

Министерство путей сообщения Российской Федерации

Научно – производственный центр "ИНФОТЭКС"

ОКП 318560

УТВЕРЖДАЮ:

Заместитель руководителя Департамента
сигнализации, централизации и блокировки
МПС России

_____ В.Н. Новиков

“ _____ ” _____ 2002 г.

КТСМ-02БТ

ПОДСИСТЕМА КОНТРОЛЯ СОСТОЯНИЯ БУКС (ПКСБ)

ПОДСИСТЕМА КОНТРОЛЯ СОСТОЯНИЯ ТОРМОЗОВ (ПКСТ)

Руководство по эксплуатации

ИН7.410.100РЭ

Главный инженер НПЦ “ИНФОТЭКС”

_____ Н.В. Степанов

“ _____ ” _____ 2002 г.

Министерство путей сообщения Российской Федерации

Научно – производственный центр "ИНФОТЭКС"

ОКП 318560

УТВЕРЖДАЮ:

Заместитель руководителя Департамента
сигнализации, централизации и блокировки
МПС России

_____ В.Н. Новиков

“ _____ ” _____ 2002 г.

ПОДСИСТЕМА КОНТРОЛЯ СОСТОЯНИЯ БУКС

«ПКСБ-01»

Руководство по эксплуатации

ИН7.410.100РЭ

Главный инженер НПЦ “ИНФОТЭКС”

_____ Н.В. Степанов

“ _____ ” _____ 2002 г.

Министерство путей сообщения Российской Федерации

Научно – производственный центр "ИНФОТЭКС"

ОКП 318560

УТВЕРЖДАЮ:

Заместитель руководителя Департамента
сигнализации, централизации и блокировки
МПС России

_____ В.Н. Новиков

“ _____ ” _____ 2002 г.

ПОДСИСТЕМА КОНТРОЛЯ СОСТОЯНИЯ ТОРМОЗОВ

«ПКСТ-01»

Руководство по эксплуатации

ИН7.410.200РЭ

Главный инженер НПЦ “ИНФОТЭКС”

_____ Н.В. Степанов

“ _____ ” _____ 2002 г.

СОДЕРЖАНИЕ

СОДЕРЖАНИЕ	4
1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА	6
1.1 НАЗНАЧЕНИЕ.....	6
1.2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	7
1.3 СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ.....	9
1.4 УСТРОЙСТВО И РАБОТА.....	11
1.5 СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ, ИНСТРУМЕНТ И ПРИНАДЛЕЖНОСТИ.....	28
1.6 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ.....	29
1.7 УПАКОВКА	29
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	30
2.1 ПОДГОТОВКА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ.....	30
2.2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЗДЕЛИЯ	70
3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	80
3.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ	80
3.2 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ	80
3.3 ПОРЯДОК ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ.....	81
4 ХРАНЕНИЕ	83
5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.....	83
6 УТИЛИЗАЦИЯ	83

					ИН7.410.100 РЭ							
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	КТСМ-02БТ Руководство по эксплуатации				Лит.	Лист	Листов	
Разраб.	Мозжевилов								О ₁		4	84
Пров.	Ерохин								НПЦ «ИНФОТЭКС»			
Н.Контр.	Тагиров											
Утв.	Степанов											

Настоящее руководство содержит подробное функциональное описание основных узлов подсистемы контроля состояния буксовых узлов и тормозов - КСТМ-02БТ, а также сведения о техническом обслуживании и правила ввода в эксплуатацию. По тексту применяются сокращения: КСТМ-02БТ, «подсистема».

Техническое обслуживание подсистемы должно производиться техническим персоналом, изучившим настоящий документ, руководство по эксплуатации на базовый комплекс, в составе которого применяется данная подсистема, и имеющими группу по электробезопасности не ниже третьей.

При изучении устройства и принципа работы КТСМ-02БТ необходимо пользоваться следующими документами:

Подсистема КТСМ-02БТ. Монтажный чертеж ИН7.410.100 МЧ;

Подсистема КТСМ-02БТ. Схема электрических соединений
ИН7.410.100Э4;

Блок БУНК. Руководство по эксплуатации ИН7.354.000 РЭ;

Камера напольная малогабаритная КНМ-05. Руководство по
эксплуатации ИН7.360.000.000.000 РЭ;

При производстве работ по монтажу и техническому обслуживанию подсистемы необходимо дополнительно пользоваться эксплуатационными документами согласно ссылкам, приведенным в настоящем руководстве.

Предприятие – изготовитель оставляет за собой право внесения изменений в конструкцию изделий подсистемы, не приводящих к ухудшению ее технических характеристик и потребительских свойств.

					ИН7.410.100 РЭ	Лист
						5
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение

1.1.1 Подсистема КТСМ-02БТ предназначены для применения в составе комплекса технических средств многофункционального (КТСМ-02) совместно с программно-аппаратным комплексом «Автоматизированное рабочее место оператора линейного поста контроля» (АРМ ЛПК). Кроме того, система так же может использоваться с техническими и программными средствами автоматизированной системы контроля подвижного состава АСК ПС на базе сети передачи данных линейных предприятия СПД ЛП.

1.1.2 В нормальном режиме работы базового комплекса подсистема КТСМ-02БТ обеспечивает выявление дефектов букс и заторможенных колесных пар в движущихся поездах. Выявление дефектов производится путем бесконтактного считывания и анализа теплового излучения от буксовых узлов и элементов подвижного состава.

Возможно использование подсистемы в двух вариантах:

- 1) КТСМ-02БТ - с основными напольными камерами, ориентированными на нижнюю часть корпуса буксы, для определения нагрева букс и заторможенных тележек;
- 2) КТСМ-02Т - со вспомогательными напольными камерами, ориентированными на ступицу колеса, для определения заторможенных колесных пар;

1.1.3 Подсистема предназначена для применения в следующих условиях эксплуатации:

					ИН7.410.100 РЭ	Лист
						6
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

- для постового оборудования подсистемы в соответствии с классификационными группами МС1, К1 по ОСТ 32.146-2000;
- для напольного оборудования подсистемы в соответствии с классификационными группами МС5, К4 по ОСТ 32.146-2000.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Основные параметры

1.2.1.1 Диапазон скоростей контролируемых поездов от 5 до 150 км/ч.

1.2.1.2 Количество каналов считывания теплового излучения – 2 (левый и правый).

1.2.1.3 Количество уровней квантования теплового сигнала – 256.

1.2.1.4 Вероятность выявления буксы с температурой подшипника выше 70⁰С не менее 0,85.

1.2.1.5 Вероятность выявления буксы с температурой подшипника выше 140⁰С не менее 0,9.

1.2.1.6 Вероятность выявления заторможенных колесных пар (тележек) не менее 0,95.

1.2.1.7 Электропитание подсистемы осуществляется от сети переменного тока напряжением 220⁺²²₋₃₃ В, частотой 50±1 Гц.

1.2.1.8 Потребляемая подсистемой мощность составляет:

- при температуре наружного воздуха выше 10⁰С не более 45 ВА;
- при температуре наружного воздуха ниже минус 40⁰С не более 650 ВА.

					ИН7.410.100 РЭ	Лист
						7
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

1.2.1.9 Информационное взаимодействие подсистемы с базовым комплексом осуществляется по протоколу *CAN* с физическим уровнем в соответствии с ISO 11898, скорость передачи данных - 500 Кбит/с.

1.2.2 Информационные параметры

Для подвижных единиц, у которых величина теплового уровня хотя бы одного буксового узла превысила заданное значение настройки «Порог передачи», либо обнаружена заторможенная колесная пара с условным уровнем, превышающим значение настройки «Порог передачи торможения», подсистема передает в базовый комплекс следующую информацию:

- 1) порядковый номер проконтролированного поезда, к которому относится подвижная единица (от 1 до 200);
- 2) порядковый номер подвижной единицы, начиная с головы поезда включая локомотивы;
- 3) тип подвижной единицы (локомотив, пассажирский, грузовой, дрезина, вагон со сбоем).
- 4) количество осей в подвижной единице (от 1 до 32);
- 5) значения тепловых уровней от букс (от 0 до 255) на каждую ось подвижной единицы с признаком левой или правой стороны, или условные уровни заторможенных колесных пар;

После окончания контроля подсистема передает в базовый комплекс следующую информацию:

- 1) порядковый номер проконтролированного поезда (от 1 до 200);
- 2) тепловые уровни, полученные в результате автоконтроля;

- 3) среднее значение уровней нагрева буксовых узлов по левой и правой стороне проконтролированного поезда (исключая нагрев, зафиксированный на локомотивах, дрезинах и вагона со сбоем);
- 4) среднее значение положения в стробе тепловых сигналов от букс проконтролированного поезда отдельно для левой и правой камеры;
- 5) неисправности подсистемы, зафиксированные во время контроля поезда.

1.3 Состав изделия

1.3.1 В комплект поставки подсистемы КТСМ-02БТ входят:

- 1) блок управления напольными камерами БУНК (ИН7.354.000) – 1 шт.;
- 2) камера напольная малогабаритная КНМ-05 (ИН7.360.000.000.000) – 2 шт.;
- 3) основание (ИН7.361.001.000.000) – 2 шт.
(или 2 шт. ИН7.361.002.000.000 для варианта КТСМ-02Т);
- 4) кронштейн (ИН7.362.000.000.000) – 1 шт.;
- 5) коробка соединительная КС-НК (ИН7.360.020.000.000) – 2 шт.;
- 6) кабель НК-О (ИН7.341.240) – 2 шт.;
- 7) кабель НК-У (ИН7.341.250) – 2 шт.;
- 8) кабель CAN (ИН7.358.982) – 1 шт.;
- 9) кабель У-220 (ИН7.359.240) – 2 шт.;
- 10) комплект ЗИП согласно ведомости ИН7.410.100 ЗИ – 1 комплект;

					ИН7.410.100 РЭ	Лист
						9
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

1.3.2 Кабели НК-О и НК-У поставляются длиной 15 м. из расчета размещения помещения на типовом расстоянии от оси шпальной решетки (3,2...5,0 м). В зависимости от местных условий может производиться поставка кабелей длиной 30 м., при этом заказчик должен оговорить необходимую длину кабелей при заказе КТСМ-02БТ.

1.3.3 Калибратор (ИН7.375.000) поставляется исходя из расчета 1 шт. на пункт контроля.

1.3.4 В комплект эксплуатационной документации входят:

- 1) Альбомы №1 и №2 (руководства по эксплуатации на подсистему, БУНК и КНМ-05);
- 2) принципиальные схемы на кабели и ведомости ЗИП – по одному экземпляру на комплекс;
- 3) Монтажный чертеж КТСМ-02БТ ИН7.410.100 МЧ– 1 шт;
- 4) Монтажный чертеж КТСМ-02Т ИН7.410.200 МЧ– 1 шт;
- 5) Схема соединений ИН7.410.000 Э4 –1 шт;
- 6) Формуляр ИН7.410.100 ФО – 1 шт.;

Инструкция по монтажу, пуску, регулированию и обкатке изделия ИН7.410.100 ИМ входит в комплект эксплуатационной документации на базовый комплекс КТСМ-02 (альбом №3).

Принципиальные схемы на модули и блоки входят в состав альбома №4 эксплуатационной документации на комплекс КТСМ-02, и поставляются в объеме, оговоренной в руководстве по эксплуатации на КТСМ-02 (ИН7.410.000 РЭ).

1.3.5 В комплект поставки комплекса входит ЗИП согласно ИН7.410.100 ЗИ (один комплект).

					ИН7.410.100 РЭ	Лист
						10
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

1.3.6 Для организации подменного фонда и для оперативного устранения отказов необходимо производить заказ ЗИП на ремонт согласно ведомости ИН7.410.100 ЗИС, исходя из расчета: один комплект на 5-10 подсистем, но минимум один комплект в одно место отгрузки.

Данный комплект ЗИП поставляется по отдельному заказу.

1.3.7 Рекомендуются дополнительно производить заказ резервной камеры КНМ-05 из расчета одна камера на каждые 8-10 камер, находящихся в эксплуатации.

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Конструктивно подсистема состоит из блока управления напольными камерами далее «БУНК», двух (левой и правой) камер напольных малогабаритных КНМ-05 (далее «НК», «камера»), устанавливаемых на основания, комплекта кабелей и соединительных коробок.

БУНК устанавливается в стойке базового комплекса и подключается к блокам БСК или ИБП (при его наличии) и ПК-05 базового комплекса соединительными кабелями.

Каждая камера устанавливается на специальном основании и подключается к БУНК системой кабелей, коммутируемых в коробках соединительных (далее «КС»).

К вспомогательному оборудованию подсистемы, применяемому при техническом обслуживании, относится:

— калибратор — для настройки коэффициента передачи тепловых сигналов;

					ИН7.410.100 РЭ	Лист
						11
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

– стенд ориентирный – для юстировки оптической оси болометра.

1.4.2 Структурная схема КТСМ-02БТ приведена на рис. 1.1. Элементы подсистем на схеме показаны чёрными жирными линиями, элементы базового комплекса – серыми линиями.

