

ООО «АВП Технология»



**ПОСОБИЕ МАШИНИСТУ
ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
СИСТЕМЫ АВТОВЕДЕНИЯ
МАГИСТРАЛЬНОГО ТЕПЛОВОЗА
ТЭП-70**



Москва 2020

Компания ООО «АВП Технология» - компания более чем с 15 летней историей, лидер в отрасли автоматизации процессов управления подвижным составом железных дорог.

Основные направления деятельности «АВП Технология»:

- Разработка инновационных систем управления и регистрации работы подвижного состава;
- Производство и внедрение систем на сети железных дорог;
- Беспроводная передача данных о работе и техническом состоянии подвижного состава на сервер заказчика;
- Гарантийное и послегарантийное обслуживание;
- Поддержка эксплуатации систем в течение жизненного цикла.

Разработанные и внедряемые системы и технологии обеспечивают:

- Снижение удельного расхода топливно-энергетических ресурсов на тягу поездов;
- Сокращение эксплуатационных расходов за счет рационального использования материальных ресурсов;
- Более эффективное использование трудовых ресурсов в результате применения новых автоматизированных малообслуживаемых технологий, а также современных систем диагностирования и мониторинга.

ООО «АВП Технология»

107023, г. Москва, ул. Электrozаводская д. 21, стр.16

Телефон: (499) 286 38 88, факс: (499) 286 38 39

www.avpt.ru, e-mail: info@avpt.ru

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

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА.....	5
1.1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ	5
1.1.1 Назначение системы УСАВП-Т.....	5
1.1.2 Устройство и работа.....	6
1.2 ОПИСАНИЕ И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ	8
1.2.1 Описание и работа блоков.....	8
1.2.2 Описание и работа тормозной подсистемы.....	12
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМЫ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	16
2.1 ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ	16
2.2 ПОДГОТОВКА ИЗДЕЛИЯ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ	16
2.2.1 Первичная подготовка системы.....	16
2.2.2 Текущая подготовка системы.....	17
2.3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМЫ.....	18
2.3.1 Органы управления.....	18
2.3.2 Режимы индикации информации и их выбор.....	22
2.3.3 Включение системы	28
2.3.4 Ввод информации	29
2.3.4.1 Ввод/просмотр информации в оперативном меню.....	33
2.3.4.2 Ввод/просмотр информации в основном меню.....	39
2.3.4.3 Работа с меню предупреждений	51
2.3.5 Выбор режима работы системы	54
2.3.6 Работа системы в режиме автоведения.....	55
2.3.6.1 Работа системы при начале движения поезда.....	55
2.3.6.2 Работа системы в режиме торможения	59
2.3.7 Работа системы в режиме советчика	62
2.3.8 Диагностирование состояния тепловоза.....	62
2.3.8.1 Контроль дискретных сигналов:.....	62
2.3.8.2 Контроль аналоговых сигналов:.....	64
2.3.9 Окончание работы	65
2.3.10 Работа с дополнительными экранами	65
2.4 Действия при неисправностях системы	72
ПРИЛОЖЕНИЕ А	74
Порядок настройки системы.....	74
A.1 РАБОТА С ПРОГРАММОЙ НАСТРОЙКИ.....	74
A.1.1 Ввод номера локомотива	75
A.1.2 Калибровка датчиков давлений.....	75
A.1.3 Информация программы настройки в диагностических экранах.....	80

ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	82
Порядок проведения теста управления.....	82
<i>Б.1 Подготовка тепловоза</i>	<i>82</i>
<i>Б.2 Запуск программы</i>	<i>83</i>
<i>Б.3 Проведение теста управления.....</i>	<i>84</i>
<i>Б.3.1 Проверка режима «Тяга»</i>	<i>84</i>
<i>Б.3.2 Проверка режима ЭПТ.....</i>	<i>85</i>
<i>Б.3.3 Порядок выполнения теста в режиме тормоз «ПТ».....</i>	<i>86</i>
<i>Б.3.4 Порядок выполнения теста в режиме «ЭДТ».....</i>	<i>88</i>
<i>Б.3.5 Порядок выполнения калибровки «ЭПТ».....</i>	<i>89</i>
<i>Б.4 Завершение работы</i>	<i>90</i>

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ

1.1.1 НАЗНАЧЕНИЕ СИСТЕМЫ УСАВП-Т

Универсальная система автоведения магистральных тепловозов УСАВП-Т предназначена для автоматизированного управления тепловозами серии ТЭП70. Система обеспечивает автоматизированное управление тягой и всеми видами тормозов поезда, с целью точного соблюдения времени хода, задаваемого графиком движения или другими нормативными документами, на основе выбора рационального режима движения. Она также предназначена для выдачи локомотивной бригаде предупреждающей звуковой (речевой) и вспомогательной визуальной информации.

Система реализует три основные функции:

- управление тягой и реостатным тормозом;
- управление пневматическими и электропневматическими тормозами;
- регистрация измеряемых системой параметров работы тепловоза.

Регистрация измеряемых системой параметров осуществляется на сменный картридж (блок накопления информации - БНИ). В картридж записываются данные о расходе топлива, мгновенные значения напряжения и тока тягового генератора, значения токов ТЭД, показания огней локомотивного светофора и другой информации, поступающей от системы автоведения, цепей управления тепловоза, электропневматического и пневматического тормозов.

Пневмомодули предназначены для дистанционного автоматизированного управления электропневматическими и пневматическими тормозами поезда и образуют тормозную подсистему.

Датчики давления (ДД) предназначены для измерения и передачи в систему текущих значений давлений в уравни-

тельных резервуарах (УР), питательной магистрали (ПМ), в тормозных цилиндрах поезда (ЗТС), тормозной магистрали (ТМ), тормозных цилиндрах тепловоза (ТЦ).

Бортовая управляющая программа предназначена для реализации алгоритма автоведения, ввода необходимой для автоведения информации, организации взаимодействия с машинистом, сбора и записи на картридж информации, а также для связи с приборами безопасности.

1.1.2 УСТРОЙСТВО И РАБОТА

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

Аппаратура системы подключается к цепям управления тепловоза и к пневматическому оборудованию. На основании хранимой в памяти информации и с учетом входных сигналов, принимаемых от аппаратуры тепловоза, приборов безопасности и от преобразователей давлений, система производит расчет рациональных с точки зрения расхода топлива режимов движения и осуществляет автоматизированное ведение поезда.

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

- расчет рационального по расходу топлива режима ведения поезда, исходя из предусмотренного графиком движения и заданного машинистом режима исполнения расписания;
- прием фактической скорости движения;
- прием информации от систем безопасности;
- расчет времени, оставшегося до контрольной станции;
- определение необходимой скорости движения поезда для выполнения расчетного времени хода, в том числе на участках приближения к сигналам светофора, требующих снижения скорости и при подъезде к местам ограничения скорости;
- расчет координаты местоположения поезда.

На основании информации об участке обслуживания и

проводимых измерений и расчетов система:

а) управляет тепловозом, оставляя приоритет управления за машинистом, при этом система:

1) разгоняет поезд до расчетной скорости (энергетически рациональной);

2) при запрещающих показаниях локомотивного светофора и при проследовании других мест, требующих снижения скорости, применяя служебное торможение, останавливает поезд перед запрещающим сигналом, а сигнал или место требующие проследования с уменьшенной скоростью, проследует со скоростью установленной для данного места или сигнала;

3) в режиме «советчик» система информирует машиниста о рекомендуемых, энергооптимальных режимах движения;

б) записывает на сменный картридж параметры движения и управления, как при автоматизированном, так и при ручном режимах управления тепловозом.

В любом режиме работы постоянно информирует машиниста:

- о расчетном значении энергетически рациональной скорости (расчетной скорости) с точностью ± 1 км/ч;
- о фактическом значении скорости поезда, с точностью ± 1 км/ч;
- о времени хода, оставшемся до контрольной станции, с точностью ± 10 с;
- об оставшемся расстоянии до контрольной станции, с точностью 1 пикет;
- о позиции контроллера машиниста в режиме тяги или ЭДТ;
- о состоянии тормоза в режимах ЭПТ или ПН торможения и отпуска с указанием типа основного тормоза;
- о значении скорости и координате начала ближайшего временного ограничения скорости, а после въезда на место ограничения о длине пути, оставшемся до конца его действия, с учётом длины поезда.

Система выдает машинисту следующие сообщения в звуковом виде:

- *Внимание! Впереди красный;*
- *Внимание! Впереди желтый;*

- *Внимание! Следуем по не кодируемому участку;*
- *Внимание! Ограничение скорости;*
- *Внимание! Впереди временное ограничение скорости;*
- *Внимание! Впереди остановка по графику;*
- *Внимание! Проверка тормозов;*
- *Внимание! Неисправность системы. Перейдите на ручное управление;*
- *Внимание! Отказ ЭПТ. Система переходит на пневматическое торможение;*
- *Внимание! Не обнаружен картридж. Перейдите на ручное управление;*
- *Внимание! Переезд;*
- *Внимание! Проверка тормозов;*
- *Внимание! УКСПС;*
- *Внимание! Диск.*

При необходимости машинист может изменить следующие введенные параметры:

- табельный номер;
- количество вагонов в составе поезда;
- оперативное ограничение скорости;
- место (координаты начала и конца) и величину временного ограничения скорости;
- номер перегона;
- максимальную позицию тяги;
- тип используемого основного и вспомогательного тормозов;
- режим работы и параметры основного тормоза;
- режим исполнения расписания.

Система непрерывно контролирует правильность работы функциональных узлов аппаратуры, осуществляя функцию самодиагностирования.

1.2 ОПИСАНИЕ И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ

1.2.1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА БЛОКОВ

Блок системный с графическим дисплеем (БСГД) предназначен для реализации алгоритмов управления, вывода

на дисплей визуальной информации, вывода речевой информации, связи по каналу CAN с приборами безопасности. БСГД имеет постоянную память, в которую заносят информацию об участке обслуживания: профиль пути, постоянные ограничения скорости, расположение путевых объектов, объектов сигнализации, тяговые характеристики тепловоза и расписание движения. Данная информация постоянна и не может быть изменена без переналадки системы. Кроме того, часть памяти зарезервирована для хранения переменной (изменяемой) информации: номер поезда, количество вагонов, мест временных ограничений скорости и т.п. Эта информация при необходимости может быть оперативно изменена машинистом при эксплуатации системы. На корпусе блока БСГД имеется тумблер «выходные цепи» (ВЦ), с помощью которого цепи системы УСАВП-Т подключаются к цепям тепловоза. В нерабочей кабине управления положение тумблера «ВЦ» может быть в любом положении.

Ввод информации в систему автоведения осуществляется с помощью блока клавиатуры (КВ), подключенной к блоку БСГД.

Запись информации о параметрах движения и автоведения осуществляется блоком регистрации (БР) на съемный накопитель информации (БНИ). Блок БР-7М системы УСАВП-Т предназначен также для передачи информации с подвижного состава на удаленное расстояние по каналам ремонтно-оперативной радиосвязи РОРС на базе сотовой связи GSM с использованием средств защиты информации на основе межсетевое экранирования, и определения местоположения с использованием спутниковой системы навигации GPS/ГЛОНАСС.

Модуль коммутации и сопряжения (МКС) осуществляет управление электрическими цепями тепловоза и пневмомодулем первой кабины при реализации режимов тяги и торможения, контролирует состояния входных и выходных сигналов, формирует напряжения питания для датчиков давления и датчиков топлива. МКС обрабатывает и передает в общую информационную шину данных

информацию о входных дискретных и аналоговых сигналах, в том числе о состоянии цепей управления и сигнализации тепловоза, величинах давлений в тормозной магистрали, тормозном цилиндре, уравнительном резервуаре первой кабины, о давлении масла, уровне, плотности и температуре топлива по двум датчикам ДТК (ДТУ).

Блок коммутации и сопряжения (БКС) осуществляет управление пневмомодулем второй кабины, обеспечивает управление из второй кабины электрическими цепями тепловоза при реализации режимов тяги и торможения. БКС обрабатывает и передает в общую информационную шину данных информацию о входных дискретных и аналоговых сигналах второй кабины, в том числе о состоянии цепей управления и сигнализации, величинах давлений в напорной магистрали, в тормозных цилиндрах поезда (датчик ЗТС), уравнительном резервуаре второй кабины.

Блок измерения высоковольтный (БИВМ) предназначен для измерения напряжения генератора и падения напряжения на измерительных токовых шунтах тягового генератора и токов якорей тяговых двигателей; измерения мощности и запоминания значений выработанной тяговым генератором электрической энергии; передачи цифровой информации в общую информационную шину данных.

Блок измерения диагностический (БИД) предназначен для измерения напряжения и падения напряжения на измерительных токовых шунтах в вспомогательных электрических цепях тепловоза, в том числе напряжения цепей управления и тока заряда-разряда аккумуляторной батареи, тока возбуждения возбудителя, тока возбуждения тягового генератора, напряжения на двигателе компрессора и передачи цифровой информации в общую информационную шину данных.

Блок аналогового ввода (БАВ) предназначен для подключения трех каналов датчиков температуры, масла, воды, наружного воздуха и передачи цифровой информации в общую информационную шину данных.

Блок мобильной связи (БМС). БМС предназначен для

передачи информации с подвижного объекта на удаленное расстояние по каналам сотовой связи GSM и определения местоположения и скорости подвижного объекта с использованием спутниковой системы навигации GPS.

Датчик положения коленчатого вала формирует электрический сигнал в индуктивной катушке при прохождении под ней зубцов специального диска. Этот сигнал обрабатывается блоком МКС и передается в общую информационную шину как сигнал, пропорциональный частоте вращения коленчатого вала дизеля.

