

ОРГАНИЗАЦИЯ СОТРУДНИЧЕСТВА ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ (ОСЖД)

III издание

Разработано экспертами Комиссии ОСЖД
по инфраструктуре и подвижному составу 29-31 марта 2005 г.,
г.Барановичи, Республика Беларусь

Утверждено совещанием Комиссии ОСЖД по инфраструктуре и
подвижному составу 7-10 ноября 2005 г., Комитет ОСЖД, г.Варшава

Дата вступления в силу: 10 ноября 2005 года

Примечание: теряет силу II издание от 27.06.1980 г.

**Р
652**

**ТЕХНИЧЕСКИЕ И ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ
К КАБИНАМ МАШИНИСТА ТЯГОВОГО ПОДВИЖНОГО
СОСТАВА И ИХ ОБОРУДОВАНИЮ**

Область применения

Технические и гигиенические требования касаются кабин машинистов для управления тяговым подвижным составом (ТПС) для железных дорог с шириной колеи 1435 и 1520 мм, установленных на ТПС (электровозы, тепловозы, моторные вагоны, электропоезда, дизель-поезда, автомотрисы (рельсовые автобусы), а также кабин машинистов, установленных на прицепных вагонах.

1. Терминология

1.1. Кабина машиниста (далее - кабина) - часть транспортного средства, в которой расположено рабочее место машиниста и помощника машиниста - самостоятельный элемент конструкции, который расположен на раме ТПС и соединен с ее кузовом или капотом.

1.2. Торцевая непроходная кабина - кабина, расположенная в торце транспортного средства, не имеющая двери для прохода в присоединенное транспортное средство.

1.3. Торцевая проходная кабина - кабина, расположенная на торце транспортного средства и имеющая двери для прохода в присоединенное транспортное средство.

1.4. Башенная кабина - кабина, расположенная в средней части или в торце транспортного средства, выше капота.

1.5. Уровневая кабина - кабина, расположенная в средней части или в торце транспортного средства, не превышающая уровень его кузова.

1.6. Рабочее место - часть пространства кабины, оснащенная необходимыми техническими средствами отображения информации, органами управления и вспомогательными устройствами и предназначенная для осуществления управляющей деятельности машиниста ТПС и его помощника.

При работе машиниста “в одно лицо” без помощника рабочим местом машиниста является вся кабина. В кабине могут быть одно или два рабочих места машиниста, причем одно из них может не иметь полного комплекта оборудования.

1.7. Пульт управления - элемент рабочего места, на котором размещены органы управления (ОУ) и средства отображения информации (СОИ).

1.8. Орган управления - техническое средство (механическое, электронное, электронно-механическое, пневмо-механическое и т.п.), предназначенный для передачи управляющих воздействий от машиниста к системам ТПС.

1.9. Средство отображения информации – устройство, предназначенное для восприятия машинистом (членами локомотивной бригады) сигналов о состоянии объекта воздействия, величине параметров, достижении предельного или отказного состояния.

1.10. Контроллер - орган управления на рабочем месте машиниста, предназначенный для управления движением ТПС.

1.11. Ручное управление ТПС - способ управления, при котором машинист с помощью соответствующих органов управления управляет тягой и тормозами.

1.12. Автоматизированное управление ТПС - способ управления, при котором работа ТПС обеспечивается автоматически в пределах, задаваемых системой дистанционного или программного управления.

1.13. Мнемосхема - средство отображения информации с помощью которого в наглядном виде воспроизводится структура и динамика состояний объекта или процесса, а также алгоритма управления ТПС в реальном времени.

1.14. Перцентиль - сотая доля измеренной совокупности людей, которой соответствует определенное значение антропометрического признака.

2. Концептуальные принципы проектирования

2.1. ТПС в зависимости от своего конструктивного решения могут иметь кабины согласно пунктам 1.4.-1.7.

2.2. Рабочее место должно обеспечивать машинисту удобное управление и обслуживание ТПС в свободной позе, сидя или стоя.

На маневровом ТПС машинист должен иметь возможность управлять им в обоих направлениях движения, с соответствующих пультов управления.

2.3. Интерьер кабины вместе с находящимся в ней оборудованием должен образовывать с точки зрения промышленного дизайна эстетическое единое целое, оказывающее на машиниста успокаивающее воздействие, но одновременно не оказывающее влияния на снижение его работоспособности.

2.4. Общее конструктивное решение кабины должно предусматривать минимальное число выступающих граней и углов, которые могли бы угрожать безопасности машиниста или его помощника.

В местах возможного травмирования все кромки должны быть обязательно округлены, а также облицованы мягким материалом (элементы пассивной защиты).

Для внутренней облицовки кабины и ее конструктивных элементов не должны применяться материалы, разрушающиеся с травмоопасными осколками.

2.5. Внутренние габариты кабины, просветы окон, основные размеры высот пульта и кресла, должны устанавливаться из расчета создания оптимальных условий управления ТПС, сидя и стоя, с учетом характеристик национальных антропометрических признаков от 5 до 95 перцентиля.

2.6. Пульт управления, кресло и подставка для ног должны быть функционально связаны между собой в части обеспечения оптимальной посадки машинистов с характеристиками по п.2.5.

Оборудование рабочего места должно располагаться “как бы вокруг работающего машиниста “(по МСЖД 651).

Сиденье кресла машиниста должно располагаться с психологической установкой работы “не перед пультом, а внутри него”. Основные ОУ и СОИ должны размещаться в наиболее удобной для манипулирования и обзора зоне. Функциональная связь пульта и

кресла предполагает необходимость создания большой и широкой ниши для ног. Время для экстренного покидания рабочего места машинистом не должно превышать 3 сек.