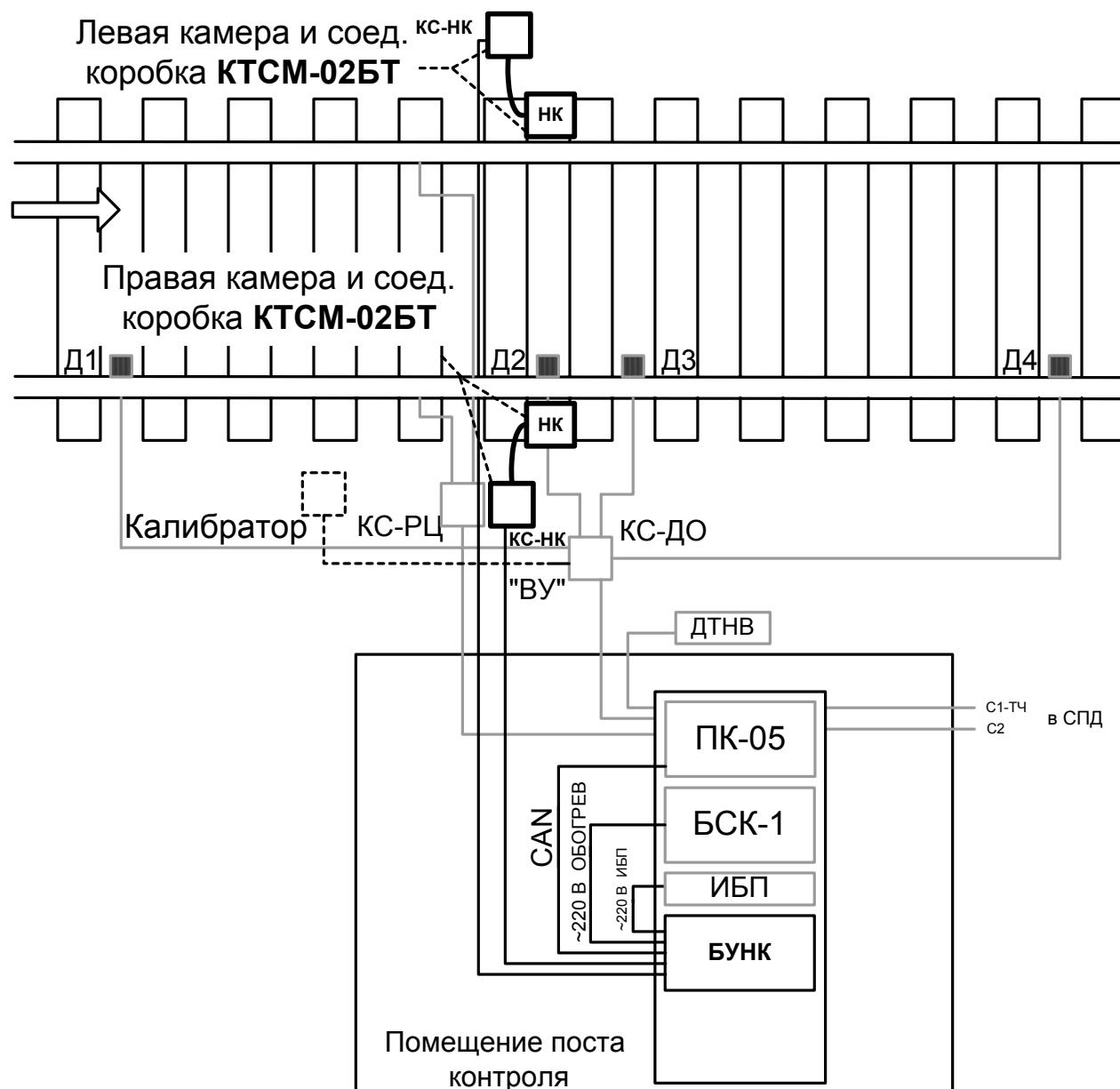


Рисунок 1.1 Структурная схема КТСМ-02БТ

1.4.3 Напольные камеры предназначены для приема сигнала теплового излучения, его усиления, нормирования, преобразования в цифровой код и последующей передачи результатов преобразования в

БУНК для обработки. Связь камеры с БУНК осуществляется по последовательному цифровому интерфейсу.

Камера состоит из двух отсеков: наружного и внутреннего. Во внутреннем отсеке камеры установлена капсула и элементы внутреннего обогрева. Капсула состоит из модуля управления камерой, приемника теплового сигнала (болометра) и датчика температуры внутреннего отсека. В наружном отсеке расположены элементы наружного обогрева и узел заслонки, на котором закреплены активный и пассивный излучатели. Конструктивно излучатели выполнены в виде шайб из алюминиевого сплава, на которых установлен датчик температуры. На шайбе активного излучателя дополнительно установлен нагревательный элемент.

Тепловое излучение от букс и других частей подвижного состава преобразуется болометром в электрический сигнал, который поступает на вход предварительного усилителя. Включение напряжения питания болометра и предварительного усилителя производится по сигналам модуля управления камерой. С выхода предварительного усилителя сигнал поступает на вход нормирующего усилителя, коэффициент усиления которого устанавливается интегральным потенциометром, управляемым микроконтроллером. С выхода предварительного усилителя сигнал поступает на вход встроенного в микроконтроллер аналого-цифрового преобразователя.

1.4.4 Напольная камера имеет средства контроля исправности и качества настройки тракта теплового сигнала. Заслонка напольной камеры может позиционироваться в три положения: «открыто», «закрыто» и «контроль». В положении «открыто» в зону обзора

					ИН7.410.100 РЭ	Лист
						13
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

болометра попадает тепловой сигнал от элементов подвижного состава. В положении «закрыто» в зону обзора болометра помещается пассивный излучатель, а в положении «контроль» - активный. Для оценки исправности и качества настройки теплового тракта камеры производится процедура автоконтроля, в процессе которой заслонка неоднократно перемещается из положения «закрыто» в положение «контроль» и обратно. Модуль управления камерой постоянно поддерживает определенное значение разности температур между пассивным и активным излучателями. Разность температур выбирается таким образом, чтобы при проведении процедуры автоконтроля уровень сигнала от активного излучателя был близок по значению к уровню настройки подсистемы.

Значение уровней, полученных в результате автоконтроля, передается через базовый комплекс в АРМ ЛПК для оценки исправности и качества настройки теплового тракта камеры.

1.4.5 Поддержание номинального температурного режима работы напольных камер обеспечивается системой обогрева камер.

Система обогрева каждой камеры состоит из внутреннего и наружного обогревателей, размещенных соответственно во внутреннем и наружном отсеках камеры. Текущие значения температуры в наружном и внутреннем отсеках напольной камеры измеряются датчиками температуры и передаются в БУНК, который осуществляет управление напряжением на обогревателях НК.

Регулирование температуры во внутреннем отсеке производится таким образом, чтобы обеспечить номинальный режим работы электронных компонентов камеры и защитить их от переохлаждения

при суточных и сезонных колебаниях температуры наружного воздуха. В холодное время года при включении питания камеры микроконтроллер отключает напряжение питания болометра и предварительного усилителя при снижении температуры во внутреннем отсеке ниже 5°C.

Регулирование температуры в наружном отсеке производится таким образом, чтобы обеспечивалось таяние снега в смотровом окне напольной камеры в зимний период.

1.4.6 В режиме ожидания поезда подсистема периодически принимает от базового комплекса следующие параметры:

- 1) настройка «Порог передачи»;
- 2) температура наружного воздуха.

1.4.7 При возникновении неисправностей в работе подсистема незамедлительно передает в базовый комплекс информацию об узле и виде обнаруженной неисправности.

1.4.8 В момент контроля поезда подсистема принимает от базового комплекса в режиме реального времени следующую информацию:

- 1) о начале и окончании контроля поезда, содержащие порядковый номер контролируемого поезда (от 1 до 200);
- 2) сообщения о проходе колесных пар контролируемых подвижных единиц над каждым из датчиков прохода осей;
- 3) сообщения об отметке подвижных единиц, содержащие скорость движения, порядковый номер и тип каждой подвижной единицы (локомотив, пассажирский, грузовой, дрезина, вагон со сбоем).

При получении сообщений о начале контроля поезда и о дислокации колесных пар и подвижных единиц на участке контроля подсистема осуществляет:

- 1) управление заслонками напольных камер;
- 2) преобразование уровней электрического сигнала с выходов приемников теплового сигнала в цифровой код;
- 3) сравнение измеренного значения тепловых уровней с заданным значением «Порог передачи».

1.4.9 В процессе контроля поезда по сообщениям базового комплекса о проходе колесной пары в зоне между детекторами колес Д2 и Д3 подсистема определяет интервал времени (строб), в течение которого в поле зрения болометров находятся буксовые узлы колесной пары. Камеры производят преобразование уровней теплового сигнала в цифровой код и передают полученные значения в БУНК. Контроллер БУНК осуществляет анализ формы и амплитуды теплового сигнала, определение максимального значения нагрева и его сравнение со значением «Порог передачи». На рис.1.2 приведен пример временной диаграммы считывания теплового сигнала от букс четырехосного вагона.

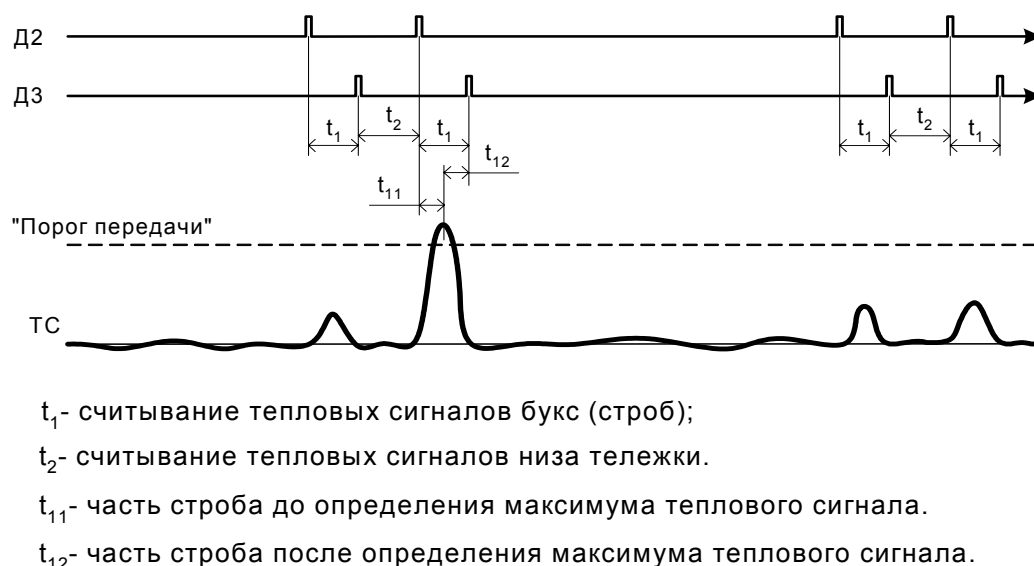


Рисунок 1.2 Временная диаграмма считывания тепловых сигналов буксовых узлов четырехосного вагона.

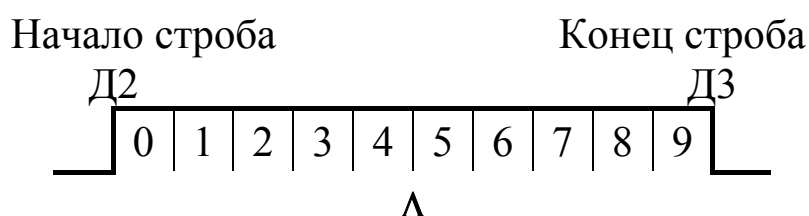
На рисунке в качестве примера приведен тепловой сигнал (ТС) одной из камер. На осях Д2 и Д3 показано срабатывание соответствующих датчиков фиксации прохождения колесных пар.

Напольные камеры КТСМ-02БТ ориентированы на низ корпуса буксы таким образом, что в течение времени t_1 , которое называется стробом, в поле зрения болометра находится буксовый узел подвижной единицы. За время t_2 в поле зрения болометра попадает низ боковины тележки вагона. Строб разделен на две части - времена t_{11} и t_{12} . Отношение этих частей определяет значение сигнала в стробе и используется для оценки качества ориентации оптической оси болометра.

Принцип оценки качества ориентации камер КТСМ-02БТ с использованием значения сигнала в стробе показан на рисунке 1.3. Строб условно разбит на 10 частей, обозначенных цифрами 0...9.

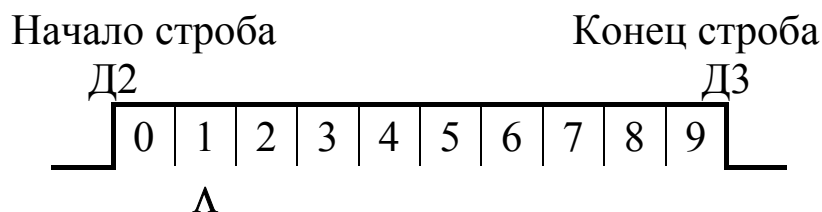
Подсистема определяет позицию вершины теплового сигнала в стробе на каждую буксу подвижного состава (за исключением локомотивов) и запоминает эти значения в памяти БУНК. После освобождения поездом участка контроля производится вычисление среднего значения позиции вершины теплового сигнала в стробе по каждой стороне проконтролированного поезда.

При нормальной ориентации камер подсистемы КТСМ-02БТ относительно датчиков Д2 и Д3 среднее значение позиции вершины теплового сигнала в стробе должен находиться в диапазоне от 4 до 6.



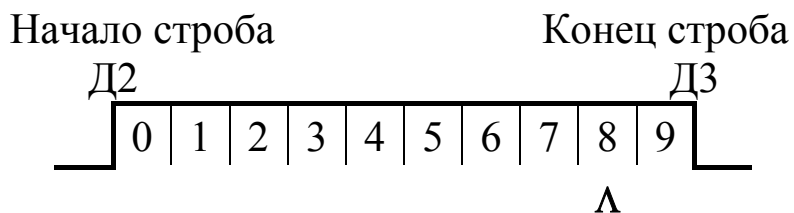
Вершина теплового сигнала

а) ориентация в норме.



Вершина теплового сигнала

б) оптическая ось смещена к датчику Д2;



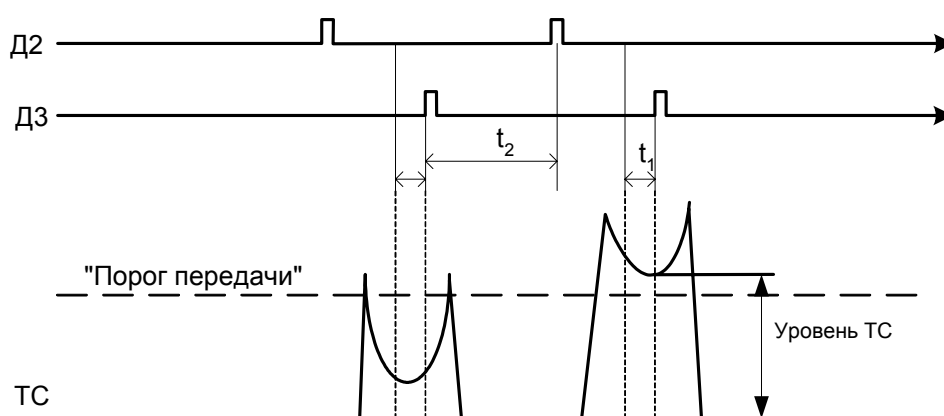
Вершина теплового
сигнала

в) оптическая ось смещена к датчику Д3.

Рисунок 1.3 Контроль теплового сигнала напольных камер в стробе.

1.4.10 Для определения заторможенных тележек в режиме «БТ» подсистема производит анализ формы теплового сигнала в зоне прохода тележек вагона. В случае обнаружения заторможенной тележки производится сравнение условного уровня торможения с установленным значением «Порог передачи торможения».

1.4.11 В режиме «Т» для определения заторможенных колесных пар напольные камеры ориентируются на ступицу колеса. На рис.1.4 приведен пример временной диаграммы считывания типового теплового сигнала от ступицы колеса.



t_1 - считывание тепловых сигналов подступиц (строб);

t_2 - считывание тепловых сигналов низа тележки.

