС и ОП, которая может быть установлена системой в процессе автоведения поезда.

**В первой строке** экрана этого подпункта выводится текущее значение максимальной ходовой позиции, которая может быть установлена в процессе автоведения.

**Во второй строке** выводится трафарет для ввода нового значения максимальной позиции ГП, ПБК, ПС и ОП. В третьей строке выводится допустимый диапазон значений данного параметра (от 1 до 12). По умолчанию значение максимальной позиции равно 12.

Ввод максимальной позиции контроллера возможен в любом режиме работы системы автоведения.

**Для ввода максимальной позиции контроллера необходимо ввести 1 или 2 цифры и нажать клавишу ▼. Если введенное значение не соответствует указанному диапазону, то выдается сообщение: «ошибка недопустимое значение».**

### 5.3.1.3 КОРИДОР СКОРОСТЕЙ

Данный подпункт предназначен для задания коридоров поддержания средней скорости и скорости следования по месту ограничения, для различных диапазонов скоростей.

Алгоритм функционирования системы автоведения построен так, что при поддержании средней скорости движения поезда средняя скорость движения поддерживается системой автоведения в пределах от «средняя скорость минус значение коридора» до «средняя скорость плюс значение коридора, плюс 1 км/ч». При движении поезда по месту ограничения скорости, скорость движения поддерживается системой автоведения в пределах от «скорости ограничения минус значение коридора» до «скорости ограничения». Коридор поддержания скорости зависит от скорости движения поезда. При этом имеется четыре диапазона скоростей движения, для которых устанавливается свой коридор поддержания скорости: 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.

Для каждого диапазона необходимо ввести две цифры, таким образом, для задания новых значений коридоров поддержания скорости в данном экране необходимо ввести 8 цифр.

Допустимые для ввода значения коридоров поддержания скорости:

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

По умолчанию коридоры поддержания скорости для всех диапазонов имеют следующие значения:

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

**Для ввода значений коридоров поддержания скорости необходимо ввести 8 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 8 цифр, то выдается сообщение: **«ошибка недопустимое значение»**. Ввод новых значений коридоров поддержания скорости возможен только в режиме отключения работы системы автоведения. При попытке ввести новые значения в автоведении появится сообщение: **«ошибка ввод только в режиме отключ!»**

## 5. 3. 2 ТОРМОЖЕНИЕ

Этот пункт предназначен для ввода и корректировки параметров режима «торможение», при управлении тормозами электровоза и поезда системой автоведения:

### 5.3.2.1 ТИП ТОРМОЗА

Данный подпункт предназначен для задания используемого системой автоведения типа тормоза поезда или выключения функции торможения в процессе автоведения поезда.

**В первой строке** экрана этого подпункта выводится тип используемого системой автоведения тормоза в текущий момент или индикатор выключения этого режима.

**Во второй и третьей строках** представлены назначения клавиш «1..3» для задания типа тормоза, который должен использоваться системой автоведения и клавиши **4** – для выключения режима «торможение».

**В четвертой строке** выводится состояние электродинамического тормоза ЭДТ, включение и отключение осуществляется с помощью клавиши **5**.

Задание нового типа тормоза или выключение режима «торможение» возможно только в отключенном режиме работы системы автоведения **и включенном выключателе преобразователя ЭПТ**. В противном случае на экране появляется сообщение: «**ошибка ввод только в режиме отключ!**». При попытке задания нового типа тормоза или выключение режима «торможение» в автоведении появится сообщение об ошибке. При этом при нажатии клавиши:

- 1** – устанавливает возможность использования системой автоведения тип тормоза ЭПТ;
- 2** – устанавливает возможность использования системой автоведения тип тормоза ПТ;
- 3** – устанавливает возможность использования системой автоведения тип тормоза ПТКЕs;
- 4** – выключается режим «торможение» системой автоведения;
- 5** – устанавливает возможность использования системой автоведения ЭДТ.

Установленный тип тормоза или индикатор выключения режима «торможение» показывается в экране «**меню торможения**». Если установлен тип тормоза ЭПТ, в позиции 12 первой строки **основного экрана** показывается символ **Э**, при установленном типе тормоза ПТ или ПТКЕs – символ **п**. При выключенных функциях торможения данное поле **основного экрана** пусто.

### 5.3.2.2 ПАРАМЕТРЫ ЭПТ

Данный подпункт предназначен для задания параметров управления электропневматическим тормозом поезда при его применении системой автоведения. Т.е. характер набора 1-ой ступени наполнения ТЦ, включение/выключение дополнительной разрядки УР при 1-ой и последующих ступенях увеличения давления в ТЦ.

**В первой строке** выводится индикатор характера набора 1 степени торможения: «+» – если набор осуществляется импульсами ( 1 –й импульс  $0,8 \text{ кгс/см}^2$  и далее импульсами по  $0,3 \text{ кгс/см}^2$  до достижения установленного значения) и «-» – если нет (достижение заданного значения давления в ТЦ происходит одним импульсом, однако при этом точность величины давления ТЦ полученного в результате 1 степени будет ниже, чем в предыдущем случае).

**Во второй строке** данного экрана выводится индикатор текущего состояния дополнительной разрядки 1-ой степени ЭПТ: «-» – если дополнительная разрядка выключена, и «+» – если включена.

**В третьей строке** выводится индикатор текущего состояния дополнительной разрядки ступеней выше 1-ой с аналогичными значениями.

**В четвертой строке** выводится текущее значение давления в ТЦ 1-ой степени ЭПТ в  $\text{кгс/см}^2$ . Допустимые значения давления в ТЦ при 1-ой степени ЭПТ лежат в диапазоне от  $0,5 \text{ кгс/см}^2$  до  $1,5 \text{ кгс/см}^2$  включительно. По умолчанию дополнительная разрядка при 1-ой степени и последующих ступенях – выключена. При включении системы состояния дополнительной разрядки при 1-ой степени ЭПТ и дополнительной разрядки ступеней выше 1-ой принимают значения, установленные при предыдущем применении системы.

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

**Изменение состояния дополнительной разрядки при 1-ой степени ЭПТ на противоположное текущему осуществляется в экране задания параметров ЭПТ нажатием клавиши 1 на блоке клавиатуры.**

При этом в первой строке данного экрана индикатор текущего состояния дополнительной разрядки 1-ой степени меняется на противоположный: «-» меняется на «+», а «+» на «-».

Изменение состояния дополнительной разрядки ступеней ЭПТ выше 1-ой на противоположное текущему осуществляется в

экране задания параметров ЭПТ нажатием клавиши «2» на блоке клавиатуры.

При этом во второй строке данного экрана индикатор текущего состояния дополнительной разрядки ступеней выше 1-ой меняется на противоположный: «-» меняется на «+», а «+» на «-».

**Давление в тормозном цилиндре при выполнении 1-ой ступени торможения с применением ЭПТ задаётся в экране задания параметров ЭПТ путем нажатия клавиш: ◀ – для уменьшения величины давления в ТЦ при 1-ой ступени на  $0,1 \text{ кгс/см}^2$  при каждом нажатии клавиши; ▶ – для увеличения давления в ТЦ при 1-ой ступени на  $0,1 \text{ кгс/см}^2$  при каждом нажатии клавиши.**

### 5.3.2.3 ПАРАМЕТРЫ ПТ

Данный подпункт предназначен для задания параметров управления пневматическим тормозом поезда (ПТ или ПТКЕС) при его применении системой автоведения, а именно: величина разрядки в уравнительном резервуаре при выполнении 1-ой ступени торможения. Эта величина задаётся в данном пункте.

**В первой строке** экрана указывается назначение экрана: «параметры пт», если задан тип тормоза с воздухораспределителями 292, или «параметры пткес», если задан западноевропейский тип тормоза.

**Во второй строке** выводится текущее значение разрядки уравнительного резервуара (в  $\text{кгс/см}^2$ ), при выполнении системой 1-ой ступени торможения.

**В третьей строке** экрана представлено назначение клавиш ◀ и ▶.

**Допустимые значения разрядки в УР при 1-ой ступени ПТ лежат в диапазоне от  $0,3 \text{ кгс/см}^2$  до  $0,7 \text{ кгс/см}^2$  включительно и задаются в экране задания параметров ПТ путем нажатия клавиш: ◀ – для уменьшения величины разрядки в УР при 1-ой ступени на  $0,1 \text{ кгс/см}^2$  при каждом нажатии клавиши; ▶ – для**



**увеличения величины разрядки в УР 1-ой ступени на 0,1 кгс/см<sup>2</sup> при каждом нажатии клавиши.**

При включении системы величина разрядки в УР при 1-ой ступени ПТ принимает значение, установленное при предыдущем применении системы автоведения. По первом включении системы автоведения данная величина устанавливается равной 0,5 кгс/см<sup>2</sup>. Задание значения разрядки в УР при 1-ой ступени ПТ возможно в любом режиме работы системы автоведения.

#### 5.3.2.4 ЗАМЕДЛЕНИЕ

Данный подпункт предназначен для задания величины замедления поезда при выполнении режима «торможение» системой автоведения. Во время выполнения режима «торможение» 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 м/с<sup>2</sup> до 0,50 м/с<sup>2</sup> включительно. По умолчанию величина замедления при торможении устанавливается равной **0,35 м/с<sup>2</sup>**.

Задание значения замедления возможно в любом режиме работы системы автоведения.

**Значение замедления при торможении задаётся в экране замедление путем нажатия 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.**

### 5.3.2.5 ЛЕТО/ЗИМА

Данный подпункт предназначен для учета сезонных особенностей применения тормозов.

Если установлен сезон **зима**, то при отсутствии пневматического торможения свыше 1 часа выдается речевое сообщение машинисту о необходимости дополнительной проверки тормозов в пути следования. Смена сезона происходит при нажатии на клавишу **5** на блоке клавиатуры.

## 5. 3. 3 НАСТРОЙКА

Данный пункт предназначен для задания эксплуатационных параметров системы автоведения, а именно: задание вида **основного экрана**, ввода даты, включения/выключения функций речевого сопровождения, задание значения диаметра бандажа, задание перегона нахождения поезда, ввод табельного номера.