2.7. На пульте управления должны размещаться только те СОИ и ОУ, которые необходимы для непосредственного управления ТПС во время движения.

2.8. СОИ на пульте должны обоснованно выбираться и размещаться с учетом приоритетности их использования, в зависимости от реального алгоритма управления и минимизации маршрута движения глаз в зонах: центральной (с углом примерно 4°), ясного видения ($30-35^\circ$) и периферического зрения ($75-90^\circ$). При этом следует иметь в виду, что в центральной зоне машинист четко различает детали изображения, а в периферической - предмет обнаруживается, но не опознается.

Для сокращения количества СОИ и ОУ предпочтительна установка приборов многоцелевого назначения, удовлетворяющих требованиям эргономики и системотехники.

2.9. ОУ должны устанавливаться на пульте с учетом типового алгоритма управления ТПС в зонах легкой и максимальной досягаемости с учетом их оперативной значимости и частоты использования.

2.10. СОИ и ОУ должны быть объединены в функциональные группы на панелях пульта (см. раздел 9).

2.11. Информационная панель пульта должна располагаться перпендикулярно направлению взгляда машиниста (в положении сидя) на сигнальные приборы и иметь защитный козырек для исключения явлений параллакса и зеркального отражения в лобовых окнах.

2.12. Для полного функционального разделения всех необходимых СОИ и ОУ по панелям информации и управления могут допускаться некоторые функционально оправданные компромиссы.

2.13. Контроллер должен представлять из себя вертикальную рукоятку-рычаг (с выносом исполнительных аппаратов в машинное помещение), размещенную в левой части пульта в зоне легкой досягаемости (250 - 350 мм от оси симметрии по центру ниши) с небольшими габаритными размерами и психологически оправданную в работе по управлению ТПС.

2.14. ОУ пневматического, электропневматического и другими типами тормозов должны быть выполнены в виде вертикальной рукоятки-рычага, размещенной в правой части пульта. Может допускаться временное использование крана с горизонтальной рукояткой-рычагом.

2.15. Искусственное освещение наиболее важных СОИ, информационных и оперативных панелей пульта, должно быть независимым от освещения кабины. Следует предусматривать возможность плавного регулирования их яркости по светоощущениям машиниста, особенно при внедрении электронных индикаторов. Целесообразно использовать СОИ со встроенным освещением с помощью световодов.

3. Требования к объему, геометрии и прочности кабины

3.1. Кабина должна создавать ощущение простора. Объем незастроенного пространства должен составлять не менее 10 м^3 .

Кабина должна иметь высоту над рабочим местом не менее 2000 мм от пола и расстояние от края пульта, обращенного к машинисту, до стены за ним не менее 1300 мм.

3.2. Кресла машиниста и помощника должны быть расположены как можно выше от уровня головки рельсов.

3.3. Кабина машиниста как конструктивный элемент должна обладать жесткой конструкцией, изготовленной так, чтобы деформации, вызванные аварией, происходили прежде всего вне внутреннего пространства кабины.

3.4. Закрепление аппаратуры и другого оборудования во внутреннем пространстве кабины должно производиться с таким расчетом, чтобы при лобовом ударе оно выдерживало бы минимальное ускорение $4g$.

4. Поручни и ручки дверей

4.1. Поручни и ручки двери должны проектироваться с таким расчетом, чтобы расстояние от нижнего края поручня до верхнего уровня головки рельса не превышало 1250 мм, а расстояние от верхнего края поручня до уровня пола кабины (или машинного помещения) не должно быть менее 1200 мм.

4.2. На входных дверях ТПС помимо основной рукоятки, может предусматриваться дополнительная рукоятка в нижней части дверей. Ось вращения рукоятки должна быть расположена на расстоянии до 200 мм от нижнего края двери и $50 + 10$ мм от открывающейся боковой кромки. Пространство между рукояткой и поверхностью двери должно быть не менее 50 мм. Рукоятка должна иметь минимальную длину 120 мм и закругленные края.

5. Условия видимости из кабины управления

Условия видимости из кабины должны определяться максимальным удобством различения машинистами 5 и 95 перцентилей высоких и низких сигнальных устройств, выполненных в соответствии с национальными стандартами.

6. Требования к установке и подбору лобовых и боковых окон

6.1. Лобовые окна должны обеспечивать членам локомотивной бригады в дневное и ночное время и при любых погодных условиях хороший обзор, без искажения цветов сигналов светофоров. Угол их установки должен подбираться с учетом исключения отражения в них наружных световых сигналов и внутренних источников света.

Все лобовые окна должны иметь:

- эффективные антиобледенительные устройства;
- эффективные стеклоочистители, с площадью очистки не менее 60% стекла;
- противосолнечные защитные устройства (также и для боковых окон);
- стеклоомыватели.

Верхняя кромка лобового окна должна находиться не менее чем на высоте глаз машиниста самого большого роста - 95 перцентиля плюс 30 мм над полом кабины.

6.2. В каждой боковой стенке кабины должно быть минимум одно открываемое окно, обеспечивающее машинисту обзор поезда.

Одно боковое окно с каждой стороны кабины должно иметь проем, чтобы после разбития стекла (при аварии) его можно было использовать как аварийный выход.

Боковое окно должно иметь элементы фиксации в открытом и закрытом положениях, а опускающееся окно - в любом положении (даже при частичном открытии).

6.3. Все стекла, примененные в кабине (включая стекла приборов), если их открытая площадь превышает 250 см^2 , должны быть изготовлены из безопасного стекла и иметь несмываемую маркировку.