Рисунок 1.4. Временная диаграмма тепловых сигналов от подступичных частей колес одной тележки вагона.

Напольные камеры КТСМ-02Т ориентированы таким образом, что в течение времени t_1 , которое называется стробом, в поле зрения болометра находится ступица колеса. В течение времени t_2 в поле зрения болометра попадает низ боковины тележки вагона. При длительном торможении (заклинивании тормозных колодок) диск

колеса прогревается, и уровень теплового сигнала на ступице колеса превышает значения порога передачи. Момент начала строба t_1 формируется программно на расстоянии приблизительно 150 мм до прохода колеса над датчиком ДЗ.

Значение положение теплового сигнала в стробе для КТСМ-02Т не вычисляется.

1.4.12 Получив от базового комплекса сообщение об окончании контроля поезда, подсистема запускает процедуру автоконтроля. В процессе ее выполнения имитируется проход четырехосного вагона, при этом перевод заслонок на камерах в положение контроля производится только при имитации 3-ей и 4-ой осей вагона. Таким образом, при имитации 1-ой и 2-ой осей тепловой сигнал фиксируется на уровне собственного шума тракта теплового сигнала, а при имитации 3-ей и 4-ой осей – на уровне сигнала от нагретого буксового узла.

По окончании процедуры автоконтроля заслонки напольных камер закрываются. А в базовый комплекс передается информация о результатах контроля и обнаруженных неисправностях (если таковые имеются) в работе подсистемы во время контроля поезда.

1.4.13 В процессе работы контроллер БУНК автоматически тестирует составные части и модули подсистемы, при этом контролируется:

- 1) наличие информационного обмена с комплексом;
- 2) наличие напряжений питания каждой камеры и модуля «МУС»;
- 3) наличие и правильность информационного обмена с каждой камерой;

4) исправность различных узлов и элементов камер (узла заслонки, датчиков температуры, элементов наружного и внутреннего обогрева, шумы тепловых трактов).

Для индикации неисправностей используются светодиодные индикаторы, расположенные на лицевой панели модуля «МУС» блока БУНК: «+5В», «П-Связь», «Л-Связь», «CAN».

Индикатор «+5В» светится при исправном состоянии источника питания модуля «МУС».

Светодиоды «П-Связь» и «Л-Связь» индицируют исправность правой и левой напольных камер соответственно. Если информационный обмен с камерой не устанавливается, то индикатор соответствующей камеры будет погашен. При наличии нормального информационного обмена и исправных камерах индикатор светится постоянно. Если индикатор мигает с частотой приблизительно 1 раз в секунду, то это означает, что обнаружена неисправность в работе соответствующей напольной камеры.

Индикатор «CAN» светится в том случае, если между подсистемой и комплексом установился нормальный информационный обмен.

1.4.14 Для настройки коэффициентов передачи тепловых трактов применяется калибратор, который подключается к комплексу через соединитель «ВУ». Калибратор при калибровке устанавливается на корпус камеры и производит обмен информацией с базовым комплексом по последовательному интерфейсу, сообщая информацию об исправности своих узлов и готовности к проведению процедуры калибровки.

В процессе калибровки калибратор формирует эталонный тепловой сигнал, попадающий в поле зрения болометра, а микроконтроллер напольной камеры автоматически настраивает коэффициент усиления сигнала таким образом, чтобы его амплитуда на выходе теплового тракта после преобразования в цифровой код имела значение 38 ± 1 .

По окончании калибровки установленное значение коэффициента усиления для каждой камеры записывается в энергонезависимое запоминающее устройство подсистемы.

1.4.15 Проверка и регулировка ориентации оптической оси болометра производится при установке приемной капсулы на специальный ориентирный стенд, на который так же устанавливается калибратор.

В процессе ориентации калибратор формирует тепловые сигналы в контрольных точках, которые принимаются, фиксируются и передаются модулем управления и контроля напольной камеры в базовый комплекс для визуального отображения.

На основании полученных данных механизмами вертикального и горизонтального смещения приемной капсулы производится ориентация болометра на контролируемую зону.

1.4.16 Для настройки, регулировки и тестирования подсистемы используется технологический пульт, входящий в состав базового комплекса. Правила работы с пультом приведены в руководстве по эксплуатации комплекса.

При информационном обмене с базовым комплексом подсистема может посылать текстовую информацию для вывода на дисплей пульта,

управлять звуковым сигналом, а также получать от комплекса коды нажатых клавиш.

1.4.17 В нормальных условиях эксплуатации подсистема функционирует в одном из следующих режимов:

- 1) «включение»;
- 2) «ожидание»;
- 3) «ввод команды»;
- 4) «выполнение команды»;
- 5) «контроль поезда»;
- 6) «имитация».

1.4.17.1 Подсистема переходит в режим «включение»:

- 1) при включении электропитания БУНК;
- 2) при приеме дистанционной команды «сброс» от комплекса.

В режиме «включение» подсистема последовательно осуществляет тестирование:

- 1) памяти программ микроконтроллера;
- 2) оперативной памяти;
- 3) энергонезависимой памяти.

По окончании выполнения режима «включение» подсистема автоматически переходит в режим «ожидание».

1.4.17.2 В режиме «ожидание» подсистема ожидает от комплекса приема одной из команд по изменению режима работы: «контроль поезда», «ввод команды», «имитация». При приеме одной из команд подсистема переходит в соответствующий режим работы.

1.4.17.3 Перевод подсистемы в режим «ввод команды» может быть произведен комплексом при помощи технологического пульта. Для

этого необходимо выбрать из списка подсистем, отображаемых на дисплее пульта, подсистему КТСМ-02БТ или КТСМ-02Т. Более подробно процесс выбора подсистемы, и работы с экранными меню описан в руководстве по эксплуатации комплекса.

При обращении к подсистеме, из меню выбора подсистем, на экране ПТ выводится главное меню, возврат из которого может быть осуществлен нажатием клавиши «ESC».

Для наглядности организация меню подсистемы с возможными переходами изображена на рис. 1.5. в виде древовидной структуры.

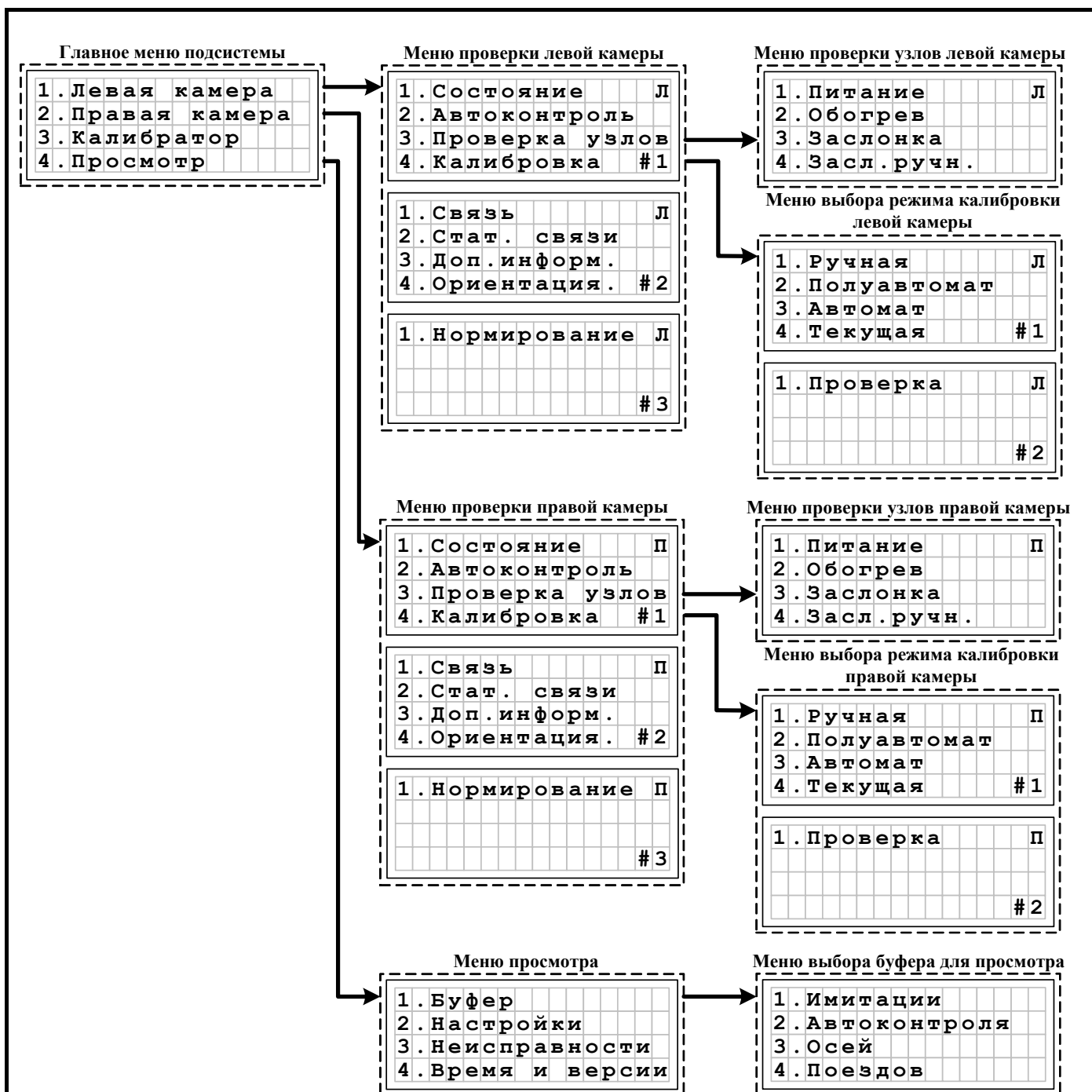


Рисунок 1.5 Древоподобная структура меню подсистемы

Каждое подменю (вложенное меню) обозначено пунктирным прямоугольником. Стрелки показывают, в какое подменю будет осуществлен переход при вводе символа соответствующего пункта. Те пункт, которые не имеют исходящих стрелок, являются исполняемыми командами. Например, для ввода команды «просмотр неисправностей» необходимо, начиная с главного меню подсистемы, последовательно

ввести «4», «3». При переходе к меню проверки камер в правом верхнем углу дисплея дополнительно индицируется символ «Л» - для меню левой камеры, и символ «П» - для меню правой.

Режим «ввод команды» может быть прерван:

- 1) режимом «включение» при приеме команды «сброс» от базового комплекса или при переключении электропитания;
- 2) режимом «контроль поезда» по команде комплекса;
- 3) режимом «выполнение команды» при вводе с технологического пульта любой команды;
- 4) режимом «ожидание» (с переводом технологического пульта в распоряжение комплекса) при вводе «F1», а также автоматически, если в течение 5 минут ни одна клавиша на клавиатуре технологического пульта не была нажата.

1.4.17.4 Переключение подсистемы в режим «выполнение команды» производится из режима «ввод команды».

В режиме «выполнения команды» выполняется введенная команда, а на дисплее технологического пульта отображаются результаты ее выполнения.

Режим «выполнение команды» может быть прерван:

- 1) режимом «включение» при приеме команды «сброс» от базового комплекса или при переключении электропитания;
- 2) режимом «контроль поезда» по команде комплекса;
- 4) режимом «ввод команды» при вводе «ESC» или автоматически, если в течение 20 минут не производится нажатий клавиш пульта.

1.4.17.5 Переключение подсистемы в режим «контроль поезда» производится по команде базового комплекса при условии, если подсистема не находится в режиме «включения».

В режиме «контроль поезда» подсистема производит выявление буксовых узлов, у которых уровень теплового излучения превышает значение «Порог передачи», а так же заторможенных колесных пар, условный уровень которых превышает «Порог передачи торможения». При обнаружении превышающих уровней подсистема формирует и передает информацию в комплекс.

Режим «контроль поезда» может быть прерван:

- 1) режимом «включение» при переключении электропитания;
- 2) по команде завершения контроля поезда от комплекса.

По окончании работы в режиме «контроль поезда» подсистема переключается в режим «ожидание».

1.4.17.6 Переключение подсистемы в режим «имитации» производится по команде от базового комплекса.

В этом режиме базовый комплекс имитирует движение поезда, состоящего из заданного количества четырёхосных вагонов, а подсистема производит имитацию тепловых сигналов от букс при помощи процедуры автоконтроля. Перевод заслонок камер в режим контроля производится только при имитации 2-ой и 4-ой осей вагона. Таким образом, при имитации 1-ой и 3-ей осей тепловой сигнал фиксируется на уровне собственного шума тракта теплового сигнала камер, а при имитации 2-ой и 4-ой осей – на уровне аварийного теплового сигнала от буксового узла.

В этом режиме все сообщения от подсистемы на АРМы передаются с признаком режима имитации. В режиме имитации передача информации о вагонах производится независимо от превышения тепловым уровнем значения «Порог передачи».

Режим имитации может быть прерван:

- 1) режимом «включение» при переключении электропитания;
- 2) режимом «контроль поезда» по команде комплекса;
- 3) режимом «ожидание» при получении от комплекса команды завершения имитации.

1.5 Средства измерения, инструмент и принадлежности

Для обеспечения пуско-наладочных работ и работ, связанных с техническим обслуживанием подсистемы необходим прибор электроизмерительный комбинированный (далее прибор), с техническими характеристиками не хуже:

- измерение напряжения постоянного тока в диапазоне от 0,05 В до 1000 В с допустимой погрешностью $\pm 2,5\%$;
- измерение напряжения переменного тока в диапазоне от 0,3 В до 1000 В с допустимой погрешностью $\pm 4\%$;
- измерение силы постоянного тока в диапазоне от 10 мА до 3000 мА с допустимой погрешностью $\pm 2,5\%$;
- измерение силы переменного тока в диапазоне от 10 мА до 3000 мА с допустимой погрешностью $\pm 4\%$;
- измерение сопротивления постоянному току до 1000,0 кОм с допустимой погрешностью $\pm 2,5\%$.

1.6 Маркировка и пломбирование

Сведения о маркировании и пломбировании изделий, входящих в состав комплекса, содержатся в соответствующих эксплуатационных документах на эти изделия.

1.7 Упаковка

Подсистема КСТМ-02БТ (КСТМ-02Т) поставляется предприятием–изготовителем упакованной в транспортную тару. Сведения об упаковке изделий, входящих в состав комплекса, изложены в РЭ на эти изделия.

					ИН7.410.100 РЭ	Лист
						29
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Подготовка к использованию

2.1.1 Подключение подсистемы должно производиться персоналом, изучившим настоящее руководство и руководства по эксплуатации на изделия, входящие в состав подсистемы, и имеющим группу по электробезопасности не ниже третьей.

