

## **Телемеханическая система контроля бодрствования машиниста (ТСКБМ), маневровое исполнение.**

Телемеханическая система контроля бодрствования машиниста (ТСКБМ) эксплуатируется на сети железных дорог Российской Федерации с 1994г. Указанной системой оборудовано более 3100 локомотивов на всех 17 железных дорогах, в основном пассажирских электровозов (82% парка) и пассажирских тепловозов (53% парка), а также, в соответствии с пунктом 9.9 ПТЭ – маневровые, вывозные, подталкивающие локомотивы, обслуживаемые машинистом без помощника. Оборудование локомотивов, в основном, осуществлялось в рамках Программы повышения безопасности движения, а также на локомотиворемонтных заводах. Все вновь строящиеся локомотивы, включая маневровые, также оборудуются системой ТСКБМ. С 2007 года начато оборудование системой ТСКБМ скоростных электропоездов.

**За все время эксплуатации системы не допущено ни одного случая нарушения безопасности движения локомотивной бригадой, вызванного сном или потерей работоспособности.**

В последние годы практически все случаи проездов запрещающих сигналов были допущены на станциях при маневровой работе, более половины случаев произошли на не кодированных путях. С целью предупреждения этой опасной тенденции, а также для обеспечения безопасности движения при массовом переходе на обслуживание маневровых локомотивов одним машинистом без помощника, руководством ОАО «РЖД» принято решение о широком внедрении системы ТСКБМ на маневровых локомотивах.

С целью реализации этой задачи Протоколом совместного заседания секций «Локомотивное хозяйство» и «Автоматика и телемеханика» Научно-технического совета ОАО «РЖД» от 27 мая 2008 г (пункт 11), утвержденного старшим вице-президентом ОАО «РЖД» В.А.Гапановичем, было поручено ЗАО «НЕЙРОКОМ» обеспечить в 2008 г. разработку и проведение полного комплекса приемочных испытаний системы ТСКБМ для маневровых тепловозов.

Такое исполнение ТСКБМ было разработано и совместно со специалистами Московской ж.д. и ПКБ ЦТ в локомотивном депо Москва-Сортировочная в ноябре 2008 года были оборудованы 5 тепловозов ЧМЭ-3 опытными образцами системы ТСКБМ, которые до конца 2008 г. прошли успешные испытания на станциях Московского узла в маневровой и вывозной работе. Все машинисты, принявшие участие в испытаниях, отметили более «дружественный», по сравнению с УКБМ (которым эти тепловозы были оборудованы), алгоритм работы системы, так как количество «проверок» бдительности, поступавших от ТСКБМ составляло максимум до 15 - 20 раз за 12-ти часовую смену, в то время как устройства АЛСН-УКБМ при белом огне локомотивного светофора производят проверки бдительности с периодичностью 70-90 секунд, т.е. от 500 до 600 раз за смену.

По результатам заводских и эксплуатационных испытаний в конце декабря 2009 г. проведены комиссионные приемочные испытания ТСКБМ маневрового исполнения. Эти испытания подтвердили полное соответствие опытных образцов ТСКБМ техническим требованиям, утвержденных Департаментом локомотивного хозяйства ОАО «РЖД».

В соответствии с решением приемочной комиссии предприятием ЗАО «НЕЙРОКОМ» произведена подготовка производства для поставок аппаратуры ТСКБМ по заданиям Программы повышения безопасности движения, а также локомотивостроительным и локомотиворемонтным заводам.

В 2009 году, в рамках Программы повышения безопасности движения, запланировано оборудовать 844 маневровых тепловозов, а в ближайшие последующие годы - оборудование всего парка этих локомотивов. В качестве пилотных по оборудованию маневровых тепловозов на 2009 год выбраны Московская, Северная и Горьковская ж.д.

ПКБ ЦТ, после утверждения установленным порядком, направит железным дорогам проекты оборудования маневровых тепловозов системой ТСКБМ, а ЗАО «НЕЙРОКОМ», обеспечит оказание помощи и авторский надзор за внедрением аппаратуры ТСКБМ.

В системе ТСКБМ маневрового исполнения применен алгоритм работы версии Программного обеспечения 4.01, на который переведены все магистральные локомотивы в 2007-2008 годах.

Поскольку здесь присутствуют специалисты и руководители и тех депо, в которых ранее ТСКМБ не эксплуатировалась, я напомним о её основных функциях:

Система обеспечивает непрерывный контроль работоспособности машиниста по параметрам электрического сопротивления кожи запястья машиниста. В том случае, если по параметрам сопротивления кожи определяется тенденция к снижению работоспособности машиниста, ТСКБМ производит проверку бдительности машиниста.

При нормальной работоспособности машиниста индикаторы «Предварительная сигнализация» жёлтого цвета и «Нажать РБС» красного цвета погашены. Светятся только индикаторы «Вкл. ТСКБМ» и «Радиоканал».

При снижении работоспособности машиниста, за 8 секунд до момента возможного появления запроса на подтверждение бдительности, появляется предварительная световая сигнализация – включается (начинает мигать) индикатор «Предварительная сигнализация» жёлтого цвета.