**Выбор пункта меню осуществляется нажатием соответствующей клавиши 1..6 на блоке клавиатуры.**

### 5.3.3.1 ЭКРАН

Данный подпункт предназначен для задания вида основного экрана на блоке индикации системы автоведения. В режиме **«основной экран»** на блок индикации выводятся значения следующих параметров:

- текущая скорость движения поезда;
- значение текущего постоянного ограничения скорости;
- индикаторы режима работы системы автоведения в режимах «тяга» и «торможение»;
- текущее астрономическое время;
- текущая железнодорожная координата;
- параметры ближайшего светофора;
- оценка профиля местности в точке нахождения поезда;
- ближайшее место сокращения скорости по предупреждению.

В экране этого подпункта представлено назначение клавиш **1..6**. Справа от каждой цифры, обозначающей соответствующую клавишу блока клавиатуры, расположен индикатор вывода соответствующего параметра в основном экране, означающий: «+» – параметр выводится, «-» – не выводится.

Включение/выключение вывода в основном экране выбранного параметра осуществляется нажатием соответствующей клавиши.

Клавиши **1..6** позволяют включать/выключать вывод следующих параметров:

- 1** – значение текущей измеренной скорости поезда;
- 2** – значение текущего постоянного ограничения скорости;
- 3** – значения индикаторов режима работы системы автоведения и возможности выполнения торможения;
- 4** – значение текущего астрономического времени (если вывод астрономического времени выключен, то в место времени выводится значение текущей координаты местоположения поезда);
- 5** – значения параметров ближайшего светофора (расстояние до ближайшего светофора и его показание);
- 6** – значение оценки профиля.

Если вывод значений текущего постоянного ограничения скорости, параметров ближайшего светофора и уклона профиля выключен (индикаторы вывода, соответствующие клавишам «**2, 5, 6**» имеют состояние «-»), то в третьей строке основного экрана выводится информация о ближайшем или текущем сокращении скорости по предупреждению. При включении системы, индикаторы вывода в основном экране соответствующие клавишам **1, 2, 3, 4** принимают значения, установленные при предыдущем применении системы автоведения, а индикаторы вывода параметров ближайшего светофора и уклона профиля принимают значение «+». Если система используется впервые, то все параметры, вывод которых задается в данном экране, принимают значение «+». Задание вида основного экрана возможно в любом режиме работы системы автоведения.

Дополнительно вывод информации на основной экран может выполняться следующими способами:

- кратковременное на 4 секунды переключение на вывод в первой строке основного экрана, вместо оставшегося времени следования до конца текущей зоны, информации об отклонении от расписания

**Осуществляется последовательным двукратным (с интервалом не более 4-х секунд) нажатии клавиши ▼.**

- Переключение выводимой информации в 3 строке основного экрана между:
  - уставка тока + уклон профиля + расстояние до ближайшего светофора и его показание + текущее постоянное ограничение скорости;
  - уставка тока + информация о ближайшем месте постоянного ограничения скорости или месте ограничения скорости по предупреждению).

**Осуществляется при последовательном нажатии клавиши ▼ и, в течение 4 секунд после этого, – клавиши ОГР блока клавиатуры.**

#### 5.3.3.2 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.

**В первой строке** экрана этого подпункта выводится действующая в системе в данный момент дата в формате «день.месяц.год».

**Во второй строке** выводится трафарет для ввода новой даты в том же формате.

**В третьей строке** выводятся сначала номер версии бортовой управляющей программы, а затем – дата создания БД в формате **день.месяц.год**.

Допустимые значения дней лежат в пределах от 01 до 31, месяца – от 01 до 12, года – от 00 до 99.

**Для ввода даты необходимо 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: **«ошибка недопустимое значение»**.

Ввод даты разрешен только на остановках! При попытке ввести новое значение в движении или между остановками появится сообщение: **«Ошибка 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.

### 5.3.3.3 Речь

Данный подпункт предназначен для включения/выключения функции радиовещания системы автоведения. В процессе работы при включенной функции радиовещания система автоведения выдает через динамик в кабину машиниста речевые сообщения.

**В первой строке** данного экрана выводится текущее состояние функции радиооповещения в виде индикатор её включения/выключения: **вкл** – если функция радиовещания включена, или **отк** – если выключена, или **САУТ** – в режиме исключения дублирования речевых сообщений системы САУТ-ЦМ.

**В третьей строке** выводятся назначение клавиши **1** блока клавиатуры. Если при включении системы определена невозможность выполнения функции радиовещания, то третья строка пуста.

При включении системы функция радиовещания включена. Если в процессе инициализации определена невозможность

выполнения функции радиовещания, то выдается сообщение: **«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.

**Включение/выключение функции радиовещания осуществляется нажатием клавиши 1.**

#### 5.3.3.4 БАНДАЖ

Данный подпункт предназначен для задания значения диаметра бандажа колесной пары, на которой установлен датчик ДПС. Система автоведения осуществляет расчет всех 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 назначение экрана.

**Во второй строке** – действующее в данный момент значение диаметра бандажа в мм.

**В третьей строке** выводится 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 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 0.

**Для ввода значения диаметра бандажа ввести четыре цифры и нажать клавишу ▼.**

Если введенное значение выходит за рамки указанного диапазона, а также, если введено менее **четырёх** цифр, то выдается сообщение: «**ошибка недопустимое значение**».

Ввод нового значения диаметра бандажа возможно только в режиме отключения работы системы автоведения либо при выбеге. При попытке задания нового значения диаметра бандажа в автоведении при выполнении управления тягой или тормозами (не в выбеге) появится сообщение: «**ошибка ввод только в режиме отключ !**».

#### 5.3.3.5 ПЕРЕГОН

Данный пункт предназначен для задания перегона текущего место положения 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. При этом координата местоположения поезда, устанавливается равной координате начальной станции заданного перегона с заданным номером, по ходу движения поезда, по заданному маршруту (если имеются маршруты) и номеру пути (для многопутного движения).

**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 **F** и **M**, 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: **«ошибка доступно после ввода N поезда»**. Номер вводимого перегона должен присутствовать на маршруте движения по заданному пути следования поезда с текущим номером.

При включении системы автоведения перегона нахождения поезда не определен и устанавливается только после ввода номера поезда и номера пути как начальный перегон для поезда с введенным номером, а координата местоположения поезда устанавливается равной координате начальной станции этого перегона на заданном пути по ходу движения поезда.

**Задание перегона в данном экране осуществляется двумя способами:**

- заданием номера нового перегона вводом от 1-ой до 3-х цифр с помощью цифровых клавиш клавиатуры;
- выбором перегона на маршруте движения заданного поезда по заданному пути с помощью последовательного нажатия клавиш **F** и/или **M**. Нажатие клавиши **M** осуществляет переход к следующему перегону, вперед по ходу движения поезда, вплоть до конечного перегона для данного поезда. С помощью клавиши **F** – к предыдущему перегону, вплоть до начального перегона для данного поезда, от текущего перегона его нахождения.

В процессе выбора перегона Имя и номер выбранного перегона во второй строке экрана 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, по заданному пути поезда, с текущим номером, то выдается сообщение: **«ошибка недопустимое значение»**.



Ввод нового перегона нахождения поезда возможен только в режиме отключения работы системы автоведения. При попытке ввода нового значения номера перегона в режиме автоведения, появится сообщение: **«ошибка ввод только в режиме отключ!»**. Экран задания перегона при этом обновляется так, что в его первой строке отображается новый текущий номер перегона нахождения поезда, а во второй – имя нового перегона и трафарет ввода значения номера перегона.

#### 5.3.3.6 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 регистрируется на картридже.

Табельный номер может состоять из 3-х или 4-х 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 из менее, чем 3-х цифр, выдается сообщение: **«ошибка недопустимое значение»**.

### 5. 3. 4 ОБСЛУЖИВАНИЕ

Данный пункт предназначен для проведения обслуживающих мероприятий системы, а именно: калибровка датчиков давления тормозной системы поезда, выполнение теста управления, анализ статистических данных применения системы автоведения, запись трассировочного LOG-файла.

#### 5.3.4.1 КАЛИБРОВКА ДД

Данный подпункт предназначен для перехода к проведению технологической процедуры настройки системы автоведения и калибровки датчиков давления.

#### 5.3.4.2 ТЕСТ УПРАВЛЕНИЯ

Данный подпункт предназначен для перехода к проведению технологической процедуры по тестированию, аппаратных средств управления системы, по правильности выполнения ими процедур управления оборудованием электровозом.

#### 5.3.4.3 СТАТИСТИКА

Данный подпункт предназначен для сбора статистических данных по применению системы при управлении 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 0.

Если система автоведения используется впервые, то значение количества сбоев сбрасывается в 0, а пробег и время работы принимают произвольные значения.

Для сброса всех статистических данных в 0 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 0.

Анализ статистических данных применения системы автоведения можно проводить в любом режиме её работы.

#### 5.3.4.4 ЗАПИСЬ LOG-ФАЙЛА

Данный подпункт предназначен для выполнения записи трассировочного LOG-файла работы бортовой управляющей программы в процессе проведения исследований правильности её работы.

### 5. 4 МЕНЮ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЙ

Нажатие клавиши «▲» на блоке клавиатуры в основном экране, обеспечивает переход в меню предупреждений с целью их просмотра и корректировки.

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	о	в	.	

#### 5. 4. 1 УДАЛЕНИЕ ВСЕХ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЙ

Этот пункт предназначен для удаления всех 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 0, то 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 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 0, то выбор пункта **1** в **меню предупреждений** невозможен.

## 5. 4. 2 Ввод и РЕДАКТИРОВАНИЕ

Этот пункт предназначен для ввода новых, а также для изменения или удаления старых предупреждений, действующих на маршруте движения поезда с заданным номером, 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 на данном маршруте, и, кроме того, 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: **«ошибка доступно после ввода N поезда»**.

Вход в экран этого пункта возможен только, если общее количество предупреждений меньше 200. В противном случае выдается сообщение: **«ошибка слишком много предупреждений»**.

Если количество предупреждений на маршруте движения по заданному пути равно 0, то появляется экран ввода нового предупреждения.

