

# Оборудование тепловоза 2ТЭ-116 с системой АЛСН, УКБМ и комплексом средств сбора и регистрации данных КПД-ЗПА телемеханической системой контроля бодрствования машиниста «ТСКБМ»

## Пояснительная записка

Модернизация «Оборудование тепловоза 2ТЭ-116 с системой АЛСН, УКБМ и комплексом средств сбора и регистрации данных КПД-ЗПА телемеханической системой контроля бодрствования машиниста «ТСКБМ»» позволяет улучшить безопасность движения принципиально новым способом: не периодической проверкой бдительности путем нажатия педали или рукоятки бдительности, что отвлекает машиниста от наблюдения за поездной обстановкой и ведения поезда, а недопущением впадения машиниста в предсонное состояние и состояние чрезмерного расслабления (психофизиологической релаксации). При этом машинист освобождается от мешающей ведению поезда обязанности постоянно нажимать педаль бдительности или дублирующую рукоятку для периодического подтверждения бдительности, которая, кроме помех работе машиниста, вызывает привыкание к нажатию и, как следствие, может происходить помимо его воли, т.е. автоматически. Телемеханическая система контроля бодрствования машиниста обеспечивает непрерывный контроль состояния работоспособности машиниста по динамике изменения электрического сопротивления кожи в районе запястья руки, а запрос на дополнительное подтверждение работоспособности машиниста происходит только при реальном снижении уровня работоспособности. Для дополнительной проверки работоспособности, машинист должен встать, нажать и через 0.5-2.5 сек отпустить специальную верхнюю рукоятку бдительности СКБ (РБС), в противном случае система будет считать, что работоспособность машиниста потеряна и произойдет автостопное торможение.

Система «ТСКБМ» позволяет осуществлять вождение поезда без помощника машиниста, при условии соблюдения требований соответствующих инструкций, и широко применяется на моторвагонном подвижном составе Латвийской и Литовской железных дорог, а также установлена на пассажирские локомотивы ТЭП-70 Эстонской железной дороги и грузовые локомотивы 2М62УМ Латвийской железной дороги.

При внезапном отказе системы ТСКБМ активируется штатная система АЛСН путем выключения машинистом дополнительного выключателя питания SA“ММКТС”. В этом случае безопасность движения и контроль работоспособности обеспечивается стандартной схемой АЛСН-УКБМ. При обеих системах обеспечивается контроль скатывания локомотива при нахождении реверсивной рукоятки контроллера машиниста в нейтральном положении и при превышении допустимой скорости 1 км/ч.

Как показывает опыт, система «ТСКБМ» несложна в эксплуатации, облегчает работу машиниста и повышает уровень безопасности движения поездов.

## **Комплектация и краткое описание системы ТСКБМ**

В комплект «Телемеханической системы контроля бодрствования машиниста ТСКБМ» в исполнении УНИКАМ, входят:

- Носимая часть - **прибор ТСКБМ-Н**. Датчик, предназначенный для съема информации об относительном изменении электрического сопротивления кожи (ЭСК) человека, преобразования её в цифровой код и передачи его по радиоканалу на приёмник ТСКБМ-П. Функционально выполнен в виде браслета, который надевается на запястье руки машиниста.
- Прибор **ТСКБМ-П** без линейного индикатора. Предназначен для приёма, усиления сигнала, принятого по радиоканалу от носимой части ТСКБМ-Н и передачи его в блок контроллера ТСКБМ-К. Располагается в кабине на расстоянии до 2-х метров от машиниста.
- Выносной индикатор (блок индикации) **ТСКБМ-И** предназначен для визуального отображения на светодиодном индикаторе следующих сигналов: индикация приёма радиосигнала от ТСКБМ-Н, запрос

на подтверждение работоспособности (красный светодиод), а также относительный уровень работоспособности машиниста с помощью линейного светодиодного индикатора жёлтого цвета.