2.1.2 При работе с составными частями подсистемы необходимо соблюдать меры предосторожности, изложенные в эксплуатационной документации на эти устройства.

Перед включением и использованием подсистема должна быть смонтирована и подключена в соответствии с инструкцией «КТСМ-02БТ. Инструкция по монтажу, пуску, регулированию и обкатке изделия. ИН7.410.100 ИМ».

2.1.3 Включение и опробование подсистемы

Включить тумблер «СЕТЬ» блока БУНК, убедиться в следующем состоянии индикаторов блока:

- 1) индикатор «СЕТЬ» светится;
- 2) индикатор контроль напряжения питания модуля МУС «+5В» светится;
- 3) индикаторы «+15В» модулей МИП светятся.

2.1.4 Проверка технического состояния подсистемы производится при включенном базовом комплексе и включает в себя:

- проверку геометрических размеров установки напольных камер;
- проверку настроек подсистемы;

- проверку работы левой и правой напольных камер;
- подготовку и проверку калибратора;
- регулировку (калибровку) тракта теплового сигнала левой и правой камеры;
- комплексную проверку работы подсистемы.

2.1.4.1 Проверка геометрических размеров установки камер производится с помощью шнура (не менее 2 м) и линейки, состоит из следующих этапов:

- 1) проверка геометрии основания;
- 2) проверка положения камер относительно друг друга.

При проверке установочных размеров шнур в натянутом состоянии располагается перпендикулярно оси пути на уровне головок рельсов. При этом шнур должен только касаться рельсов, но не перегибаться через них.

Проверка геометрии основания осуществляется в следующем порядке:

- 1) Расположить шнур согласно рис. 2.1 и измерить линейкой расстояния «А» и «Б» для каждой камеры;
- 2) Убедиться в том, что расстояния «А» и «Б» отличаются не более чем на 4 мм;
- 3) Сместить шнур до положения, указанного на рис. 2.2 и измерить расстояние «В» для каждой камеры;
- 4) Убедиться в том, что расстояния «А» и «В» отличаются не более чем на 4 мм.

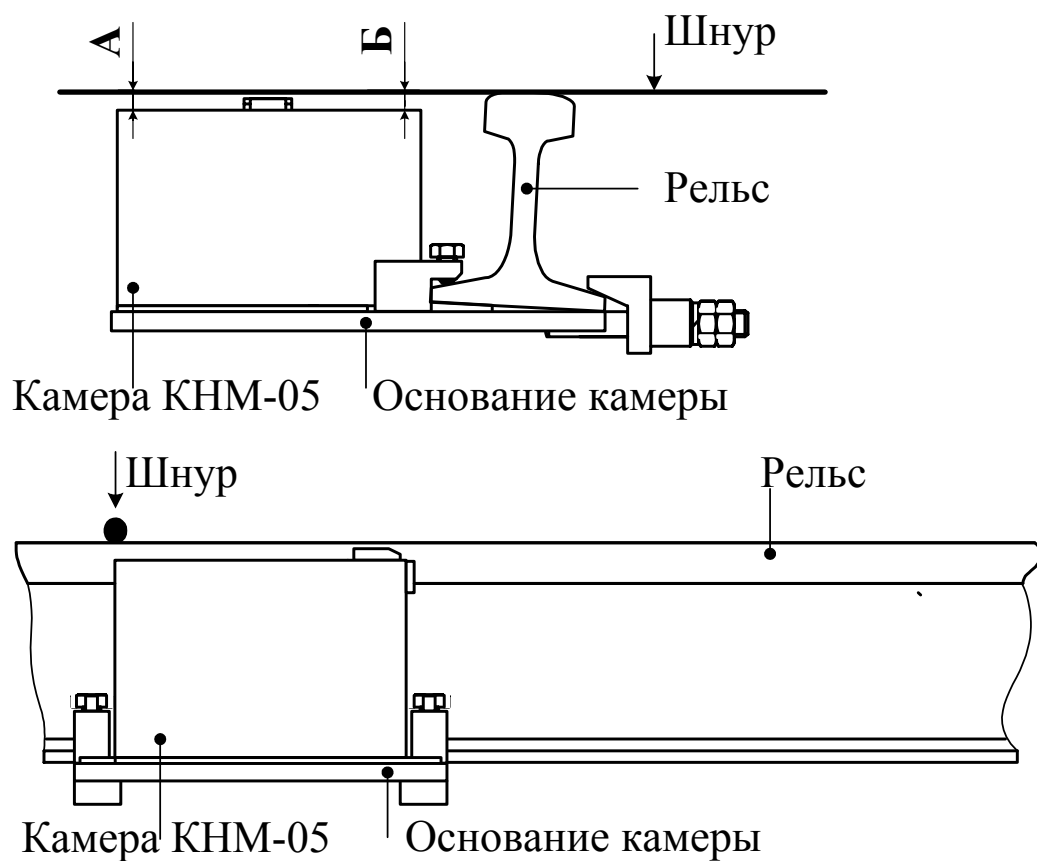


Рисунок 2.1 Проверка геометрии основания, шаг 1

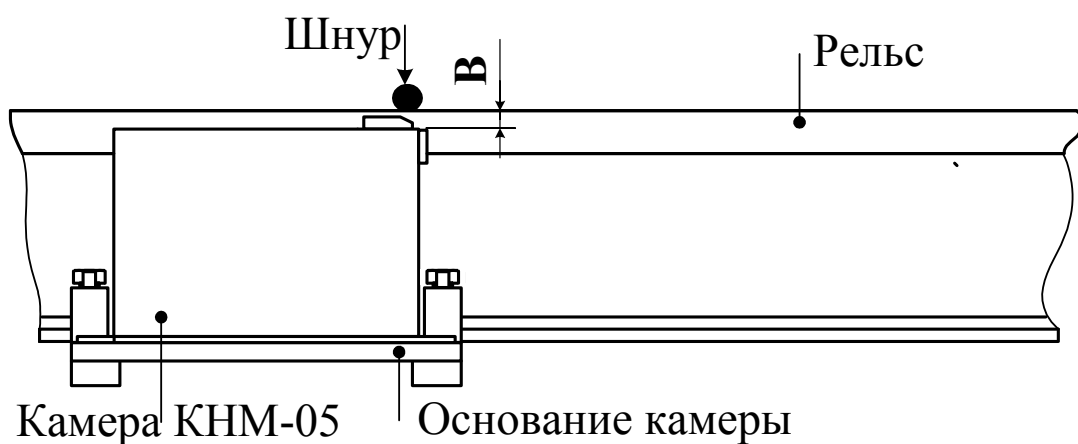


Рисунок 2.2 Проверка геометрии основания, шаг 2

Если различие в расстояниях более 4 мм, необходимо проверить плотность крепления основания или заменить его.

Проверка положения камер относительно друг друга осуществляется в следующем порядке:

- 1) Расположить шнур согласно рис. 2.3 на уровне задней стенки правой камеры и измерить расстояние «Г» от шнура до задней стенки левой камеры;

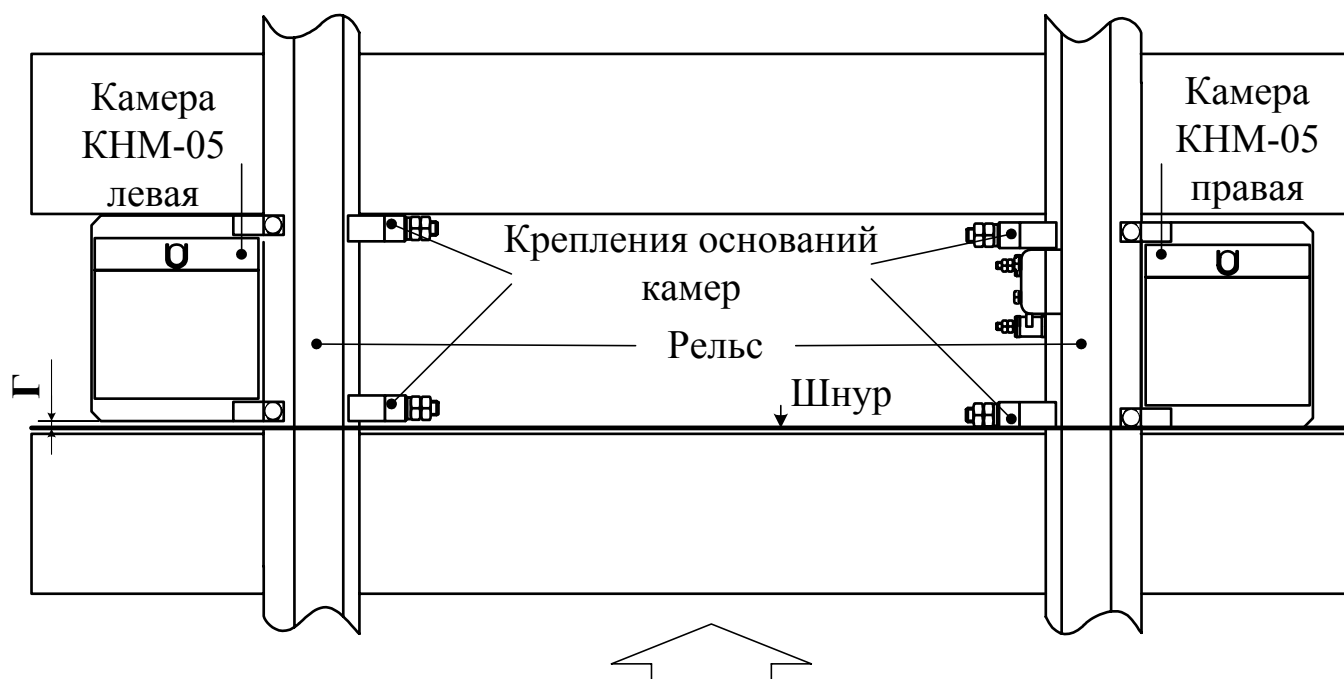


Рисунок 2.3 Проверка положения камер относительно друг друга

- 2) Убедиться что расстояние «Г» не превышает 50 мм. Если расстояние «Г» больше 50 мм, необходимо ослабить крепления основания левой камеры и переместить камеру вместе с основанием до получения расстояния «Г» по возможности близкого к нулю.

На рисунках изображено положение камер для подсистемы КТСМ-02БТ. Проверка геометрических размеров установки камер КТСМ-02Т производится аналогично.

2.1.4.2 Проверка настроек подсистемы.

Для проверки настроек подсистемы необходимо последовательно ввести «4» и «2» из главного меню подсистемы. При этом на дисплей выводится информация в виде:

Если информационный обмен с камерой не установлен, то при попытке выполнения команды по проверке камеры на дисплей будет выведено сообщение «Левая (правая) камера. Нет связи». Наличие связи с камерой, а также наличие неисправностей в камере может быть определено по индикаторам на лицевой панели модуля «МУС» блока БУНК.

2.1.4.4 Для проверки источника питания камеры (модуля «МИП» блока БУНК) нужно выполнить соответствующую команду последовательным вводом «3», «1» из меню проверки камеры. При этом на дисплей выводится сообщение:

			Л	е	в	а	я		к	а	м	е	р	а			
							П	и	т	а	н	и	е				
							[+	/	-]						
							Е	с	т	ь							

Включение и выключение¹ источника питания камеры производится вводом «+» и «-» соответственно.

При включенном источнике питания камеры на дисплей выводится сообщение «Есть», при этом на лицевой панели модуля МИП соответствующей камеры включается индикатор «+15В». По цепи обратной связи БУНК определяет фактическое наличие напряжения на выходе источника питания камеры. В случае если напряжение на выходе источника отсутствует, сообщение «Есть» выводится в мигающем режиме.

¹ На время выключения источника питания происходит принудительное отключение наружного и внутреннего обогрева камеры.

При выключенном источнике питания на дисплей выводится сообщение «Нет», при этом на лицевой панели модуля МИП соответствующей камеры индикатор «+15В» погашен. По цепи обратной связи БУНК определяет фактическое отсутствие напряжения на выходе источника питания камеры. В случае если напряжение на выходе присутствует, сообщение «Нет» выводится в мигающем режиме.

При включенном источнике питания измерить вольтметром постоянного тока величину напряжения между контрольными гнездами «+15 В» и «⊥» (общий источника) модуля МИП соответствующей камеры. Измеренная величина напряжения должна составлять $15 \pm 0,75$ В.

Для прекращения выполнения команды ввести «ESC». По окончании выполнения команды источник питания камеры автоматически включается.

Если при выключенном источнике питания камеры подсистема перешла в режим «контроля» (при заходе поезда на участок), то на весь период контроля питание камеры остается выключенным. Это необходимо для того, чтобы избежать ложных показаний из-за переходного процесса при подаче питания на болометр. В этом случае сообщения в АРМы будут передаваться с признаком отсутствия контроля по соответствующей стороне. Питание камеры автоматически включается после освобождения поездом участка контроля. Рекомендуется прервать выполнение команды при срабатывании сигнализации о приближении поезда (за 2-3 минуты до захода поезда).

[illegible]

С	т	а	т	.		з	а			0	0	2	:	4	1
О	ш	.	к	о	м	а	н	д		1					
О	ш	.	п	р	и	ё	м	а		0					
Т	а	й	м	а	у	т	о	в		0					

					ИН7.410.100 РЭ	Лист
						37
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

«Стат. за 002:41» - время, за которое произведен подсчет статистики (в данном примере 2 часа, 41 минута);

«Ош. команд 1» - количество ошибок передачи команд, произошедших с момента обнуления статистики связи (в данном примере - 1);

«Ош. приёма 0» - количество ошибок приема, произошедших с момента обнуления статистики (в данном примере - 0);

«Таймаутов 0» - количество таймаутов ожидания данных от камеры, произошедших с момента обнуления статистики (в данном примере - 0).

Для обнуления статистики ошибок нужно, находясь в этом режиме, ввести «DEL» или «4».

Перед просмотром статистики ошибок необходимо определить время непрерывной работы соответствующей камеры согласно п.2.1.4.7 или п.2.1.7.3. Для правильной оценки качества связи с камерой необходимо, чтобы время работы камеры было больше времени, за которое произведен подсчет ошибок.

Наличие ошибок и/или таймаутов свидетельствует о возможной неисправности (либо плохом качестве) кабеля управления камерой.

Если счетчики ошибок и/или таймаутов быстро увеличиваются, это свидетельствует о возможной неисправности камеры или обрыве в кабеле управления камерой. Также возможны неисправности модулей «МИП» и «МУС» блока БУНК.

Для прекращения выполнения команды ввести «ESC».