п	р	е	д	у	п	.					1	/			0				
с		х	х	х	х	.	х	х		п	о		х	х	х	х	.	х	х
с	к	о	р	о	с	т	ь	:	х	х	х								
п	е	р	е	г	о	н	:												

Данный экран предназначен только для ввода параметров нового предупреждения для заданного в пункте **4** меню предупреждений направления движения.

**В первой строке** данного экрана выводятся номер нового предупреждения и через символ «/» – общее количество предупреждений для всех поездов заданных маршрута и пути в обоих направлениях.

**Во второй и в третьей строках** выводится трафарет для ввода параметров нового места ограничения скорости по предупреждению: 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 значений параметров места ограничения скорости по предупреждению, вводимые железнодорожные координаты должны присутствовать на маршруте движения, по заданному пути (для многопутного движения) и в заданном в пункте 4 меню предупреждений направлении. 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 120 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 или введено менее 15 цифр, то выдается сообщение: **«ошибка недопустимое значение»**.

Если параметры мест ограничения скорости по предупреждению 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. Процедура уточнения изложена в пункте п. 5.2.4 «Координата».

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 1 общее количество предупреждений. Во второй строке – железнодорожные координаты начала и конца места действия предупреждения по ограничению скорости – в формате км.пк. В третьей строке – скорость следования по месту предупреждения в км/ч, автоматически определенный или уточненный номер перегона, а в правом углу – уточненный участок перегона начала действия предупреждения, если уточнение координат привело к его определению.

Если количество предупреждений на маршруте движения по заданному пути не равно «0», то появляется **экран параметров предупреждения**.

**В первой строке** данного экрана выводятся порядковый номер предупреждения на маршруте движения по заданному пути и – через символ «/» – общее количество предупреждений для всех поездов в обоих (прямом и обратном) направлениях. Параметры предупреждения, указанного в первой строке, представлены во второй и третьей строках экрана.

**Во второй строке** – железнодорожные координаты начала и конца действия предупреждения в (км.пк).

**В третьей строке** – скорость предупреждения (км/ч), номер перегона начала действия предупреждения и участок перегона начала действия предупреждения, если координата начала действия предупреждения на перегоне не уникальна на маршруте.

Предупреждения автоматически упорядочиваются в соответствии с координатой начала действия.

**Просмотр и выбор мест действия предупреждения осуществляется последовательно с помощью клавиш F и M в экране параметров предупреждения. С помощью**

клавиши **F** осуществляется переход к предыдущему предупреждению в списке предупреждений, а с помощью клавиши **M** – к следующему.

При этом в экране параметров предупреждения выводятся порядковый номер и параметры выбранного предупреждения.

**Корректирование выбранного предупреждения в экране параметров предупреждения осуществляется путем ввода 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 осуществляется только для направления движения, указанного в пункте 4 меню предупреждений, после нажатия клавиши **▶** в экране параметров предупреждения, либо последовательным просмотром предупреждений посредством клавиши **M** до конца списка предупреждений, в котором нажатие клавиши **M** также приводит к переходу к вводу нового 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 подтверждения «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 «0», 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 единицу.

Ввод предупреждений может производиться не только перед отправлением, но также, при необходимости, и во время движения.

**По окончании ввода в систему всей исходной информации можно убедиться в ее правильности, вызывая с помощью клавиш F, M, ▲ на блоке клавиатуры, альтернатив оперативного меню, основного меню и меню предупреждений последовательно все введенные параметры.**

**По окончании ввода в систему всей исходной информации необходимо убедиться в ее правильности, вызывая с помощью кнопок F, M и ▲ последовательно все введенные параметры.**



## 6 ПОЕЗДКА С УСАВПП

### 6. 1 ВЫБОР РЕЖИМА РАБОТЫ СИСТЕМЫ ПРИ ВЕДЕНИИ ПОЕЗДА

Система УСАВПП обеспечивает два режима работы:

- режим автоведения;
- режим подсказки.

Функционально система УСАВПП работает идентично в обоих режимах, за исключением того, что в режиме подсказки не выдает команд управления в бортовые системы электровоза.

Выбор нужного режима осуществляется тумблером **ВЫХОДНЫЕ ЦЕПИ**:

- положение ВКЛ задает режим автоведения;
- положение ВЫКЛ устанавливает режим подсказки.

Система УСАВПП может осуществлять управление электровозом только при:

- установленной реверсивной рукоятке контроллера машиниста в положение **ВПЕРЕД**;
- включенном АЛСН и заряженном электропневматическом клапане автостопа.

+ **ВНИМАНИЕ!** При переводе машинистом штурвала контроллера из положения «Х» или рукоятки крана машиниста 395 из поездного положения в положение перекрыша или одно из тормозных положений, а также в случае, если не по команде системы появляется давление в тормозных цилиндрах, система УСАВПП **ОТКЛЮЧАЕТ РЕЖИМ АВТОВЕДЕНИЯ** и переходит в режим «советчик». **ВОЗВРАТ В РЕЖИМ АВТОВЕДЕНИЯ ВОЗМОЖЕН ТОЛЬКО ПО КОМАНДЕ МАШИНИСТА**, нажатием кнопки П. При этом необходимо полностью отпустить тормоз локомотива, штурвал контроллера машиниста вернуть в положение «Х», а рукоятку крана машиниста в поездное положение.

В режиме автоведения информация о позиции тяги и режиме работы тормозов, выводится на экран, информируя машиниста о команде управления, которую предстоит выполнить и которая выполняется.

## 6. 2 ПРИВЕДЕНИЕ ПОЕЗДА В ДВИЖЕНИЕ

Для приведения поезда в движение посредством системы УСАВПП необходимо нажать клавишу П (ПУСК). Она предназначена для перевода системы в режим автоведения, а также для начала управления движением поезда. Действие клавиши П возможно только после ввода номера поезда, подтверждения или ввода номера перегона, ввода параметров состава (количества вагонов), а для многопутного движения еще и номера пути и только при отображении на блоке индикации системы автоведения основного экрана. При выполнении этих условий на экран выдается запрос «**автоведение поезда?**»

				<b>А</b>	<b>В</b>	<b>Т</b>	<b>О</b>	<b>В</b>	<b>Е</b>	<b>Д</b>	<b>Е</b>					
										<b>?</b>						
		<b>1</b>	<b>-</b>	<b>д</b>	<b>а</b>							<b>2</b>	<b>-</b>	<b>н</b>	<b>е</b>	<b>т</b>

При утвердительном ответе система переходит к управлению движением поезда в режиме автоведения, в противном случае – в режиме советчика.

## 6. 3 РАБОТА В РЕЖИМЕ СОВЕТЧИКА

В режиме автоведения система переходит в режим советчика при любом вмешательстве машиниста в управление электровозом. Для включения режима советчика из режима маневровых работ следует нажать клавишу П, затем дать отрицательный ответ на запрос «**Автоведение поезда?**».

В режиме советчика система информирует машиниста о рекомендуемой скорости движения, рекомендуемой позиции тяги и подготовке к торможению (за 10 – 15 секунд до необходимости начать торможение) так же, как при автоведении.

## 6. 4 РАБОТА УСАВПП ПРИ ДВИЖЕНИИ ПО УЧАСТКУ

### 6. 4. 1 РАЗГОН ПОЕЗДА

Разгон поезда при отправлении разделяется на две функции: плавный старт и управление тягой с использованием уставки тока. В режиме плавного старта управление тягой производится под контролем не уставки тока, а путем поддержания значения ускорения  $0,3 \text{ м/с}^2$  при пуске (изменение уставки не приводит к изменению алгоритма управления).

Режим разгона индицируется как > > > в поле рекомендуемой позиции основного экрана.

Действия системы при разгоне (процедура плавного старта) следующие:

1. Для трогания поезда следует нажать кнопку ПУСК на пульте управления или кнопку П на блоке клавиатуры, подтвердить переход в режим «автоведение» и одновременно произвести отпуск вспомогательного тормоза локомотива.
2. Когда давление в тормозных цилиндрах локомотива станет в пределах  $1,0 \dots 1,5 \text{ кгс/см}^2$ , система начинает набор позиций ГП, ПБК или ПС причем он продолжается до тех пор, пока не достигнут ток двигателей, гарантирующий сдвиг состава с места (обычно 1..3 позиции).
3. После остановки ГП, ПБК или ПС система инициализирует счетчик времени и ожидает полного отпуска локомотивного тормоза (давление в ТЦ локомотива менее  $0,2 \text{ кгс/см}^2$ ). Величина времени обратно пропорциональна величине тока двигателей. Если за этот промежуток времени давление в тормозном цилиндре не стало менее  $0,2 \text{ кгс/см}^2$ , система сбрасывает позиции ГП, ПБК или ПС до нуля и переходит в режим отключения.
4. Если указанное выше условие выполнено, система ожидает сдвиг состава с места (скорость локомотива должна стать не менее  $2 \text{ км/ч}$  и не позднее чем через  $10 \text{ с}$  от момента отпуска вспомогательного тормоза). Если данное условие не выпол-

няется, система через каждые 10 с будет добавлять одну позицию ГП, ПБК или ПС.

При достижении скорости 2 км/ч система переходит в режим стабилизации заданного пускового ускорения, при котором может выдавать команды на набор и сброс позиций ГП, ПБК или ПС.

Режим разгона считается законченным, если:

- Достигнута скорость, на 3 км/ч меньшая, чем скорость ограничения – если текущее значение ограничения скорости не более 25 км/ч.
- Достигнута скорость 26 км/ч – во всех других случаях.

ü *В процессе разгона ток двигателей ограничивается согласно руководства по эксплуатации на электровоз и данную систему.*

При разгоне под ограничения скорости 25 км/ч и ниже, после завершения процедуры плавного старта на блоке индикации высвечивается позиция тяги «СР» и система, в зависимости от уклона профиля, продолжает ведение поезда на реостатных позициях или сбрасывает тягу.

При разгоне до скорости свыше 25 км/ч, после завершения процедуры плавного старта разгон продолжается на ходовых позициях, при необходимости, с ослаблением поля (ОП). Позиция тяги при разгоне устанавливается таким образом, чтобы ускорение составляло не менее 0.14 м/с<sup>2</sup> (приблизительно 1 км/ч за две секунды). При этом, для электровозов постоянного тока, переход на соединение «СП» осуществляется при фактической скорости не ниже 30 км/ч, на соединение П – не ниже 60 км/ч.