- Блок **ТСКБМ-К**. Предназначен для приёма, обработки сигналов, поступивших от блока ТСКБМ-П и рукоятки РБС и выдачи команды на электропневматический клапан автостопа (для остановки поезда), а также на индикатор работоспособности машиниста **ТСКБМ-И**.
- соединительный кабель между блоком ТСКБМ-К и блоком ТСКБМ-И и кабель между блоком ТСКБМ-И и прибором ТСКБМ-П.

Монтаж системы, выполняется в соответствии с данной документацией (схема электрическая принципиальная 2ТЕ116.ММКТС ЕЗ с изменениями 1 и 2)

Приёмник (прибор) «ТСКБМ-П» без линейного индикатора размещается в пределах кабины на расстоянии до 2-х метров от машиниста в зависимости от длины кабеля, как один из вариантов - на задней стенке кабины машиниста со стороны машиниста (рис.2). Блок „ТСКБМ-К” размещается на кронштейне в отделении высоковольтных камер тепловоза на стенке кабины машиниста с правой стороны от двери в кабину по ходу движения (рис.3) или в кабине машиниста на горизонтальной поверхности стола помощника слева от блока УКБМ (рис.4). Выносной индикатор «ТСКБМ-И» размещается на верхней горизонтальной части пульта управления машиниста с левой стороны (рис.5) или с правой стороны (рис.6). Дополнительный выключатель питания SA«ММКТС» устанавливается на границе между потолком и правой боковой стенкой кабины машиниста за верхней рукояткой бодрствования СКБ (РБС). (рис.7). Расположение и крепление блока ТСКБМ-К, блока ТСКБМ-И а также дополнительного выключателя питания SA«ММКТС» могут быть уточнены по согласованию сторон. Выключатель SA”SR” (SA☼) с дополнительным резистором R1=4.7 kΩ для переключения яркости на индикаторе «ТСКБМ-И» устанавливается на пульте машиниста (рис.8). В качестве верхней рукоятка бодрствования РБС используется существующая верхняя рукоятка бдительности СКБ, которая располагается справа от машиниста в верхней части кабины (рис.7). Для подключения к системе ТСКБМ используют нормально- разомкнутую пару контактов РБС (СКБ). Система ТСКБМ воспринимает нажатие РБС только по завершении полного цикла данного действия, т.е. после нажатия и отпускания рукоятки. При этом время удержания РБС в нажатом состоянии должно быть в интервале 0.5 – 2.5 секунды. Разъёмы на блоке ТСКБМ-К пломбируются, используя проволоку и специальную скобу на блоке ТСКБМ-К. Схема комплекса КПД-3ПА с системой ТСКБМ обеспечивает регистрацию включённого состояния системы ТСКБМ в модуле памяти МПМЭ (модуль памяти малогабаритный энергонезависимый). Просмотр зарегистрированных данных о включенном состоянии системы ТСКБМ возможен при помощи системы расшифровки САР «Эксперт» производства ОАО «Электромеханика». После считывания информации с модуля памяти и открытия файла с расширением *.bin* данные о состоянии системы ТСКБМ будут отображаться как линия давления в главном резервуаре локомотива. Уровень давления 8.0 кгс/см<sup>2</sup> будет соответствовать включенному состоянию системы ТСКБМ, а уровень 0 кгс/см<sup>2</sup> – выключенному. Кроме этого, в модуле памяти комплекса КПД-3ПА дополнительно регистрируются нажатия рукоятки бдительности РБС по запросу работоспособности от системы ТСКБМ.

Порядок эксплуатации МВПС и локомотивов, оборудованных устройствами АЛСН с системой ТСКБМ изложены в инструкции № DR-20/2000 «Инструкция по пользованию и обслуживанию телемеханической системы контроля бодрствования машиниста «ТСКБМ» (Mašīnista modrības kontroles telemehāniskās sistēmas („ММКТС”) lietošanas un apkalpošanas instrukcija”) от 27.07.2000. Подробное описание системы изложено в руководстве по эксплуатации системы ТСКБМ НКРМ.424313.003 РЭ, книга1, приложения «В» (Приёмка локомотивов (МВПС), оборудованных системой контроля бодрствования машиниста (ТСКБМ)) и «Д» (система ТСКБМ с программным обеспечением базовой версии) АО «Нейроком».