Принцип действия датчиков давления типа ADZ основан на преобразовании давления измеряемой среды в электрический сигнал, пропорциональный механической деформации мембраны от приложенного измеряемого давления. Датчики представляют собой моноблочную конструкцию. Для подсоединения к магистрали давления на одном торце корпуса расположен резьбовой штуцер с гайкой «под ключ». На другом торце корпуса расположен электрический разъем или кабель. Питание датчика осуществляется по кабелю от блока МКС, при изменении давления происходит изменение величины тока, которое фиксируется блоком МКС. Далее сигнал преобразовывается и передается от блока МКС на блок регистрации БР по CAN – шине.

Термопреобразователи сопротивления типа ТС 012 ТС представляет собой реагирующее на температуру устройство, состоящее из чувствительного элемента с защитной оболочкой, внутренних соединительных проводов и внешних выводов, позволяющих осуществлять подключение к электрическим измерительным устройствам. Принцип работы ТС основан на зависимости сопротивления чувствительного элемента от температуры. При изменении температуры происходит изменение сопротивления чувствительного элемента и фиксируется блоком МКС через кабель между блоком и датчиком. Далее сигнал преобразовывается и передается от блока МКС на блок регистрации БР по CAN – шине.

1.2.2 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ТОРМОЗНОЙ ПОДСИСТЕМЫ

Тормозная подсистема предназначена для дистанционного автоматизированного управления электропневматическими и пневматическими тормозами локомотива и поезда. Пневматическая подсистема включает в себя датчики давления и пневмомодули. Пневмомодули позволяют по командам системы автоведения открывать и закрывать каналы пневматических магистралей локомотива. Датчики давления осуществляют измерение и передачу в систему УСАВП-Т текущих значений давлений воздуха в уравнительном резервуаре, тормозной магистрали, тормозном цилиндре локомотива, в тормозных цилиндрах поезда (ЗТС) и напорной магистрали тепловоза.

В алгоритм работы тормозной подсистемы заложены требования, изложенные в Правилах технического обслуживания тормозного оборудования и управления тормозами железнодорожного подвижного состава. При управлении тормозами тепловоза и соответственно поезда от системы УСАВП-Т, кран машиниста должен находиться во 2-ом положении - при этом обеспечиваются следующие режимы управления автоматическими тормозами:

- «поддержание зарядного давления». Напряжение подаётся на клапаны Тв и Ов пневмомодуля. Схема подключения пневмомодуля к магистралям локомотива представлена на рисунке 1. Клапан Тв перекрывает канал из УР в атмосферу, а клапан 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». При торможении клапаны Ов и Тв обесточиваются. Питательный клапан Ов перекрывает сообщение НМ с редуктором и УР. Клапан Тв сообщает УР и полость над уравнительным поршнем с атмосферой, обеспечивая тем самым разрядку УР темпом служебного торможения. Время снятия напряжения с клапана Тв определяется величиной снижения давления в УР;

- «перекрыша». При достижении требуемой величины разрядки УР, а следовательно и ТМ, на клапан Тв подается напряжение - происходит разобщение УР с атмосферой. Поскольку клапан Ов обесточен, то полость над уравнильным поршнем и УР разобщены с НМ. В УР сохраняется давление, установившееся на момент закрытия атмосферного клапана Тв;

- «отпуск». Для отпуска тормозов поездов подается питание на электропневматические клапаны Ов, Тв, Зв. При подаче напряжения на клапаны в системе протекают процессы, описанные в разделе «поддержание зарядного давления» и кроме того, с помощью клапана Зв подается воздух 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 клапан Зв зависит от величины предтормозного зарядного давления в УР.

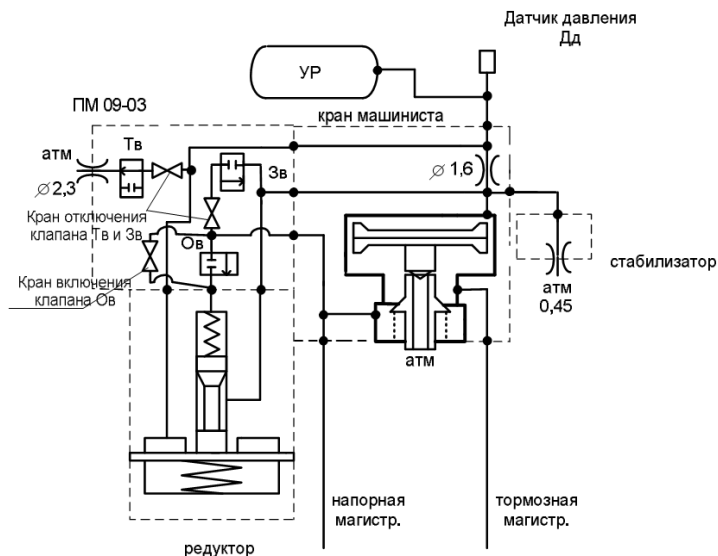


Рис. 1 Схема взаимодействия пневмомодуля с краном машиниста

Различные модификации пневмомодулей имеют различие

только в наличии или отсутствии кранов отключения электромагнитных клапанов (редукционных винтов) необходимых на случай возникновения аварийного режима. Пневмомодуль ПМ-09-03 имеет дополнительные светодиоды для информации машиниста о наличии напряжения на электромагнитных клапанах. При неисправности пневмомодуля, имеющего редукционные винты, для восстановления работоспособности локомотива допускается не снимать его с крана машиниста, а используя редукционные винты оперативно отключить от магистралей локомотива:

- прекратить зарядку УР через клапан ЗВ, закрутив по часовой стрелке редукционный винт клапана ЗВ;
- закрыть сообщение УР через клапан ТВ с атмосферой, закрутив по часовой стрелке редукционный винт клапана ТВ;
- открыть доступ воздуха к редуктору крана машиниста в обход клапана ОВ, выкрутив против часовой стрелки редукционный винт клапана ОВ.

Закручивать и выкручивать редукционные винты необходимо от одного крайнего положения до другого. Эксплуатация пневмомодулей с промежуточным положением редукционных винтов не допускается. В нормальном эксплуатационном положении редукционные винты должны быть опломбированы.

Внешний вид пневмомодуля ПМ-09-03 и маркировка редукционных винтов приведены на рисунке 2.

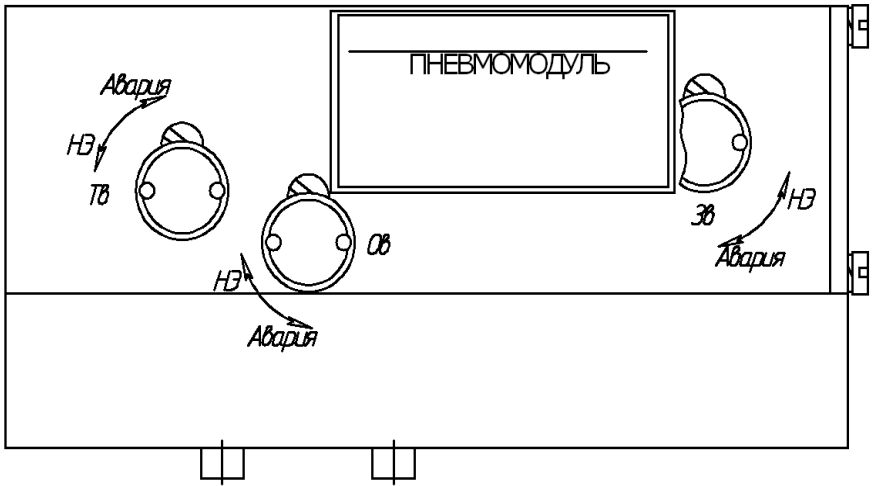


Рис. 2 Маркировка редукционных винтов на пневмомодуле.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМЫ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ

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

При монтаже системы необходимо соблюдать следующие требования:

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

Напряжение питания аппаратуры системы должно осуществляться от бортового источника питания напряжением постоянного тока с номинальным значением 110В. Отклонение напряжения от номинального значения должно находиться в диапазоне от 35В до 140В. При выходе напряжения питания за указанные пределы следует отключить систему от источника питания.

2.2 ПОДГОТОВКА ИЗДЕЛИЯ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

Подготовка системы к использованию состоит из двух отдельных этапов:

- первичная подготовка системы;
- текущая подготовка системы.

2.2.1 ПЕРВИЧНАЯ ПОДГОТОВКА СИСТЕМЫ

Первичная подготовка системы осуществляется при вводе в эксплуатацию системы или при переводе оборудованного тепловоза на обслуживание другого участка обращения.

Наладка и переналадка системы требуют специальных знаний и могут осуществляться только специалистами предприятия-изготовителя или персоналом, прошедшим специальный курс обучения.

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

Программа настройки (она же «программа калибровки») предназначена для адаптации системы автоведения к конкретному локомотиву. У программы основная задача состоит в приведении показаний датчиков давления УР и ЗТ к показаниям манометров тепловоза.

Запускается программа настройки в следующих случаях:

- при замене блоков БСГД, МКС, БКС;
- при замене датчика (датчиков) давления.

Подробно работа с программой настройки описана в приложении Б.

2.2.2 ТЕКУЩАЯ ПОДГОТОВКА СИСТЕМЫ

Текущая подготовка системы к работе производится машинистом после проверки исправности тепловоза и приведения его в состояние готовности для работы при ручном управлении.

Перед началом подготовки системы к работе следует убедиться в отсутствии замечаний в работе системы, по записям в журнале технического состояния локомотива.

Текущая подготовка заключается в проведении теста управления. Тест управления представляет собой последовательность управляющих воздействий на цепи управления локомотива, с целью проверки режимов тяги, реостатного, электропневматического и пневматического торможений.

Подробно работа с тестом управления системы описана в приложении Б.

2.3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМЫ

2.3.1 ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ

Ввод параметров, управление и настройка системы автоведения осуществляется с помощью блока клавиатуры. Расположение клавиш блока клавиатуры представлено на рисунке 3. Клавиши блока клавиатуры имеют следующее назначение:

- «П» - клавиша запуска режима «автоведения». В тесте управления и программе настройки применяется для запуска очередного проверочного теста и записи калибровочного коэффициента уравнительного резервуара;
- «F» - в режиме индикации основной информации клавиша применяется для вызова оперативного меню программы. В меню «нагон до станции» и «просмотр предупреждений» клавиша используется для возврата к предыдущему значению;
- «M» - в режиме индикации основной информации клавиша применяется для вызова основного меню программы. В меню «нагон до станции» и «просмотр предупреждений» клавиша используется для перехода к следующему значению;
- «▲» - в режиме индикации основной информации клавиша применяется для вызова меню редактирования предупреждений. В режиме редактирования используется для перехода к меню более высокого уровня;
- «▼» - клавиша предназначена для окончательного ввода информации в каком-либо меню. В режиме индикации основной информации совместно с цифровыми кнопками клавиша используется для установки оперативного ограничения скорости. Подробная информация по установке оперативного ограничения скорости представлена в таблице 2;

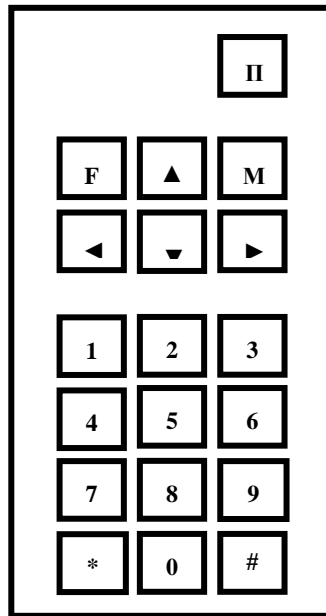


Рис. 3 Расположение клавиш блока клавиатуры

- «▶»-в меню тяги или торможения: для увеличения ускорения при пуске, увеличения давления в ТЦ при 1-ой ступени ЭПТ, увеличения величины разрядки УР при 1-ой ступени ПТ и замедления;
- «◀»-в режиме редактирования предназначена для удаления последнего введенного символа. В режиме вывода основного экрана она предназначена для уменьшения текущей уставки тока тяговых двигателей. В меню тяги или торможения-для уменьшения ускорения при пуске, уменьшения величины давления 1-ой ступени в ТЦ при ЭПТ, уменьшения величины разрядки 1-ой ступени УР при ПТ и замедления;
- «0-9»-цифровые клавиши предназначены для ввода числовых значений и выбора подменю;
- «#» и «*» клавиши специального назначения. Подробное описание клавиш представлено в таблице 1.

Для вывода дополнительных экранов системы автоведения используются клавиши «*» и «#». При нажатии этих клавиш (как одной из них, так и обеих одновременно) и одной из цифровых клавиш «0 ... 9» происходит переход в специаль-

ный экран. Действия в специализированных экранах выполняются только с помощью клавиш «▶» и «◀». Возврат в исходный экран осуществляется при последовательном нажатии клавиши «*» + «0» либо «#» + «0».

Табл. 1 Назначение клавиш «*» и «#»

Клавиши	Назначение	Действие клавиатуры	Примечание
«*»+«0»			Вернуться в основной экран системы автоведения
«#»+«0»			Вернуться в основной экран системы автоведения
«#»+«1»	Состояние входных сигналов	«<» и «>» - выбор нового экрана группы	Отображаются состояния входных сигналов МКС, БКС
«#»+«2»	Состояние реле	«<» и «>» - выбор нового экрана группы	Отображаются программное состояние управляющих реле МКС, БКС
«#»+«4»	Информация по обмену между модулями системы	«<» и «>» - выбор нового экрана группы	Отображаются значения токов двигателей, дискретных сигналов и показаний датчиков давления.
«*»+«7»	Показания датчиков топлива		Показания по данным блоков БР первой и второй кабины.
«*»+«#»+«7»	Счетчик позиций		Позиция контроллера и степень ослабления поля
«#»+«*»+«9»	Причины последнего перехода в режим подсказки	«<» и «>» - выбор нового экрана группы	Отображаются причины последнего отключения режима автоведения и причины последнего предупреждающего сигнала

Клавиши с цифрами «1-9» в режиме основного экрана служат для ввода оперативного ограничения скорости. Нажатие цифровой клавиши в этом случае приводит к ограничению средней скорости ведения поезда (расчетной скорости). Соответствие скоростей оперативного ограничения клавишам «1–9» представлено в таблице 2. Для ограничения максимальной скорости движения необходимо сначала нажать клавишу «▼», а затем соответствующую цифровую клавишу.