Разгон до средней скорости завершается при достижении поездом расчетной скорости, разгон под ограничение скорости – при достижении установленной нижней границы коридора поддержания скорости под ограничением. Далее работа УСАВПП ведется в режиме поддержания постоянной скорости.

## 6. 4. 2 ДВИЖЕНИЕ ПО УЧАСТКУ ОГРАНИЧЕНИЯ СКОРОСТИ

Движение по участку ограничения скорости осуществляется в режиме поддержания скорости ограничения. При этом позиции тяги подбираются таким образом, чтобы скорость поезда не превышала скорости ограничения и не снижалась более чем на 2 км/ч от него. В некоторых случаях допускается кратковременное снижение скорости до 3 км/ч от скорости ограничения, связанное с необходимостью уменьшить частоту переключений с одного соединения тяговых двигателей на другое.

## 6. 4. 3 ЗАДАНИЕ ОПЕРАТИВНОГО ОГРАНИЧЕНИЯ СКОРОСТИ

Кнопки с цифрами 1..9 в режиме основного экрана служат для ввода оперативного ограничения скорости. Нажатие цифровой кнопки в этом случае приводит к ограничению средней скорости ведения поезда, т.е. скорости, поддерживаемой режимом тяги.

Соответствие кнопкам клавиатуры скоростей оперативного ограничения (максимальной скорости движения) в км/час дано в Табл. 8.

**Для реализации режима ограничения максимальной скорости движения, т.е. скорости, поддерживаемой режимами тяги и торможения, необходимо сначала нажать кнопку ▼, а затем соответствующую цифровую кнопку (по Табл. 8).**

При этом, если значение фактической скорости превышает значение введённого ограничения максимальной скорости движения более чем на 1 км/ч, произойдёт переход из режима тяги в режим выбег, с последующим торможением (типом тормоза, предварительно выбранным машинистом, см. п. 5.3.2):

Кнопка 0 предназначена для коррекции текущей координаты по положению светофора. Для осуществления коррекции необходимо нажать данную кнопку в момент прохождения светофора. Этой кнопкой необходимо пользоваться за 1-2 блок участка перед местом ограничения скорости. При нажатии этой кнопки точно определится место положение поезда (железнодорожная

координата), что позволит осуществить прицельное торможение к точке уменьшения скорости.

**Табл. 8. Клавиши клавиатуры для задания оперативного ограничения скорости**

Клавиша клавиатуры	Оперативное ограничение в км/ч			
	Категория поезда			
	Пассажирский до 120 км/ч	Скоростной 121-140 км/ч	Скоростной 141-160 км/ч	Скоростной 161-200 км/ч
1	25	25	25	25
2	40	40	40	40
3	50	50	60	60
4	60	60	80	80
5	80	80	100	100
6	90	100	120	120
7	100	120	140	140
8	110	130	150	160
9	Отмена ограничения-120	Отмена ограничения-140	Отмена ограничения-160	Отмена ограничения-200

#### **6. 4. 4 ДВИЖЕНИЕ ПО УЧАСТКУ С ПОСТОЯННОЙ РАСЧЕТНОЙ СКОРОСТЬЮ**

Движение с постоянной расчетной скоростью осуществляется в режиме поддержания средней расчетной скорости. При этом позиции тяги подбираются таким образом, чтобы скорость поезда оставалась в пределах коридора скоростей при минимальном количестве переключений с одного соединения тяговых двигателей на другое.

Коридор скоростей (максимальное отклонение от рекомендуемой скорости, в пределах которого система должна поддерживать скорость движения тягой) устанавливается в меню ТЯГА. При поддержании средней скорости система поддерживает

скорость в пределах удвоенного коридора (рекомендуемая средняя скорость плюс/минус скорость коридора).

Для изменения значений коридора скоростей из основного экрана необходимо перейти в экран коридора скоростей поддержания, нажав клавишу **М**, в появившемся меню нажать кнопку **1**, затем **–3 –КОРИДОР v**. В результате появится экран с информацией следующего вида:

< 3 0	< 5 0	< 8 0	> 8 0	к м / ч
5	4	5	6	
х х	х х	х х	х х	

В первой строке указываются диапазоны скоростей, для которых устанавливаются значения коридора. Во второй – текущие установленные значения.

Для коррекции необходимо обязательно ввести 8 цифр и нажать клавишу **▼**. Например, если требуется скорректировать только первое значение, то следует ввести 03050607, что приведет к установке коридора в 3 км/ч для скоростей меньших или равных 30 км/час.

*ü Следует иметь в виду, что уменьшение коридора позволяет более точно поддерживать скорость, но увеличивает количество переключений ГП, ПБК или ПС.*

## 6. 5 РЕАКЦИЯ СИСТЕМЫ НА ПОКАЗАНИЯ ЛОКОМОТИВНОГО СВЕТОФОРА

### 6. 5. 1 ЗЕЛЕНый ОГОНЬ ЛОКОМОТИВНОГО СВЕТОФОРА

Система УСАВПП выполняет ведение поезда по рассчитанному на борту алгоритму.

При этом получаемая по CAN-сети от системы КЛУБ информация о сигналах АЛСН-ЕН (числе свободных блок-участков, ограничении скорости проследования ближайшего светофора и расстоянии до него) используется для обеспечения системой необходимого снижения скорости. Снижение или отключение

тяги и, при необходимости, торможение перед светофором с зеленым сигналом, выполняется так же, как перед временным ограничением скорости.

## 6. 5. 2 БЕЛЫЙ ОГОНЬ ЛОКОМОТИВНОГО СВЕТОФОРА

При появлении белого огня на локомотивном светофоре система УСАВПП выдает речевое сообщение: «Внимание! Следуем по не кодируемому участку» и продолжить ведение поезда, с ограничением по скорости 40 км/ч. Если скорость поезда в момент появления белого сигнала превышает 40 км/ч, система выполнит торможение поезда до указанной скорости.

**+ ВНИМАНИЕ! МАШИНИСТ ДОЛЖЕН соблюдать требования инструкции по движению поездов и маневровой работе и правила технической эксплуатации железных дорог.**

## 6. 5. 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) минус 5 км/ч плюс 1 км/ч на каждые полные 500 М расстояния до светофора (напр. при установленной скорости 60 км/ч за 1600 М до светофора рекомендуемая скорость 58 км/ч);
- 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. Если при этом скорость превышает 20 км/ч, то не менее чем за 50 М до светофора система переходит в выбег;



- при смене желтого огня локомотивного светофора на зеленый при движении по блок участку, поезд продолжает движение в режиме езды «по удалению», при котором рекомендуемая скорость определяется также как при желтом сигнале.

**Отмена режима движения «по удалению» может быть выполнена машинистом путем нажатия клавиши П на блоке клавиатуры, в противном случае отмена осуществляется автоматически через 150 – 200 М после проследования светофора с зеленым сигналом.**

## **6. 5. 4 КРАСНО-ЖЕЛТЫЙ ОГОНЬ ЛОКОМОТИВНОГО СВЕТОФОРА**

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

- если сигнал К/Ж появился при движении в тяге, выполняется немедленный переход в режим выбега, кроме того устанавливается режим запрета тяги (на экране индикатора УСАВПП-ЧС200 – режим – отключение);
- 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 или КЛУБ, то выбирается более пологая кривая торможения, чем у этих систем.
- если поезд продолжает движение в выбеге, система выполнит остановочное торможение не менее чем за 100 М до светофора;
- переход в режим тяги или при необходимости начать движения после остановки под КЖ сигнал светофора осуществляется только при нажатии машинистом клавиши П после смены КЖ сигнала на разрешающий.

## 6. 5. 5 ОТСУТСТВИЕ СИГНАЛА ЛОКОМОТИВНОГО СВЕТОФОРА

При погасании огней локомотивного светофора система немедленно сбрасывает тягу и переходит в режим подсказки.

- + **ВНИМАНИЕ!** В случае внезапного переключения огней локомотивного светофора с разрешающего показания на белый или красный огонь или погасания всех огней светофора, **МАШИНИСТ ДОЛЖЕН перевести тумблер ВЫХОДНЫЕ ЦЕПИ системы УСАВПП в положение ОТКЛ, перейти на ручное управление и продолжать вести поезд в соответствии с требованиями инструкции «О порядке пользования автоматической локомотивной сигнализацией непрерывного типа (АЛСН) и устройствами контроля бдительности машиниста» (ЦШ – ЦТ – 302).**

## 6. 6 РАБОТА СИСТЕМЫ НА СИГНАЛ БОКСОВАНИЯ

Система в режиме автоведения реагирует на появление сигнала боксования следующим образом:

- запоминаются текущие параметры управления – уставка тока и тяговая позиция – текущая или ожидаемая (если происходило ее изменение);
- если происходил набор тяговых позиций, то он останавливается;
- через 500 мс от момента появления сигнала система начинает сброс позиций ОП (если они были установлены);
- после сброса ОП, если сигнал РБ не пропал, начинается сброс позиций ГП, ПБК или ПС;
- сброс позиций ГП, ПБК или ПС продолжается до момента пропадания сигнала боксования;
- если в результате боксования произошел разбор тяговой схемы локомотива (сигнал пропал на нулевой позиции ГП, ПБК или ПС), то система переходит в режим отключения, возврат в режим автоведения происходит при нажатии машинистом кнопки П ;
- если после пропадания сигнала РБ режим тяги сохранился, то система продолжает действовать следующим образом:

- выдерживается пауза перед восстановлением позиции в зависимости от соединения ТЭД, при котором пропал сигнал РБ: для соединения «С» – 10с, для соединения «СП» – 8с, для соединения П – 5с, для электровозов переменного тока 5 – 10с;
  - уставка тока программно уменьшается на 50А;
  - начинается восстановление тяговой позиции, присутствовавшей в момент начала боксования, причем используется только «пошаговый» набор позиций ПБК (режим набора «+1»);
  - после достижения необходимой позиции уставка тока восстанавливается до значения, заданного на момент начала боксования.
- ü *Процесс восстановления тяговой позиции может быть прерван программой в зависимости от поездной ситуации. В процессе сброса позиций (при присутствующем сигнале РБ) допускается выполнение только команды сброса тяги.*

## 6. 7 РАБОТА СИСТЕМЫ В РЕЖИМЕ ТОРМОЖЕНИЯ ПЕЗДА

**+ ВНИМАНИЕ!** Если количество вагонов поезда не более 11, не забудьте отключить КЭО15 (ЭПК 255) на пневмопанели 2-ого кузова, в избежании перезарядки запасных резервуаров при отпуске тормозов автоматического тормоза. Для прицельного торможения перед местом, которое требуется проследовать с уменьшенной скоростью, необходимо за 1-2 блок участка откорректировать место положение поезда, нажав кнопку 0 при проследовании светофора.