Внешний вид основных блоков системы ТСКБМ (за исключением соединительных кабелей) в исполнении УНИКАМ приведен ниже.

Расположение блоков следующее (слева направо): контроллер ТСКБМ-К, прибор (приёмник) ТСКБМ-П, блок (индикатор) ТСКБМ-И. Прибор снизу – носимая часть (браслет) ТСКБМ-Н в новом исполнении.



Рис.1

Основные блоки системы ТСКБМ в исполнении «Уникам»



Рис. 2

Вариант размещения прибора ТСКБМ-П в кабине машиниста.



Рис.3

Вариант размещения блока ТСКБМ-К в отделении высоковольтных камер

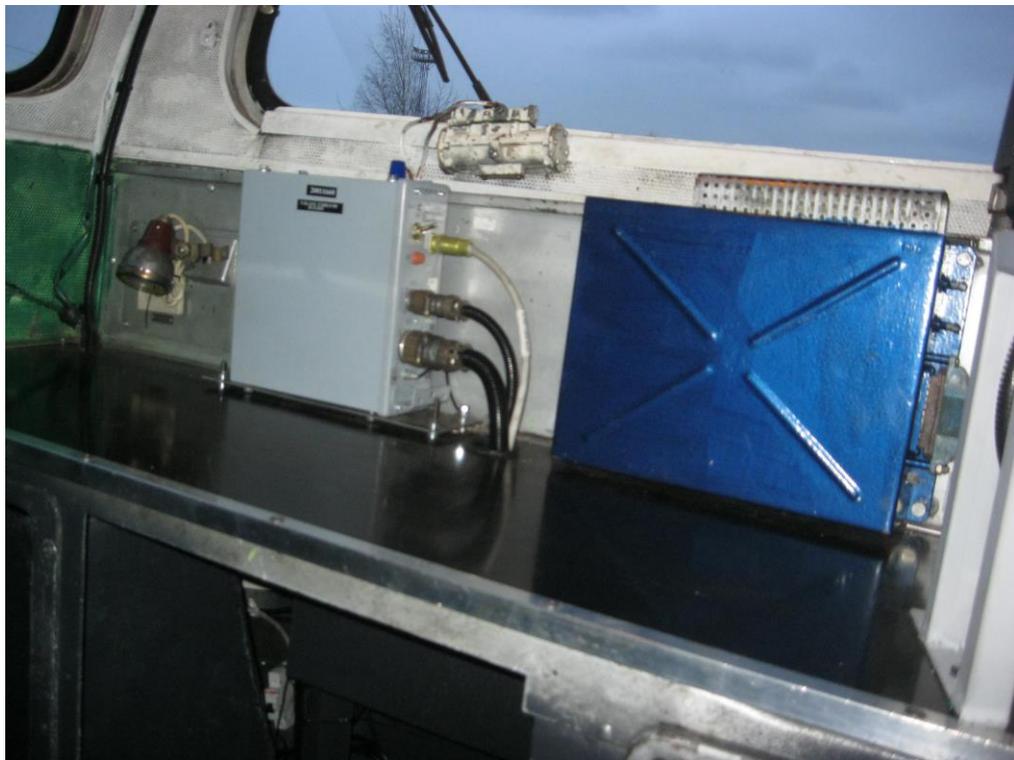


Рис.4

Вариант размещения блока ТСКБМ-К в кабине машиниста на столе помощника.



Рис.5 и рис.6.

Варианты размещения блока ТСКБМ-И (MMKTS IND) на пульте машиниста



Рис.7

Размещение дополнительного выключателя питания ТСКБМ SA“MMKTS” и существующей верхней рукоятки бдительности SKБ (РБС) в кабине машиниста.



Рис.8

Размещение переключателя яркости индикатора ТСКБМ-И SA“SR” (SA ☀) на пульте машиниста.