Табл. 2 Клавиши оперативного ограничения скорости

Клавиша клавиатуры	Оперативное ограничение в
1	25
2	40
3	50
4	60
5	80
6	90
7	100
8	110
9	Отмена ограничения -120

Клавиша «0» предназначена для коррекции текущей координаты по положению светофора. Для осуществления коррекции необходимо нажать данную клавишу в момент проследования светофора рабочей кабиной тепловоза. Коррекция координаты данным способом может осуществляться при расхождении координаты ± 300 м.

2.3.2 Режимы индикации информации и их выбор

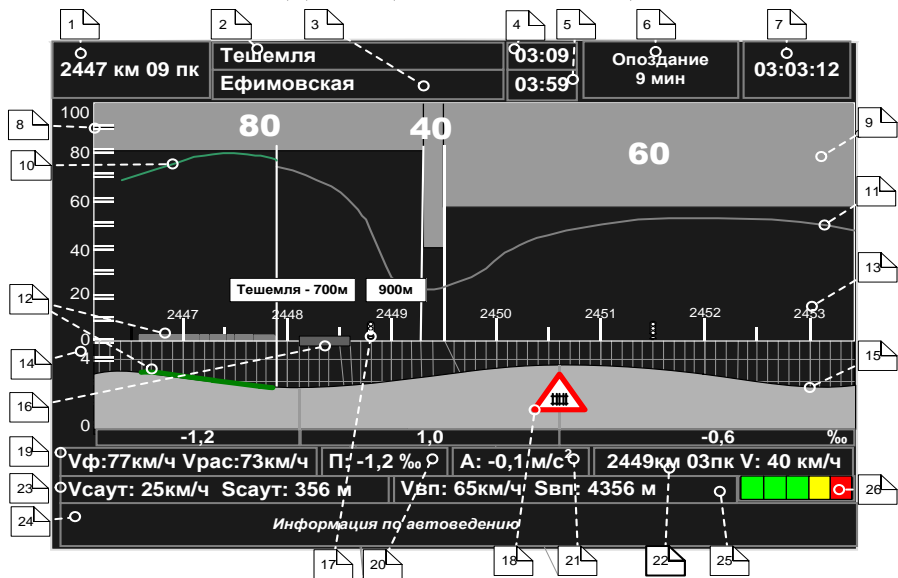


Рис. 4 Основной экран системы автоведения с блоком БСГД

На экран выводится следующая информация:

Поле 1 - отображает текущую железнодорожную координату местонахождения локомотива в километрах и пикетах.

Поле 2 – содержит имя ближайшей зонной станции (как правило, это ближайшая станция с указанным временем прибытия в графике движения).

Поле 3 – выводит имя станции выполнения расписания.

Поле 4 – используется для отображения времени прибытия на ближайшую зонную станцию по графику в формате час:мин.

Поле 5 – используется для отображения времени прибытия на станцию исполнения расписания по графику или времени прибытия, заданного машинистом, в формате час:мин.

Поле 6 – служит для вывода отклонения от графика движения:

- если отклонения от расписания нет, то выводится надпись "следует графиком";
- если имеет место опережение графика, то выводится надпись "Опережение" и значение опережения в минутах;

– если имеет место опоздание относительно графика, то выводится надпись "Опоздание" и значение опоздания в минутах.

Поле 7 – отображает текущее московское время в формате часы:минуты:секунды.

Шкала 8 – представляет собой шкалу скорости в км/час (ординату или вертикальную ось графика центральной части экрана), позволяет оценить значения ограничений скорости, отобразить фактическую и расчетную скорости движения поезда. Для грузовых локомотивов шкала имеет диапазон 0 – 100 км/час, для пассажирских 0 – 160 км/час.

Область 9 – графическое отображение информации об ограничениях скорости: постоянных, временных, оперативных. При отрисовке ограничений в каждой точке пути отображается минимальное из перечисленных ограничений.

Кривая 10 – значения фактических скоростей движения поезда.

Кривая 11 – отображает значения расчетных (рекомендованных) скоростей движения **Фигура 12** – схематическое изображение поезда с учетом его длины на железнодорожной координатной сетке и на профиле.

Объект 13 – отображает расположение километровых столбов и соответствует железнодорожным координатам. Сверху над столбиком отображается номер километра, как если бы он был виден из кабины машиниста. Второй номер, не видимый машинисту, над столбиком не отображается.

Шкала 14 – представляет собой шкалу высоты в метрах с динамически меняющимся диапазоном. Позволяет оценить профиль пути. Диапазон изменения высоты на данной шкале определяется минимальным и максимальным значением высот на отрезке от 2000 м позади головы поезда до 5000 м впереди по ходу поезда. Высоты определяются исходя из усредненных значений уклонов, вычисленных с шагом в 100 м

Кривая 15 – представляет собой профиль пути, как функцию высоты от железнодорожной координаты (расстояния). Диапазон изменения высоты определяется минимальным и максимальным значением высот на отрезке от 2000 м позади головы поезда до 5000 м впереди по ходу поезда. Высоты

определяются исходя из усредненных значений уклонов, вычисленных с шагом в 100 м. Снизу кривой профиля отображаются участки усредненного профиля с указанием его значения в промилле со знаком.

Фигура 16 – схематическое изображение станции. Над ближайшей по ходу движения станцией отображается транспарант с названием станции и расстоянием до ее оси.

Объект 17 – отображает светофор. Над ближайшим впереди лежащим светофором выводится транспарант с именем (названием) светофора и расстоянием до него в метрах.

Объект 18 – представляет собой изображение путевого объекта в виде условного значка:



Рис. 5 Варианты выводимой информации в поле 18

Поле 19 – содержит значения скоростей: V_f – значение фактической скорости в км/час, $V_{рас}$ – значение расчетной скорости в км/час, с точностью до целых.

Поле 20 – используется для вывода текущего значения профиля под локомотивом в промилле (м/км), с точностью до 1/10.

Положительное значение профиля соответствует подъему, а отрицательное – спуску. Величина уклона выводится со знаком.

Поле 21 – служит для вывода текущего ускорения поезда в m/c^2 , с точностью до 1/10. В случае разгона ускорение имеет положительное значение, в случае замедления - отрицательное. Величина ускорения выводится со знаком.

Поле 22 – используется для вывода информации о ближайшем ограничении скорости. Указывается железнодорожная координата начала ограничения в километрах и пикетах и значение ограничения скорости в км/ч, с точностью до целых (обозначается буквой "V").

Поле 23 – служит для вывода допустимой скорости и расстояния до препятствия, с точностью до целых, принимаемые от САУТ (если данная информация принимается системой информирования).

Поле 24 – служит для вывода информации систем автоведения (если данная информация принимается системой информирования).

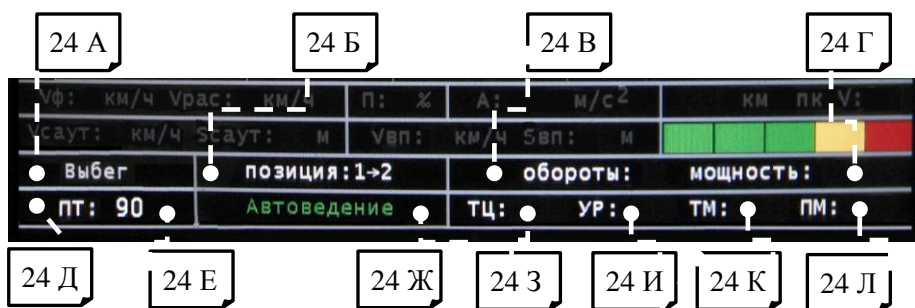


Рис. 6 Варианты выводимой информации в поле 24

Поле 24 А – используется для вывода информации о режиме работы локомотива. Возможны следующие варианты отображаемой информации:

«**Выбег**» – режим движения, при котором ТЭД не реализуют силу тяги;

«**Тяга**» – режим движения, при котором ТЭД реализуют силу тяги;

Поле 24 Б – используется для вывода информации о текущей позиции контроллера.

Возможны следующие варианты отображаемой информации:

«**позиция: X**» – текущий номер «X» позиции контроллера;

«**позиция: X→У**» – наличие символа «→» свидетельствует о выполнении перехода от текущей позиции «X» к «У», который реализует система автоведения;

Поле 24 В – используется для вывода информации о частоте вращения коленчатого вала дизеля (об/мин);

Поле 24 Г – используется для вывода информации о текущей мощности дизель-генератора (кВт);

Поле 24 Д – используется для вывода информации о типе применяемого торможения. Возможны следующие варианты отображаемой информации:

«**---**» - в меню «Тип тормоза» - выбрана альтернатива «Выкл»;

«**ЭПТ:**» - в меню «Тип тормоза» - выбрана альтернатива «ЭПТ» - электропневматический тормоз;

«**ПТ:**» - в меню «Тип тормоза» - выбрана альтернатива «ПТ» - пневматический тормоз;

«**ПТке:**» - в меню «Тип тормоза» - выбрана альтернатива «КЕС» - автотормоза европейского типа со ступенчатым отпуском;

Поле 24 Е – используется для вывода информации о режиме торможения. Возможны следующие варианты отображаемой информации:

«**90**» - таймер отсчета времени, оставшегося до применения системой режима торможения. Начало отсчета производится за 90 секунд до события (сек);

«**Т**» - свидетельствует выполнении команды «торможение»;

«П» - свидетельствует выполнении команды «перекрыша»;

«О» - свидетельствует выполнении команды «отпуск»;

Поле 24 Ж – используется для вывода информации о режиме работы системы автоведения. Возможны следующие варианты отображаемой информации:

«Маневровый 1» – режим, устанавливаемый системой автоведения после включения (отображается серым цветом);

«Маневровый 2» – режим, устанавливаемый системой автоведения после введения машинистом данных о предстоящем маршруте и параметрах движения (отображается серым цветом);

«Автоведение» – режим движения, при котором локомотивом (поездом) управляет система автоведения (отображается зеленым цветом);

«Советчик» – режим движения, при котором локомотивом (поездом) управляет машинист (отображается желтым цветом);

«Безопасность» – режим движения, при котором система автоведения применяет режим торможения, для предотвращения нарушения скоростного режима (отображается фиолетовым цветом);

«Запрет тяги» – режим движения, при котором система автоведения блокирует возможность набора позиций контроллера, для предотвращения нарушения скоростного режима (отображается оранжевым цветом);

Поле 24 З – используется для вывода информации о значении давления в тормозном цилиндре локомотива (Атм);

Поле 24 И – используется для вывода информации о значении давления в уравнительном резервуаре активной кабины (Атм);

Поле 24 К – используется для вывода информации о значении давления в тормозной магистрали локомотива (Атм);

Поле 24 Л – используется для вывода информации о значении давления в напорной магистрали локомотива (Атм).

Поле 25 – служит для вывода скорости впереди идущего состава и расстояния до его хвоста (если данная информация принимается системой информирования).

Поле 26 - служит для вывода занятости впереди лежащих пяти блок-участков (если данная информация принимается системой информирования).

2.3.3 ВКЛЮЧЕНИЕ СИСТЕМЫ

Для включения системы УСАВП-Т необходимо выполнить следующие операции:

- установить картридж в гнездо держателя картриджа в первой кабине тепловоза;
- привести тепловоз в рабочее состояние, согласно заводскому «Руководству по эксплуатации тепловоза ТЭП70», зарядить питательную и тормозную магистрали сжатым воздухом;
- включить автомат питания пневмомодулей, расположенный на стене высоковольтной камеры (нормальное положение АЗВ – включен). При отключении автомата произойдет разрядка уравнительного резервуара, что приведет к срабатыванию тормозов;
- привести систему УСАВП-Т в рабочее состояние включением тумблера на блоке БПЛК, система активируется в рабочей кабине тепловоза;
- на блоке индикации должен появиться кадр ввода табельного номера машиниста, представленный на рисунке 7.

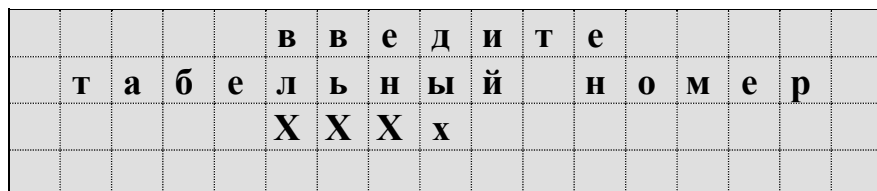


Рис. 7 Экран ввода табельного номера

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

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

После включения системы и ввода табельного номера система входит в режим «Маневровый 1». В этом режиме система автоведения считает, что тепловоз находится в режиме маневровых работ. При этом автоведение поезда не осуществляется. По прибытии тепловоза на конечную станцию для данного участка обращения, система автоведения автоматически переходит в режим маневровых работ с соответствующей индикацией. Выход из режима маневровых работ производится после ввода номера поезда и первого нажатия клавиши «П».