2.1.4.7 Для просмотра дополнительной информации нужно выполнить команду вводом «→», «3» из меню проверки камеры. При этом на дисплей выводится информация в виде:

		Л	е	в	а	я		к	а	м	е	р	а		
В	е	р	с	и	я			П	О		1	.	0	0	
В	р	е	м	я							0	1	0	:	2
5	/	N									2	9			

где:

«Версия ПО 1.00» - версия программного обеспечения камеры;

«Время 010:25» - время непрерывной работы камеры (часы : минуты);

«S/N 29» - серийный номер² модуля управления камерой (в данном примере - 29).

2.1.4.8 Для проверки общего состояния камеры (положения заслонки, температурного режима и уровня шума теплового тракта) нужно выполнить соответствующую команду вводом «1» из меню проверки камеры. При этом на дисплей выводится сообщение:

Л	К	:	С	в		В	О		Н	О		М	О	З	К
Т	в	н	=	+	1	0			Ш	Б	=	4	0		
Т	п	и	=	-	0	2			П	С	=	6	4		
Т	а	и	=	+	2	2									

где:

«ЛК» - левая камера,

«СВ» - наличие связи с камерой,

² Серийный номер относится только к модулю управления и может не совпадать с номером, указанным на бирке напольной камеры.

«ВО» - исправность внутреннего обогрева камеры,

«НО» - исправность наружного обогрева камеры.

«М» - исправность механизма заслонки,

«О» - исправность датчика положения заслонки «Открыто»,

«З» - исправность датчика положения заслонки «Закрыто»,

«К» - исправность датчика положения заслонки «Контроль».

При обнаружении неисправности соответствующее название или символ выводится в мигающем режиме. В этом случае необходимо провести дополнительную проверку неисправного узла.

«Твн» - температура во внутреннем отсеке,

«Тпи» - температура пассивного излучателя,

«Таи» - температура активного излучателя (при неисправности нагревателя излучателя заслонки символы «аи» выводятся в мигающем режиме).

При неисправности одного из датчиков температуры вместо значения температуры выводятся символы «??» в мигающем режиме.

«ШБ» - уровень шума болометра на выходе теплового тракта в мВ. Уровень шума не должен превышать 80 мВ. Превышение этого значения означает, что болометр непригоден к использованию и должен быть заменён. Если температура во внутреннем отсеке камеры ниже +5°C, напряжение питания болометра выключается. В этом случае вместо значения уровня шума выводится «ВЫКЛ».

«ПС» - уровень постоянной составляющей на выходе нормирующего усилителя камеры. Значение этого уровня должно находиться в интервале от 54 до 74. В случае выхода значения уровня за эти границы капсула напольной камеры подлежит замене. При

выключенном питании болометра уровень постоянной составляющей не индицируется.

Для прекращения выполнения команды ввести «ESC».

2.1.4.9 Для проверки узла заслонки камеры нужно выполнить соответствующую команду последовательным вводом «3», «3» из меню проверки камеры. После ввода команды каждые 5 секунд циклически производится проверка механизма заслонки (попытка перевода заслонки в различные положения). Результаты проверки отображаются на дисплее:

		Л	е	в	а	я		к	а	м	е	р	а		
		П	р	о	в	е	р	к	а		у	з	л	а	
						з	а	с	л	о	н	к	и		
П	:	О	т	к	р	.			М	О	З	К			

где:

«П:Откр.» - положение заслонки «открыто» (в данном примере), возможна также индикация положения «закр.» - для положения «закрыто», «КОНТР.» - для положения «контроль» и «??» - для неопределенного положения.

«М О З К» - индикация ошибок узла заслонки (аналогично п.2.1.4.8). В случае неисправности символ соответствующего узла выводится в мигающем режиме.

Дополнительную проверку механизма заслонки можно осуществить в ручном режиме, набрав последовательно «3», «4» из меню проверки камеры, при этом на дисплее отображается:

		Л	е	в	а	я		к	а	м	е	р	а		
		Р	у	ч	н	.		п	р	о	в	е	р	к	а
		у	з	л	а			з	а	с	л	о	н	к	и
		Д	О	:	-			Д	З	:	+		Д	К	:

где: «ДО», «ДЗ», «ДК» – датчики открытого, закрытого и контрольного положений заслонки соответственно, а символы «+» или «-» отображают замкнутое или разомкнутое состояние датчика.

Управление положением заслонки в данном режиме производится с клавиатуры ПТ. Нажатие кнопки «+» (допускается нажатие клавиши «5») приводит к перемещению заслонки на один шаг электродвигателя против часовой стрелки, при этом заслонка перемещается от закрытого состояния к открытому. Кнопками «-» или «9» производится вращение заслонки в обратном направлении.

В момент перевода заслонки из одного положения в другое все датчика находятся в разомкнутом состоянии.

При вводе «ESC» выполнение команды прекращается, заслонка автоматически переводится в положение «Закрыто».

2.1.4.10 Для проверки обогрева³ нужно выполнить соответствующую команду последовательным вводом «3», «2» из меню проверки камеры. При этом на дисплей выводится сообщение:

		Л	е	в	а	я		к	а	м	е	р	а		
				О	б	о	г	р	е	в					
		1	.	В	н	у	т	р	.		в	к	л	5	.
		2	.	Н	а	р	у	ж	.		в	ы	к	л	0

где:

«Внутр. вкл» - состояние внутреннего обогрева;

«Наруж. выкл» - состояние наружного обогрева;

«5.2» - действующее значение тока в цепи внутреннего обогрева (А);

«0.0» - действующее значение тока в цепи наружного обогрева (А).

Вводом «1» и «2» производится включение и выключение внутреннего и наружного обогрева соответственно.

Включение обогрева должно сопровождаться включением соответствующего индикатора на лицевой панели блока БУНК. Индикаторы включения обогрева левой камеры располагаются на левой лицевой панели, а индикаторы обогрева правой камеры – на правой лицевой панели.

Для измерения напряжений наружного и внутреннего обогрева необходимо подключить вольтметр переменного тока к контрольным гнездам «~24В», которые расположены под соответствующим индикатором на лицевой панели блока. При включенном наружном и/или внутреннем обогреве напряжение на соответствующих контрольных гнездах должно иметь величину 24 ± 4 В. Если напряжение наружного и внутреннего обогрева находится в допустимых пределах, то действующее значение тока должно иметь величину $6,5^{+2,5}_{-2,0}$ А.

Для прекращения выполнения команды ввести «ESC».

³ На время проверки обогрева автоматическое термостатирование камеры выключается. Включение термостатирования производится сразу по окончании выполнения команды проверки обогрева.

					ИН7.410.100 РЭ	Лист
						43
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

а на дисплей выводится:

По мере имитации осей вместо символов «..» будут выводиться значения уровней теплового сигнала, полученных для осей с первой по четвертую соответственно (первое значение выводится через 5 с. после начала автоконтроля).

Если в процессе автоконтроля имитация не была произведена должным образом (например, из-за неисправности механизма заслонки), то по окончании вывода последнего уровня через две секунды индицируется надпись «Ошибка!».

Процедура автоконтроля может быть прервана в любой момент вводом «ESC».

2.1.5 Калибровка теплового тракта приемной капсулы.

В процессе калибровки производится настройка нормирующего усилителя таким образом, чтобы значение амплитуды сигнала от излучателя соответствовало уровню настройки подсистемы 38 ± 1 .

Значение температуры излучателя выбирается калибратором автоматически, и в случае необходимости может корректироваться в ручную согласно ИН7.375.000РЭ «Калибратор. Руководство по эксплуатации».

2.1.5.1 Перед началом калибровки требуется подключить калибратор к разъему «ВУ» блока БСК, после чего он автоматически выходит на рабочий режим, при этом температура излучателя достигает значения температуры калибровки с точностью $\pm 1^\circ\text{C}$. Время выхода калибратора на рабочий режим составляет от 5 до 10 минут, и зависит от температуры окружающего воздуха.

После выхода калибратора на рабочий режим необходимо сравнить значение температуры диска калибратора со значением температуры наружного воздуха, измеренного ртутным термометром, и если разница составляет более 3°C , то калибратор считается неисправным и подлежит замене.

2.1.5.2 Просмотр состояния калибратора на технологическом пульте производится по команде «З» из главного меню подсистемы.

При исправности всех узлов калибратора, на дисплей выводится информация в виде:

			К	а	л	и	б	р	а	т	о	р				
			в	ы	х	о	д		н	а		р	е	ж	и	м
			Т	д				Т	и				Т	к		
			-	1	0			+	1	7			+	2	0	

где:

«Тд» - температура диска калибратора (-10 °С в данном примере);

«Ти» - температура излучателя калибратора (+17 °С в данном примере);

«Тк» - температура калибровки, установленная на калибраторе (в данном примере плюс 20°С).

После выхода калибратора на рабочий режим строка «ВЫХОД на режим» сменяется на «ГОТОВ к работе» и троекратно подается звуковой сигнал.

В случае если в калибраторе обнаружена какая-либо неисправность, то на дисплей выводится сообщение:

			К	а	л	и	б	р	а	т	о	р			
			н	е	и	с	п	р	а	в	е	н			
	Д	Т	д			Д	Т	и			Д	П			
	В	Н				Н	Э				П	Д			

где узлы калибратора обозначаются следующим образом:

«ДТд» - датчик температуры диска;

«ДТи» - датчик температуры излучателя;

«ДП» - датчик положения диска;

«ВН» - вентилятор;

«НЭ» - нагревательный элемент (излучатель);

«ПД» - привод диска.

Название соответствующего узла в случае неисправности выводится в мигающем режиме.

Если связь с калибратором не установлена, на дисплей выводится сообщение «Калибратор не подключен».

При вводе «ESC» выполнение команды прекращается.

2.1.5.3 Перед началом калибровки требуется установить калибратор на корпус камеры, так как показано на рисунке 2.4, для этого необходимо завести кронштейн калибратора в кронштейн крышки передней до упора в ограничители. При этом модулированное тепловое излучение от нагревателя калибратора находится в поле зрения болометра.

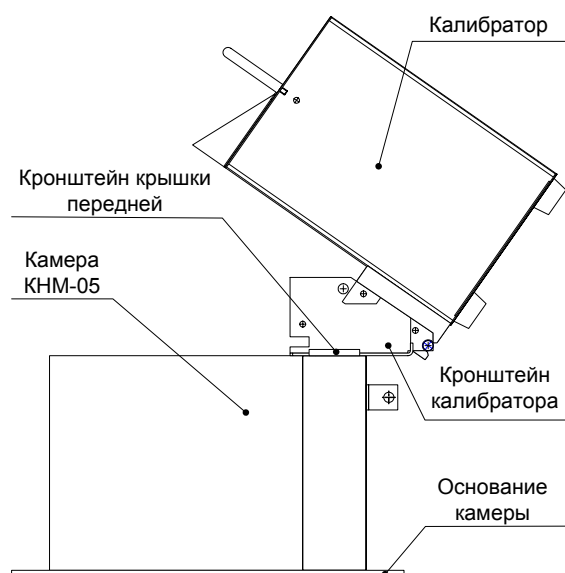


Рисунок 2.4 Установка калибратора

2.1.5.3.1 При исправности всех узлов и интерфейсов связи калибратора и аппаратуры калибровка производится в полуавтоматическом режиме, для чего необходимо после выхода калибратора на режим ввести команду «4», «2» из главного меню управления НК. При этом на дисплей выводится сообщение:

				К	а	л	и	б	р	о	в	к	а				
				Л	е	в	а	я			к	а	м	е	р	а	
												

Если калибратор не готов к работе, то запуск процедуры калибровки блокируется и на дисплей выводится сообщение «Калибратор не ГОТОВ».

Если во время проведения калибровки возникнут неисправности калибратора или камеры, то на дисплей будет выведено сообщение «Калибратор неисправен» или «Камера неисправна» соответственно.

Процедура калибровки может занимать до одной минуты, при этом в нижней строке дисплея выводится точка на каждую попытку настройки коэффициента усиления теплового тракта. При успешном окончании калибровки на дисплей выводится результат в виде:

				Л	е	в	а	я			к	а	м	е	р	а	
				Р	е	з	у	л	ь	т	а	т	ы				
				к	а	л	и	б	р	о	в	к	и	:			
				У	р	о	в	е	н	ь		3	5	-	>	3	8

где «Уровень 35->38» показывает значения уровней теплового сигнала от калибратора до, и после проведения калибровки. В данном примере до калибровки был зафиксирован уровень 35, а после калибровки – уровень 38.

Если за 16 попыток настройку коэффициента усиления произвести не удалось, то на дисплей выводится сообщение:

			Л	е	в	а	я		к	а	м	е	р	а			
							О	ш	и	б	к	а					
							к	а	л	и	б	р	о	в	к	и	:
			У	р	о	в	е	н	ь		2	0	-	>	3	5	

где строка «Уровень 20->35» показывает, что значения уровня теплового сигнала от калибратора до калибровки был равен 20, а после калибровки был получен уровень 35 вместо 38, при этом сообщение об ошибке выводится в мигающем режиме.

В данной ситуации требуется произвести повторную попытку калибровки. Если и она не удалась, необходимо проверить степень загрязнения защитной пленки болометра, уровень шумов болометра. В случае необходимости произвести замену пленки или приемной капсулы.

2.1.5.3.2 Ручной режим используется только в том случае, если по какой-либо причине отсутствует связь комплекса с калибратором (например, неисправность кабеля, неисправность интерфейсных схем калибратора и/или комплекса), при этом калибратор исправен и функционирует автономно, и все параметры выводятся только на встроенном индикаторе калибратора.

При использовании ручного режима пользователь сам должен удостовериться в том, что калибратор готов к работе (температура излучателя калибратора достигла температуры калибровки) и только после этого производить процедуру калибровки.

Запуск процедуры калибровки в ручном режиме осуществляется последовательным вводом «4», «1» из меню проверки камеры. Если

калибровка происходит в ручном режиме, то в правом верхнем углу дисплея в мигающем режиме выводится символ «Р»:

				К	а	л	и	б	р	о	в	к	а		Р
				Л	е	в	а			к	а	м	е	р	а
										

Результат калибровки в ручном режиме выводится аналогично полуавтоматическому.

2.1.5.3.3 Автоматический режим калибровки подразумевает настройку коэффициента передачи теплового тракта без использования калибратора (от активного излучателя заслонки) – на данный момент не поддерживается.

2.1.5.4 В случае успешного окончания калибровки в энергонезависимое ЗУ модуля МУС блока БУНК записывается новое значение коэффициента усиления для данной камеры, а на АРМ отправляется сообщение о вновь установленном коэффициенте усиления теплового тракта.

