

УТВЕРЖДЕН

МСД.339.000-01 РЭ ЛУ

**КОМПЛЕКС ВИДЕОКОНТРОЛЯ СОСТОЯНИЯ  
КОМПЕНСИРУЮЩИХ УСТРОЙСТВ И ЗАЗЕМЛЕНИЙ ОПОР  
КОНТАКТНОЙ СЕТИ**

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

МСД.339.000-01 РЭ

Санкт-Петербург

2019

**СОДЕРЖАНИЕ**

1. НАЗНАЧЕНИЕ .....	3
2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ КОМПЛЕКСА ВКУЗ.....	3
4. УСТРОЙСТВО И РАБОТА КОМПЛЕКСА ВКУЗ .....	8
5. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ .....	12
6. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ.....	13
7. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ .....	15
8. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ КОМПЛЕКСА ВКУЗ.....	16
9. УПАКОВКА, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ КОМПЛЕКСА ВКУЗ.....	16
10. УТИЛИЗАЦИЯ КОМПЛЕКСА ВКУЗ .....	16

## 1. НАЗНАЧЕНИЕ

1.1. комплекс ВКУЗ предназначен для:

1.1.1 контроля состояния подключения защитного заземления опор КС на рельс и выявления подключений, выполненных с нарушением правил;

1.1.2 контроля состояния и положения компенсирующих устройств с целью выявления их неправильной работы;

1.1.3 анализа состояния других элементов контактной сети;

1.1.4 обработки сигналов с регистрирующих устройств ВКУЗ с последующей передачей данных на комплекс обработки информации (КОИ) ВИКС;

1.1.5 записи полученных результатов на магнитные и электронные носители ЭВМ, отображения измеряемой информации на экранах мониторов, распечатки протоколов инспекционных поездок, ведомостей отклонений, записей измерений в графической форме;

1.1.6 архивирования полученных данных и их последующего анализа.

1.2. Обработка, чтение, вывод информации в графическом виде на экран монитора рабочего места оператора и на любой другой носитель информации осуществляется в составе комплекса обработки информации вагона-лаборатории испытаний контактной сети (КОИ ВИКС).

1.3 Комплекс ВКУЗ поставляется дополнительно к комплексу измерительно-вычислительному вагона-лаборатории испытаний контактной сети (КИВ ВИКС ЦЭ)

## 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ КОМПЛЕКСА ВКУЗ

2.1. Диапазон рабочих скоростей вагона-лаборатории при которых обеспечиваются настоящие технические характеристики, км/ч.....от 0 до 160

2.2. Частота кадров камер системы видеоконтроля компенсирующих устройств, *не менее* 50

2.3. Диапазон электронного затвора камер системы видеоконтроля компенсирующих устройств, *мкс, не менее*.....от 10 до 10000

2.4. Дискретность кадров по длине пути при скорости движения вагона до 160 км/ч, *м, не более*.....1

2.5. Метод управления диафрагмой камер системы видеоконтроля компенсирующих устройств .....P-iris и/или DC-iris

2.6. Тип электронного затвора камер системы видеоконтроля компенсирующих устройств «глобальный»

2.7. Формат матрицы камер системы видеоконтроля компенсирующих устройств .....HDTV 1920x1080 пикселей

2.8. Частота кадров камер системы видеоконтроля заземляющих устройств, кГц *не менее*.....70

2.9. Величина электронного затвора камер системы видеоконтроля заземляющих устройств, при скорости 160 км/ч, *мкс, не более* .....22

2.10. Количество пикселей затвора камер системы видеоконтроля заземляющих устройств, *не менее* .....1000

2.11. Дискретность кадров по длине пути при скорости движения вагона до 160 км/ч, мм, не более.....1

2.12. Тип затвора камер системы видеоконтроля заземляющих устройств ..... «электронный»

2.13. Световой поток отдельного светильника системы освещения компенсирующих и заземляющих устройств, лм, не менее.....3000

2.14. Программное обеспечение (ПО) системы ВКУЗ обеспечивает:

2.14.1. сохранение данных инспекционных объездов на внешних электронных накопителях информации большой емкости с формированием архива таких данных синхронно с записью измеренных параметров контактной сети КИВ ВИКС, комплексом обработки информации (КОИ) ВИКС;

2.14.2. просмотр на персональной ЭВМ данных инспекционных поездок, сохраненных в архиве синхронно с просмотром архивированных данных от КИВ ВИКС с отображением результатов в графическом виде;

2.14.3. вывод на принтер в графическом виде результатов инспекционных поездок, а также текстовых ведомостей отклонений;

2.14.4. привязку результатов измерений комплекса ВКУЗ к показаниям датчика скорости и пройденного пути, точкам фиксации контактного провода полученным от КИВ ВИКС;

2.14.5. автоматизированную диагностику готовности комплекса ВКУЗ к использованию, обнаружение неисправностей и отображение на экране дисплея результатов диагностики;

2.15. Время готовности системы к работе, мин., не более .....5.