Система производит торможение для выполнения текущего ограничения скорости при движении поезда под уклон, для снижения скорости перед участками с ограничениями скорости, включая ограничения обусловленные показаниями локомотивного светофора.

Для осуществления режима снижения скорости торможением, система отрабатывает контрольную тормозную кривую, представляющую собой зависимость скорости движения от пути

оставшегося до места остановки или места, требующего начала движения с ограниченной скоростью.

В зависимости от причины торможения (торможение для остановки у светофора с красным огнем или снижение скорости перед местом действия ограничения скорости) интенсивность торможения и крутизна тормозной кривой различна. Так при торможении для снижения скорости под ограничение выполняется тормозная кривая с замедлением заданным машинистом, при настройке системы. В тоже время снижение скорости до 20 км/час после появления на локомотивном светофоре К/Ж огня и остановочное торможение перед напольным светофором с красным огнем выполняется с замедлением 0,2 м/сек<sup>2</sup>, независимо от заданного замедления при настройке системы.

Интенсивность торможения корректируется автоматически. При этом контрольная кривая рассчитывается с меньшим или большим замедлением. В зависимости от результатов сравнения фактической скорости движения поезда с расчетным значением, задаваемым тормозной кривой, обрабатывается команда на изменение (увеличение, уменьшение) тормозного усилия поезда.

Система осуществляет торможение с помощью основного (электропневматического или пневматического) и вспомогательного (электродинамического) тормоза. Условием для использования электродинамического тормоза является информация о включении машинистом кнопки электрического тормоза.

## **6. 7. 1 ТОРМОЖЕНИЕ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ОГРАНИЧЕНИЯ СКОРОСТИ**

Торможение может выполняться с применением основного (электропневматического или пневматического) или вспомогательного (электродинамического) тормоза. Электродинамический тормоз используется в случае, если в меню «Режимы» системы разрешено его использование и этим тормозом оборудован данный локомотив.

При выполнении торможения система обрабатывает контрольную тормозную кривую, представляющую собой зависимость скорости от расстояния, оставшегося до места остановки или места, требующего начала движения с пониженной скоростью.

Торможение начинается при превышении скорости ограничения на 1 км/ч. Торможение основным тормозом выполняется, как правило, в одну ступень. Величина первой ступени для ПТ и ЭПТ задается машинистом, при настройке системы. При электродинамическом торможении тормозная сила локомотива устанавливается в зависимости от условий (вес поезда, уклон профиля).

На экране индикатора в позиции рекомендуемой скорости высвечивается скорость ограничения с символом «\*».

При необходимости снизить скорость на 10 км/ч и более торможение выполняется с применением основного тормоза. При необходимости снизить скорость менее чем на 10 км/ч торможение может выполняться с применением основного тормоза или электродинамического тормоза локомотива. Электродинамический тормоз используется в случае, при условии, что тормозной силы локомотива достаточно для обеспечения требуемого замедления.

За 10 – 15 секунд перед началом торможения на экране индикатора в позиции рекомендуемой скорости высвечивается скорость, до которой будет выполняться торможение с мигающим символом «\*», в процессе торможения – та же скорость с постоянно горящим символом «\*».

Интенсивность торможения регулируется автоматически. В зависимости от результатов сравнения фактической скорости движения поезда с расчетным значением, определяемым тормозной кривой, обрабатывается команда на изменение (увеличение, уменьшение) тормозного усилия поезда.

Скорость, при которой осуществляется отпуск тормозов, зависит от профиля и рассчитывается таким образом, чтобы к началу ограничения скорость поезда не превысила скорости ограничения и чтобы необходимость в следующем торможении возникла,

не менее чем через 30 сек при применении ЭПТ или 40 сек при применении ПТ.

Электровозы, оборудованные системой УСАВПП – ЕКС при перевождении системы в режим «советчик», если включен тумблер «Выходные цепи», для обеспечения безопасности движения – функция управления тормозами сохраняется.

## 6. 8 ПРОСЛЕДОВАНИЕ КОНТРОЛЬНОГО ПОСТА

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

При подъезде к контрольному посту в момент проследования данного объекта необходимо однократно нажать клавишу «5» блока клавиатуры. Сразу после этого на блоке индикации появится основной экран системы автоведения.

## 6. 9 СОВМЕСТНАЯ РАБОТА УСАВПП И КЛУБ

Данный пункт предназначен для указания минимальной длины блок-участка, заданной для КЛУБа.

В **первой строке** и левой части **второй строки** данного экрана выводится назначение экрана, в середине второй – действующее в системе в данный момент значение минимальной длины блок-участка КЛУБа в метрах, в **третьей** – трафарет для ввода нового значения длины блок-участка в метрах.

Допустимые значения минимальной длины блок-участка КЛУБа лежат в пределах от 100 М до 9999 м.

При включении системы длина блок-участка КЛУБа принимает значение, установленное при предыдущем применении системы автоведения. Если система используется впервые, то значение длины блок-участка устанавливается равным 9999 м.

**Для ввода значения минимальной длины блок-участка КЛУБа обязательно ввести 3-и или 4-и цифры и нажать клавишу ▼.**

Если введенное значение выходит за рамки указанного диапазона, а также, если введено менее 3 цифр, то выдается сообщение: **«ошибка недопустимое значение»**.

Ввод нового значения минимальной длины блок-участка КЛУБа возможен только в режиме отключения работы системы автоведения. При попытке задания нового значения длины блок-участка в автоведении появится сообщение: **«ошибка ввод только в режиме отключ!»**.

Ввод минимальной длины блок-участка КЛУБа производится только на локомотивах, оборудованных комплексом КЛУБ! На электровозах, не оборудованных комплексом КЛУБ или оборудованных комплексом КЛУБ-У, ввод минимальной длины блок-участка КЛУБа производить не следует! Его значение должно быть равным значению по умолчанию (9999 м)!

## 6. 10 ОКОНЧАНИЕ РАБОТЫ С СИСТЕМОЙ

Для окончания работы с УСАВПП следует установить на пульте управления системы:

- тумблер **ВЫХОДНЫЕ ЦЕПИ** – в положении ОТКЛ;
- тумблер **СЕТЬ** — в положении ОТКЛ;
- вынуть сменный картридж из блока мастер-модуль РПДА-П. Картридж после окончания поездки сдается дежурному по основному депо.
- Если в процессе использования системы УСАВПП были замечены сбои или неисправности, машинист должен в конце поездки при сдачи локомотива, сделать об этом запись в журнале технического состояния локомотива формы ТУ–152.

## 7 ДЕЙСТВИЯ ПРИ НЕИСПРАВНОСТЯХ СИСТЕМЫ

В системе УСАВПП имеется подсистема самодиагностики. При появлении одной из ниже перечисленных надписей на экране:

**ошибка обмена с блоком КС**  
**сбой счётчика ПБК**  
**проблемы с ММ РПДА**  
**отключился преобразователь ЭПТ**  
**отключился один или оба БВ**

следует повторно выполнить загрузку системы. При этом предварительно обеспечить условия для управления: вкл. БВ и преобразователь ЭПТ. После перезагрузки система УСАВПП должна войти в рабочий режим.

Если система после перезагрузки не вошла в рабочий режим, ее следует отключить и сделать запись о характере неисправности в журнал технического состояния локомотива ТУ–152.

При обнаружении признаков неправильного выполнения системой своих функций в режиме автоведения следует:

- тумблер **ВЫХОДНЫЕ ЦЕПИ** перевести в положении **ОТКЛ.** (система перейдет в режим подсказки) и проверить информацию, выводимую на индикатор:
  - если информация, выводимая на индикатор, соответствует параметрам движения, допускается дальнейшее использование системы в режиме подсказки;
  - если информация, выводимая на индикатор, не соответствует параметрам движения, систему следует отключить и сделать запись о характере неисправности в журнал технического состояния локомотива ТУ–152.



Если отказ системы привел к **потере управления электровозом**, следует:

- немедленно отключить систему УСАВПП, переведя тумблеры **ВЫХОДНЫЕ ЦЕПИ** и **СЕТЬ** в положение **ОТКЛ**;
- на электровозе ЧС7 отсоединить разъем X1 кабеля №3 от разъёма X5 блока КС для восстановления цепей управления электровоза и сделать запись о характере неисправности в журнал технического состояния локомотива ТУ–152;
- на электровозах ЧС2 над ЦКР имеется переключатель аварийного отключения системы от цепей управления.

+ **ВНИМАНИЕ!** Отсоединение разъёма X2 кабеля №3 от разъёма X1 блока УВС не допускается.  
**В случае разъединения указанного соединения происходит потеря управления цепями набора и сброса позиций ПБК от контроллера машиниста, обесточивается электропневматическая приставка или пневмомодуль, что вызовет пневматическое торможение поезда.**

## 8 РЕГИСТРАТОР ПАРАМЕТРОВ ДВИЖЕНИЯ И АВТОВЕДЕНИЯ

### 8. 1 НАЗНАЧЕНИЕ

Регистратор параметров движения и автоведения электровозов (далее именуется РПДА-П) предназначен:

- для регистрации параметров движения и автоведения электровозов и их хранения в блоке накопления информации;
- для измерения напряжения в контактной сети;
- токов и потребленной энергии в силовых цепях электровоза;
- состояния дискретных входов, скорости, давления в пневмоцепях локомотива;
- и передачи измеренных значений в систему автоведения.