Для многомаршрутных участков движения (разбиение участков движения на маршруты осуществляется для депо, обслуживающих разные направления с одинаковыми номерами поездов) в данном экране производится указание маршрута нажатием на клавишу «▶». Список маршрутов закольцован.

2.3.4 Ввод информации

Перед каждой поездкой в систему необходимо ввести или откорректировать/проверить исходную информацию об условиях ее выполнения в последовательности, указанной в таблице 5.

Ввод числовой информации осуществляется строго в соответствии с трафаретом, в котором символом X обозначается обязательная цифра, а символом x-необязательная. Например-XXXx-в данном случае нужно ввести число,

которое может состоять минимум из трёх цифр. Последнюю цифру можно не вводить. Например, для ввода километров всегда выдается трафарет XXXX, поэтому для правильного ввода числа, содержащего меньше четырех цифр, необходимо вводить лидирующие нули, например: - 0012 соответствует 12 км.

Ввод информации заканчивается нажатием клавиши «▼». Данную кнопку следует нажимать после ввода всей информации, указанной на экране, а не после ввода каждого числа. Если вместо ввода информации сразу нажать клавишу «▼», то произойдет выход в меню, из которого был вызван данный пункт. После нажатия клавиши «▼» производится проверка введенной информации на допустимость. Если введенное значение недопустимо, то выдается сообщение об ошибке, которое будет выдаваться до тех пор, пока не будет нажата клавиша «▼». При попытке ввода информации в случае, когда ввод запрещен (например, ввод номера поезда не в режиме «автоведения»), также выдается сообщение об ошибке.

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

Структура меню системы автоведения представлена на рисунке 8.

Основной экран					
F		▲		M	
Оперативное меню		Меню предупреждений		Основное меню	
1	Поезд	1	Удаление всех предупреждений	1	Тяга
2	Состав	2	Редактирование для поезда	2	Торможение
3	Время			3	Настройка
4	Координата			4	Обслуживание
5	Расписание			5	Контрольный пост



Основное меню							
1		2		3		4	
<i>Тяга</i>		<i>Торможение</i>		<i>Настройка</i>		<i>Обслуживание</i>	
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	КнК
		4	Замедление	4	Бандаж	4	Статистика
		5	Зима/Лето	5	Перегон		
				6	Табельный №		

Рис. 8 Структура меню системы автоведения

Ввод и проверка информации осуществляются в последовательности представленной в таблице 6 (при условии выполнения действий описанных в п.2.3.3).

Табл. 6. Последовательность ввода в систему УСВП-Т информации

Действие	Отклик
1 Ввести табельный номер машиниста не менее, чем из трех цифр. Нажать клавишу «▼»	Система перейдет в режим вывода основной информации. Режим «Маневровый 1»
2 Нажать клавишу «F»	На экране должен появиться кадр с оперативным меню
3 Нажать клавишу «1»	На экране должен появиться кадр для ввода номера поезда
4 Ввести номер поезда. Нажать клавишу «▼»	На экране должен появиться кадр выбора режима исполнения расписания
5 Выбрать режим исполнения расписания. Нажать клавишу «▼»	На экране должен появиться кадр для указания номера перегона
6 Указать перегон, с которого начинается движение. Нажать клавишу «▼»	На экране должен появиться кадр для ввода количества вагонов
7 Ввести количество вагонов. Нажать клавишу «▼»	На экране должен появиться дополнительный кадр для уточнения массы состава
8 Ввести массу по справки формы ВУ-45. Нажать два раза клавишу «▼»	На экране появится индикации основной информации
9 Нажать клавишу «M»	На экране должен появиться кадр с основным меню
10 Нажать клавишу 1	На экране должен появиться кадр с подменю «Тяга»
11 Установить максимальную позицию тяги, коридор скорости, при пуче. После каждой редакции нажимать клавишу «▼»	На экране должна появиться индикации основной информации
12 Нажать клавишу «2»	На экране должен появиться кадр с подменю «Тормоз»
13 Установить тип используемого системой автоведения тормоза, параметры ПТ и ЭПТ, установить необходимое замедление, переключить режим лето/зима. Нажать клавишу «▼» после каждой редакции	На экране должна появиться индикации основной информации
14 Нажать клавишу «▲»	На экране должен появиться кадр с меню предупреждений
15 Ввести необходимые ограничения скорости, удалить ненужные. Нажать клавишу «▼»	На экране появится индикации основной информации

2.3.4.1 Ввод/ПРОСМОТР ИНФОРМАЦИИ В ОПЕРАТИВНОМ МЕНЮ

Состав оперативного меню представлен на рисунке 9.

О П Е Р А Т И В Н О Е М Е Н Ю																	
1	-	П	О	Е	З	Д		4	-	К	О	О	Р	Д	И	Н	.
2	-	С	О	С	Т	А	В	5	-	Р	А	С	П	И	С	А	Н
3	-	В	Р	Е	М	Я											

Рис. 9 Оперативное меню системы УСАВП-Т

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

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

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

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

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

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 шесть цифр и нажать клавишу «▼». Если вводится меньше шести цифр или введенная координата отсутствует на маршруте движения поезда, то выдается сообщение об ошибке. Если введенная координата встречается на маршруте движения по заданному пути (для многопутного движения) неоднократно, то в этом случае появляется экран уточнения координаты. В первой строке данного экрана слева выводится уточняемая координата, а справа назначение клавиш «▶» и «◀» в данном экране. Во второй строке выводится имя и номер перегона, на котором расположена уточняемая координата. В третьей строке выводятся номер ветки и номер участка перегона. С помощью клавиши «◀» в данном экране осуществляется переход к предыдущему, относительно заданного направления движения, перегону, а с помощью клавиши «▶» 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;

5 - Расписание. Этот пункт используется для корректировки режима исполнения расписания. В первой строке выводится текущий режим, который может быть установлен в процессе автоведения. По умолчанию устанавливается исполнения расписания по контрольным точкам. Для установки другого значения достаточно нажать соответствующую цифровую кнопку.

Системой автоведения поддерживается пять различных способов исполнения расписания:

- **нет нагона.** Нагон отставания от расписания не производится. Используется, как правило, при следовании поезда по расписанию или при значительном отставании от расписания, при котором нагон отставания на заданном маршруте следования невозможен. При этом режиме нагона

автоведение поезда осуществляется так, как если бы поезд следовал по расписанию;

- **нагон до конца текущей зоны.** Используется при незначительном отставании от расписания. При этом системой автоведения производится попытка осуществить нагон отставания от расписания до ближайшей зонной станции, т.е. до конца текущей зоны. Зонные станции задаются на маршруте движения в АРМ 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 расхода топлива системой автоведения осуществляется от текущего местоположения поезда до следующей зонной станции без учета времен проследования промежуточных станций;

- **нагон до контрольной точки.** Используется, как правило, при отклонении от расписания, когда ликвидация отставания от расписания 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;

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

- **обеспечение прибытия поезда на указанную станцию в заданное время.** Используется для ввода нового времени проследования любой станции маршрута, а также в случае назначения нового времени прибытия на конечную станцию. Данный способ исполнения расписания может быть установлен для любой зонной станции 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 по контрольным точкам.

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 невозможен» и автоматически устанавливается способ исполнения расписания с нагоном по контрольным точкам.

При выборе этого пункта меню происходит переход в экран задания станции прибытия в заданное время. В первой строке данного экрана индицируется имя ближайшей зонной станции по ходу движения поезда. Во второй строке данного экрана указываются в формате час: мин сначала время прибытия, установленное по расписанию, а затем новое время прибытия на станцию. В третьей строке данного экрана указывается назначение клавиш «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». С помощью клавиши «M» осуществляется переход к следующей станции, до ближайшей зонной станции на которой имеется остановка, а с помощью клавиши «F» к предыдущей зонной станции до текущего местоположения. В процессе выбора зонной станции автоматически показываются время прибытия для неё по расписанию. Новое время 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. В этом случае 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 цифровых клавиш «0, 1, 2». При этом экран задания станции прибытия в заданное время преобразуется в экран, в правой части второй строки, которого выводится трафарет ввода нового времени прибытия с введенной первой цифрой. Ввод значения времени осуществляется по правилам ввода астрономического времени.

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

считаться корректным, но своевременное прибытие не гарантируется. 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 об ошибке: - «недопустимое значение». При правильном вводе 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 нажатием на клавишу «▲»;

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

2.3.4.2 ВВОД/ПРОСМОТР ИНФОРМАЦИИ В ОСНОВНОМ МЕНЮ

Состав основного меню представлен на рисунке 10.

1	-	Т	Я	Г	А			5	-	К	.	П	О	С	Т		
2	-	Т	О	Р	М	О	З	А	6	-	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				

Рис. 10 Основное меню системы УСВП-Т

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

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

- параметры пуска. Этот подпункт предназначен для задания ускорения поезда при пуске, которое система автоведения должна обеспечивать 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 м/с^2 . В третьей строке экрана представлено назначение клавиш «◀» и «▶». Диапазон допустимых значений ускорения при пуске составляет от 0,05 до 0,20 м/с^2 .

Задание значения ускорения при пуске возможно в любом режиме работы системы автоведения. Значение ускорения при пуске задаётся нажатием клавиши «◀» - для последовательного уменьшения значения ускорения при пуске в пределах указанных допустимых значений при каждом нажатии клавиши и «▶» - 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 $0,09 \text{ м/с}^2$;

- максимальная позиция. Данный подпункт предназначен для задания значения максимальной позиции контроллера машиниста, 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 контроллера. В третьей строке выводится допустимый диапазон значений данного параметра от 1 до 15, что соответствует номеру позиции тепловоза;

- коридор скоростей. Данный подпункт предназначен для задания коридоров поддержания средней скорости, для различных диапазонов скоростей. Алгоритм функционирования системы автоведения построен так, что при поддержании скорости движения поезда средняя скорость движения поддерживается системой автоведения в пределах от "средняя скорость минус значение коридора" до "средняя скорость плюс значение коридора, плюс 1 км/ч".

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 значения коридоров поддержания скорости для диапазона:

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

По умолчанию коридоры поддержания скорости для диапазонов:

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

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

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

- 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 может использоваться системой автоведения и клавиши «4» для выключения режима «торможение». В четвертой строке выводится состояние реостатного тормоза - ЭДТ, включение и отключение возможности торможения которым, производится с помощью

клавиши «5». Задание типа используемого системой автоведения тормоза возможно только, если система автоведения оборудована всеми необходимыми датчиками давления пневматической системы тепловоза и имеет электрические сигналы от электропневматического тормоза тепловоза. В противном случае при попытке задания типа используемого системой автоведения тормоза появится сообщение об ошибке: - «нельзя изменить состояние тормоза». Задание нового типа тормоза или выключение режима «торможение», возможно только в отключенном режиме работы системы автоведения. При попытке задания нового типа тормоза или выключение режима «торможение» в режиме «автоведения» появится сообщение об ошибке: - «ввод только в режиме отключения».

Для задания нового типа тормоза или выключения режима «торможение» необходимо нажать соответствующую цифровую клавишу. При нажатии клавиши: «1» – устанавливается для использования системой автоведения тип тормоза ЭПТ (при условии, что ЭПТ включено на пульте машиниста); «2» – устанавливается для использования системой автоведения тип тормоза ПТ; «3» – устанавливается для использования системой автоведения тип тормоза ПТКЕС; «4» – выключается режим «торможение» системой автоведения; «5» - устанавливается возможность использования системой автоведения реостатного торможения;

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

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

В первой строке экрана задается характер набора первой ступени торможения. «+» - если набор осуществляется

импульсами (серия импульсов длительностью 0,5 с, до достижения установленного значения давления в тормозных цилиндрах), и «-» - если достижение установленного значения в тормозных цилиндрах в один импульс. Установка «+» или «-» осуществляется нажатием клавиши, указанной напротив данного пункта меню.

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

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

Для выполнения распоряжения ОАО «РЖД» № 4313 от 07.10.04г. «Об изменении порядка управления ЭПТ» о применении 3-его положения крана машиниста и поддержанию давления в УР и ТМ $4,5 \text{ кгс/см}^2$, необходимо выбирать вышеописанный режим ЭПТ с дополнительной разрядкой при всех ступенях наполнения ТЦ. При этом параллельно с торможением ЭПТ будет производиться разрядка УР и устанавливаться режим «перекрыша» пневматическим тормозом. Таким образом, будет производиться снижение давления в УР и ТМ так, как и требует выше указанное распоряжение. Для того, чтобы в дальнейшем не происходило истощения УР, ТМ и запасных резервуаров воздухораспределителей система будет поддерживать давление в УР в диапазоне $4,45\text{-}4,6 \text{ кгс/см}^2$, тем самым обеспечивая неистощимость ЭПТ и защиту колесных пар от избыточного давления в ТЦ.

В четвертой строке выводится текущее значение давления в ТЦ при первой ступени торможения ЭПТ в кгс/см². Допустимые значения давления в ТЦ при первой ступени торможения ЭПТ лежат в диапазоне от 0,5 до 1,5 кгс/см² включительно. Давление в тормозном цилиндре при выполнении первой ступени торможения задается нажатием клавиш: «◀» - для уменьшения величины давления в ТЦ на 0,1 кгс/см² при каждом нажатии клавиши; «▶» - для увеличения давления в ТЦ на 0,1 кгс/см² при каждом нажатии клавиши.