При появлении предварительной световой сигнализации машинист может в течение 8 секунд с момента её появления нажать на РБС. Если машинист в течение 8 секунд нажал РБС, индикатор «Предварительная сигнализация» гаснет.

Если машинист в течение 8 секунд не нажал РБС, мигающий индикатор жёлтого цвета «Предварительная сигнализация» гаснет и появляется запрос на подтверждение бдительности в виде мигания индикатора красного цвета «Нажать РБС» с одновременным началом свистка ЭПК.

При запросе на подтверждение бдительности индикатором «Нажать РБС» при одновременном свистке ЭПК машинист должен не позже, чем через 5 секунд, нажать на РБС. В противном случае произойдет экстренное торможение.

Нажатие на верхнюю рукоятку бдительности является подтверждением бдительности машиниста, индикаторы «Предварительная сигнализация» (или «Нажать РБС») при этом гаснут. Следующий запрос на подтверждение бдительности может поступить не ранее чем через 60 секунд. Нажатие РБС воспринимается как подтверждение бдительности машиниста только при мигающих индикаторах жёлтом – «Предварительная сигнализация» или красном – «Нажать РБС». При погашенных индикаторах «Предварительная сигнализация» и «Нажать РБС» нажатие рукоятки РБС системой ТСКБМ не воспринимается.

Количество нажатий на РБС не ограничено.

Основным отличием системы ТСКБМ маневрового исполнения от обычной ТСКБМ заключается в её возможности учета рациональных действий машиниста по управлению локомотивом. Если из сигналов, поступающих от оборудования локомотива, ТСКБМ распознала действия машиниста по управлению локомотивом, возможная проверка его бдительности откладывается на 60 секунд. Для распознавания осознанных действий машиниста система ТСКБМ подключена к следующим устройствам тепловоза:

- а) контроллеру машиниста;
- б) датчику давления магистрали тормозных цилиндров;
- в) к цепям управления подачей звукового сигнала (тифон и/или свисток);
- г) к цепям скоростемера.

Функционирование системы ТСКБМ маневрового исполнения, состоит в следующем.

Работоспособное состояние машиниста распознается системой ТСКБМ по следующим сигналам:

- сигналы от носимой части, соответствующие параметрам электрического сопротивления кожи работоспособного машиниста;
- сигналы от специальной (верхней) рукоятки бдительности РБС
- сигналы от оборудования локомотива, которые соответствуют осознанным действиям машиниста по управлению локомотивом, это

- разбор цепи тяги локомотива посредством перевода рукоятки контроллера машиниста в нулевую позицию из позиции 2 или более высокой;
- начало торможения локомотива путем повышения давления воздуха в магистрали тормозных цилиндров;
- подача звукового сигнала (тифон и/или свисток).

При получении системой информации о снижении скорости ниже порогового значения (контакты датчика скоростемера замкнуты) и, одновременно, о наличии давления в магистрали тормозных цилиндров выше порогового значения (контакты датчика давления также замкнуты), что соответствует остановке локомотива, прекращаются:

- индикация предварительной световой сигнализации;
- индикация запроса на подтверждение работоспособности;
- появление сигнала на размыкание цепи питания ЭПК локомотива

При этом система продолжает контролировать состояние машиниста, и позволяет ему покинуть кабину машиниста для осмотра локомотива и других работ.

Система ТСКБМ, маневровое исполнение, состоит из локомотивной аппаратуры и носимой части. Прибор ТСКБМ-Н (носимая часть) представляет собой телеметрический датчик и располагается на запястье машиниста и предназначен для получения информации об изменении электрического сопротивления кожи и передачи ее по радиоканалу в цифровом виде на приемник прибора ТСКБМ-П.

Прибор ТСКБМ-П, приемник сигналов носимой части ТСКБМ-Н, предназначен для приема и первичной обработки информации, передаваемой по радиоканалу от ТСКБМ-Н, и передачи ее в контроллер ТСКБМ-К.

Блок ТСКБМ-К, контроллер системы, предназначен для приема и обработки информации от приемника ТСКБМ-К, блоков ТСКБМ-А и ТСКБМ-Д, а также для выдачи управляющих воздействий на электропневматический клапан или систему КЛУБ (КЛУБ-У).

Блоки индикации ТСКБМ-ИМН (2 шт.) сигнализируют машинисту о включенном состоянии системы, исправности радиоканала, предварительной световой сигнализации (жёлтого цвета) и запросе на подтверждение работоспособности (красного цвета).

Также для связи с системой КЛУБ-У используется блок ТСКБМ-Ш, предназначенный для обмена данными между системой ТСКБМ и локомотивной линией CAN BUS.

Поскольку в этом году начинается внедрение ТСКБМ маневрового исполнения во многих депо, где раньше эта система не эксплуатировалась, необходимо уже сейчас начать подготовку к организации её эксплуатации и технического обслуживания.

Мы предлагаем безотлагательно на базе ЗАО «НЕЙРОКОМ» организовать обучение специалистов локомотивных депо, в которых будут оборудоваться маневровые тепловозы с тем чтобы обеспечить эффективную эксплуатацию системы ТСКБМ маневрового исполнения.

Спасибо за внимание.

В.П. Чулков