Стекла кабины ТПС должны быть сертифицированы в соответствии с национальными стандартами для применения на железнодорожном транспорте.

6.4. Стеклообогрев лобовых и передних боковых стекол для осмотра зеркал заднего вида должен быть организован с таким расчетом, чтобы примерно 60% площади окна не замерзло.

Если обогрев осуществляется потоком теплого воздуха, то его подвижность по кабине не должна превышать нормативных значений скорости движения воздуха в кабине.

6.5. Держатели щеток стеклоочистителя должны иметь матовую поверхность и обеспечивать прилегание щеток по всей длине. Стеклоочиститель должен хорошо выполнять свою функцию при всех условиях эксплуатации и погоды (движение с максимальной скоростью, при сильном ветре, густом снеге и т.п.).

Привод стеклоочистителей лобовых стекол должен быть регулируемым минимум в 2 ступенях скорости и обеспечивать цикловой режим работы, а при отключении должен отводить щетки в крайнее положение (оптимально - параллельно верхней кромке окна).

6.6. Стеклоомыватели лобовых окон должны обеспечивать эффективное разбрызгивание жидкости, а во взаимодействии со стеклоочистителями - очистку лобового стекла.

Емкость для разбрызгивающей жидкости должна находиться в месте, к которому обеспечен удобный доступ для заполнения.

Стеклоомыватели и их детали должны быть изготовлены из материалов, не подвергающихся коррозии.

7. РАБОЧЕЕ МЕСТО МАШИНИСТА В КАБИНЕ

7.1. В кабине ТПС должны быть созданы условия для безопасного и эффективного управления движением в пути, для маневровых перемещений по путям с обеспечением условий видимости для машинистов 5 и 95 перцентиля, для подготовки функциональных систем к работе, для обслуживания СОИ и ОУ, для свободного перемещения в кабине, для работы в наиболее удобных рабочих позах, для кратковременного отдыха и принятия пищи машинистом и его помощником, для размещения кроме них еще одного должностного лица.

7.2. Рабочее место машиниста в кабине должно содержать: пульт управления (ПУ), оснащенный СОИ и ОУ движением ТПС и расположенные вне пульта ОУ, в местах удобных для управления маневровыми перемещениями, СОИ и ОУ основным оборудованием, СОИ и ОУ вспомогательными устройствами ТПС, а также функционально удобное кресло, средства внешней и внутренней радио- и телесвязи, средства жизнеобеспечения.

7.3. Рабочее место помощника машиниста должно быть оборудовано СОИ об аварийных ситуациях и ОУ аварийной остановкой ТПС, а также внутренней связи и средствами жизнеобеспечения.

Все поверхности пульта управления и ОУ, с которыми входят в контакт руки персонала, должны быть облицованы или изготовлены из теплоизоляционного материала.

7.4. Оборудование постов управления должно быть равнозначным с размещением ОУ тягой и торможением ТПС, свистка, тифона и индикатора скорости.

7.5. Для обозначения СОИ и ОУ на функциональных панелях ТПС должны использоваться графические средства визуальной информации (графические символы, табло и мнемосхемы).

7.6. Основная рабочая поза машиниста должна предусматривать положение его рук с длительным использованием опоры, находящейся в зоне оптимальной досягаемости ОУ движением ТПС.

8. ПУЛЬТ УПРАВЛЕНИЯ МАШИНИСТА, ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ И СРЕДСТВА ОТОБРАЖЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ

8.1. Формообразование и оснащение пульта управления

8.1.1. Пульт управления машиниста предназначен для размещения на нем СОИ и ОУ, минимально необходимых только для управления движением ТПС.

Число и компоновка СОИ и ОУ определяется строго на основе объективного исследования алгоритма управления конкретным ТПС при разных (штатных и аварийных) режимах их эксплуатации.

Конструктивно пульт должен соответствовать типу кабины ТПС.

8.1.2. Для максимально возможной унификации работы машиниста на основе типового алгоритма деятельности на ТПС необходимо придерживаться единой концепции формообразования пульта. При этом в торцевых непроходных кабинах пульт (с учетом зон досягаемости и наилучшего обзора) должен иметь трапециевидное (3-5-сегментное) очертание вокруг машиниста (рис.1). Допускается 7-сегментное очертание.

В торцевых проходных, башенных и уровневых кабинах пульт должен иметь L-образное очертание (без сегментов 5 и 6) со сдвигом его к правой боковой стенке и смещением ниши для ног.

Пульт должен обеспечивать оптимальное удобство обслуживания ТПС с основного рабочего места для машинистов 5 и 95 перцентилей.

Он не должен иметь углублений и швов, затрудняющих его очистку.

8.1.3. Пульт управления машиниста должен образовывать единое функциональное и антропометрически неразрывное целое с креслом, нишей и подогнанной по высоте подставкой для ног и содержать следующие элементы:

- панель (моторная) органов оперативного управления;
- панель (информационная) средств индикации;
- панели вспомогательных ОУ (в т.ч. установленных на вертикальной и наклонной поверхностях боковых стоек пульта);
- нишу для ног с подножкой и ножными педалями;
- поручень для рук машиниста на краю пульта (рекомендуется для рационализации его осанки и обеспечения функционального упора в периоды отсутствия манипуляций с ОУ на пульте);
- элементы пассивной защиты.

Пульт управления торцевой проходной кабины может иметь при необходимости дополнительно боковую (на стенке) панель органов управления.