РПДА-П представляет собой распределенную систему регистрации, состоящую из набора устройств, установленных в кабинах машиниста (блоки регистрации БР-1 или ММ-8) и высоковольтных камерах электровоза (блоки БИВ-89 или БИВМ-1).

РПДА-П осуществляет регистрацию параметров движения поезда и системы автоведения, их хранение и перенос в целях дальнейшей обработки.

### 8. 2 ПОРЯДОК ПРИЁМКИ СИСТЕМЫ РПДА- П

Включение и выключение системы РПДА-П осуществляется автоматически, при наличии напряжения 50В в цепях управления электровоза (АЗВ аккумуляторной батареи).

При приёмке электровоза машинист обязан убедиться в исправности аппаратуры РПДА-П, по записям в журнале технического состояния локомотива формы ТУ-152, наличии и сохранности пломб на приборах РПДА-П. При наличии замечаний по работе РПДА-П, обнаружении сорванных пломб на приборах и других недостатков сдающий машинист делает об

этом запись в журнале технического состояния локомотива формы ТУ-152.

Машинист, принявший электровоз оборудованный РПДА-П, обязан:

- следить за сохранностью устройств РПДА-П и наличие пломб;
- проверять при осмотрах электровоза надёжность крепления устройств РПДА-П.

## 8. 3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМЫ РПДА- П

### 8. 3. 1 ПОРЯДОК РАБОТЫ С БЛОКОМ ММ- 8

При включении АЗВ аккумуляторной батареи на панели индикации неактивного блока регистрации мастер-модуля ММ-8 (картридж не установлен) в течение нескольких секунд высвечивается надпись номера версии ПО, например «6.4», а затем постоянно отображаются символы восьми точек.

Мастер-модуль переходит в активный режим при наличии связи с системой автоведения (включённой и исправно функционирующей) или в момент подключения (установки) картриджа.

При наличии связи системы автоведения (система автоведения включена) с мастер-модулем, на его панели индикации символы восьми точек заменяются на символ четырёх точек, что подтверждает о переходе мастер-модуля в активный режим.

При установке картриджа, независимо от состояния системы автоведения (включённое или выключенное), блок ММ-8 переходит в активный режим работы и проводит опрос всех подключенных к сети блоков. В течение этого времени на его панели индикации высвечивается надпись «**ВСЕГО XX**», отображающая объём свободной памяти на картридже (например 16) в мегабайтах.

После окончания опроса всех подключенных к сети блоков, через 6 секунд, мастер-модуль выводит на панель индикации

надпись «С1Б1Б2С2», которая условно показывает расположение и состояние блоков системы в сети:

- **С1** – блок ММ-8 первой секции – 1;
- **Б1** – БИВ-89 первой секции – 2;
- **Б2** – БИВ-89 второй секции – 3;
- **С2** – блок ММ-8 второй секции – 4.

Символ в виде точки «.», рядом с символом «С1.» или «С2.», указывает на активное состояние мастер-модуля.

Цифры «1» или «2», рядом с символами «С» и «Б», отображают принадлежность блоков к первой или второй секции.

Возможно наличие символа «-», рядом с символами «С» и «Б», которым отмечаются блоки, не отвечающие на запрос активного мастер-модуля в случае их отсутствия в сети, неисправного состояния, или имеющие одинаковые номера.

Надпись «С1Б1Б2С2» исправного состояния РПДА-П отображается на панели индикации активного мастер-модуля в течении 10 секунд, после чего он переходит в рабочий режим.

### **8. 3. 2 Порядок работы с блоком ММ- 8 в рабочем РЕЖИМЕ**

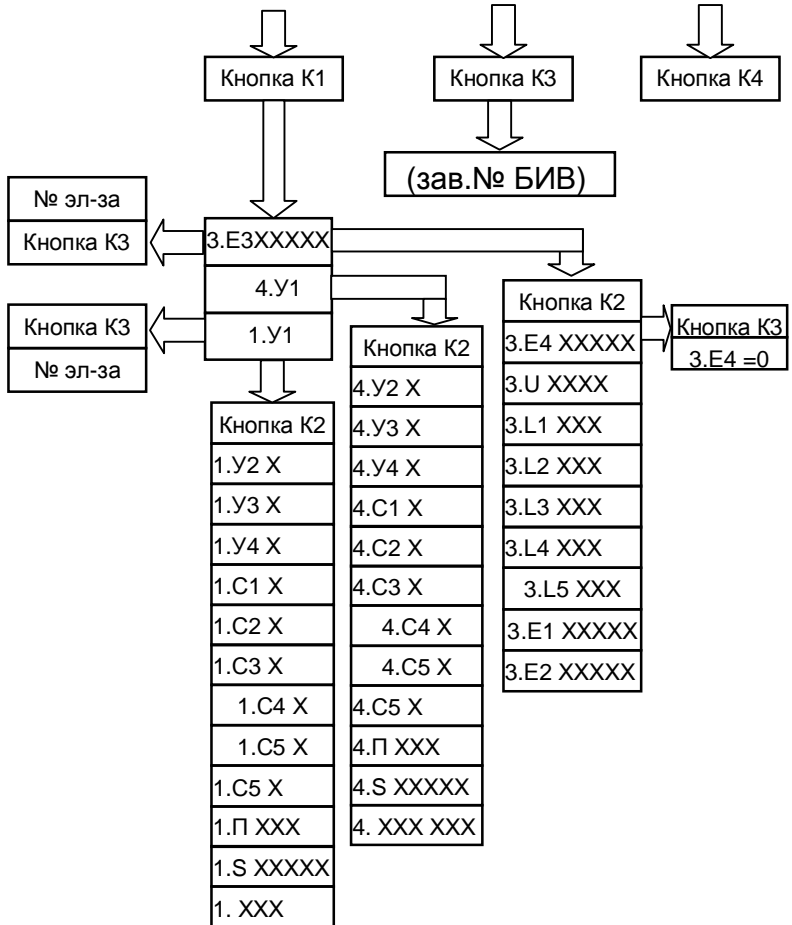
Выбор требуемого параметра осуществляется нажатием кнопок «К1», «К2», «К3», «К4», расположенных на верхней стороне блока ММ-8. Структура меню ММ-8 представлена на рисунке:

В рабочем режиме активный блок ММ-8 позволяет визуально контролировать следующие параметры электровоза:

- значение пользовательского счетчика потребленной электроэнергии «2Е4» – для секции №1 и «3Е4» – для секции №2 электровоза. Данный счетчик может быть обнулен нажатием кнопки «К3». Используется как сервисное средство для измерения потребленной энергии за определенный промежуток пути (времени) например за поездку или перегон;

- значение счетчика потребленной электроэнергии (в кВт/ч), затраченной на тягу поезда «2ЕЗ» – для секции №1 и «3ЕЗ» – для секции №2 электровоза;

ВСЕГО XX ( свободный объём памяти)
C1B1B2C2 (исправная конфигурация системы)
2.E3. XXXXX (показание счётчика эл. энергии секции 1)



- значение счетчика потребленной электроэнергии секции в (кВт/ч), затраченной на отопление поезда «2Е3» – для секции №1 и «3Е3» – для секции №2 электровоза (на электровозах ЧС7 №001-040 только «2Е3»);
- значение счетчика суммарной (тяги и отопления поезда) потребленной электроэнергии (счетчика БИВ-89) для каждой секции электровоза;
- ток каждой пары тяговых двигателей (в А) «2L1» и «3L1» – для секции №1, «2L2» и «3L2» – для секции №2 (в зависимости от соединения тяговых двигателей С, СП, П);
- значение суммарного тока потребления секции (в А) «2L3» – для секции №1, «3L3» – для секции №2 (ток тяговых двигателей и вспомогательных машин);
- напряжение контактной сети (в В) для каждой секции «2U» – для секции №1 и «3U» – для секции №2 ;
- ток возбуждения тяговых двигателей (в А) при электродинамическом торможении «2L4» – для секции №1, «3L4» – для секции №2;
- контроль работоспособности датчика ДПС и канала обмена с системой автоведения УСАВП;
- состояние реле боксования (РБ) «1У1» – для секции №1, «4У1» – для секции №2;
- быстродействующего выключателя (БВ) «1У1» – для секции №1, «4У1» – для секции №2;
- электропневматического клапана автостопа (ЭПК) «1У1» – для секции №1, «4У1» – для секции №2;
- устройства коррекции координаты нахождения поезда (УККНП) «1У1» – для секции №1, «4У1» – для секции №2;
- состояние сигналов локомотивной сигнализации (локомотивного светофора):
  - «красный» – «1С1», «4С1» – для секции №1 и №2 соответственно; «белый» – «1С2», «4С2» – для секции №1 и №2 соответственно; «зелёный» – «1С3», «4С3» – для секции №1 и №2 соответственно; «красно-жёлтый» – «1С4», «4С4» – для секции №1 и №2 соответственно; «жёлтый» – «1С5», «4С5» – для секции №1 и №2 соответственно;

- данные значений давления (в относительных единицах) от двух преобразователей давлений: «ГЦ» – для секции №1, «ТМ» и «ПМ» – для секции №2.

Состояние сигналов БВ, РБ, ЭПК, УККНП и светофора индицируются: «0» – отсутствие сигнала; «1» – наличие сигнала.

### 8.3.2.1 ПОРЯДОК РАБОТЫ С БЛОКОМ БР-1

РПДА-П начинает функционировать автоматически, при наличии напряжения 50В в цепях управления электровоза. На панели индикации БР по умолчанию отображается экран общей потребленной энергии электровоза.

Регистрация параметров движения на картридже происходит сразу после подключения его к БР. На индикаторе БР отображаются два набора экранов – основной и дополнительный. Экраны основного набора предназначены для оперативного отображения информации. Экраны дополнительного набора служат для настройки системы и используются на этапе подготовки системы к эксплуатации. Для смены экранов используется клавиатура БР.

Основные экраны БР отображают информацию 1-й и 2-й секций. При отображении параметров 2-й секции дополнительно выводятся точки у значения символов параметров.