2.16. Межремонтный ресурс не менее 2 лет в течении срока службы.

2.17. Стойкость к внешним воздействующим факторам (ВВФ):

2.17.1. оборудование комплекса ВКУЗ, размещаемое на наружной поверхности вагона-лаборатории, должно соответствовать климатическому исполнению УХЛ категории 1 по ГОСТ 15150-69 при температуре окружающего воздуха от минус 50 до 50°С в режиме эксплуатационного хранения и транспортировании и температуре окружающего воздуха от -40 до 50°С при эксплуатации.

2.17.2. оборудование комплекса ВКУЗ, размещаемое во внутренних помещениях вагона-лаборатории, должно соответствовать климатическому исполнению УХЛ категории 4.1 ГОСТ 15150-69.

2.17.3. По стойкости к механическим внешним воздействующим факторам оборудование комплекса ВКУЗ должно соответствовать группе механического исполнения М25 по ГОСТ 17516.1-90.

2.17.4. Работа комплекса ВКУЗ допускается в любое время суток.

2.18. Конструктивные характеристики:

2.18.1. Габариты модуля контроллера управления освещением, обогревателями наружного стекла, датчиками температуры, мм, не более.....200x130x60

2.18.2. Габариты модуля камер системы видеоконтроля заземляющих устройств и контроллера управления обогревом стекла и датчиками температуры, мм, не более.....400x320x170

### 2.13 Конструктивные особенности:

2.18.1. Электронные и оптические элементы отдельных частей комплекса ВКУЗ, устанавливаемые под вагоном защищены металлическими кожухами, обеспечивающими их защиту от атмосферных воздействий.

2.18.2. Для защиты оптического тракта под вагоном устанавливается система подачи воздуха на защитные стекла модуля камер системы видеоконтроля заземляющих устройств.

2.18.3. Для обеспечения работоспособности камер систем видеоконтроля компенсирующих устройств в условиях атмосферных осадков и для предотвращения запотевания стекол, устанавливаются стеклоочистители и омыватели стекол, а также обеспечивается их подогрев.

2.18.4. Для обеспечения работоспособности камер систем видеоконтроля заземляющих устройств устанавливается система освещения, состоящая из светильников, расположенных у каждой камеры соответственно, обеспечивающая необходимую освещенность в месте установки заземлений на рельс.

### 3. СОСТАВ СИСТЕМЫ ВКУЗ

Состав комплекса ВКУЗ соответствует таблице 1.

Таблица 1.

№	Наименование	Обозначение	Кол.	Примечание (расположение)
1	Камера КУ HDTV 1980x1080	GP4206C	4	Короб ДВФ
2	Модуль контроллера управления освещением и нагрева	МСД.339.203-02	2	Короб ДВФ
3	Кабельная сборка №6	МСД339.301.06	2	От короба ДВФ до мультиплексора ВКУЗ
4	Кабельная сборка №3	МСД.339.301.03	1	От короба ДВФ до стойки электроснабжения
5	Кабельная сборка №4	МСД.339.301.04	1	От короба ДВФ до стойки электроснабжения
6	Соединительный кабель Ethernet	GIGE	2	От камеры КУ до сетевого контроллера
7	Мультиплексор 4-х канальный MUXTV-N	МСД.333.304	1	В стойке ИВК
8	Кабельная сборка MUX6TV-DSP-PCI	МСД.339.003	1	Мультиплексор ВКУЗ с контроллером последовательного канала PCDSP
9	Модуль камеры ЗУ с контроллером управления нагревом и подачи питания	МСД.339.202	2	На раме ВКУЗ под кузовом вагона
10	Кабельная сборка №5	МСД.339.301.05	2	От Модуля камеры ЗУ до мультиплексора ВКУЗ
11	Кабельная сборка №7	МСД.339.301.07	2	От Модуля камеры ЗУ до стойки электроснабжения
12	Кабельная сборка №8	МСД.339.301.08	2	От Модуля камеры ЗУ до стойки электроснабжения
13	Соединительный кабель	Cable CamLink	2	От Модуля камеры ЗУ до платы захвата ЭВМ-ВКУЗ
14	Плата захвата	PCIЕ-1430	1	Промышленный компьютер ВКУЗ
15	Сетевой контроллер	Pro1000/PT	2	Промышленный компьютер ВКУЗ
16	Плата синхронизации	МСД.339.204	1	Промышленный компьютер ВКУЗ
17	Промышленный компьютер	IPC-6025	1	В стойке КИВ ВИКС
18	Рабочая программа			
19	Программа обработки результатов			