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

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

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

Во второй строке выводится текущее значение разрядки уравнительного резервуара (в кгс/см²), при выполнении системой первой ступени торможения. Допустимые значения разрядки в УР при первой ступени ПТ лежат в диапазоне от 0,3 до 0,7 кгс/см² включительно. При включении системы величина разрядки в УР при первой ступени ПТ принимает значение, установленное при предыдущем применении системы автоведения. При первом включении системы автоведения данная величина устанавливается равной 0,5 кгс/см². Величина разрядки уравнительного резервуара при выполнении первой ступени торможения задается нажатием клавиш: «◀» - для уменьшения величины разрядки в УР при первой ступени на 0,1 кгс/см² при каждом нажатии клавиши; «▶» для увеличения величины разрядки в УР при первой ступени торможения на 0,1 кгс/см² при каждом нажатии клавиши.

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

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

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

В первой строке данного экрана указывается назначение экрана.

Во второй строке выводится текущее значение замедления в м/с^2 .

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

Задание значения замедления возможно в любом режиме работы системы автоведения;

- лето/зима. Данный подпункт предназначен для учета сезонных особенностей применения тормозов. Если установлен сезон «зима», то при отсутствии пневматического торможения свыше 55 минут выдается речевое сообщение машинисту о необходимости дополнительной проверки тормозов в пути следования. Смена сезона происходит при нажатии на клавишу «5» на блоке клавиатуры;

3 - Настройка. Данный пункт предназначен для задания эксплуатационных параметров системы автоведения. Возможна настройка следующих параметров системы УСАВП-Т:

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

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 ББД в формате день: месяц: год.

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

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

В первой строке данного экрана выводится текущее состояние функции радиовещания в виде индикатор её включения/выключения: «вкл» - если функция радиовещания включена, «отл» - если выключена, или «САУТ» - включена, но находится 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 об ошибке: - «ошибка в звуковом файле». В этом случае функция радиовещания выключается, и включить её в данном пункте невозможно. Включение/выключение функции

радиовещания возможно в любом режиме работы системы автоведения. Включение/выключение функции радиовещания осуществляется нажатием клавиши «1»;

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

В первой строке экрана данного подпункта выводится название экрана. Во второй действующее в данный момент значение диаметра бандажа в мм. В третьей трафарет для ввода нового значения диаметра бандажа в мм. Допустимые значения диаметра бандажа лежат в пределах от 1100 мм до 1400 мм. При включении системы диаметр бандажа принимает значение, установленное при предыдущем применении системы автоведения. Если система используется впервые, то значение диаметра бандажа устанавливается равным 1250 мм. Ввод значений диаметра бандажа может производиться с точностью до десятых долей мм. Ввод десятых долей не обязателен. Если десятые доли при вводе не заданы, то по умолчанию их значение принимается равным нулю.

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

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

В первой строке экрана этого подпункта выводится номер текущего перегона. Во второй строке сначала выводится имя перегона (12 символов), а затем трафарет для ввода номера нового перегона. Если система автоведения находится в режиме отключения, то в третьей строке указывается назначение клавиш «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 об ошибке: - «доступно после ввода № поезда». Номер вводимого перегона должен присутствовать на маршруте движения по заданному пути следования поезда. При включении системы автоведения перегон нахождения поезда не определен и устанавливается только после ввода номера поезда и номера пути.

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

- табельный номер. Данный подпункт предназначен для ввода табельного номера машиниста. Табельный номер вводится при включении системы автоведения. В этом подпункте он может быть введен заново без выключения

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

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

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

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

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

- статистика. Данный подпункт предназначен для сбора статистических данных при управлении системой тепловозом. В первой строке данного экрана выводится общий пробег тепловоза с включенной системой автоведения в км. Во второй строке выводится суммарное время включения системы в минутах не зависимо от режима её работы. В третьей строке выводится суммарное количество сбоев системы автоведения в процессе эксплуатации. При включении системы пробег, время работы и количество сбоев восстанавливаются в значения, подсчитанные при предыдущем применении системы автоведения, и в дальнейшем накапливаются. Если

включение системы осуществляется после обновления версии БУП и/или ББД, то подсчитанное количество сбоев системы автоведения сбрасывается в ноль. Если система автоведения используется впервые, то значение количества сбоев равно нулю. Для сброса всех статистических данных в ноль необходимо ввести в экране этого подпункта пароль. Пароль известен специалистам отраслевого или дорожного центров внедрения системы, которые имеют полномочия проводить данную процедуру. После ввода пароля, не отображаемого на экране, все значения статистических данных устанавливаются в ноль. Анализ статистических данных применения системы автоведения можно проводить в любом режиме её работы;

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

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

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

6 - 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 м. 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 три или четыре цифры и нажать клавишу «Вд» («▼»). Если

введенное значение выходит за рамки указанного диапазона, а также, если введено менее трех цифр, то выдается сообщение об ошибке: - «недопустимое значение». Ввод нового значения минимальной длины блок-участка КЛУБа возможен только в режиме отключения работы системы автоведения.

Ввод минимальной длины блок-участка КЛУБа производится только на локомотивах, оборудованных комплексом КЛУБ! На тепловозах, не оборудованных комплексом КЛУБ или оборудованных комплексом КЛУБ-У, ввод минимальной длины блок-участка производить не следует.

2.3.4.3 РАБОТА С МЕНЮ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЙ

Нажатие клавиши «▲» на блоке клавиатуры в основном экране, обеспечивает переход в меню временных ограничений скорости с целью их просмотра и корректировки. Меню предупреждений показано на рисунке 11.

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	.

Рис. 11 Меню предупреждений системы УСАВП-Т

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

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

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

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

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

Во второй и в третьей строках выводится трафарет для ввода параметров нового места ограничения скорости. Во второй строке железнодорожные координаты начала и конца действия места ограничения скорости в формате км. пк. В третьей строке скорость следования по данному месту в км/ч. При вводе места действия ограничения скорости, железнодорожные координаты должны присутствовать на маршруте движения, по заданному пути (для многопутного движения). Причем координата конца места действия предупреждения,

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

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

предупреждения и вводе нового. После завершения ввода предупреждения, они упорядочиваются, как указано выше.

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

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

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

2.3.5 ВЫБОР РЕЖИМА РАБОТЫ СИСТЕМЫ

Система обеспечивает два режима работы:

- режим автоведения;
- режим советчика (отключения).

В режиме автоведения функции по управлению режимами тяги и торможения осуществляет система УСАВП-Т. В режиме советчика система автоведения только выдает визуальную и звуковую информацию, а функции по управле-

нию тепловозом осуществляет машинист.

2.3.6 РАБОТА СИСТЕМЫ В РЕЖИМЕ АВТОВЕДЕНИЯ

Система может осуществлять управление режимами тягой и торможением если:

- запущен дизель;
- установлена реверсивная рукоятка контроллера машиниста в положение «Вперед»;
- включен электропневматический клапан автостопа (ЭПК 150);
- рукоятка крана машиниста находится в поездном положении;
- штурвал контроллера машиниста находится в положении нулевой позиции;
- включен преобразователь ЭПТ;
- тумблер «Вых. цепи» находится в положении «Вкл».

Внимание! При переводе рукоятки крана машиниста из поездного положения в положение «перекрыша» или «торможение», или при выводе штурвала контроллера машиниста из нулевого положения система отключает режим автоведения и переходит в режим советчика. Возврат в режим автоведения возможен только по команде машиниста, которая подается нажатием клавиши «П» на блоке клавиатуры.

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

2.3.6.1 РАБОТА СИСТЕМЫ ПРИ НАЧАЛЕ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДА

Для начала движения поезда необходимо (при условиях, что введены все необходимые данные, вставлен картридж БНИ-9 в блок БР в рабочей кабине):

- включить преобразователь ЭПТ (увидеть появление напряжения в цепи ЭПТ по вольтметру);
- включить выходные цепи. Сигналом о включении «выходных цепей» будет свечение нижнего светодиода на боковой панели блока);
- включить ЭПК;

- перевести реверсивную рукоятку в положение «Вперед»;
- контроллер машиниста должен быть в положении нулевой позиции;
- затем следует нажать клавишу «П»;
- произвести отпуск вспомогательного тормоза локомотива.

Действия системы при разгоне (процедура плавного старта) следующие:

- когда давление в тормозных цилиндрах локомотива снизится менее $1,0 \text{ кгс/см}^2$, то система начинает плавный набор позиций. Он продолжается до тех пор, пока не будет достигнута величина тока тяговых электродвигателей, гарантирующая приведение состава в движение с места;
- при достижении скорости 2 км/ч система переходит в режим стабилизации заданного пускового ускорения;
- 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.

Разгон до средней скорости завершается при достижении поездом расчетной скорости. Разгон по месту ограничения скорости при достижении установленной нижней границы коридора поддержания скорости. Далее работа системы ведется в режиме поддержания постоянной скорости.

Работа системы при движении с постоянной скоростью.

Движение по участку ограничения скорости осуществляется в режиме поддержания скорости ограничения. При этом позиция контроллера подбирается таким образом, чтобы скорость поезда не превышала скорости ограничения и не выходила за пределы коридора скоростей. Движение с постоянной расчетной скоростью осуществляется в режиме поддержания средней расчетной скорости. При этом позиция контроллера подбирается таким образом, чтобы скорость поезда оставалась в пределах коридора скоростей.

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).

Реакция системы на показания локомотивного светофора

1 Зеленый огонь локомотивного светофора

Система выполняет автоведение поезда.

2 Белый огонь локомотивного светофора

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

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 500м расстояния до светофора (например при установленной скорости 60 км/ч за 1600м 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;
- при смене желтого огня локомотивного светофора на зеленый при движении по блок-участку, система продолжает ведение поезда в режиме езды - «по удалению». В этом режиме рекомендуемая скорость определяется также как при желтом сигнале. Отмена режима движения «по удалению» может быть выполнена машинистом нажатием клавиши «П» на блоке клавиатуры, в противном случае отмена осуществляется автоматически через 150 – 200 м после проследования светофора с зеленым сигналом. Отмену режима движения «по удалению» актуально проводить при езде по

однопутному участку, после проследования блок – поста.

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

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

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

5 Красно-желтый огонь локомотивного светофора

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

- если сигнал КЖ появился при движении в тяге, то система сразу начинает разбор тяги;
- применяя торможение, производится снижение скорости движения поезда с таким расчетом, чтобы за 500 – 600 м до светофора с запрещающим показанием скорость поезда была не более 20 км/час. Если тепловоз оборудован системами САУТ/ЦМ или КЛУБ-У, то выбирается более пологая кривая торможения, чем у этих систем;
- система выполнит остановочное торможение с разрядкой УР не менее чем за 200 м до светофора со скорости 5 км/ч;
- переход в режим тяги или при необходимости начало движения после остановки под КЖ сигнал светофора осуществляется только при нажатии машинистом клавиши «П» после смены КЖ сигнала на более разрешающий.

6 Многозначная блокировка АЛС-ЕН.

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

7 Отсутствие сигналов от локомотивного светофора

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

Внимание! В случае внезапного появления на локомотивном светофоре огня белого цвета, жёлтого с красным, красного или погасании всех огней, машинист должен перейти на ручное управление и вести поезд в соответствии с требованиями Инструкций о порядке пользования автоматической локомотивной сигнализацией и устройствами контроля бдительности машиниста.

2.3.6.2 РАБОТА СИСТЕМЫ В РЕЖИМЕ ТОРМОЖЕНИЯ

ВНИМАНИЕ! В момент торможения системой УСАВП-Т запрещается машинисту пользоваться кнопкой отпуска тормозов тепловоза.

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

В зависимости от причины торможения (торможение на остановку у светофора с красным огнем или у места начала действия ограничения скорости) интенсивность торможения контрольной тормозной кривой различна.

Скорость начала торможения по контрольной тормозной кривой, если она меньше расчетного значения скорости движения поезда, высвечивается на блоке индикации на месте расчетной скорости.

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 обрабатывается команда на изменение (увеличение или уменьшение) тормозного усилия в поезде.

Система осуществляет торможение с помощью электропневматического или пневматического тормоза.

Система производит торможение поезда для выполнения текущего или временного ограничения скорости, включая ограничения, обусловленные указанием сигналов светофоров. Торможение для выполнения текущего ограничения скорости начинается при приближении величины фактической скорости к скорости текущего ограничения.

Скорость, при которой осуществляется отпуск тормоза, зависит от величины уклона (профиля) и рассчитывается таким образом, чтобы необходимость в следующем торможении возникла не менее чем через 30 с при применении ЭПТ или 40 с при применении ПТ.

Торможение для снижения скорости и остановки перед светофором с красным огнем система обрабатывает контрольную тормозную кривую, представляющую собой зависимость скорости от расстояния, оставшегося до места остановки или места, требующего движения с пониженной скоростью.

В зависимости от причины торможения (торможение на остановку у светофора с красным огнем, снижение скорости перед светофором с желтым огнем или перед участком с ограничением скорости) тормозная кривая рассчитывается на различное замедление.

За 10 – 15 с перед началом торможения на экране индикатора в позиции рекомендуемой скорости высвечивается скорость, до которой будет выполняться торможение.

Интенсивность торможения регулируется автоматически. В зависимости от результатов сравнения фактической скорости движения поезда с расчетным значением обрабатывается команда на изменение (увеличение или уменьшение) тормозного усилия в поезде.

Реостатное торможение.

Система УСАВП-Т может применять реостатное торможение

при условии выбора машинистом вспомогательного тормоза – ЭДТ (см. п. 2.3.4.2).

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

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

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

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

Система УСАВП-Т способна выдавать речевое сообщение при подъезде к местам пробы тормозов, и каждые 55 минут от последнего пневматического торможения в зимний период. Период времени напоминания можно изменять в интервале от 20 до 59 минут.

2.3.7 РАБОТА СИСТЕМЫ В РЕЖИМЕ СОВЕТЧИКА

Из режима автоведения система переходит в режим советчика при любом вмешательстве машиниста в управление тепловозом. Для включения режима советчика из режима маневровых работ следует нажать клавишу «П», затем дать отрицательный ответ нажатием клавиши «2», на запрос «Автоведение поезда?».