8.1.4. Панель ОУ должна быть выполнена как плоскость с наклоном $5 \leq 20^\circ$ к машинисту относительно горизонтали и условно разделяться с учетом алгоритма управления на отдельные функциональные части.

8.1.4.1. Центральная часть 7А (рис.1) панели управления (зоны Д, Е, Ж - 8, 9), обращенная к машинисту, должна содержать выделенную (желательно по оси симметрии ниши пульта) зону для размещения бланков предупреждений и книжки расписания движения с механическим держателем.

8.1.4.2. Центральная часть 7Б моторной панели в зоне от “З”-5 до “З”-12 должна содержать наиболее важные ОУ частых обращений и быстрого реагирования.

8.1.4.3. В левой центральной части моторной панели 7В, в зонах Е, Ж - 6, должен устанавливаться вертикальный рычаг контроллера на удалении 250 – 350 мм от оси симметрии.

8.1.4.4. В правой центральной части 7Г в зонах Е, Ж -12, должен устанавливаться вертикальный рычаг пневматического тормоза, на удалении 250 - 350 мм от оси симметрии, а в зонах Д, Е - 13 - электродинамического тормоза (в случае его применения) на удалении 450 мм от оси ниши пульта.

8.1.4.5. На моторной панели в зонах 7Б, 7В, 7Г и, частично, панели 6 пульта должно размещаться минимально необходимое, но достаточное число ОУ для управления движением ТПС, с учетом логики действий машиниста в штатной и аварийной ситуациях.

8.1.4.6. СОИ и ОУ техническим состоянием оборудования ТПС должны образовывать функциональные зоны вне основного пульта управления.

8.2. Функциональное зонирование и группировка СОИ и ОУ на пульте

8.2.1. Моторная и информационная панели пульта для удобства обслуживания и функциональной привязки СОИ и ОУ условно разбиваются (линиями 6 и 11, см. рис. 1) на функциональные зоны¹: тяги (1,2,7В), торможения (4,5,7Г) аварийной сигнализации (3) и вспомогательных переключений (7Б и 6) при движении ТПС .

¹ Конкретная компоновка СОИ и ОУ на панелях пульта согласовывается в установленном порядке на стадии эскизного проекта по результатам анализа объективных экспериментальных данных алгоритма управления, полученных на прототипе данной серии ТПС

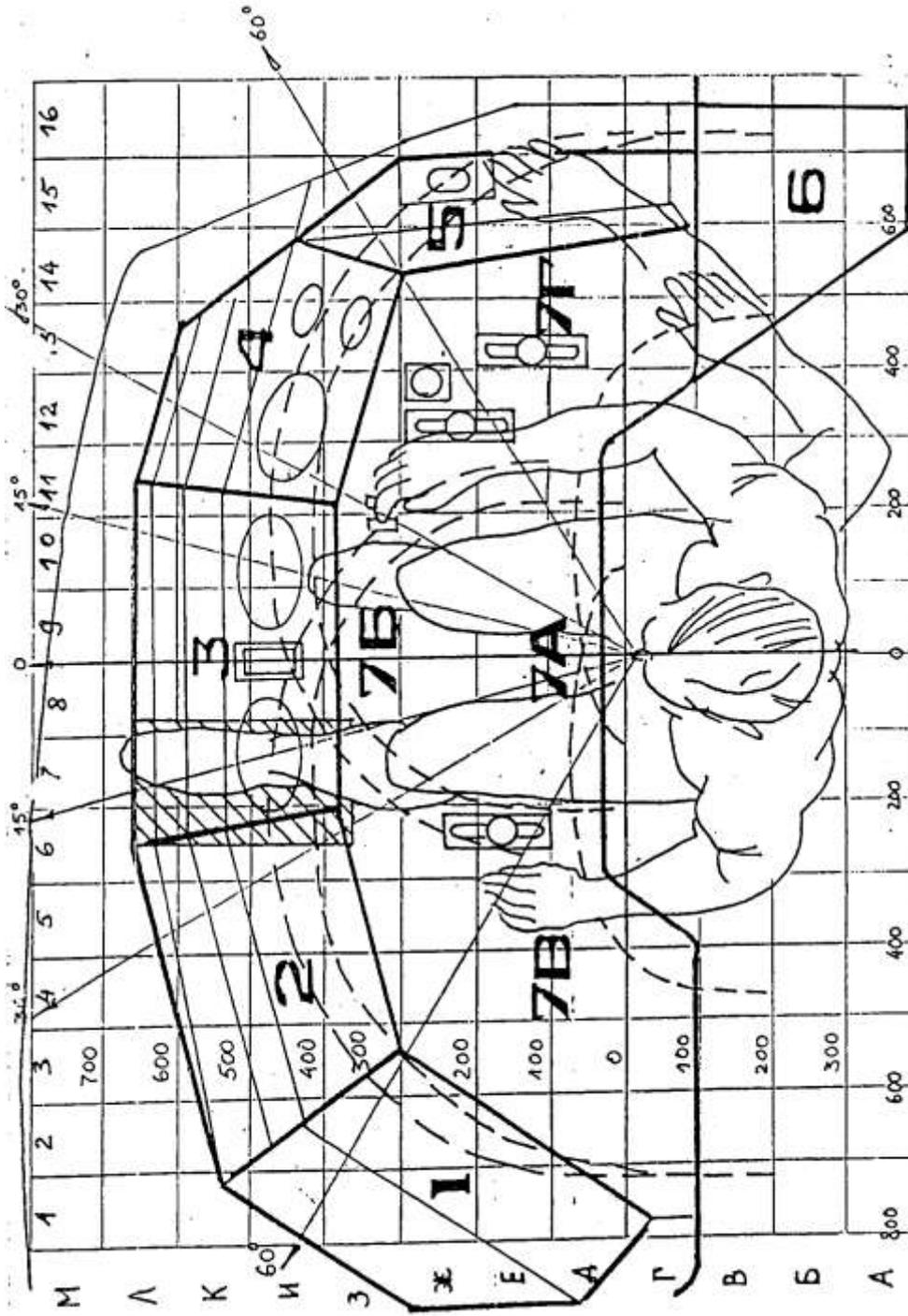


Рис.1. Компоновка пульта управления машиниста с пятью информационными /1,2,3,4,5/ и двумя моторными переключателями /6 – вспомогательная панель и 7А, 7Б, 7Г панель главных оперативных переключений/.