Если при записи в энергонезависимое ЗУ происходит ошибка, то на дисплей выводится сообщение:

				Л	е	в	а		к	а	м	е	р	а	
				О	ш	и	б	к	а						
				З	а	п	и	с	и	К	у	с			
				У	р	о	в	е	н	ь	3	5	-	>	3

Это означает, что при переключении питания БУНК коэффициент усиления не будет восстановлен, и камера будет считаться не калиброванной. При возникновении данной неисправности необходимо

заменить модуль МУС и произвести процедуру калибровки заново для каждой камеры.

2.1.5.5 Калибровку допускается проводить при некоторых неисправностях камеры, напрямую не влияющих на работу теплового тракта (например, неисправность датчиков температуры излучателей на заслонке, неисправность концевых датчиков положения заслонки). При неисправности датчиков положения необходимо убедиться, что при открытии заслонки смотровое окно болометра открывается полностью. Это можно сделать, используя команду проверки узла заслонки.

Прекращение выполнения калибровки производится вводом «ESC» в любой момент. В этом случае коэффициент усиления теплового тракта камеры принимает значение, которое было записано в модуле МУС до начала калибровки, а сообщение о калибровке в АРМ не отправляется.

2.1.5.6 Для просмотра значения коэффициента усиления теплового тракта камеры, установленного в результате калибровки, нужно выполнить команду «Калибровка / Текущая» вводом «4», «4» из меню проверки камеры. На дисплей выводится информация:

				Л	е	в	а	я		к	а	м	е	р	а		
				Т	е	к	у	щ	а	я		к	а	л	и	б	р
				к	у	с		=		1	,	1	4		(1	6
															9)	

где:

«1,14» - коэффициент усиления нормирующего усилителя;

«169» - соответствующий этому коэффициенту код интегрального потенциометра.

В случае если камера еще не была калибрована, дополнительно выводится сообщение «не калибрована» в мигающем режиме, а коэффициент усиления устанавливается равным 1.

2.1.5.7 Оценить работоспособность камеры по установленному после калибровки значению коэффициента усиления можно с учетом следующих факторов:

1) Настройка капсулы напольной камеры (на предприятии-изготовителе или в КИПе) производится таким образом, чтобы в результате калибровки коэффициент усиления принимал значение, близкое к 1;

2) Встроенный интегральный потенциометр позволяет изменять коэффициент усиления в пределах 0,5...5;

3) Загрязнение защитной пленки смотрового окна болометра может потребовать увеличения коэффициента усиления в 1,5 - 2 раза;

4) Установка на болометр солнцезащитного фильтра влечет необходимость увеличения коэффициента усиления в 1,5 - 2,5 раза;

5) Увеличение температуры внутри камеры (выше 30 °С) в летний период может повлечь необходимость увеличения коэффициента усиления в 1,3 - 2 раза (в зимний период температура внутри камеры стабилизируется на уровне 20 °С).

Для оценки работоспособности теплового тракта камеры можно пользоваться следующими таблицами:

Без установки фильтра. $T_{\text{воздуха}} < 20\text{ }^{\circ}\text{C}$					
К_{ус}		Оценка			
Меньше 0,8		Неисправность капсулы. Необходимо провести проверку капсулы и нормирование коэффициента усиления в условиях КИПа.			
0,8-1,8		Норма			
1,8-2,5		Загрязнение защитной пленки.			
Больше 2,5		Сильное загрязнение защитной пленки, либо нарушена ориентация капсулы. Провести проверку капсулы в условиях КИПа			
С установкой фильтра. $T_{\text{воздуха}} < 20\text{ }^{\circ}\text{C}$					
К_{ус}		Оценка			
Меньше 1,2		Неисправность капсулы. Необходимо провести проверку капсулы и нормирование коэффициента усиления в условиях КИПа.			
1,2-2,5		Норма			
2,5-3,5		Загрязнение защитной пленки.			
Больше 3,5		Сильное загрязнение защитной пленки либо ухудшение характеристик фильтра. Также возможно нарушена ориентация капсулы. Провести проверку капсулы в условиях КИПа			
Без установки фильтра. $T_{\text{воздуха}} > 20\text{ }^{\circ}\text{C}$					
К_{ус}		Оценка			
Меньше 0,8		Неисправность капсулы. Необходимо провести проверку капсулы и нормирование коэффициента усиления в условиях КИПа.			
0,8-3,0		Норма			
3,0-4,0		Загрязнение защитной пленки.			
Больше 4,0		Сильное загрязнение защитной пленки, либо нарушена ориентация капсулы. Провести проверку капсулы в условиях КИПа			
					ИН7.410.100 РЭ
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	
					53

С установкой фильтра. $T_{\text{воздуха}} > 20\text{ }^{\circ}\text{C}$

К _{ус}	Оценка
Меньше 1,2	Неисправность капсулы. Необходимо провести проверку капсулы и нормирование коэффициента усиления в условиях КИПа.
1,2-4,5	Норма
Больше 4,5	Загрязнение защитной пленки либо ухудшение характеристик фильтра.

2.1.5.8 Режим проверки калибровки может использоваться для определения уровня теплового сигнала от калибратора без калибровки тракта ТС. Переход в режим проверки калибровки осуществляется последовательным вводом «4», «→» и «1» из меню проверки камеры.

На дисплей выводится сообщение:

П	р	о	в	е	р	к	а		к	а	л	и	б	р	.
		Л	е	в	а	я		к	а	м	е	р	а		
.		У	р	о	в	е	н	ь		3	8				
		С	р	е	д	н	и	й		3	7	,	6		

В строке «Уровень» указывается значение амплитуды последнего импульса теплового сигнала от калибратора, а «Средний» - усредненный уровень по последним десяти импульсам. При обнаружении очередного теплового импульса символ «.» в третьей строке кратковременно изменяется на символ «!»

2.1.6 Ориентация оптической системы и нормирование тракта ТС

Ориентация оптической оси проверяется по графику технического обслуживания, а также необходима в случае замены болометра. Ориентация производится при комнатной температуре на специальном

стенде ИН7.800.600, на который устанавливается приемная капсула и калибратор в качестве источника тепловых сигналов.

В процессе ориентации производится настройка и фиксация положения болометра так, чтобы его оптическая ось была направлена на контролируемую зону буксового узла.

Нормирование осуществляется с целью работы тракта ТС в пределах заданного динамического диапазона.

Перед началом проведения данных операций необходимо известить операторов АРМов о начале ремонтных работ для включения соответствующего режима работы подсистемы в АРМах. После окончания ремонтных работ необходимо оповестить операторов для переключения работы подсистемы в нормальный режим.

2.1.6.1 Подготовка стенда, установка приемной капсулы и калибратора производится в соответствии с документом «Стенд ориентирный. Руководство по эксплуатации» ИН7.800.600 РЭ. Калибратор подключается к разъему «ВУ» блока БСК, а капсула при помощи специального кабеля ИН7.800.650, входящего в комплект поставки комплекса «Стенд ориентирный», к разъему «Управление» левой или правой напольной камеры блока БУНК.

2.1.6.2 Запуск процедуры ориентации осуществляется командой «→», «4» введенной из меню проверки камеры, при этом на экран выводится сообщение:

				О	р	и	е	н	т	а	ц	и	я			Л
				к	а	л	и	б	р	а	т	о	р			
				в	ы	х	о	д	и	т		н	а		р	е

Если связь с калибратором не установлена, на дисплей выводится сообщение «Калибратор не подключен».

Процесс ориентации включает в себя три этапа, каждому из которых соответствуют свои положения ручки калибратора и стенда ориентирного, а переключение между экранами для каждого этапа задаётся с пульта вводом кодов «1», «2» и «3» в соответствии с номером.

2.1.6.2.1 На первом этапе стенд устанавливается в положение «ОРИЕНТАЦИЯ» согласно ИН7.800.600 РЭ «Стенд ориентирный. Руководство по эксплуатации». Рычаг калибратора находится в нижнем положении, при этом вращение диска калибратора вызывает формирование четырех одинаковых по интенсивности тепловых импульсов от излучателя, равноудаленных центра. При этом на дисплей выводится информация:

				О	р	и	е	н	т	а	ц	и	я			Л
			0	3			*			С	м	е	с	т	и	т
		0	3			1	4	*				В	Л	Е	В	О
			0	7			*									

Знаками « * » экран разбит на две части. В левой части отображаются уровни теплового сигнала в контрольных точках относительно центра диска калибратора. В правой части выводится

рекомендация по смещению оптической оси после измерения уровней по всем точкам (в данном примере «сместить ВЛЕВО»).

Если уровни по всем контрольным точкам соизмеримы с уровнем шумов болометра, то на дисплей выводится сообщение «НЕТ сигнала».

2.1.6.2.2 На втором этапе рычаг калибратора переводится в верхнее положение. При этом контрольные точки смещаются на 45° , а на дисплей выводится информация с рекомендациями в виде:

			О	р	и	е	н	т	а	ц	и	я			Л
0	4		0	6	*		С	м	е	с	т	и	т	ь	
					*				В	Л	Е	В	О		
0	8		1	5	*				В	В	Е	Р	Х		

Смещение оптической оси болометра производится в соответствии с пунктом 3.3.4 «Камера напольная малогабаритная КНМ-05. Руководство по эксплуатации» ИН7.360.000.000.000 РЭ.

Когда разница уровней по противоположным сторонам не превышает четырех квантов, вместо рекомендаций выводится — «НОРМА», что соответствует направленности оптической оси болометра в центр излучателя.

Необходимо помнить, что при смещении оптической оси болометра воздействие на механизмы регулировки вызывает колебания капсулы, поэтому измеренные уровни будут корректны по истечении 5-10 секунд после регулировки.

2.1.6.2.3 Третий этап - проверка наличия сигнала от калибратора в положении ориентирного стенда «КАЛИБРОВКА», производится после того, как на первых двух добиваются стабильного вывода сообщения

«НОРМА». Рычаг калибратора необходимо установить в нижнее положение, при этом на дисплей выводится информация:

				О	р	и	е	н	т	а	ц	и	я			Л
							*			У	р	о	в	е	н	ь
		5	7				*			с	и	г	н	а		
							*			в		н	о	р	м	е

В левой части дисплея выводятся уровень теплового сигнала от калибратора, причем контрольная точка расположена на оптической оси болометра. Если уровень от калибратора больше или равен 30, то в правой части экрана выводится сообщение «Уровень сигнала в НОРМЕ», в противном случае – «Уровень сигнала ЗАНИЖЕН». Если при этом оптическая ось не попала на центр диска калибратора при ориентации, то необходимо повторить ориентацию сначала.

Если на первом этапе стабильно выводится сообщение «НЕТ сигнала», необходимо перевести рычаг калибратора в верхнее положение и проверить сигналы на втором экране. При отсутствии сигнала и в этом положении стенда необходимо выкручивая поочерёдно регуляторы вертикального и горизонтального положения болометра добиться появления сигнала, и повторить ориентацию сначала.

Если во время проведения ориентации возникнут неисправности калибратора или камеры, то на дисплей будет выведено сообщение «Калибратор неисправен» или «Камера неисправна» соответственно.

При вводе «ESC» выполнение команды прекращается.

2.1.6.3 Нормирование тракта теплового сигнала капсулы.

В процессе нормирования производится настройка коэффициента передачи предварительного усилителя. Для этого коэффициент

сопротивление обратной связи предварительного усилителя приемной капсулы R36 в соответствии с расчетным значением.

Для правильного расчета нормировочного сопротивления «Rx» значение «Ro» должно соответствовать фактически установленному сопротивлению обратной связи и задается с клавиатуры нажатием «+» или «-», при этом происходит увеличение или уменьшение текущего значения на единицу.

Резистор R36 подбирается по таблице стандартных сопротивлений с ближайшим номиналом от вычисленного значения, причем для получения требуемого сопротивления допускается использовать не более двух последовательно или параллельно соединенных резистора.

Если при нормировании возникнут неисправности калибратора или камеры, то на дисплей будет выведено сообщение «Калибратор неисправен» или «Камера неисправна» соответственно.

При вводе «ESC» выполнение команды прекращается.

2.1.7 Комплексная проверка работы используется для оценки правильности функционирования подсистемы, работоспособности основных узлов и быстрой локализации неисправностей.

Для проведения комплексной проверки используются следующие функции подсистемы:

- 1) быстрое определение наличия неисправностей;
- 2) контроль времени непрерывной работы;
- 3) оценка работы по результатам имитации;
- 4) оценка работы по результатам выполнения автоконтроля;

- 5) оценка работы комплекса по результатам контроля подвижного состава;
- 6) оценка работы комплекса по усредненным результатам контроля подвижного состава.

2.1.7.1 Для сохранения информации по результатам имитации, автоконтроля, контроля и усредненным результатам в ОЗУ выделены четыре независимых буфера определенной емкости. Если емкость какого-либо буфера будет превышена, то наиболее старая информация в буфере будет заменяться новой, по мере ее поступления.

2.1.7.1.1 В буфер имитации записывается информация, формируемая подсистемой в режиме имитации, независимо от того, было ли превышено при имитации значение «Порог передачи» или нет. Буфер рассчитан на хранение информации о 40 осях.

2.1.7.1.2 В буфер автоконтроля записывается информация об уровнях, полученных процедурой автоконтроля после прохода поезда. Буфер рассчитан на хранение информации об уровнях автоконтроля последних 20 поездов.

2.1.7.1.3 В буфер осей записывается информация о проконтролированных буксах или заторможенных тележках реальных поездов, уровни которых превысили значения «Порог передачи» и/или «Порог передачи торможения». Буфер рассчитан на хранение информации о 40 осях.

2.1.7.1.4 В буфер усредненных результатов контроля подвижного состава записывается информация о средних уровнях нагрева и о положении теплового сигнала в стробе по каждой стороне. Буфер

рассчитан на хранение информации об усредненных значениях для последних 20 поездов.

2.1.7.2 Для быстрого определения наличия неисправностей КТСМ-02БТ используется команда просмотра неисправностей. Во время выполнения этой команды на дисплей последовательно выводится информация о наличии и типе неисправностей, обнаруженных подсистемой. Для выполнения команды просмотра неисправностей необходимо последовательно ввести «4», «3» из главного меню подсистемы.

На дисплей выводится список обнаруженных неисправностей, например:

Л	Н	К	-	М	е	х	.	з	а	с	л	.		

Если неисправностей не обнаружено, то выводится сообщение «Исправно».

Если найдено более четырёх неисправностей и полный список не может быть выведен на дисплей одновременно, то с интервалом в одну секунду информация об очередной неисправности будет выведена в нижнюю строку дисплея с перемещением (скроллингом) вверх всех остальных выведенных ранее. После вывода последней неисправности будет сделана пауза на 4 секунды и список начнет выводиться сначала.