К основным экранам БР относятся следующие группы экранов:

время – дата УСАВП :



- экран времени: 12 часов 10 минут 32 секунды



- экран даты: 2 декабря 2003 года

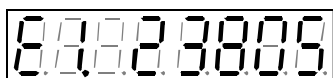
(появляется из экрана времени после нажатия на клавишу 9 – удерживается 2 секунды и автоматически подменяется экраном времени)



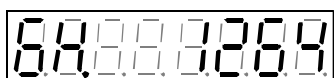
- напряжение – токи – энергии БИВМа
- экран напряжения контактной сети : 3120 В



- экран тока 2:214А
  - ток  $\text{I}_1$  – ток тяговых двигателей 1-2 (5-6)
  - ток  $\text{I}_2$  – ток тяговых двигателей 3-4 (7-8)
  - ток  $\text{I}_3$  – ток общего потребления секции
  - ток  $\text{I}_4$  – ток возбуждения при ЭДТ
  - ток  $\text{I}_5$  – ток отопления поезда



- экран энергии 1:23805 кВт\*час
  - энергия 1 – общая
  - энергия 2 – отопление поезда
  - информация о картридже – Блоке Накопления информации (БН)



- экран счетчика записей от УСАВПП: 1264



- экран количества свободных мегабайт в БН: объем свободной памяти 10,35 Мбайт

**Экраны** внутри каждой группы (кроме времени/даты) образуют замкнутый список и меняются по нажатию клавиш:

- 6 – переход к предыдущему экрану [i ]
- 8 – переход к последующему экрану [o ]

Для **смены групп** используются клавиши:

- 2 – переход к группе экранов БИВМа
- 4 – переход к группе экранов БН
- 9 – переход к группе экранов времени



**Общие клавиши** для всех экранов:

- 1 – переход на 2 секунды к экрану номера локомотива
- 5 – переход на 2 секунды к экрану номера версии ПО БР
- 3 – увеличить яркость отображения [↗]
- 0 – уменьшить яркость отображения [↘]

## 8. 4 ЭЛЕКТРОННЫЙ МАРШРУТ МАШИНИСТА

БУП поддерживает чтение информации из картриджа БНИ-8 или БНИ-9 через БР-1 или ММ-8 РПДА. Запись информации в картридж производится средствами АРМа подготовки данных.

В картридж может быть записана следующая информация:

1. информационный блок, содержащий даты и времена создания и размеры наборов данных, перечисленных ниже в пунктах 2 – 5;
2. электронный маршрут машиниста, состоящий из даты записи информации, табельного номера машиниста, табельного номера помощника машиниста, номера поезда, количества вагонов в поезде, номера маршрута, веса поезда, типа электровоза, номера электровоза, типа системы автоведения;
3. предупреждения – место временного ограничения скорости;
4. архив, содержащий бортовую базу данных (информацию из файлов **base.dat** и **profile.dat**);
5. архив, содержащий программное обеспечение (например, новую версию БУП, программы настройки и проверки, вспомогательные файлы для работы БУП и т.п.).

Картридж может не содержать никакой информации, предназначенной для работы БУП.

Если в картридж записывается информация, перечисленная в пунктах 2 – 5, то наличие информационного блока (пункт 1) является обязательным.

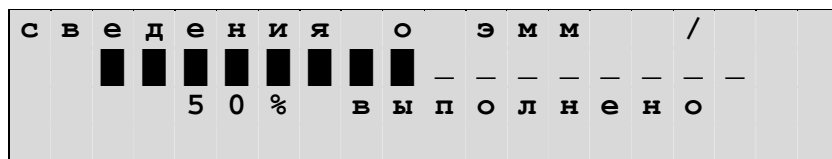
Если в картридж записывается информация, перечисленная в пунктах 3 – 5, то наряду с информационным блоком должен быть записан и блок из пункта 2, причем обязательными данными являются тип электровоза, номер электровоза и тип

системы автоведения, а остальные данные из этого блока могут быть нулевыми. Информация, перечисленная в пунктах 3 – 5 может содержаться в картридже как для всех пунктов вместе, так и для любых отдельных пунктов, а может и отсутствовать.

Картридж может быть вставлен в держатель блока регистрации как до включения системы автоведения, так и после включения.

#### 8. 4. 1 ЧТЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ ИЗ КАРТРИДЖА

После включения системы автоведения, ее проверки и инициализации, производится считывание информационного блока. Во время чтения этого блока на первой строке экрана выводится сообщение «**сведения о эмм**» с индикатором хода чтения в виде постепенно закрашиваемой второй строки экрана, как представлено на рисунке.



Если в картридж записана БД или ПО, то проводится сравнение даты и времени создания этих архивов, записанных в картридж, с датой и временем архивов, которые были записаны во флэш-память ЦПИ в файл с именем **base.bdt** и **soft.bdt** соответственно. Если этот файл отсутствует (ранее архив с БД из картриджа не считывался) или дата и время создания нового архива в картридже свидетельствуют о его более позднем происхождении, то производится чтение требуемого архива.

Работа БУП завершается. Производится запуск разархиватора, который распаковывает архивы, считанные из картриджа. При разархивации, файлы хранящиеся во флэш-памяти, заменяются на файлы из архивов. Затем производится запуск БУП и переход к пункту 1.

Производится считывание с картриджа электронного маршрута машиниста и предупреждений, при этом экран принимает вид подобный рис. 22, но в первой строке экрана выводится текст «**чтение эмм**». Устанавливаются значения табельного номера

машиниста, табельного номера помощника машиниста, номера поезда, количества вагонов в поезде, веса поезда, если они были заданы в электронном маршруте машиниста (не равны 0). Запоминаются предупреждения, если их координаты начала и окончания их действия не противоречат ББД.

Если были установлены табельные номера, номер поезда и количество вагонов в поезде, то осуществляется переход в основной экран системы автоведения. Если не задан табельный номер машиниста – то в экран ввода табельного номера и т.д.

## 8. 5 КРАТКИЙ ВЫВОД

Для эксплуатации системы УСАВП в режиме «автоведения» должны быть выполнены следующие условия:

- исправные аппаратные средства (система подключена к локомотиву согласно поставляемым схемам, проведена проверка качества монтажа);
- исправное базовое программное обеспечение, наличие бортовой базы данных (ББД);
- проведена настройка системы и калибровка датчиков давления;
- проверена правильность работы цепей управления, при помощи встроенных тестов;

Приведённые выше мероприятия проводятся квалифицированным ремонтным персоналом локомотивного депо или специалистами ООО «АВП-Технология». Свидетельством выполнения данных условий является отсутствие сообщения о запрете режимов автоведения. Сообщение выводится на экран сразу после загрузки.

Машинист, при подготовке системы к работе должен ввести следующую информацию (если она не была введена с картриджа):

- табельный номер;
- номер поезда;
- количество вагонов;

- режим исполнения расписания;
- номер пути;
- временные ограничения скорости.

При наличии схемы работы с ЭММ, пункты «1», «2», «3», «б» считываются в память системы автоматически и вводить их в ручном режиме не требуется. Данный объём информации является минимальным и достаточным для использования системы в режиме «советчика». Для эксплуатации системы в режиме «автоведения» необходимо настроить параметры тяги и торможения:

- установить максимально разрешенную позицию тяги;
- выбрать тип тормоза;
- установить параметры ЭПТ и ПТ;
- задать замедление, реализуемое при торможении.

Выполнение данных пунктов обязательно, так как они оказывают непосредственное влияние на качество ведения поезда. Перед отправлением с поездом из пункта назначения, необходимо нажать кнопку **П**, тем самым перевести систему в поездной режим. Для перехода в режим «автоведения» органы управления локомотивом должны иметь следующее положение:

- переключатель ЭДТ в положении «О»;
- кран машиниста в поездном положении;
- штурвал управления тягой в положении «Х»;
- нулевая или ходовые позиции (в зависимости от серии локомотива);
- тумблер «Выходные цепи» в положении включен;
- наличие картриджа в БР или ММ в рабочей кабине локомотива.

## **8. 6 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ**

В случае возникновения аварийной ситуации (выход из строя электронного ключа) в действие вступает аварийный контур, коммутируемый реле. Управление реле осуществляется с

помощью тумблера «Выходные цепи». При установке тумблера в положение «выключено» реле формируют электрическую схему в обход ключей управления, тем самым, восстанавливая штатную схему локомотива. Поэтому при потере управления локомотивом (как в ручном, так и в автоматическом режиме) следует в первую очередь отключить тумблер «выходные цепи». Следующим шагом является отключение питания системы.

На ранних модификациях системы (в аварийной ситуации) при отсутствии управления от контроллера, для восстановления работоспособности локомотива, необходимо отключение кабеля. Данная практика имеет место в том случае если выключение «выходных цепей» и питания результата не принесли.

На электровозе ЧС2 оборудованном системой УСАВП-ЧС2 и системой УСАВП-ЧС2 (КАУД), существует аварийный переключатель на ЦКР. С помощью этого переключателя восстанавливается штатная схема управления.

На электровозе ЧС-7 оборудованном системой УСАВП следует отсоединить разъём кабеля RW3-3 от блока КС, расположенного в машинном отделении.

Все блоки системы КАУД 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 необходимо заменить.

Перечень неисправностей электрического оборудования системы УСАВП (КАУД) и способы их устранения приведены в Табл. 9.

**Табл. 9. Перечень неисправностей электрического оборудования системы УСАВП (КАУД) и способы их устранения**

Наименование неисправности и внешние признаки	Вероятная причина	Способ устранения	Прим.
При включении системы светодиоды на всех блока не светятся, на БИ нет никакой информации (экран не светится).	Отсутствие напряжения питания системы.	Проверить предохранитель на БС. Проверить монтаж, проверить надёжность подключения разъема кабеля РС1-6 к БС. При необходимости 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 БС. При необходимости прозвонить и заменить кабель.	
Светодиоды ОБМ не светятся на всех блоках	Неисправность CAN-сети	Проверить подключение системных кабелей ко всем блокам, Проверить наличие заглушек на БИ и БИВМ	
Светодиод ОБМ не светится на одном блоке	Неисправность блока	Заменить блок	

<b>Наименование неисправности и внешние признаки</b>	<b>Вероятная причина</b>	<b>Способ устранения</b>	<b>Прим.</b>
Светодиод РАБ не светится на одном блоке	Неисправность блока	Заменить блок	
Система не реагирует на нажатие кнопок.	Неисправен блок КВ.	Заменить блок клавиатуры.	
Нет управления набором и сбросом позиции	Неисправен БДУ, КС, КМ системы автоведения	Установить тумблер «выходные цепи» в положение «ВЫКЛ». Заменить блок	В экстренных случаях отсоединить разъем кабеля

Перечень неисправностей тормозного оборудования системы УСАВПП и способы их устранения приведены в Табл. 10.