8.2.2. Информация, поступающая с пульта управления и воспринимаемая машинистом на фоне внешней поездной обстановки, не должна иметь в его оптимальном поле зрения постоянно светящихся штатных сигнализаторов, не связанных с алгоритмом управления, кроме аварийно включаемых и специально выделяемых, требующих прерывания процесса ведения ТПС.

8.2.3. Группа СОИ и ОУ на пульте управления в зоне тяги должна содержать: контроллер, ОУ реверсированием, ОУ включением режима тяги, а также ОУ аварийной остановкой ТПС, ОУ аварийного выключения основного оборудования ТПС, ОУ установками пожаротушения, ОУ устройством бдительности, индикаторы скорости и текущего времени, а также СОИ о соответствии фактического графика движения расчетному, об оптимальных режимах работы основного оборудования, об обеспеченности ТПС тормозами, о характеристиках участка обращения и других системах.

ОУ аварийными выключениями должны быть выделены расположением, формой, цветом.

8.2.4. Группа СОИ и ОУ торможением ТПС должна содержать индикаторы давления воздуха в главном и уравнительном резервуарах, в магистрали и тормозных цилиндрах, ОУ торможением ТПС, ОУ тифоном и свистком, ОУ подачи песка.

8.2.5. Группы СОИ аварийной сигнализации, расположенные в зоне оптимальной видимости сидящего за пультом управления машиниста, должны содержать сигнализаторы: об экстренном торможении, неотпуске и неисправности тормозов, об открытии дверей вагонов, о неисправности в одном из вагонов, предупредительный о пожаре, вызове из салонов поезда.

Световые сигналы о пожаре и вызове из салонов поезда, а также о буксовании, должны сопровождаться звуковым сигналом.

Здесь же, в оптимальной зоне видимости машиниста, должны быть расположены индикаторы напряжения контактной сети и нагрузки электродвигателей при тяге и электрическом торможении.

8.2.6. Группа ОУ вспомогательными переключениями при движении ТПС должна содержать: ОУ прожектором (тускло, ярко), ОУ дверьми вагонов, ОУ радиотрансляцией, ОУ связью служебной, ОУ освещением пульта управления и приборов, ОУ отоплением и вентиляцией кабины.

8.3. Аварийно-предупредительная сигнализация в кабине

8.3.1. Аварийно-предупредительная сигнализация в кабине ТПС должна содержать три уровня отображения информации об отклонении от штатного состояния каждого контролируемого параметра объектов ТПС: сигнал о порядковом номере вагона-секции с неисправностью (“адрес” неисправности); сигнал о смысле (“семантике”) события, вносимом графическим символом (мнемознаком), высвечиваемым на табло аварийно-предупредительной сигнализацией ТПС; обобщенный световой сигнал, расположенный на пульте в зоне оптимальной видимости машиниста о любом отклонении контролируемых параметров ТПС .

8.4. Требования к элементам пульта ОУ и СОИ

8.4.1. Ниша для ног машиниста должна быть расположена симметрично оси сидящего за пультом машиниста. В ней размещена подножка и, если это необходимо, две педали, а именно:

- а) слева - педаль совмещенная: тифона (нажатие вперед) и подсыпка песка (нажатие назад);
- б) справа - педаль безопасности.

8.4.2. Все ОУ и СОИ, монтажные панели, находящиеся на пульте управления или внутри его конструкции, должны быть легко доступны для монтажа и ремонта, надежно и быстро фиксироваться.

ОУ и СОИ в поле обзора машиниста должны быть выполнены с учетом требований эргономики и инженерной психологии.

8.4.3. В качестве ОУ целесообразно применять двух- и многопозиционные выключатели с вращающейся ручкой, переключатели рычажного типа, утопленные или грибковые клавиши. На отдельных блоках могут быть применены пакетные ОУ. Форма рукояток ОУ должна устанавливаться на основе эргономического анализа. Для исключения ошибок машинистов следует использовать разные шарообразные, "Т"-образные, конусные и др. рукоятки с учетом их важности и приоритета использования.

Для ОУ движением ТПС (контроллера, электро- и пневмотормозов) в качестве элемента ОУ следует применять рычаг.

Все применяемые ОУ должны удовлетворять требованиям соответствующих национальных стандартов по эргономике.

8.4.4. Размещение ОУ следует осуществлять с учетом специфики алгоритма работы конкретного ТПС :

- ОУ размещаются на пульте управления рядами или колонками, как правило, с равным удалением;
- ОУ с родственными функциями размещаются в одном ряду или в одной колонке;
- ОУ, к которым нужно привлечь внимание, снабжают клавишами большего размера или ручкой и размещают, как правило, на краю соответствующего ряда или колонки;
- наиболее часто используемые ОУ размещают ближе к средней части пульта управления;
- если число ОУ в одном ряду больше 4, их располагают по группам по 3 так, чтобы шаг между группами был как минимум в 1,2 раза больше, чем между ОУ;
- расстояние между рядами (колонками) и шаг между ОУ в ряду (колонке) должен обеспечивать удобный доступ к ним при монтаже и ремонте.