№	Наименование	Обозначение	Кол.	Примечание (расположение)
20	Светильники КУ	DSL26-01-С-56	8	На борту вагона- лаборатории
21	Светильники ЗУ	DSL26-01-С-62	4	На раме ВКУЗ под кузовом вагона
22	Воздуходувка ЗУ		2	На раме ВКУЗ под кузовом вагона

Примечание: Количество светильников может изменяться в зависимости от используемой схемы освещения.

## 4. УСТРОЙСТВО И РАБОТА КОМПЛЕКСА ВКУЗ

### 4.1 Общие сведения

Комплекс ВКУЗ устанавливается дополнительно к комплексу измерительно-вычислительному (КИВ) ВИКС и предназначен для эксплуатации на вагонах специального назначения типа ВИКС ЦЭ производства ООО «МСД Холдинг».

Комплекс позволяет контролировать состояние защитного заземления опор КС на рельс и определять места его подключения, выполненных с нарушением правил, контролировать состояния и положения компенсирующих устройств с целью выявления мест их неправильной работы. Комплекс также позволяет анализировать состояние других элементов и устройств контактной сети, а также состояние устройств и элементов путевого хозяйства.

Комплекс позволяет работать в любое время суток, а также в условиях атмосферных осадков. Наблюдение за компенсирующими устройствами осуществляется по направлению и против направления движения вагона, посредством соответствующей установкой камер и обеспечения требуемых полей зрения.

### 4.2 Устройство и работа комплекса ВКУЗ

#### 4.2.1 Устройство системы видеоконтроля компенсирующих устройств

Камеры видеоконтроля КУ расположены в коробе датчика высоты фиксатора (ДВФ) по две в каждом коробе. Там же располагается контроллер управления освещением, нагревом стекол и датчики температуры. В каждом коробе установлены 4 датчика температуры: два на стеклах короба и два датчика расположены в непосредственной близости от камер и стекол, измеряющие температуру внутри короба ДВФ.

Контроллер управляет нагревом стекол для предотвращения их запотевания, анализируя температуру окружающей среды и непосредственно стекол. Также через контроллер осуществляется управление освещением систем видеонаблюдения КУ и ЗУ.

Камеры устанавливаются на специальном кронштейне-радиаторе с помощью которого осуществляется регулировка их положения. На камерах установлены объективы, диафрагма которых управляется с помощью камер по протоколу P-iris или DC-iris. Фокусировка объектива и настройка трансфокатора производится кольцами и фиксируется винтами на корпусе объектива.

Светильники системы видеоконтроля КУ располагаются на борту вагона и направлены вдоль полей зрения камер.

В коробе ДВФ также располагаются стеклоочистители и омыватели, являющиеся принадлежностями короба и позволяющие производить очистку стекол во время осадков.

Пример получаемого изображения с камер КУ приведен на Рис.1





Рис.1.

#### 4.2.2 Устройство системы видеоконтроля заземляющих устройств

Модуль камеры ЗУ с контроллером управления нагревом, подачи питания и датчиками температуры располагается под вагоном на специальной раме. Рама обеспечивает необходимую установку модуля для наблюдения зоны подключения заземления на рельс. К раме также крепятся светильники, которые обеспечивают необходимую освещенность рельса для нормальной работы камеры ЗУ. На раме или в непосредственной близости (зависит от конструктивных особенностей) устанавливаются воздуходувки. Воздух, поступающий по воздуховодам, попадает в блинду модуля камеры ЗУ и защищает от осадков и грязи защитные стекла модуля. Контроллер, располагающийся в модуле камеры ЗУ, управляет нагревом стекол для предотвращения их запотевания, анализируя температуру внутри модуля и непосредственно стекол. Также анализируется температура камеры и при необходимости осуществляется ее подогрев. При этом, если температура находится вне рабочего диапазона камеры, включение ее (подача питания) не производится.