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

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

2.3.8 ДИАГНОСТИРОВАНИЕ СОСТОЯНИЯ ТЕПЛОВОЗА

Система автоведения контролирует параметры работы тепловоза параллельно штатным аппаратам защиты тепловоза. Система анализирует полученные с борта сигналы и при превышении ими пороговых значений выводит на экран сообщения машинисту и переходит в режим подсказки. Пороговые значения системы автоведения имеют определенную дельту, обеспечивающую возможность штатным аппаратам защиты первыми дать информацию машинисту.

2.3.8.1 КОНТРОЛЬ ДИСКРЕТНЫХ СИГНАЛОВ:

- контроль срабатывания защиты генератора - реле «РУ5». При получении дискретного сигнала из цепей управления на экране высвечивается следующее сообщение:

«срабатывание защиты»;

- контроль включения аварийное возбуждение генератора - реле «РУ 20». При получении дискретного сигнала из цепей управления на экране высвечивается следующее сообщение:

«сигнал аварийного возбуждения генератора»;

- контроль срабатывания защиты по перегреву воды/масла, сигнальная лампа «ЛС3». При получении дискретного сигнала из цепей управления на экране высвечивается следующее сообщение:

«сигнал перегрева воды / масла»;

- контроль срабатывания защиты по низкому давлению масла, сигнальная лампа «ЛС4». При получении дискретного сигнала из цепей управления на экране высвечивается следующее сообщение:

«сигнал низкого давления масла»;

- контроль реле аварийной остановки тепловоза - «РУ 9». При получении дискретного сигнала из цепей управления на экране высвечивается следующее сообщение:

«сигнал аварийного торможения»;

- контроль срабатывания пожарной сигнализации. При получении дискретного сигнала из цепей управления на экране высвечивается следующее сообщение:

«срабатывание пожарной сигнализации»;

- контроль сигнальной лампы «ЛС2» - сброс нагрузки. При получении дискретного сигнала на экране высвечивается следующее сообщение:

«сброс нагрузки генератора»;

- контроль работы дизеля по реле «РУ 6». При получении дискретного сигнала из цепей управления на экране высвечивается следующее сообщение:

«дизель не запущен»;

Примечание: сигнал частоты вращения дизеля в блокировке режима автоведения не участвует и используется исключительно для регистрации.

- контроль нулевого положения контроллера. При получении дискретного сигнала из цепей управления на экране высвечивается следующее сообщение:

«тяговый штурвал на ненулевой позиции».

2.3.8.2 КОНТРОЛЬ АНАЛОГОВЫХ СИГНАЛОВ:

- контроль максимального напряжения тягового генератора «Утг». При превышении порогового значения в 850 В., на экране высвечивается следующее сообщение:

«напряжение на генераторе более 850В»;

- контроль максимального значения температуры воды. При превышении порогового значения в 107 °С., на экране высвечивается следующее сообщение:

«температура воды более 105 град»;

- контроль максимального значения температуры масла. При превышении порогового значения в 89 °С., на экране высвечивается следующее сообщение:

«температура масла более 87 град»;

- контроль минимального значения давления масла на холостом ходу. При превышении порогового значения в 0,9 атм., на экране высвечивается следующее сообщение:

«низкое давл. масла на холостом ходу»;

- контроль давления масла на 11 позиции. При давлении масла на 11 позиции ниже порогового значения в 2,8 атм., на экране высвечивается следующее сообщение:

«давление масла ниже 3.0 атм»;

- определение вышедшего из строя тягового электродвигателя. При отсутствии на одном из тяговых двигателей показаний тока, при наличии токов, превышающих 250 А на остальных, на экране высвечивается следующее сообщение:

«нет тока в цепи ТЭД __ отключите ТЭД __»;

- контроль боксования тяговых электродвигателей. При разнице в показаниях токов более чем на 20%, на экране высвечивается следующее сообщение:

«разная нагрузка ТЭД возможно боксование!».

При наступлении описанных выше событий, при движении в режиме автоведения, производится переход в режим подсказки. При возвращении параметров в рамки допустимых значений возможна дальнейшая эксплуатация в режиме автоведения.

2.3.9 ОКОНЧАНИЕ РАБОТЫ

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

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

2.3.10 РАБОТА С ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМИ ЭКРАНАМИ

Для индикации параметров, получаемых из цепей локомотива, предусмотрены дополнительные диагностические экраны. Диагностические экраны отображают в реальном времени состояние узлов и цепей локомотива, температуру теплоносителей, давление в пневматических магистралях, давление масла, а также состояние релейных выходов системы автоведения. Вход в диагностические экраны осуществляется при одновременном нажатии клавиш «*» + «М» блока клавиатуры. Аналогичной командой осуществляется выход из диагностических экранов. Переход между экранами осуществляется клавишами «F» и «M».

Диагностические экраны системы УСАВП-Т приведены на

рисунках 12 и 13.

	ТОПЛИВО В БАКЕ	ЗНАЧЕНИЕ	РАБОТА ДИЗЕЛЯ	ЗНАЧЕНИЕ	СЧЁТЧИК ЭНЕРГИИ	ЗНАЧЕНИЕ
1	Объем	23	Обороты дизеля	37	Счётчик энергии ТГ	
2	Масса	24	Позиция КМ			
3			Индуктивный датчик	38	Поправка СИТ	
4						
5	РАСХОД ЗА ПОЕЗДКУ	25	ТЯГОВЫЙ ГЕНЕРАТОР	39	ЛЕВЫЙ ТОПЛ.ДАТЧИК	
6	Объем	26	Ток возб. возбудителя	40	Уровень	
7	Масса	27	Ток возбуждения ТГ	41	Температура	
8	Счётчик энергии ТГ	28	Ток ТГ	42	Плотность	43
9	Масло	29	Напряжение ТГ		ПРАВЫЙ ТОПЛ.ДАТЧИК	44
10	Температура	30	Мощность		Уровень	45
11	Давление		ТОКИ ДВИГАТЕЛЕЙ		Температура	46
12	Жалюзи	31	Ток якоря ТЭД-1		Плотность	
13	Вода		Ток якоря ТЭД-2			
14	Температура		Ток якоря ТЭД-3			
15	Жалюзи		Ток якоря ТЭД-4	47	ДПС	
16	Воздух		Ток якоря ТЭД-5		1 канал Частота	
17	Температура		Ток якоря ТЭД-6		1 канал Импульсы	
18		32			2 канал Частота	
19	ДАВЛЕНИЯ		КОМПРЕССОР		2 канал Импульсы	
20	УР1	33	Напряжение			
21	УР2		Время после отключения			
22	ТЦ	34	Продолжительность раб.	48	V зад Т	
	ТМ				V зад от УСАВП-Т	
	НМ	35	БАТАРЕЯ		V зад после РЕЛЕ	
	ЗТС		Напряжение		V зад Итог	
	Последняя остановка	36	Ток		V зад Т	
	Время стоянки				V зад от УСАВП-Т	
					V зад после РЕЛЕ	
					V зад Итог	

F – предыдущий экран; M – следующий экран; <, *, >, - - перемещение внутри экрана

Рис. 12 Диагностический экран системы УСАВП-Т (аналоговые сигналы)

На экран выводится следующая информация:

- позиция 1 – объём топлива в баке, л;
- позиция 2 – масса топлива в баке, кг;
- позиция 3 – счетчик объёма топлива, затраченного на ведение поезда, л;
- позиция 4 – счетчик массы топлива, затраченной на ведение поезда, кг;
- позиция 5 – счетчик электроэнергии, произведённой тяговым генератором при движении поезда, кВт*ч.
- Все три счетчика (позиции 3, 4, 5) не учитывает расход на маневровых передвижениях. Отсчёт начинается на станции отправления, при переходе из маневрового режима в режим автоведения или советчика и заканчивается по прибытию на конечную станцию;
- позиция 6 – код состояния датчика, измеряющего

температуру масла дизеля. При исправном датчике в поле «Значение» должен высвечиваться символ «+», при неисправном – код неисправности;

- позиция 7 – значение температуры масла дизеля, °С;
- позиция 8 – значение давления масла, атм.;
- позиция 9 – состояния жалюзи в контуре охлаждения масла.

Возможные варианты выводимой информации:

- закрыты – отсутствует напряжение на вентилях привода жалюзи;

- закрыты (авто) – тумблер Тб9 установлен в положение «Управление жалюзи масла автоматическое», при этом температура масла недостаточна для открытия жалюзи посредством термореле;

- открыты (ручн) - тумблер Тб9 установлен в положение «Управление жалюзи масла ручное». Присутствует напряжение на вентилях привода жалюзи. Температура масла недостаточна для открытия жалюзи посредством термореле;

- открыты - присутствует напряжение на вентилях привода жалюзи, термореле включено;

- позиция 10 – код состояния датчика, измеряющего температуру воды дизеля. При исправном датчике в поле «Значение» должен высвечиваться символ «+», при неисправном – код неисправности;

- позиция 11 – значение температуры воды дизеля, °С;

- позиция 12 – состояния жалюзи в контуре охлаждения воды. Возможные варианты выводимой информации:

- закрыты – отсутствует напряжение на вентилях привода жалюзи;

- закрыты (авто) – тумблер Тб8 установлен в положение «Управление жалюзи воды автоматическое», при этом температура воды недостаточна для открытия жалюзи посредством термореле;

- открыты (ручн) - тумблер Тб8 установлен в положение «Управление жалюзи воды ручное». Присутствует напряжение на вентилях привода жалюзи. Температура воды недостаточна для открытия жалюзи посредством термореле;

- открыты-присутствует напряжение на вентилях привода жалюзи, термореле включено;

- позиция 13 – код состояния датчика, измеряющего температуру наружного воздуха. При исправном датчике в поле «Значение» должен высвечиваться символ «+», при неисправном – код неисправности;
- позиция 14 – значение температуры наружного воздуха, °С;
- позиция 15 – значение давления в уравнительном резервуаре кабины №1, атм.;
- позиция 16 – значение давления в уравнительном резервуаре кабины №2, атм.;
- позиция 17 – значение давления в тормозном цилиндре, атм.;
- позиция 18 – значение давления в тормозной магистрали, атм.;
- позиция 19 – значение давления в напорной магистрали, атм.;
- позиция 20 – значение давления в задатчике тормозной силы (импульсной магистрали), в атм.;
- позиция 21 – время последней зафиксированной остановки, в формате ЧЧ:ММ:СС;
- позиция 22 – продолжительность последней остановки, в формате ЧЧ:ММ:СС;
- позиция 23 – значение частоты вращения коленчатого вала, об/мин;
- позиция 24 – фактическая позиция контроллера машиниста (определяется по состоянию электромагнитов МР);
- позиция 25 – значение характеризующее выход сердечника из катушки индуктивного датчика, усл. ед.;
- позиция 26 – значение тока возбуждения возбудителя, А;
- позиция 27 – значение тока возбуждения тягового генератора, А;
- позиция 28 – значение тока тягового генератора, А;
- позиция 29 – значение напряжения на клеммах выпрямительной установки, В;
- позиция 30 – мгновенное значение мощности реализуемой тяговым генератором, кВт;
- позиция 31 – значения токов якорей тяговых электродвигателей, А;
- позиция 32 – значение напряжения, подводимого к

- электродвигателю компрессора, В;
- позиция 33 – время, прошедшее после последнего отключения компрессора, в формате ЧЧ:ММ:СС;
 - позиция 34 – продолжительность работы компрессора при последнем включении, в формате ЧЧ:ММ:СС;
 - позиция 35 - значение напряжения аккумуляторной батареи, В;
 - позиция 36 – значение тока зарядки/разрядки аккумуляторной батареи, А;
 - позиция 37 – значение счетчика электроэнергии, произведенной тяговым генератором, кВт*ч;
 - позиция 38 – «поправка системы измерения топлива» - это параметр, устанавливаемый техническими специалистами при проведении пуско-наладочных работ. Поправка СИТ - это расстояние в миллиметрах от дна бака до точки датчика фиксирующей минимальный уровень топлива;
 - позиция 39 – код состояния левого датчика, измеряющего параметры топлива. При исправном датчике в поле «Значение» должен высвечиваться символ «+», при неисправном – код неисправности;
 - позиция 40 – значение уровня топлива по показаниям левого топливного датчика, мм;
 - позиция 41 – значение температуры топлива по показаниям левого топливного датчика, °С;
 - позиция 42 – значение плотности топлива по показаниям левого топливного датчика, кг/м³;
 - позиция 43 – код состояния правого датчика, измеряющего параметры топлива. При исправном датчике в поле «Значение» должен высвечиваться символ «+», при неисправном – код неисправности;
 - позиция 44 – значение уровня топлива по показаниям правого топливного датчика, мм;
 - позиция 45 – значение температуры топлива по показаниям правого топливного датчика, °С;
 - позиция 46 – значение плотности топлива по показаниям правого топливного датчика, кг/м³;
 - позиция 47 – данные получаемые от датчиков пути и скорости;

- позиция 48 – параметры управления электродинамическим тормозом.