8.4.5. ОУ с тремя положениями и более должны иметь рукоятку, выполненную с расчетом получения быстрой и однозначной информации о положении ОУ, особенно в его противоположных позициях, при пониженной видимости на рабочем месте машиниста.

Положение ОУ при необходимости могут быть возвратными или без арретирования (механическая фиксация для исключения случайных переключений).

Арретирование ОУ в отдельных позициях должно быть четким и стабильным даже при их допустимом изнашивании в ходе эксплуатации. ОУ с возвратными

позициями также должны фиксироваться даже при допустимом износе и надежно возвращаться в арретированное положение.

8.4.6. Рычажные ОУ (контроллер и т.п.) должны размещаться на пульте управления таким образом, чтобы во всех своих положениях имели вокруг своей ручки свободное пространство для захвата рукой. Это пространство должно быть минимум 40 мм шириной и охватывать зону, как в области неподвижных элементов пульта, так и в области всех положений других ОУ.

8.4.7. Блок управления радиостанцией следует размещать на вертикальной плоскости левой стойки пульта, ниже уровня столешницы в зоне досягаемости.

Блок управления автостопом и панель сигнализации (табло) диагностического устройства, дисплей следует располагать, как правило, на продолжении панели органов информации в левой части пульта.

8.4.8. Контроллер должен иметь специальные фасонные рукоятки, которые позволят обеспечивать удобный их захват машинистом.

Рычаг контроллера должен быть выделен относительно рычага реверсора высотой над уровнем панели ОУ или формой рукоятки.

8.4.9. Для взаимной блокировки ОУ на пульте, а при необходимости и СОИ, в отсутствии локомотивной бригады должен устанавливаться выключатель управления. Исключение составляют клавиши (кнопки) безопасности для выключения главного выключателя на электровозе или для остановки дизельного двигателя на тепловозе, которые сохраняют свою работоспособность даже при отсутствии локомотивной бригады.

8.4.10. Выключатель управления должен быть выполнен фиксируемым в положении “выключено”. Замок должен быть изготовлен таким образом, чтобы ключ из него можно было вынуть только при выключенном и зафиксированном выключателе управления.

Замки выключателя управления у ТПС с двумя кабинами должны быть на обоих пультах управления одинаковыми.

8.4.11. На рабочем месте машиниста должны находиться ОУ тормозной системой, желательно с выносом исполнительных агрегатов в машинное помещение.

ОУ стояночным ручным тормозом должен находиться в кабине.

8.4.12. В качестве СОИ могут применяться:

а) электрические измерительные приборы стрелочного типа с отклонением, как правило, 240°,

б) манометры с отклонением, как правило, 270°,

в) электрические сигнальные лампы отдельные или совмещенные,

г) электромеханические указатели состояния,

д) сдвоенные измерительные приборы одной величины (например, тахометры, спидометры, манометры и т.п.),

е) измерительные приборы с линейной шкалой,

ж) цифровые указатели индицируемой величины,

з) буквенно-цифровой и знакосинтезирующий пленочный дисплей.

Для отображения измеряемых величин рекомендуется применять дисплей, которым можно заменить соответствующие измерительные приборы.

8.4.13. Для индикации электрических и электрически измеряемых величин рекомендуется применять либо панельные аналоговые вертикальные приборы размером не менее 70x50 мм и квадратные с отклонением стрелки 240° (с толщиной линии оцифровки не более 0,3 мм), либо двухстрелочные круглые манометры диаметром не менее 100 мм и отклонением стрелок 270°.

8.4.14. При оснащении ТПС системой автоматизированного управления с регулированием скорости комплект приборов для измерения скорости должен показывать:

- а) заданную скорость движения,
- б) фактическую скорость движения,
- в) рекомендуемую скорость с учетом удаленности объекта на пути следования (в виде цифр).

Скорости а) и б) должны индицироваться на совмещенной шкале.

При применении линейных шкал заданная скорость индицируется на верхней шкале скоростемера, а при круглой шкале - на наружной.

Применение цифровой индикации скорости без стрелочного индикатора тенденции изменения скорости не допускается.

8.4.15. На панели информации пульта сигнальный повторитель сигналов маршрутных светофоров не устанавливаются, если на него не распространяются специальные технические условия. Его размещают в середине кабины. Он должен быть оснащен противосолнечным козырьком.

8.4.16. Сигнальные лампы, указывающие чрезвычайные или отказные состояния приводных и вспомогательных агрегатов ТПС, komponуют в виде табло (в зонах 2 и 4 рис.1) с высвечиваемой информацией в виде символов или отказов на панели сигнализации, находящейся, как правило, над лобовым стеклом рабочего места машиниста. В уровневых и башенных кабинах такая панель должна быть только одна.

8.4.17. В кабине ТПС должна устанавливаться панель сигнализации мест возникновения пожара.

При возникновении пожара машинист должен получать световой сигнал на панели СОИ пульта управления. Сигнал должен светиться постоянным красным светом и сопровождаться непрерывным резким звуком.

9. КРЕСЛО МАШИНИСТА

9.1. Кресло машиниста должно обеспечивать ему удобное положение за пультом управления. С этой целью кресло машиниста должно иметь спинку, откидные подлокотники, обеспечивать регулирование по высоте и по направлению оси ТПС с размерами в соответствии с национальными антропометрическими характеристиками машинистов 5 и 95 перцентилей.