Пример получаемого изображения с камер ЗУ приведен на Рис.2 а и б

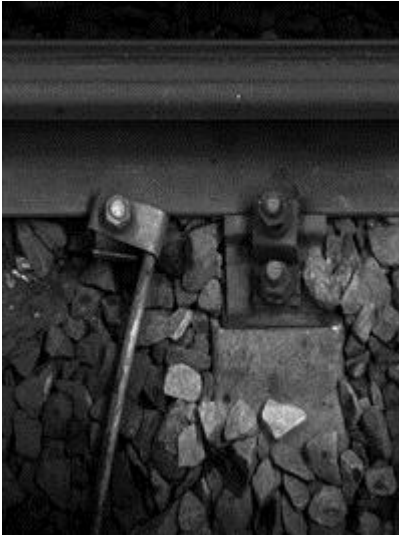


Рис.2а.



Рис.2б.

#### 4.3 Структурная схема системы ВКУЗ.

Упрощенная структурная схема комплекса ВКУЗ приведена на рис.3. Комплекс ВКУЗ состоит из двух одинаковых систем с двумя камерами КУ и также двух одинаковых систем с двумя камерами ЗУ. Питание модулей осуществляется источником питания на 24В, который располагается в стойке электроснабжения. Включение всех светильников осуществляется подачей питания 220 В через стойку электроснабжения и управляется программно. Информация о температуре стекол, камер, окружающего воздуха поступает в каждый контроллер управления и через мультиплексор ВКУЗ поступает в ПЭВМ ВКУЗ. Контроллер также осуществляет включение нагревателей стекол для предотвращения их запотевания. Кроме того контроллер камер ЗУ анализирует температуру камеры и при необходимости осуществляет ее подогрев. Информация с камер поступает на платы ввода изображений и далее в ПЭВМ ВКУЗ, где происходит сжатие изображений, архивирование и возможен просмотр и анализ с помощью специального программного обеспечения. Воздуходувки обеспечивают нормальный режим работы подвагонного оборудования в условиях повышенного его загрязнения, а также при наличии осадков.

Связь с КОИ ВИКС производится через мультиплексор синхронизации откуда поступает информация о скорости, пройденном пути, участке работы и др. параметрах. Данные поступают в контроллер PC DSP 91 PCI, анализируются, и затем, на основании принятой информации, происходит управление камерами синхронно с движением вагона-лаборатории. Таким образом осуществляется равномерное получение информации вдоль пути от камер КУ и формируется непрерывная лента изображения от камер ЗУ.