ЦЕПИ ОПРОСА МКС	МКС-БКС	ЦЕПИ ОПРОСА БКС	ЦЕПИ ОПРОСА МКС	СТАТУС	КЛЮЧИ	ВХ-КЛ-ВЫХ
UVS1	1-x		РУ6 - дизель запущен	1	1-я позиция - МКС	1-1-1
UVS2	1-1	UVS2		12	1-я позиция - БКС	1-1-1
UVS	1-1	UVS	КВВ - сбор тяги	1	MP1	1-1-1
реле ПП	1-1	реле ПП		13	MP2	1-1-1
реле песок	1-x		ЛС 2 - сброс нагрузки	1	MP3	1-1-1
реле БАУ	1-x			14	-MP4	x-1-1
триггер тяги	1-1	триггер тяги	РУ30 - ЭДТ от КМТ	1	РУ1	1-1-1
сторож. таймер	1-1	сторож. таймер			РУ4	1-1-1
			ЛС 5 - сбор ЭДТ	1	ОП1	1-1-1
кабина 1	1-x			15	ОП2	1-1-1
кабина 2	1-1	кабина 2			КВА1	1-1-1
0 КМ каб.1	1-x		РУ5 - защита ТГ	1	РУ24 - П-ЭДТ	1-1-1
0 КМ каб.2	1-1	0 КМ каб.2		16	РУ26 - П-7	1-1-1
поездное положение	1-x		РУ20 - авар.возбужд.	1	ВТ2	1-1-1
поездное пол. КрМ2	1-1	поездное пол. КрМ2		17	песок	1-1-1
			Откл. ТЭД	1		
ЦЕПИ ОПРОСА МКС		ЦЕПИ ОПРОСА МКС		18	Т-ЭПТ	1-1-1
реверсор В кабина 1	1-1	реверсор В кабина 2			П-ЭПТ	1-1-1
двери ВК-1	1-1	двери ВК-2	РУ9 - авар. остановка	1	КЭО3 - МКС	1-1-1
				19	КЭО15 - МКС	1-1-1
тумблер ЭПТ	1	10	ЛС 3 - повыш.темп.	1	КЭО3 - БКС	1-1-1
РУ27 - жстр.торм.	1			20	КЭО15 - БКС	1-1-1
отпуск тормозов	1		ЛС 4 - пониж.давл.	1	резерв - БКС	1-1-1
РБ, ЮЗ	1	11		21		
			пожар. сигнал.	1	ТК - МКС	1-1-1
ЦЕПИ ОПРОСА БКС		ЦЕПИ ОПРОСА БКС			ОК - МКС	1-1-1
жалюзи воды - РУ	1-1	жалюзи воды - АВТ	ЛС 6 - жалюзи ЭДТ	1	ТК - БКС	1-1-1
жалюзи масла - РУ	1-1	жалюзи масла - АВТ			ОК - БКС	1-1-1

Рис. 13 Диагностический экран системы УСАВП-Т
(аналоговые сигналы)

На данный диагностический экран выводится информация необходимая для отладки системы автоведения квалифицированными специалистами, владеющими знаниями об её устройстве и принципах функционирования. Некоторые точки опроса схемы локомотива будут полезны машинистам:

- позиция 1 – сигнал активности управления в кабине №1;
- позиция 2 – сигнал активности управления в кабине №2.

Правильно работающая схема локомотива должна формировать сигнал кабины 1 или кабины 2. Сигнал для кабины 2 обрабатывается блоком МКС (левая единица) и блоком БКС (правая единица), поэтому в правильно работающей системе (при движении из второй кабины) в поле 2 должно высветиться «1 – 1»;

- позиция 3 – сигнал нахождения крана машиниста в поездном положении в кабине №1;

- позиция 4 – сигнал нахождения крана машиниста в поездном положении в кабине №2. Сигнал для кабины 2 обрабатывается блоком МКС (левая единица) и блоком БКС (правая единица), поэтому в правильно работающей системе (при поездном положении крана в кабине 2) в поле 4 должно высвечиваться «1 – 1»;
- позиция 5 – сигнал нахождения реверсора в положении «ход вперед» для движения из 1 кабины. Сигнал появляется только при сборе схемы первой позиции;
- позиция 6 – сигнал из цепи питания РВ2. При наличии потенциала на проводе 751 (за блокировочным контактом реверсора Р, переключателем нагружения ПН, контактом тормозного переключателя ТП, контактом тормозного контактора КТ, контактом реле экстренного торможения РУ27) в поле 6 будет высвечиваться «1». Сигнал появляется только при сборе схемы первой позиции. По сигналам позиции 6 и позиции 11 можно сделать вывод о включении вышеперечисленных аппаратов и оперативно определить отказавший аппарат в требуемой части цепи;
- позиция 7 – сигнал включения тумблера ЭПТ на пульте машиниста;
- позиция 8 – сигнал включения реле экстренного торможения РУ27;
- позиция 9 – сигнал наличия боксования или юза колесных пар;
- позиция 10 – сигнал нахождения реверсора в положении «ход вперед» для движения из 2 кабины. Сигнал появляется только при сборе схемы первой позиции;
- позиция 11 – сигнал из цепи питания РВ2. При наличии потенциала на проводе 769 за блокировочными контактами реле защит (РУ3, РУ2, РУ5, РМ2, Р3, блокировок дверей высоковольтной камеры БД1-БД4, блокировок газового огнетушителя БГП, блокировок дверей выпрямительной установки БД5 и БД6) в поле 10 будет высвечиваться «1». Сигнал появляется только при сборе схемы первой позиции. По сигналам позиции 6 и позиции 11 можно сделать вывод о включении вышеперечисленных аппаратов и оперативно определить отказавший аппарат в требуемой части цепи;

- позиция 12 – сигнал включения реле контроля работы дизеля РУ6;
- позиция 13 – сигнал включения контактора возбуждения возбудителя КВВ;
- позиция 14 – сигнал с лампы ЛС2 «Сброс нагрузки»;
- позиция 15 – сигнал включения реле защиты ТГ РУ5;
- позиция 16 – сигнал включения реле аварийного возбуждения РУ20;
- позиция 17 – сигнал отключения ТЭД;
- позиция 18 – сигнал включения реле управления аварийной остановкой РУ9;
- позиция 19 – сигнал с лампы ЛС3 «Температура воды и масла»;
- позиция 20 – сигнал с лампы ЛС4 «Давление масла»;
- позиция 21 – сигнал включения пожарной сигнализации;
- позиция 22 – сигнал включения реле ручного управления ослаблением возбуждения РУ1 (крайнее правое значение);
- позиция 23 – сигнал включения реле блокировки первой позиции РУ4 (крайнее правое значение);
- позиция 24 – сигнал включения первой ступени ослабления возбуждения ТЭД (крайнее правое значение);
- позиция 25 – сигнал включения второй ступени ослабления возбуждения ТЭД (крайнее правое значение);
- позиция 26 – сигнал наличия потенциала на вентилях подачи песка (крайнее правое значение).

2.4 ДЕЙСТВИЯ ПРИ НЕИСПРАВНОСТЯХ СИСТЕМЫ

Система автоведения выдает следующие речевые диагностические сообщения:

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

«Внимание! Отказ ЭПТ. Система переходит на пневматическое торможение». Выдается, если основным типом тормоза в системе автоведения был установлен ЭПТ, а

система автоведения не имеет возможности выполнять торможение или отпуск ЭПТ из-за неисправности системы или отключения ЭПТ машинистом. Основной тормоз в системе автоведения автоматически заменяется с ЭПТ на ПТ.

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

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

В случае появления этого звукового сообщения в режиме автоведения, необходимо проверить надежность контакта картриджа и гнезда держателя картриджа.

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

При обнаружении признаков неправильного выполнения системой своих функций в режиме автоведения следует выключить тумблер «выходные цепи» (система перейдет в режим подсказки с отключением управляющих ключей от цепей тепловоза).

ПРИЛОЖЕНИЕ А

ПОРЯДОК НАСТРОЙКИ СИСТЕМЫ

Программа настройки системы автоведения предназначена для адаптации системы УСВП-Т к конкретному локомотиву. Основной задачей программы настройки является приведение показаний датчиков давлений уравнительных резервуаров и датчика давления в импульсной магистрали к показаниям манометров тепловоза.

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

- смена блоков БС;
- смена блоков системы, которые производят обработку датчиков давления ЗТ и УР (МКС и БКС).

А.1 РАБОТА С ПРОГРАММОЙ НАСТРОЙКИ

Запуск программы осуществляется из меню обслуживания системы. Чтобы успешно запустить программу, нужно выполнить следующие требования:

- программа автоведения в режиме «Маневровый 1» (номер поезда не введен);
- нулевое показание скорости (поле «фактическая скорость» на индикаторе);
- нулевое положение контроллера машиниста – определяется по соответствующим дискретным входам.

При любом невыполненном условии программа автоведения индицирует надпись «невозможно провести калибровку ДД». Нажмите «▼», чтобы убрать это сообщение, исправьте ситуацию. Если был введен номер поезда, необходимо отключить питание системы на минуту, чтобы при следующей загрузке не была выполнена процедура восстановления состояния программы. Для запуска программы необходимо:

- привести тепловоз в рабочее состояние согласно руководству по эксплуатации из первой кабины, зарядить питательную, тормозную магистрали, уравнительный

резервуар сжатым воздухом, включить ЭПК;

- включить систему;
- ввести табельный номер - «123» и нажать клавишу «▼»;
- нажать клавишу «М» для входа в основное меню, выбрать пункт меню обслуживание, нажав клавишу «4»;
- выбрать подпункт меню «Калибровка ДД», нажав клавишу «1»;
- далее на запрос системы ввести пароль «6381» и нажать клавишу «▼». Ввод пароля на экране ни как не отображается, после нажатия клавиши «▼» произойдет перезагрузка системы с последующим запуском программы настройки.

В процессе работы с программой необходимо руководствоваться сообщениями, выводимыми на экран блока БС.

А.1.1 ВВОД НОМЕРА ЛОКОМОТИВА

Первым этапом в работе с программой настройки является ввод номера локомотива.

На рисунке Б.1 представлен экран ввода номера локомотива. Для ввода номера локомотива необходимо ввести четыре цифры, например 0032, и нажать клавишу «▼».

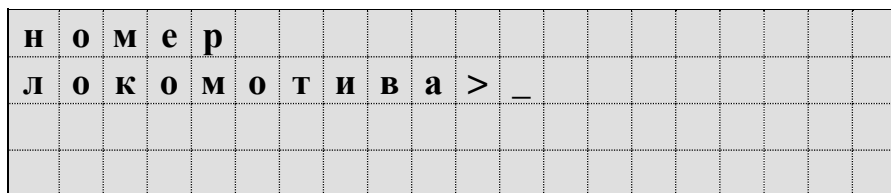


Рис. А.1 Экран ввода номера локомотива

Если номер введен неверно (менее четырех цифр), введенное значение исчезнет с экрана и опять появится курсор. Нужно будет повторить ввод значения.

А.1.2 КАЛИБРОВКА ДАТЧИКОВ ДАВЛЕНИЙ

Следующие три шага предназначены для определения коэффициентов пересчета данных получаемых от датчиков давления системы УСАВП-Т в значения, соответствующие

показаниям манометров.

Чтобы избежать неправильной калибровки всегда следует закреплять тепловоз ручным тормозом, а ручку крана вспомогательного тормоза поставить в положение отпуска.

Первый шаг работы определение коэффициента пересчета для ДД УР1. Экран программы настройки на этом шаге выглядит в соответствии с рисунком А.2. При выполнении всех шагов, посвященных калибровке, в двух нижних строках выводятся действительные показания датчиков системы. На этом шаге нужно ввести значение, которое показывает манометр УР1. Ввести нужно три символа, первый символ будет трактоваться как целое значение атмосфер, два последующих – как сотые доли атмосфер. Не верно введенное значение можно стереть с помощью клавиши «◀».

Рис. А.2 Экран калибровки ДД УР1

После ввода значения необходимо нажать клавишу «▼». Программа произведет цикл измерений и перейдет к следующему шагу работы.

Программа блокирует подтверждение ввода на этом шаге в двух случаях:

- действительное показание датчика ЗТ более 0,3 кгс/см²;
- действительное показание датчика УР менее 4,0 кгс/см².

Следующий шаг определение коэффициента пересчета для ДД ЗТС (датчик задатчика тормозной силы электрического тормоза) из первой кабины.

На этом этапе необходимо произвести ступень торможения электропневматическим тормозом, до появления давления в ЗТС не менее 2,5 кгс/см². Ввести показание манометра ЗТС из трех цифр, и нажать клавишу «▼». Экран калибровки ДД ЗТС представлен на рисунке А.3.

Программа не примет введенное значение, если «настоящее» показание датчика ЗТ менее 2,5 атм.

				п	о	м	а	н	о	м	е	т	р	у				
				в	З	Т	>	_	.				а	т	м	.		
				(	Р	З	т	:	0	2	.	7	6	а	т	м)	
				(	Р	У	р	:	0	4	.	1	5	а	т	м)	

Рис. А.3 Экран калибровки ДД ЗТ

На третьем шаге необходимо полностью разрядить УР1. Для этого необходимо поставить ручку крана машиниста в шестое (экстренное торможение) положение и дожидаться, когда воздух выйдет из уравнительного резервуара. Экран на данном этапе представлен на рисунке А.4.

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

Рис. А.4 Экран определения порогового напряжения ДД УР1

После того, как давление в уравнительном резервуаре станет менее 0,05 кгс/см², необходимо нажать клавишу «П».

После записи коэффициента пересчета должен появиться экран в соответствии с рисунком А.5.

	н	а	с	т	р	о	й	к	а	з	а	к	о	н	ч	е	н	а	
				в	к	а	б	и	н	е	1								
				[	П	]	-	п	е	р	е	з	а	г	р	у	з	к	а

Рис. А.5 Экран завершения настройки в кабине 1

После появления экрана представленного на рисунке А.5

необходимо нажать клавишу «П». Через 2 - 3 с произойдет перезагрузка системы с последующим запуском основного экрана автоведения.

После этого необходимо выполнить аналогичные операции для датчиков давлений из второй кабины. Работа во второй кабине ничем не отличается от калибровки ДД в первой кабине. Исключение составляет, то, что не требуется вводить номер локомотива.