Кресло своим демпфированием не должно усиливать вибрацию и амплитуду толчков на стыках рельсов на рабочем месте. Система вибродемпфирования не должна резонировать с колебаниями кузова. Пружинящие и демпфирующие элементы сиденья не должны быть источником шума.

9.2. Сиденье машиниста должно быть достаточно жестким, чтобы обеспечивать его безопасность во время сидения. Спинка сиденья должна быть регулируемой, а само сиденье - сдвижным или откидным.

Сиденье должно быть фасонным и иметь опору для бедра. Вместе с подъемом машиниста с сиденья должны откидываться назад подлокотники кресла.

Сиденье, спинка и подлокотники кресла должны иметь мягкую обивку из стойкого, воздухопроницаемого и легко очищающегося материала.

На маневровых ТПС сиденье допускается закреплять с демпфированием и регулированием на боковой или задней стенке кабины, но оно не должно затруднять выход из кабины и подход к боковому окну.

9.3. Высота сиденья над полом кабины должна соответствовать высоте панели ОУ пульта управления и высоте ниши для ног машиниста.

9.4. Кресло должно изготавливаться по модульному принципу с таким расчетом, чтобы сиденье, спинка, подлокотники и поворотный диск были бы одинаковыми, а поворотный параллелограмм или трубчатая опора могли бы приспособляться к отдельным типам кабин.

9.5. Сиденье кресла в заданном положении не должно фиксироваться, а только удерживаться устройствами с защелкой, так чтобы машинист смог бы развернуть сиденье, при необходимости, набок, преодолевая сопротивление этой защелки, и быстро его покинуть.

9.6. Перспективные кресла машинистов для тонкой, антропометрически обоснованной регулировки положения сиденья (не покидая его) в продольном, поперечном и вертикальном направлениях должны оснащаться механизмом автоматической подрегулировки.

9.7. За креслами машиниста и помощника, отодвинутыми в заднее крайнее положение, должен быть предусмотрен свободный проход шириной не менее 300 мм для перемещения персонала к боковому окну в аварийной ситуации.

10. Санитарные нормы и требования

10.1 Параметры микроклимата и систем его обеспечения

10.1.1 Значения параметров микроклимата в кабинах ТПС должны (при закрытых окнах и дверях) соответствовать требованиям, представленным в таблице 10.1.1.

10.1.2 Кабины ТПС должны оборудоваться установками кондиционирования воздуха: принудительной вентиляцией, подогревом и охлаждением.

Системы обеспечения микроклимата в кабинах ТПС, должны соответствовать требованиям, представленным в таблицах 10.1.2-10.1.4.

Системы кондиционирования должны отвечать следующим требованиям:

- система отопления должна иметь систему воздухопроводов для подачи нагретого воздуха в зону ног, дверей (150 мм от уровня пола) и лобовых окон;
- система отопления должна иметь плавное ручное и автоматическое регулирование температуры воздуха;
- система охлаждения должна обеспечивать раздачу охлажденного воздуха с уровня потолка или 1500 мм от пола, а в подоконной зоне - на уровне 1200 мм. Охлажденный воздух не должен подаваться на голову сидящего человека. Система охлаждения должна использовать экологически чистый хладагент;

- при локальном охлаждении воздух необходимо подавать в зону лица и шеи машиниста спереди, например, с потолка на лобовые окна;
- теплоизоляционные свойства внутренних ограждений помещений должны соответствовать требованиям, представленным в таблице 10.1.2.

10.1.4 Системы подогрева и охлаждения кабин должны иметь ручное (ступенчатое и плавное) и автоматическое управление температурой воздуха.

10.1.5 Количество наружного воздуха, подаваемого в кабины ТПС, представлено в таблице 10.1.5.

Таблица 10.1.5.

Категория помещения	Количество наружного воздуха, подаваемое в помещение на 1 человека, м³/ч, при наружной температуре от минус 5°С до плюс 26°С
Кабина управления	30±6

10.1.6 Температура поверхностей нагревательных приборов или их ограждений в помещениях ТПС должна быть не более 55 °С.

Таблица 10.1.1 - Параметры микроклимата в кабинах управления ТПС

Наименование параметра	Нормативное значение при температуре окружающего воздуха, °С			
	ниже +10	от +10 до+20	от +20 до+30	выше +30
Температура воздуха на высоте 1500 мм от пола, °С	от 20 до 24	от 20 до 24	от 22 до 24	не более 28 ¹⁾ на 3-5 ниже температуры окружающего воздуха
Перепад температуры воздуха на высоте 1500/150 мм, °С	не более 5	не более 5	не более 5	не более 5
Перепад температуры воздуха по горизонтали (по ширине кабины) на высоте 1500 мм от пола, °С	не более 2	не более 2	не более 2	не более 2
Перепад температуры воздуха между ограждением и воздухом в 150 мм от ограждения, °С	не более 5	не более 5	не более 5	не более 5
Температура пола, °С	не менее +10	-	-	-
Температура стенки, °С	не менее +15	-	-	-
Относительная влажность воздуха, %	30-70	30-70	не более 70	не более 70
Скорость движения воздуха, м/сек	не более 0,2	не более 0,4	не более 0,4 не более 0,7 ²⁾	не более 0,4 не более 0,7 ²⁾
¹⁾ - при наличии установок кондиционирования воздуха ²⁾ – при размещении установки кондиционирования воздуха локально над рабочим местом.				