Каждая строка, индицирующая неисправность, состоит из двух частей: названия устройств и названия узла этого устройства.

Названия устройств могут быть трех типов:

«БУНК» - блок управления НК;

«ЛНК» - левая напольная камера;

«ПНК» - правая напольная камера.

Для БУНК возможна неисправность «ЭнЗУ» (энергонезависимое запоминающее устройство).

Неисправности напольных камер приведены в таблице:

					ИН7.410.100 РЭ	Лист
						63
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Сообщение	Неисправность
«Питание»	Неисправность модуля МИП соответствующей камеры.
«Вн. обогрев»	Неисправность внутреннего обогревателя камеры, модуля МКК или предохранителей обогрева.
«Вн. термост.»	Неисправность термостатирования отсека внутреннего обогревателя камеры
«Нар. обогрев»	Неисправность наружного обогревателя камеры, модуля МКК или предохранителей обогрева.
«Нар. термост.»	Неисправность термостатирования отсека наружного обогревателя камеры
«Связь»	Нет связи с камерой.
«ДПО засл.»	Неисправность датчика положения «открыто» заслонки или заклинивание заслонки.
«ДПЗ засл.»	Неисправность датчика положения «закрыто» заслонки или заклинивание заслонки.
«ДПК засл.»	Неисправность датчика положения «контроль» заслонки или заклинивание заслонки.
«Мех. засл.»	Неисправность механизма заслонки или заклинивание заслонки.
«Датчик Твн»	Неисправность датчика температуры внутри камеры.
«Датчик Тпи»	Неисправность датчика температуры пассивного излучателя.
«Датчик Таи»	Неисправность датчика температуры активного излучателя.
«Нагрев. АИ»	Неисправность нагревателя активного излучателя
«Болометр»	Повышенный шум болометра.
«Не калибров.»	Не произведена процедура калибровки камеры.

При обнаружении неисправностей необходимо локализовать и устранить их. Для уточнения характера неисправности необходимо дополнительно выполнить соответствующую команду проверки.

Кроме этого состояние и исправность камер, а также наличие связи с базовым комплексом можно быстро оценить по характеру свечения индикаторов на лицевой панели модуля «МУС» блока (п.1.4.13).

Прекращение выполнения команды производится вводом «ESC».

2.1.7.3 Для контроля времени непрерывной работы и просмотра версии программного обеспечения БУНК и напольных камер необходимо выполнить соответствующую команду последовательным вводом «4», «4» из главного меню подсистемы. На дисплей выводится сообщение:

Б	У	Н	К	1	.	1													
Б	У	Н	К	В	Н	Р			1	8	2	:	3	5					
Л	Н	К		1	.	0	0		0	0	7	:	0	4					
П	Н	К		1	.	0	0		0	0	7	:	1	0					

где:

«БУНК 1.1» - версия программного обеспечения блока БУНК;

«БУНК ВНР 182:35» - время непрерывной работы БУНК (часы и минуты);

«ЛНК 1.00» - версия программного обеспечения левой камеры;

«007:04» - время непрерывной работы левой камеры (часы и минуты);

«ПНК 1.00» - версия программного обеспечения правой камеры;

«007:10» - время непрерывной работы правой камеры.

Прекращение выполнения команды производится вводом «ESC».

2.1.7.4 Для оценки работы подсистемы по результатам имитации необходимо запустить процедуру имитации (см. руководство по эксплуатации базового комплекса). Номер режима имитации должен

быть задан «1». При любом другом номере режима имитация подсистемой не производится. После окончания имитации необходимо выполнить команду просмотра буфера имитации. Выполнение команды производится последовательным вводом «4», «1», «1» из главного меню подсистемы. При этом на дисплей выводится информация в виде:

И	м	и	т	.		#	0	6			1	0	:	1	5
Л	:		0	2		3	7		0	1		3	6		
П	:		0	1		3	8		0	0		3	7		
В	а	г	о	н		3					0	1	/	1	2

где:

«Имит. #06» - порядковый номер имитации (изменяется от 1 до 100, после чего нумерация повторяется заново);

«10:15» - время начала имитации (часы и минуты);

«Л: 02 37 01 36» - тепловые уровни, зафиксированные левой камерой и соответствующие осям с первой по четвертую при выполнении имитации вагона;

«П: 01 38 00 37» - тепловые уровни, зафиксированные правой камерой и соответствующие осям с первой по четвертую при выполнении имитации вагона;

«01/12» - номер вагона в буфере / общее количество вагонов в буфере имитации.

Если имитация не была выполнена из-за неисправности напольной камеры, то вместо тепловых уровней индицируется надпись «Неисправность НК».

Просмотр буфера осуществляется вводом «←» и «→». Вместо символа «←» допускается вводить «↓», «6», «0», а вместо «→» - «↑», «8», «3».

Подсистема считается исправной, если значение теплового уровня на первой и второй осях находится в диапазоне от 0 до 4, а на третьей и четвертой осях – от 32 до 44.

Прекращение выполнения команды производится вводом «ESC».

2.1.7.5 Для оценки работы подсистемы по результатам автоконтроля необходимо выполнить команду просмотра буфера автоконтроля. Выполнение команды производится последовательным вводом «4», «1», «2» из главного меню подсистемы. При этом на дисплей выводится информация в виде:

П	о	е	з	д		#	4	7			1	8	:	4	5
Л	:		0	2		0	1		2	2		2	3		
П	:		0	1		0	0		2	4		2	1		
												0	1	/	0 8

где:

«Поезд #47» - порядковый номер поезда;

«18:45» - время начала контроля поезда (часы и минуты);

«Л: 02 01 22 23» - тепловые уровни, зафиксированные левой камерой и соответствующие осям с первой по четвертую при выполнении автоконтроля;

«П: 01 00 24 21» - тепловые уровни, зафиксированные правой камерой и соответствующие осям с первой по четвертую при выполнении автоконтроля;

«01/08» - номер поезда в буфере / общее количество поездов в буфере.

Если автоконтроль не был выполнен из-за неисправности напольной камеры, то вместо тепловых уровней индицируется надпись «Неисправность НК».

Подсистема считается исправной, если значение теплового уровня на первой и второй осях находится в диапазоне от 0 до 4 а на третей и четвертой осях – от 32 до 44.

Прекращение выполнения команды производится вводом «ESC».

2.1.7.6 Для оценки работы подсистемы по результатам контроля подвижного состава необходимо выполнить команду просмотра буфера осей. Выполнение команды производится последовательным вводом «4», «1», «3» из главного меню подсистемы. При этом на дисплей выводится информация в виде:

П	о	е	з	д	#	4	7		1	8	:	4	5
П	.	е	д	.	0	4	7		О	с	ь	0	4
С	л	е	в	а		0	4		Т	о	р	м	.
С	п	р	а	в	а	4	0		0	1	/	0	3

где:

«Поезд #47» - порядковый номер поезда;

«18:45» - время начала контроля поезда (часы и минуты);

«П.ед. 047» - номер подвижной единицы в составе;

«Ось 04» - номер оси подвижной единицы;

«Слева 04» - тепловой уровень левой стороны;

«Справа 40» - тепловой уровень правой стороны;

«01/03» - номер оси в буфере / общее количество осей в буфере.

«Торм.» - выводится в случае определения заторможенной оси.

При сбое (или неисправности) НК во время контроля подвижной единицы вместо значения теплового уровня выводятся символы «??» для соответствующей стороны.

Прекращение выполнения команды производится вводом «ESC».

2.1.7.7 Для оценки работы подсистемы по усредненным результатам контроля подвижного состава необходимо выполнить команду просмотра буфера поездов. Выполнение команды производится последовательным вводом «4», «1», «4» из главного меню подсистемы. При этом на дисплей выводится информация в виде:

П	о	е	з	д		#	4	7			1	8	:	4	5
Л	:		2	7	2				7	,	8		/	5	
П	:		2	7	2				6	,	3		/	6	
											0	1	/	0	3

где:

«Поезд #47» - порядковый номер поезда;

«18:45» - время начала контроля поезда (часы и минуты);

«Л: 272 7,8 /5» - 272 - количество осей, по которым произведено усреднение, 7,8 - усредненный тепловой уровень левой стороны, 5 - значение позиции вершины теплового сигнала в стробе;

«П: 272 6,3 /6» - аналогично, для правой стороны;

«01/03» - номер записи в буфере / общее количество записей о поездах в буфере.

При неисправности НК во время контроля поезда вместо усредненных значений выводятся символы «??» для соответствующей стороны.

Количество осей, по которым произведено усреднение, может отличаться от общего количества осей в поезде, поскольку в вычислении средних значений не учитываются локомотивы, а также вагоны, под которыми были зафиксированы сбои.

Оценку работы подсистемы по усредненным результатам контроля следует производить только по тем поездам, в которых вычисление среднего значения произведено для 150 и более осей. Значение положения вершины теплового сигнала в стробе следует принимать во внимание, если среднее значение теплового сигнала превышает 2,5 по соответствующей стороне. При этом подсистема считается исправной, если положение сигнала в стробе находится в диапазоне 4-6.

Прекращение выполнения команды производится вводом «ESC».

2.2 Использование изделия

2.2.1 Подсистема функционирует автоматически без постоянного присутствия обслуживающего персонала. Данные контроля подвижного состава, а также результаты автоматической диагностики подсистемы через базовый комплекс КТСМ-02 передаются в программно-аппаратные комплексы АРМ операторов станционных и центральных постов контроля для обработки, регистрации, отображения и сигнализации.

Действия операторов постов контроля регламентируются соответствующими руководствами на программные средства, применяемые в составе программно-аппаратных комплексов АРМов.

Присутствие обслуживающего персонала на пункте контроля необходимо в случаях:

					ИН7.410.100 РЭ	Лист
						70
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

- 1) проведения плановых работ по техническому обслуживанию подсистемы;
- 2) проведения внеплановых работ и проверок по локализации и устранению неисправностей подсистемы, выявленных средствами дистанционной диагностики (программно-аппаратными средствами АРМов).

2.2.2 Если расположение напольных камер не исключает возможности засветки оптической системы солнцем, то рекомендуется произвести установку солнцезащитного фильтра (светофильтра) на период, в который наблюдается засветка. Установка фильтра производится на демонтированной приемной капсуле.

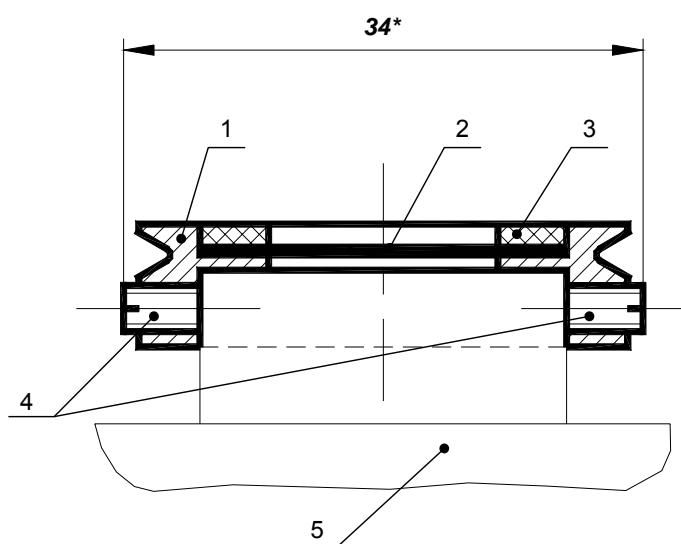


Рисунок 2.5 Установка солнцезащитного фильтра

Шайба солнцезащитного фильтра (рисунок 2.5 поз.1), в которой установлен и зафиксирован при помощи шайбы (поз.3) сам светофильтр (поз.2) устанавливается на гильзу болометра (поз.5) и фиксируется двумя винтами (поз.4).

2.2.3 При выявлении и устранении неисправностей, прежде всего, следует проверить наличие напряжения питания комплекса и

подсистемы. В процессе устранения неисправностей необходимо строго придерживаться мер безопасности.

2.2.4 Отключение и демонтаж напольной камеры без выключения подсистемы производится в следующей последовательности:

- 1) открыть путевую коробку левой (правой) напольной камеры;
- 2) отключить источник питания соответствующей напольной камеры, выполнив команду проверки источника питания, согласно п.2.1.4.4;
- 3) не прекращая выполнения команды проверки источника питания, отсоединить в путевой коробке разъемные соединители напольной камеры в произвольной последовательности;
- 4) прекратить выполнение команды проверки источника питания;
- 5) демонтировать напольную камеру с основания согласно «Камера напольная КНМ-05. Руководство по эксплуатации»;
- 6) закрыть путевую коробку (при необходимости).

2.2.5 Монтаж и подключение напольной камеры производится в следующей последовательности:

- 1) открыть путевую коробку левой (правой) напольной камеры;
- 2) установить напольную камеру на основание согласно «Камера напольная КНМ-05. Руководство по эксплуатации»;
- 3) отключить источник питания соответствующей напольной камеры, выполнив команду проверки источника питания, согласно п.2.1.4.4;
- 4) не прекращая выполнения команды проверки источника питания, подсоединить в путевой коробке разъемные соединители напольной камеры в произвольной последовательности;

5) прекратить выполнение команды проверки источника питания;

6) закрыть путевую коробку.

2.2.6 После замены напольной камеры необходимо:

1) выполнить проверку геометрических размеров установки камеры согласно п.2.1.4.1;

2) выполнить проверку работы камеры согласно п.2.1.4.3;

3) выполнить калибровку камеры согласно п.2.1.5.

2.2.7 Замена приемной капсулы напольной камеры, а также замена элементов наружного и внутреннего обогрева производится на снятой камере согласно «Камера напольная КНМ-05. Руководство по эксплуатации». После замены капсулы выполнить проверку и калибровку камеры.

2.2.8 Замену защитной пленки смотрового окна болометра производить в соответствии с «Камера напольная КНМ-05. Руководство по эксплуатации».

2.2.9 Замену блока БУНК производить в следующей последовательности:

1) выключить питание блока тумблером «Сеть»;

2) отключить кабели от блока в произвольной последовательности и извлечь блок из стойки;

3) установить исправный блок, подключить кабели в произвольной последовательности;

4) включить тумблер «Сеть»;

5) выполнить все работы по проверке и регулировке подсистемы согласно п.2.1.4 (в том числе калибровку напольных камер), за исключением п.2.1.4.1.

2.2.10 Замена модулей блока БУНК производится только при отключенном питании блока. Модули должны устанавливаться только на предназначенные для них места.

2.2.10.1 После замены модуля МКК левой (правой) камеры необходимо выполнить проверку по п.2.1.4.10 для соответствующей напольной камеры.