Для калибровки ДД необходимо перевести управление локомотивом во вторую кабину.

Первый шаг работы во второй кабине определение коэффициента пересчета для ДД УР2. Экран программы настройки на этом шаге выглядит в соответствии с рисунком А.6. При выполнении всех шагов, посвященных калибровке, в двух нижних строках выводятся действительные показания датчиков системы. На этом шаге нужно ввести значение, которое показывает манометр УР2. Ввести нужно три символа, первый символ будет трактоваться как целое значение атмосфер, два последующих – как сотые доли атмосфер. Не верно введенное значение можно стереть с помощью клавиши «◀».

Рис. А.6 Экран калибровки ДД УР1

После ввода значения необходимо нажать клавишу «▼». Программа произведет цикл измерений и перейдет к следующему шагу работы.

Программа блокирует подтверждение ввода на этом шаге в двух случаях:

- действительное показание датчика ЗТ более 0,3 кгс/см²;
- действительное показание датчика УР менее 4,0 кгс/см².

Следующий шаг определение коэффициента пересчета для ДД

ЗТ (датчик, установленный в импульсной магистрали) из первой кабины.

На этом этапе необходимо произвести ступень торможения электропневматическим тормозом, до появления давления в ЗТ (манометр ТЦ) не менее $2,5 \text{ кгс/см}^2$. Ввести показание манометра ЗТ (ТЦ) из трех цифр, и нажать клавишу «▼». Экран калибровки ДД ЗТ представлен на рисунке А.7.

					п	о														
										м										

Рис. А.7 Экран калибровки ДД ЗТ

Программа не примет введенное значение, если «настоящее» показание датчика ЗТ менее 2,5 атм.

На третьем шаге необходимо полностью разрядить УР2. Для этого необходимо поставить ручку крана машиниста в шестое (экстренное торможение) положение и дождаться, когда воздух выйдет из уравнительного резервуара. Экран на данном этапе представлен на рисунке А.8.

Рис. А.8 Экран определения порогового напряжения ДД УР2

После того, как давление в уравнительном резервуаре станет менее $0,05 \text{ кгс/см}^2$, необходимо нажать клавишу «П».

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

	н	а	с	т	р	о	й	к	а		з	а	к	о	н	ч	е	н	а
							в		к	а	б	и	н	е	2				
							[	П]		-								

Рис. А.9 Экран завершения настройки в кабине 2

После появления экрана представленного на рисунке А.10 необходимо нажать клавишу «П». Через 2 - 3 с произойдет перезагрузка системы с последующим запуском основного экрана автоведения.

А.1.3 ИНФОРМАЦИЯ ПРОГРАММЫ НАСТРОЙКИ В ДИАГНОСТИЧЕСКИХ ЭКРАНАХ

Используя комбинацию клавиш «#»+«3», можно перейти в группу диагностических экранов, отображающих результаты запуска программы настройки. Данная группа состоит из 5-ти экранов, перемещаться по которым можно с помощью клавиш «◀» и «▶». Комбинация клавиш «#»+«0» предназначена для выхода в основной экран программы автоведения.

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

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

Рис. А.10 Дополнительный экран УСВП-Т

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

запускалась.

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

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

Рис. А.11 Дополнительный экран системы УСВП-Т

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

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

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

Рис. А.12 Дополнительный экран системы УСВП-Т

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ТЕСТА УПРАВЛЕНИЯ

Универсальный тест управления предназначен для проверки управления тягой и всеми видами тормозов поезда системой УСАВП-Т, с целью обеспечения реализации алгоритма автоматизированного управления, при подключении режима «АВТОВЕДЕНИЯ» в процессе движения с поездом.

Работы по проверки функций системы УСАВП-Т должны производиться на исправном тепловозе после проведения проверки работоспособности самого тепловоза.

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

Б.1 ПОДГОТОВКА ТЕПЛОВОЗА

Для проведения теста управления на тепловозе ТЭП70 из рабочей кабины необходимо:

- закрепить тепловоз с помощью ручного тормоза;
- привести тепловоз в рабочее состояние согласно заводскому «Руководству по обслуживанию тепловозов ТЭП70»;
- зарядить ПМ, ТМ, УР и пневматическую цепь управления сжатым воздухом;
- установить реверсивную рукоятку в положение «Вперед»;
- установить рукоятку крана машиниста во II положение;
- включить преобразователь ЭПТ и проконтролировать наличие напряжения по вольтметру «ЭПТ»;
- выключить тумблер «Управление тепловозом»;
- отключить в задней кабине тумблер «Управление тепловозом», «Управление общее»;
- установить белый огонь локомотивного светофора, включив ЭПК.

-

Б.2 ЗАПУСК ПРОГРАММЫ

Запуск программы «ТЕСТ УПРАВЛЕНИЯ» осуществляется при наличии следующих условий:

- скорость движения тепловоза равна 0 км/ч;
- режим работы программы автоведения «МАНЕВРОВЫЙ 1»;
- отсутствие высокого напряжения на тепловозе.

Для запуска программы «ТЕСТ УПРАВЛЕНИЯ» необходимо:

- включить систему УСАВП-Т с помощью тумблера «Сеть», на блоке пульт управления;
- ввести табельный номер (не менее трех цифр) и нажать кнопку «▼»;
- войти в основное меню, нажав клавишу «М»;
- выбрать пункт меню «ОБСЛУЖИВАНИЕ», нажав клавишу «4»;
- для запуска программы «ТЕСТ УПРАВЛЕНИЯ» нажать клавишу «2». Если соблюдены все условия, перечисленные выше, то нижняя часть блока индикации должна принять вид в соответствии с рисунком Б.1.

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

Рис. Б.1 Окно программы «ТЕСТ УПРАВЛЕНИЯ»

По истечению трех секунд в нижней части блока индикации должно появиться основное (главное) меню программы в соответствии с рисунком Б.2.

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

Рис. Б.2 Главное меню программы «ТЕСТ УПРАВЛЕНИЯ»

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

Программа всегда позволяет отображать шесть режимов проверки команд: «тяга», «эпт», «пт», «эдт», «ркс» и «все».

Б.3 ПРОВЕДЕНИЕ ТЕСТА УПРАВЛЕНИЯ

Б.3.1 ПРОВЕРКА РЕЖИМА «ТЯГА»

При нажатии на клавишу «П» должен появиться экран в соответствии с рисунком Б.3. При повторном нажатии на клавишу «П» система пробует перейти в режим «автоведения». При удачном переходе происходит проверка режима «Тяга» в последовательности, указанной в таблице Б.1.

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

Рис. Б.3 Окно проверки режима «Тяга»

Табл. Б.1 Последовательность исполнения команд в режиме «Тяга»

№ п/п	Индикация текущей команды	Действие
1	0->1	+1
2	1->2	+1
3	2->3	+1
4	3->2	-1
5	2->1	-1
7	1->0	сброс до нуля

Если системе не удалось перейти в режим автоведения, то на три секунды на блоке индикации появится надпись: -

«Внимание: не выполнены условия подключения автоведения».
 В этом случае необходимо проверить дискретные входы системы. Условия перехода в программе «тест управления» аналогичен бортовой управляющей программе.

Б.3.2 ПРОВЕРКА РЕЖИМА ЭПТ

Для выбора режима проверки тормоз «ЭПТ», необходимо в основном меню программы «тест управления» с помощью клавиши «▶» блока клавиатуры вывести его в первую строку экрана индикатора. Нажать клавишу «П» для перехода в предварительное меню запуска, которое выглядит в соответствии с рисунком Б.4.

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

Рис. Б.4 Окно запуска проверки режима ЭПТ

Для запуска выполнения проверки режима тормоз «ЭПТ» необходимо повторно нажать клавишу «П». Программа произведет попытку выполнить команду перехода в режим автоведения. При успешном запуске теста в режиме тормоз «ЭПТ» экран индикатора имеет вид в соответствии с рисунком Б.5.

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			

Рис. Б.5 Экран выполнения проверки ЭПТ

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

В таблице Б.2 приведены обозначения и последовательность выполнения команд программы «тест управления» в режиме тормоз «ЭПТ».

Табл. Б.2 Действия системы автоведения при проверке режима ЭПТ

Обозначение команды,	ДЕЙСТВИЯ, ВЫПОЛНЯЕМЫЕ ПРОГРАММОЙ
1	2
имп ст. эпт 1.2 атм	первая ступень ЭПТ, до значения давления в ЗТС 1.2 кгс/см ² в «импульсном» режиме
торм. эпт 1с	торможение ЭПТ по времени, 1 с
торм. эпт+пт 1с	торможение ЭПТ с разрядкой тормозной магистрали по времени, 1 с
отпуск эпт 1с	отпуск ЭПТ по времени, 1 с
полн. отп. эпт (кор)	полный отпуск тормозов (I-м положением КрМ с включением клапана КЭО 03) с повышением давления в УР до 5,3 кгс/см ²
1-я ст. эпт 1.2 атм	первая ступень ЭПТ, до значения давления в ЗТС 1.2 кгс/см ² в режиме одной тормозной ступени
полн. отп. эпт (длн)	полный отпуск тормозов (I-м положением КрМ с включением клапанов КЭО-03, с повышением давления в УР до 5,3 кгс/см ²

Б.3.3 Порядок выполнения теста в режиме тормоз «ПТ»

Для выбора режима проверки тормоз «ПТ», необходимо в основном меню программы «тест управления» с помощью клавиши «▶» блока клавиатуры вывести его в первую строку экрана индикатора. Нажать клавишу «П» для перехода в предварительное меню запуска, которое выглядит в соответствии рисунком Б.6.

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

Рис. Б.6 Экран запуска проверки режима ПТ

Перед запуском проверки «ПТ» обязательно выключить тумблер ЭПТ на пульте машиниста.

Для запуска проверки режима тормоз «ПТ» необходимо повторно нажать клавишу «П». Программа произведет попытку выполнить команду перехода в режим автоведения. При успешном запуске теста в режиме тормоз «ПТ» экран индикатора должен принять вид в соответствии с рисунком Б.7.

Р	Е	Ж	И	М	:	П	Т										
										Р	з	т	:	0	.	0	1
										Р	у	р	:	5	.	2	0
1	-	я	С	Т	.	П	Т	0	.	5	а	т	м				

Рис. Б.7 Экран выполнения проверки ПТ

В первой строке отображается название текущего режима. Во второй строке отображаются показания давления в тормозных цилиндрах поезда (датчик ЗТС). В третьей строке отображаются показания давления в уравнительном резервуаре УР. В четвертой строке выводится обозначение текущей команды.

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

Табл. Б.3 Действия системы при проверке режима «ПТ»

Обозначение команды, выводимой на экран блока индикации	ДЕЙСТВИЯ, ВЫПОЛНЯЕМЫЕ ПРОГРАММОЙ
1-я ст. пт 0.5 атм	первая ступень ПТ, разрядка по УР на 0,5 кгс/см ²
торм. пт 2с	торможение ПТ по времени, 2 с
торм. пт 2с	торможение ПТ по времени, 2 с
полн. отп. пт (кор)	полный отпуск тормозов (I-м положением КрМ с включением клапана КЭО-03) без завышения давления
зарядка торм. 1 мин.	пауза в работе программы на 1 минуту для зарядки тормозов
1-я ст. пт 0.7 атм	первая ступень ПТ, разрядка по УР на 0,7 кгс/см ²
полн. отп. птке (длн)	полный отпуск тормозов (I-м положением КрМ с включением клапанов КЭО-03 и КЭО-15) и завышением давления до 5,3 кгс/см ²

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

Б.3.4 ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ТЕСТА В РЕЖИМЕ «ЭДТ»

Для проверки режима «ЭДТ» - проверка работы реостатного тормоза от системы автоведения, необходимо высокое напряжение. Для запуска проверки «ЭДТ» необходимо в основном меню программы выбрать проверку режима ЭДТ в соответствии с рисунком Б.8.

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				

Рис. Б.8 Экран запуска проверка режима ЭДТ

При повторном нажатии на клавишу «П» система переходит в режим автоведения и начинается сбор схемы реостатного тормоза тепловоза. После сбора схемы и появления тока возбуждения система разбирает схему ЭДТ и переходит в главное меню «тест управления».

Б.3.5 Порядок выполнения калибровки «ЭПТ»

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

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

Для запуска калибровки ЭПТ необходимо в основном меню программы «Тест управления» выбрать «ЭПТК» и нажать клавишу «П» на клавиатуре. Далее необходимо включить ЭПТ на пульте машиниста и повторно нажать на клавишу «П».

После этого система автоведения выполнит серию торможений для определения временных характеристик нарастания давления в тормозных цилиндрах. После окончания калибровки система выйдет в основное меню программы.

Б.4 ЗАВЕРШЕНИЕ РАБОТЫ

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

Внимание!

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

- к работе с системой автоведения могут быть допущены лица прошедшие инструктаж правильным приемам работы и имеющие соответствующее удостоверение на право эксплуатации или обслуживания системы, либо запись в формуляре машиниста сделанной машинистом инструктором прошедшим инструктаж правильным приемам работы и имеющие соответствующее удостоверение наставника.

- не приступайте к работе с системой автоведения, не ознакомившись с руководством по эксплуатации;

- не допускается эксплуатация системы автоведения на тепловозах, имеющих неисправности электрооборудования, а также не отвечающих требованиям к техническому состоянию подвижного состава, установленным соответствующими правилами и инструкциями.

- Все выявленные замечания по работе системы и ее некомплектность в ходе приемки и эксплуатации должны быть отражены в виде записи в бортовом журнале локомотива ТУ152.

ЗАМЕТКИ