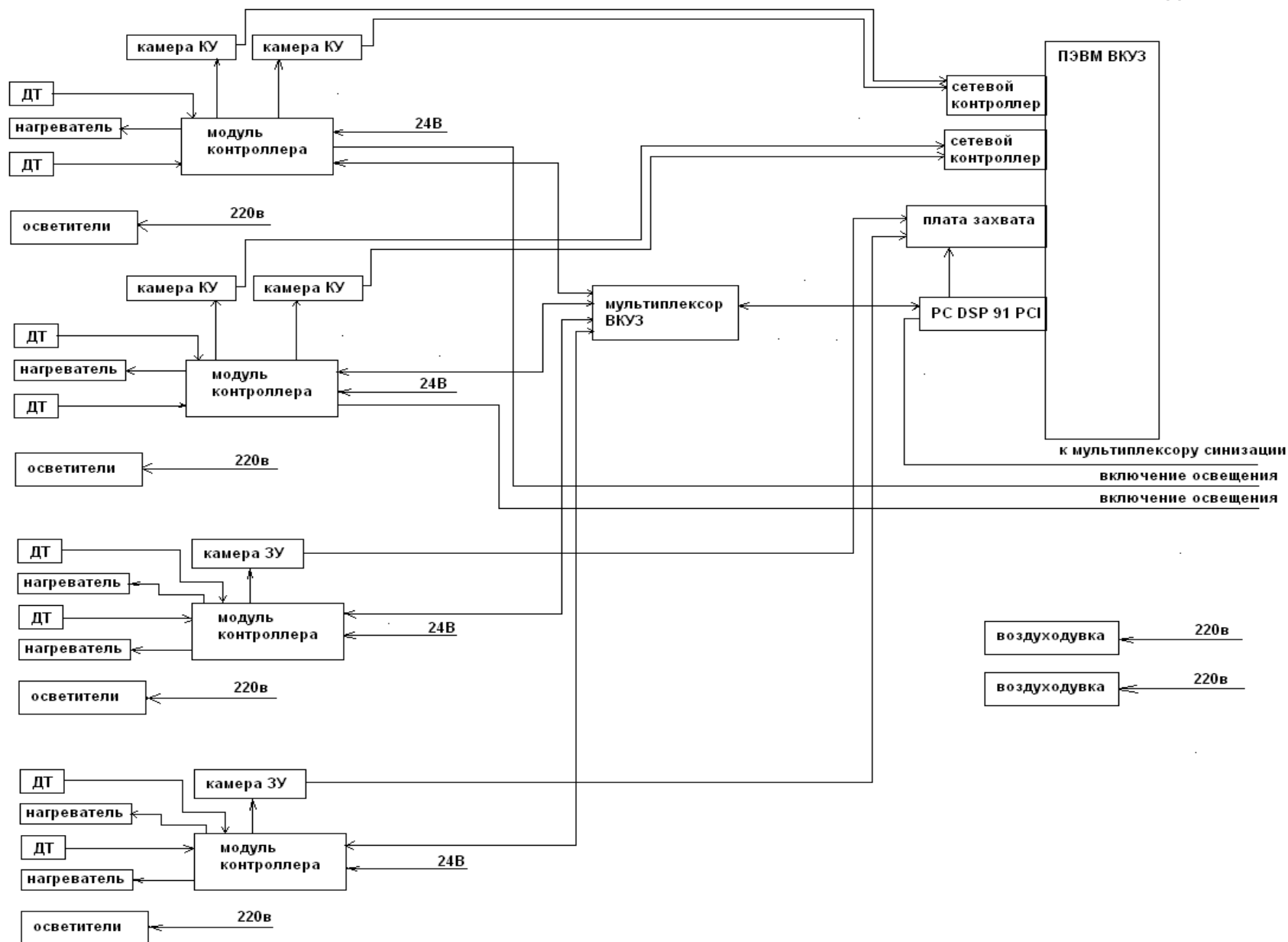


Рис.3.

## **5. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ**

5.1 В режиме настройки и ремонта комплекса ВКУЗ необходимо руководствоваться «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Межотраслевыми правилами по ОТ (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок РД153.34.0-03.150-00, ПОТ РМ016-2001».

5.2 В режиме эксплуатации – «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» с рабочим напряжением до 1000 В.

## 6. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 6.1 Ограничения по эксплуатации комплекса ВКУЗ

6.1.1 **Эксплуатация подвагонного оборудования комплекса ВКУЗ допускается в зимнее время года при отсутствии обильных осадков, снежного бурана, и большой высоты снежного покрова, ограничивающих наблюдение заземляющих устройств.**

6.1.2 **В периоды времени между инспекционными поездками, а также во время консервации в зимнее время года подвагонное оборудование комплекса ВКУЗ должно быть закрыто чехлом и специальными защитными шторками (если установлены).**

### 6.2 Подготовка к использованию комплекса ВКУЗ по назначению

6.2.1 Установить ВИКС ЦЭ в месте позволяющем безопасно произвести осмотр комплекса.

6.2.2 Провести внешний осмотр и убедиться в отсутствии механических повреждений оборудования и аппаратуры комплекса ВКУЗ.

6.2.3 Проверить целостность кабелей и воздухопроводов.

6.2.4 Проверить модули камер ЗУ на отсутствие вмятин и.

6.2.5 Проверить защитные стекла на отсутствие царапин и сколов.

6.2.6 Промыть мягкой тканью водой с мылом защитные стекла модуля камер ЗУ, затем спиртом и вытереть насухо.

6.2.7 Промыть мягкой тканью водой с мылом защитные стекла светильников модуля камер ЗУ (под вагоном).

6.2.8 Промыть мягкой тканью водой с мылом защитные стекла светильников камер КУ (на борту вагона).

6.2.9 Промыть мягкой тканью водой с мылом защитные стекла камер КУ в коробе ДВФ (на борту вагона). Не допускается при обслуживании оборудования ВКУЗ использовать другие органические растворители и кислоты.

6.2.10 Включить питание стойки КИВ.

6.2.11 Включить питание комплекса ВКУЗ нажатием кнопки на пульте оператора.

6.2.12 Включить КИВ. Запустить рабочую программу в режиме работы имитатора датчика скорости.