2.2.10.2 После замены модуля МИП необходимо выполнить список проверок по п.2.1.4.3 для соответствующей напольной камеры.

2.2.10.3 После замены модуля МУС необходимо выполнить все работы по проверке и регулировке подсистемы согласно п.2.1.4 (в том числе калибровку обеих камер), за исключением п.2.1.4.1.

Перечень наиболее вероятных неисправностей приведен в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
1 После включения БУНК индикатор «СЕТЬ» выключен.	1.1 Перегорел один или оба предохранителя блока. 1.2 Блок неисправен.	1.1.1 Заменить неисправные предохранители. 1.2.1 Заменить БУНК.
2 После включения БУНК индикатор «СЕТЬ» включен, индикатор «+5В» модуля МУС выключен.	2.1 Перегорел предохранитель в модуле МУС 2.2 Неисправен модуль МУС	2.1.1 Заменить предохранитель. 2.2.1 Заменить модуль МУС.
3 После включения БУНК индикатор «СЕТЬ» включен, индикатор «+5В» модуля МУС включен, индикатор «+15В» одного из модулей МИП выключен.	3.1 Неисправен модуль МИП 3.2 Неисправен модуль МУС	3.1.1 Заменить модуль МИП. 3.2.1 Заменить модуль МУС.
4 При включенном индикаторе «+15В» модуля МИП индикатор «Л-связь» (для левого МИП) или «П-связь» (для правого МИП) модуля МУС выключены или при проверке состояния камеры согласно п.2.1.4.3 выводится сообщение «Нет связи с левой (правой) камерой».	4.1 Не подключена камера 4.2 Отсутствует или неисправен кабель управления. 4.3 Неисправна приемная капсула НК. 4.4 Неисправен модуль МИП 4.5 Неисправен модуль МУС	4.1.1 Подключить камеру (п.2.2.5). 4.2.1 Проверить наличие, надежность соединения и исправность кабеля, устранить неисправность. 4.3.1 Заменить приемную капсулу (п.2.2.7) 4.4.1 Заменить модуль МИП. 4.5.1 Заменить модуль МУС.
5 При включенном индикаторе «+15В» модуля МИП индикатор «Л-связь» (для левого МИП) или «П-связь» (для правого МИП) модуля МУС мигают с частотой 1 Гц.	5.1 Неисправна НК.	5.1.1 Локализовать неисправность по п.2.1.4.7 и устранить ее.

Таблица 2.1

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
6 При включенном индикаторе «+5В» модуля МУС индикатор «CAN» выключен.	6.1 Отсутствуют терминаторы на концах линии связи CAN 6.2 Отсутствует или неисправен один из кабелей, соединяющих подсистемы в сети CAN 6.3 Неисправна одна из подсистем контроля, подключенная в сеть CAN 6.4 Неисправен модуль МУС	6.1.1 Установить терминаторы. 6.2.1 Проверить наличие, надежность соединения и исправность всех кабелей, устранить неисправность. 6.3.1 Путем коммутации кабелей последовательно отключить каждую из подсистем из сети CAN, определить неисправную подсистему и устранить неисправность. 6.4.1 Заменить модуль МУС.
7 При включенных индикаторах «+5В» и «CAN» модуля МУС при входе в меню подсистем комплекса подсистемы КТСМ-02Б (КТСМ-02Т) нет.	7.1 Неверно установлена перемычка на блоке БУНК 7.2 Неисправен модуль МУС	7.1.1 Установить перемычку согласно РЭ на БУНК 7.1.1 Заменить модуль МУС.
8 При включенном источнике питания камеры согласно п.2.1.4.4 индицируется надпись «есть» в мигающем режиме и индикатор «+15В» модуля МИП выключен.	8.1 Неисправен модуль МИП 8.2 Неисправен модуль МУС	8.1.1 Заменить модуль МИП. 8.2.1 Заменить модуль МУС.
9 При выключенном источнике питания камеры согласно п.2.1.4.4 индицируется надпись «нет» в мигающем режиме и индикатор «+15В» модуля МИП включен.	9.1 Неисправен модуль МИП 9.2 Неисправен модуль МУС	9.1.1 Заменить модуль МИП. 9.2.1 Заменить модуль МУС.
10 Напряжение питания НК измеренное согласно п.2.1.4.4 меньше допустимого.	10.1 Неисправен кабель управления. 10.2 Неисправна приемная капсула НК. 10.3 Неисправен модуль МИП	10.1.1 Проверить исправность кабеля, устранить неисправность. 10.2.1 Заменить приемную капсулу (п.2.2.7) 10.3.1 Заменить модуль МИП.

Таблица 2.1

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
11 Напряжение питания НК измеренное согласно п.2.1.4.4 больше допустимого.	11.1 Неисправен модуль МИП	11.1.1 Заменить модуль МИП.
12 При включенном обогреве НК согласно п.2.1.4.10 соответствующий индикатор на панели БУНК выключен.	12.1 Перегорел один или оба предохранителя «8А» цепи обогрева. 12.2 Неисправен модуль МКК 12.2 Неисправен БУНК	12.1.1 Заменить предохранитель. 12.2.1 Заменить модуль МКК. 12.3.1 Заменить БУНК.
13 Напряжение обогрева НК измеренное согласно п. 2.1.4.10 больше или меньше допустимого.	13.1 Напряжение в сети ~220В не соответствует требованиям п.1.2.1.6. 13.2 Неисправен БУНК	13.1.1 Выявить причины отклонений напряжения и по возможности устранить неисправность. 13.1.2 Заменить БУНК.
14 При включенном обогреве НК согласно п.2.1.4.10 значение тока обогрева равно нулю, соответствующий индикатор на панели БУНК включен.	14.1 Отсутствует или неисправен кабель обогрева. 14.2 Неисправен нагревательный элемент НК	14.1.1 Проверить надежность соединения и исправность кабеля, устранить неисправность. 14.2.1 Заменить нагревательный элемент НК п.2.2.7.
15 При включенном обогреве НК согласно п.2.1.4.10 значение тока обогрева меньше допустимого значения.	15.1 Неисправен один или несколько нагревательных элементов нагревателя НК.	15.1.1 Проверить надёжность электрического контакта с нагревательными элементами нагревателя, устранить неисправность. 15.1.2 Заменить нагревательный элемент НК п.2.2.7.
16 При проверке состояния камеры согласно п.2.1.4.7 вместо значения температур Твн, Тпи, Таи индицируется «??».	16.1 Неисправен соответствующий датчик температуры НК	16.1.1 Заменить НК (п.2.2.6)
17 При проверке состояния камеры согласно п.2.1.4.7 уровень шума болометра превышает установленную норму.	17.1 Неисправен болометр в НК.	17.1.1 Заменить приемную капсулу (п.2.2.7)

Таблица 2.1

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
18 При проверке состояния камеры согласно п.2.1.4.7 индицируется неисправность заслонки.	18.1 Неисправность узла заслонки	18.1.1 Локализовать неисправность согласно п.2.1.4.9 и устранить.
19 При проверке узла заслонки согласно п.2.1.4.9 индицируются неисправности узлов заслонки.	19.1 Грязь или чужеродный предмет попали в механизм привода заслонки 19.2 Неисправен или смещён датчик положения заслонки	19.1.1 Очистить механизм от грязи или удалить чужеродный предмет. 19.2.1 Заменить НК (п.2.2.6)
20 При проверке состояния связи с камерой согласно п.2.1.4.5 индицируется сообщение «Связь – таймаут» или «Связь – нет ответа».	20.1 Неисправен кабель управления. 20.2 Неисправна приемная капсула НК. 20.3 Неисправен модуль МИП 20.4 Неисправен модуль МУС	20.1.1 Проверить надежность соединения и исправность кабеля, устранить неисправность. 20.2.1 Заменить приемную капсулу (п.2.2.7). 20.3.1 Заменить модуль МИП. 20.4.1 Заменить модуль МУС.
21 При выполнении теста автоконтроля согласно п.2.1.4.11 выводится надпись «Ошибка !».	21.1 Неисправен один из узлов НК.	21.1.1 Локализовать неисправность согласно п.2.1.4.7 и устранить.
22 При калибровке согласно п. 2.1.5.3 индицируется сообщение «Калибратор неисправен».	22.1 Неисправен один из узлов калибратора	22.1.1 Локализовать неисправность согласно п.2.1.5.1 и устранить.
23 При калибровке согласно п. 2.1.5.3 индицируется сообщение «Камера неисправна».	23.1 Неисправен один из узлов НК.	23.1.1 Локализовать неисправность согласно п.2.1.4.7 и устранить.
24 При проверке настроек подсистемы согласно п.2.1.4.2 выводится сообщение «Настройки отсутствуют» или выявлено их несоответствие установленным с АРМ.	24.1 Настройки не установлены с АРМа ЛПК	24.1.1 Ввести нужные настройки с АРМа
25 При определении наличия неисправностей по п.2.1.7.2 индицируются неисправности с префиксами «ЛНК» или «ПНК».	25.1 Неисправен один из узлов НК.	25.1.1 Локализовать неисправность согласно п.2.1.4.7 и устранить.

Таблица 2.1

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
26 При определении наличия неисправностей по п.2.1.7.2 индицируется неисправность «БУНК Эн.ЗУ».	26.1 Неисправно энергонезависимое ЗУ модуля МУС.	26.1.1 Заменить модуль МУС.
27 При просмотре состояния калибратора согласно п.2.1.5.1 индицируется сообщение «Калибратор не подключен».	27.1 Не подключен калибратор 27.2 Отсутствует или неисправен соединительный кабель калибратора. 27.3 Отсутствует или неисправен кабель ВУ комплекса. 27.4 Неисправен базовый блок комплекса. 27.5 Неисправен калибратор.	27.1.1 Подключить калибратор. 27.2.1 Проверить наличие, надежность соединения и исправность кабеля, устранить неисправность. 27.3.1 Проверить наличие, надежность соединения и исправность кабеля, устранить неисправность. 27.4.1 Устранить неисправность согласно РЭ на КТСМ-02. 27.5.1 Устранить неисправность согласно РЭ на калибратор.
28 При просмотре состояния калибратора согласно п.2.1.5.1 индицируется сообщение «Калибратор неисправен».	28.1 Неисправен один из узлов калибратора.	28.1 Устранить неисправность согласно РЭ на калибратор.
29 При калибровке согласно п.0 полученный в результате калибровки уровень ниже допустимого	29.1 Загрязнена защитная пленка смотрового окна болометра. 29.2 Неисправна приемная капсула НК.	29.1.1 Заменить защитную пленку (п.2.2.8). 29.2.1 Заменить приемную капсулу (п.2.2.7).
30 При калибровке согласно п.0 полученный в результате калибровки уровень выше допустимого.	30.1 Неисправна приемная капсула НК.	30.1.1 Заменить приемную капсулу (п.2.2.7).

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Общие указания

3.1.1 Вид технического обслуживания подсистемы - периодический.

3.1.2 Техническое обслуживание подсистемы должно производиться обслуживающим персоналом базового комплекса КТСМ-02.

3.2 Меры безопасности

3.2.1 Необходимо помнить, что питание комплекса осуществляется от сети переменного тока напряжением 220 В, частотой 50 Гц, что требует соблюдения межотраслевых правил по охране труда при эксплуатации электроустановок ПОТ РМ-016-2001.

3.2.2 Перед включением подсистемы необходимо убедиться:

- 1) в наличии и исправности защитного заземления;
- 2) в исправности сетевых кабелей, а также мест их подключения к изделиям и электросети;
- 3) в соответствии установленных в изделия предохранителей номиналу.

3.2.3 Категорически запрещается включать подсистему при неисправности защитного заземления или сетевого кабеля.

3.2.4 При работе с напольным оборудованием проявлять особую бдительность и соблюдение правил безопасности. Все работы на пути выполняются в составе не менее 2 человек, в соответствии с инструкцией «Отраслевые правила по охране труда при обслуживании и ремонте устройств СЦБ на федеральном железнодорожном транспорте» ПОТ РО-13153 ЦШ-877-02.

					ИН7.410.100 РЭ	Лист
						80
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

3.3 Порядок технического обслуживания

3.3.1 Перед началом и после окончания регламентных работ по техническому обслуживанию подсистемы необходимо выполнить действия, предусмотренные в руководстве по эксплуатации на комплекс КТСМ-02.

3.3.2 Техническое обслуживание составных частей подсистемы (см. п. 1.3) производится согласно соответствующей эксплуатационной документации на эти изделия.

3.3.3 При внешнем осмотре напольного оборудования проверить:

- 1) напольные камеры, основания и соединительные коробки на наличие повреждений;
- 2) надежность крепления камер к основаниям, оснований к рельсам;
- 3) соблюдение габарита приближения строений для перегонов, качество дренажного вывода для стока воды.

3.3.4 При осмотре внутреннего состояния соединительных коробок проверить надежность контактных соединителей, удалить пыль, грязь.

3.3.5 Проверку геометрических размеров установки камер производить два раза в год весной и осенью в периоды максимального пучения грунта или при обнаружении на корпусах и основаниях камер следов ударов.

3.3.6 Техническое обслуживание подсистемы производится в соответствии с графиком (табл. 3.1).

					ИН7.410.100 РЭ	Лист
						81
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Таблица 3.1

Пункт РЭ	Наименование работ	Вид ТО	Примечание
п.3.3.3	Внешний осмотр напольного оборудования	2 раза в месяц	
п.2.1.5.3	Калибровка напольных камер	1 раз в месяц	
п.3.3.4	Внутренний осмотр соединительных коробок	1 раз в месяц	
п.2.1.4.3	Проверка напольных камер	1 раз в месяц	
п. 2.1.4.1	Проверка геометрических размеров установки напольных камер	п.3.3.5	

3.3.7 После технического обслуживания необходимо проводить комплексную проверку режимов работы подсистемы согласно п.2.1.5.8.

4 ХРАНЕНИЕ

Условия хранения изделий, входящих в состав КТСМ-02БТ, в части воздействия климатических факторов должны соответствовать группе «1 (Л)» по ГОСТ 15150-69.

Срок хранения изделий подсистемы без переконсервации 12 месяцев.

5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Условия транспортирования изделий, входящих в состав КТСМ-02БТ, должны соответствовать в части воздействия:

- механических факторов – группе «С» по ГОСТ 23216-78;
- климатических факторов – группе «2 (С)» по ГОСТ 15150-69.

6 УТИЛИЗАЦИЯ

Утилизацию изделий, входящих в состав КТСМ-02БТ, производить в соответствии с требованиями, установленными в эксплуатационных документах на эти изделия.

					ИН7.410.100 РЭ	Лист
						83
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]

					ИН7.410.100 РЭ	Лист
						84
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		