**Табл. 10. Перечень неисправностей тормозного оборудования системы УСАВПП и способы их устранения**

Характер неисправности	Действия
Самопроизвольно повышается давление в УР при выключенной системе УСАВП.	Перекрыть кран у клапана ЗВ. Повышение продолжается неисправность крана машиниста.
Нарушение плотности УР	Устранить утечки в местах соединений воздухопроводов к КрМ от УР.
Самопроизвольно повышается давление в УР при включенной системе УСАВП.	Проверить постороннее питание на клапане ЗВ. Или действия смотри в 1-ой графе таблицы.
Самопроизвольно повышается давление в ТМ при выключенной системе УСАВП и перекрытых разобщительных кранах у КрМ.	Перекрыть разобщительные краны на воздухопроводах от НМ и ТМ к КЭО15.
Самопроизвольно повышается давление в ТМ при включенной системе УСАВП и перекрытых разобщительных кранах у КрМ.	Перекрыть разобщительные краны на воздухопроводах от НМ и ТМ к КЭО15. Проверить отсутствия постороннего питания на КЭО15.



## 9 ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Применение систем автоведения и РПДА на сети железных дорог позволяет реализовать задачи, поставленные в Транспортной стратегии России, Федеральной целевой программе Правительства России «Модернизация транспортной системы России», Программе структурной реформы ж.д. транспорта, Энергетической стратегии железнодорожного транспорта, основными из которых являются:

- увеличение скорости доставки грузов;
- уменьшение транспортных издержек;
- снижение расходов на эксплуатацию и ремонт;
- применение в управлении энергетическим комплексом отрасли автоматизированных информационных технологий.

В настоящее время системами автоведения и РПДА различных модификаций оборудованы локомотивы на 16 железных дорогах России в 88 депо.

Системы автоведения и ЕКС не имеют российских и зарубежных аналогов. Новизна аппаратных и программных средств защищена патентами и свидетельствами о регистрации программного обеспечения.

## 10 СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

CAN	– Controller Area Networks
P	– Давление
AK	– Адаптер картриджа в АРМ
АЛСН	– Автоматическая локомотивная сигнализация непрерывного типа
АРМ ТЧД	– АРМ дежурного по депо
АРМ	– Автоматизированное рабочее место
АСУТ	– Система управления локомотивным хозяйством
БАВ	– Блок аналогового ввода (ввода аналоговых сигналов)
БВ	– Быстродействующий выключатель (для электровозов постоянного тока)
БДВ	– Блок дискретного ввода
БДУ	– Блок дискретного управления
БИ	– Блок индикации
БИВМ	– Блок измерения высоковольтный модульный
БНИ	– Блок накопления информации
БОП	– Блок отключения пневмоклапана
БР	– Блок регистрации
БС	– Системный блок
БС-ДПС-ЕКС	– Общесистемный блок согласования датчиков пути и скорости
БУ	– Блок управления
ВНИИЖГ	– Всероссийский Научно-исследовательский Институт железнодорожной гигиены
ВУ	– Выключатель управления
ГВ	– Быстродействующий выключатель (для электровозов переменного тока)
ГП	– Главный переключатель
БГР	– Блок гальванической развязки
ДД	– Датчик (преобразователи) давления типа ДДИ или ADZ
ДИСК	– Дистанционная система контроля буксовых узлов

ДНЦ	– Поездной диспетчер
ДПС	– Датчик угловых перемещений
ЗВ	– Зарядный вентиль
ЗК	– Звуковая колонка
ЗТС ЭДТ	– Задатчик электродинамического тормоза
КВ	– Блок клавиатуры
КЛУБ-У	– Комплексное локомотивное устройство безопасности унифицированное
КрМ	– Кран машиниста
КС	– Блок коммутации и сопряжения
КЭО	– Клапан электромагнитный
КАУД	– Комплекс автоматизированного управления и диагностирования
ММ	– Мастер модуль
МПа	– Мега Паскаль
НМ	– Напорная магистраль
ОВ	– Отпускной вентиль
ОП	– Ослабление поля
ПМ-07-03	– Пневмомодуль
ПОНАБ	– Приборов обнаружения букс, нагретых выше допустимого уровня
ПТ	– Пневматический тормоз
ПУ	– Пульт управления
ПЭВМ	– Персональная электронно-вычислительная машина
РБ	– Реле боксования
РП	– Реле перегрузки
РПДА-П	– Регистратор параметров движения пассажирского электровоза (постоянного тока)
РПДА-ПТ	– Регистратор параметров движения электропоезда переменного тока
САУТ	– Система автоматического управления торможением поездов
ТВ	– Тормозной вентиль
ТМ	– Тормозная магистраль
ТУ	– Технические условия
ТЦ	– Тормозные цилиндры
УВС	– Устройство включения

УККНП	– Устройство корректировки линейной координаты нахождения поезда
УР	– Уравнительный резервуар
УСАВП	– Универсальная система автоведения поездов
ЦПИ	– Блок центрального процессора и индикации
ЭДТ	– Электродинамическое торможение
ЭММ	– Электронный маршрут машиниста
ЭПВ	– Электропневматические вентили
ЭПК	– Электропневматический клапан
ЭПТ	– Электропневматическое торможение
КЕs, ДАКО, Эрликон	– западноевропейские типы тормозов

# 11 ПРИЛОЖЕНИЕ. ОПИСАНИЕ РАБОТЫ С КЛАВИАТУРОЙ И МЕНЮ УСАВПП

## 11. 1 КЛАВИАТУРА

Кнопки клавиатуры имеют следующие функции:

0 ÷ 9 – Ввод данных и выбор используемых запросов;

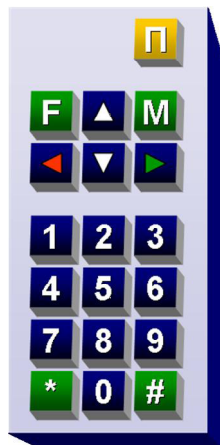
▲ – Вход в подсистему редактирования файла предупреждений и листания страниц предупреждений;

◀ – Удаление введенной цифры и уменьшение уставки тока;

▼ – Подтверждение ввода данных и окончание просмотра;

▶ – Переход к следующему шагу и увеличение уставки тока;

П – Запуск измерения или команды управления.



+ С помощью клавиш клавиатуры 1..9 в Основном экране УСАВПП можно вводить оперативные ограничения скорости (см. п. 6.4.3).

Если программа ожидает ввода данных с клавиатуры, то на экране отображается в левом верхнем углу мигающий прямоугольник – «курсор», который двигается в соответствии с нажатием кнопок на клавиатуре. После введения данных, они подтверждаются кнопкой ▼, курсор перемещается к следующему полю для ввода новых данных (если они есть) или пропадает.

Перемещение курсора к началу поля с удалением всех цифр после нажатия ▼ свидетельствует о недопустимости введенного значения (например, если Вы захотите ввести «0» для номера секции локомотива).

Кнопка П (пуск) предназначена для перевода системы из режима подсказки в режим автоведения, а также для начала движения поезда.

Кнопка **F** предназначена для подготовки системы к автоведению поезда перед его отправлением, а также для переключения из режима меню на режим вывода основного экрана.

Кнопка **M** в режиме редактирования предназначена для выхода в меню более высокого уровня. В режиме вывода основного экрана она позволяет переключиться на просмотр и редактирование текущей координаты, диаметра бандажа, интенсивности тяги, включения/отключения торможения, максимальной позиции тяги (С, СП, П соединения тяговых двигателей и I, II, III, IV, V позиций ослабления поля), включения /отключения речи и выхода в главное меню..

## 11. 2 МЕНЮ

В Табл. 11 представлена **последовательность ввода и проверки информации** при работе с меню УСАВПП.

**Табл. 11. Последовательность ввода и проверки информации**

Действие	Отклик
1. Нажать на блоке клавиатуры кнопку ( <b>F, M</b> или <b>▲</b> )*.	На экране блока индикации высветится название информации и введенное ее значение, а кнопки <b>0..9</b> блока клавиатуры перейдет в режим цифровой работы
Набрать требуемое значение вводимой информации, используя кнопки <b>0..9</b> блока клавиатуры	На экране блока индикации отобразится набранное значение
3. Ввести набранное значение в систему УСАВПП нажатием кнопки <b>▼</b>	Если введенное значение правильное, то система выведет следующий экран

Действие	Отклик
4. Если выдается сообщение об ошибке, то нажать кнопку ▼	На экране блока индикации высветится название информации и введенное ее значение, а кнопки 0..9 блока клавиатуры перейдет в режим цифровой работы. Кнопка ◀ позволяет стереть введенную информацию
5. При необходимости повторить ввод информации, выполнив действия 2, 3	

ü \*для выхода на желаемую информацию следует нажать одну из кнопок несколько раз до появления необходимого названия информации. Для кнопок **F** и **M** названия соединены по «кольцу».

Ввод информации осуществляется строго в соответствии с трафаретом, в котором символом X обозначается обязательная цифра, а символом x – необязательная. Например: XXXx

Для правильного ввода числа, содержащего менее 3-х обязательных цифр, необходимо вводить лидирующие нули, например: 012 соответствует 12.

**Ввод информации заканчивается нажатием кнопки ▼.**

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 сообщение об ошибке, которое будет выдаваться до тех пор, пока не нажать клавишу ▼.

При попытке ввода информации в случае, когда ввод запрещен (например, ввод номера поезда не в режиме отключения), также выдается сообщение об ошибке.

Удаление неправильно введенного символа в числе осуществляется путем нажатия клавиши ◀. Удаление осуществляется последовательно, начиная с последнего введенного символа.