6.2.13 Запустить рабочую программу комплекса ВКУЗ

6.2.14 Убедиться в наличии показаний датчиков температур и связи с КИВ ВИКС на экране монитора.

6.2.15 Убедиться в наличии изображений каждой камеры КУ и ЗУ.

6.2.16 Убедиться в работоспособности светильников, поочередно включая освещение каждого борта.

### 6.3 Использование комплекса ВКУЗ по назначению

#### 6.3.1 Проведение измерений

6.3.1.1 Перед началом инспекционной поездки всю аппаратуру предварительно прогреть в течение 15 мин.

6.3.1.2 Подготовить (см. Руководство пользователя программного обеспечения комплекса ВКУЗ) программу работы с комплексом ВКУЗ в основном режиме работы с записью или без записи в память ЭВМ.

6.3.1.3 Включить освещение в темное время суток для камер КУ соответствующего борта. Освещение камер ЗУ осуществляется ВСЕГДА.

6.3.1.4 Вместе с началом движения ВИКС или при подъезде к измеряемому участку запустить программу работы с комплексом ВКУЗ.

6.3.1.5 Во время измерений необходимо следить за работоспособностью камер и системы освещения.

#### 6.3.2 Окончание измерений

После окончания инспекционной поездки выключить систему освещения и аппаратуру комплекса ВКУЗ.

6.4 Ремонт комплекса ВКУЗ осуществляется специализированными службами предприятия-изготовителя.

## 7. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

7.1 Перечень возможных неисправностей оптической системы датчика износа КП и способы их устранения приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения	Примечание
Отсутствие изображения с камер комплекса	Повреждены электрические кабельные соединения или отсутствует питание комплекса	Проверить – целостность электрических кабельных соединений; – наличие напряжения питания комплекса	
Не качественное изображение с камер комплекса	Загрязнение защитных стекол камер и светильников	Удалить загрязнение с помощью ветоши с мыльным раствором и чистой водой	
Темное изображения с камер ЗУ.	Сильное местное загрязнение защитных стекол или отсутствие освещения ЗУ	Удалить загрязнение с помощью ветоши смоченной этиловым спиртом или водой с мылом, проверить целостность электрических соединений.	
Темное изображение с камер КУ в темное время суток	Не включено освещение соответствующего борта или его отсутствие.	Включить освещение, проверить работоспособность системы освещения.	

7.2 Остальные неисправности, возникающие в процессе эксплуатации, устраняются сервисной службой предприятия-изготовителя или другой организацией уполномоченной предприятием-изготовителем на проведение таких работ.

## 8. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ КОМПЛЕКСА ВКУЗ

Техническое обслуживание комплекса ВКУЗ производится в соответствии с Регламентом эксплуатации и ремонта специализированного оборудования вагонов-лабораторий испытаний контактной сети ВИКС ЦЭ.

## 9. УПАКОВКА, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ КОМПЛЕКСА ВКУЗ

9.1 Комплекс ВКУЗ поставляется без упаковки на штатном месте установки ВИКС ЦЭ.

9.2 В особых случаях комплекс ВКУЗ может поставляться заказчику в упакованном виде. Комплекс ВКУЗ упаковывается в собранном по составным частям, согласно таблице 1. раздела 3.

Примечание: 1. Количество светильников может изменяться в зависимости от используемой схемы освещения.

2. Плата захвата, сетевые контроллеры, плата синхронизации и контроллер PC DSP 91 PCI могут быть при поставке установлены в ПЭВМ-ВКУЗ.

3. Кабельные сборки №5,7,8 могут поставляются в собранном виде вместе с защитной гофрой и модулем камеры ЗУ с контроллером управления нагревом и подачи питания.

**При упаковке комплекса ВКУЗ необходимо соблюдать максимальную осторожность и обеспечить надежность крепления его компонентов исключая возможность нанесения дефектов.**

9.2.1 Оборудование комплекса ВКУЗ, упакованное в транспортную тару, должно быть устойчиво к воздействию климатических факторов по группе условий хранения 1 по ГОСТ 15150-69, обладать прочностью при транспортировании железнодорожным транспортом.

9.2.2 Упакованное оборудование комплекса ВКУЗ должно храниться в складских условиях, обеспечивающих его сохранность от механических воздействий, загрязнений и атмосферных осадков.

## 10. УТИЛИЗАЦИЯ КОМПЛЕКСА ВКУЗ

Комплекс ВКУЗ является экологически безопасным изделием и утилизируется в обычном порядке.