10.1.2 Таблица - Характеристики теплоизоляционных свойств ограждений кабин ТПС

Наименование помещения	Наименование и нормативное значение параметра	
	Коэффициент теплопередачи ограждений (средний), Вт/м ² К	Коэффициент герметичности (температурный), 1/ч.°С
Кабины управления	Не более 1,7	Не более $55 \cdot 10^{-3}$

Таблица 10.1.3 - Эффективность системы подогрева кабины ТПС

Наименование помещения	Минимальный перепад температур в помещении относительно наружной при наружной температуре, заданной в ТУ, °С					Скорость нагрева воздуха, мин	Точность поддержания температуры*, °С
	-10	-35	-40	-50	-60		
Кабины	Не менее 30	-	Не менее 60	Не менее 70	Не менее 80	Не более 45	±2

* - при наличии системы автоматического регулирования

Таблица 10.1.4 - Эффективность системы охлаждения кабины ТПС

Категория помещения	Перепад температур воздуха в помещении относительно наружной, °С		Скорость охлаждения воздуха, мин	Точность поддержания температуры*, °С
	при наружных температурах до плюс 30°С	при наружных температурах выше плюс 30°С		
Кабины	Не менее 6	Не менее 12	Не более 40	±2

* - при наличии системы автоматического регулирования

10.1.7 Температура нагреваемых поверхностей (подлокотники, панели) в кабинах ТПС должна быть не более 45°C.

10.1.8 Температура нагретого воздуха, подаваемого в зону размещения ног обслуживающего персонала, должна быть не более 35 °С.

10.2 Шум и вибрации

10.2.1 В конструкции кабины ТПС должны быть предусмотрены эффективные меры, обеспечивающие защиту обслуживающего персонала от шума и вибрации с учетом реально возникающего уровня шума и вибрации от источников.

10.2.2 Уровни звука и звукового давления на рабочих местах в кабине должны соответствовать требованиям, приведенным в таблице 10.2.1

10.2.3 Уровни инфразвука на рабочих местах в кабине не должны превышать предельно допустимых значений, приведенных в таблице 10.2.2

10.2.4 Двери, окна, места ввода в кабину трубопроводов, кабелей, подвижных частей должны быть тщательно уплотнены с целью уменьшения возможности проникновения внешнего шума и обеспечения в них допустимого уровня шума.

10.2.5 В случае расположения отдельных источников шума над и под рабочим помещением, должны быть приняты меры шумоглушения и дополнительной шумоизоляции кабины.

10.2.6 Общая вибрация на рабочих местах в кабине на сидениях кресел должна соответствовать требованиям, приведенным в таблице 10.2.3.

10.2.7 Нормы вибрационной нагрузки на машиниста и его помощника устанавливают для рабочей смены длительностью в 8 часов.

Таблица 10.2.1 - Предельно допустимые уровни звука и звукового давления в кабинах ТПС

Место измерения шума ¹	Предельно допустимые уровни звукового давления, в дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц									Уровни звука, дБА
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Кабины	99	91	83	77	73	70	68	66	64	75

¹ - для широкополосного постоянного и непостоянного шума (кроме импульсного и тонального), создаваемого в помещениях установками кондиционирования воздуха, вентиляции и воздушного отопления и др. технологического оборудования – на 5 дБ меньше фактических уровней шума в этих помещениях (измеренных или определенных расчетом), если последние не превышают значения указанные в таблице 10.1, в остальных случаях – на 5дБ меньше значений, указанных в таблице 10.1.

Таблица 10.2.2 - Предельно допустимые уровни инфразвука в кабинах ТПС

Место измерения инфразвука	Предельно допустимые уровни звукового давления, в дБ				Уровни звука, дБ «Лин»
	2,0	4,0	8,0	16,0	
Кабины локомотивов и МВПС	102	102	99	99	105

Таблица 10.2.3 - Предельно допустимые значения виброускорений в кабинах ТПС

Среднегеометрические частоты в 1/3 октавных полос, Гц	Предельно допустимые значения виброускорений			
	вертикальное направление, Z		горизонтальное направление, X,Y	
	м/с ²	дБ	м/с ²	дБ
1,0	0,30	110	0,11	101
1,2	0,27	109	0,11	101
1,6	0,24	108	0,11	101
2,0	0,21	106	0,11	101
2,5	0,19	106	0,13	102
3,15	0,17	105	0,17	105
4,0	0,15	104	0,21	106
5,0	0,15	104	0,27	109
6,3	0,15	104	0,34	111
8,0	0,15	104	0,43	113
10,0	0,15	104	0,53	114
12,5	0,19	106	0,55	115
16,0	0,21	106	0,60	116
20,0	0,24	108	0,67	117
25,0	0,34	111	1,06	121
31,5	0,42	112	1,19	122
40,0	0,53	114	1,69	125
50,0	0,75	118	2,12	127
63,0	0,85	119	3,10	130
80,0	1,06	121	4,24	133

10.3 Состояние воздушной среды кабины ТПС

10.3.1 Оценка состояния воздушной среды кабины ведется по содержанию в воздухе продуктов сгорания топлива и продуктов деструкции полимерных материалов в нормальных условиях.

10.3.2 При оценке уровня загрязнения воздушной среды продуктами сгорания топлива контроль ведется по содержанию оксида углерода, диоксида азота и диоксида серы.

10.3.3 Состояние воздушной среды в кабинах ТПС должно соответствовать национальным санитарным требованиям.

10.3.6 Все примененные в конструкции и отделке кабин ТПС неметаллические материалы должны соответствовать требованиям токсикологической безопасности и иметь гигиенические и пожарные сертификаты.

10.3.7 Подпор воздуха (избыточное давление) в кабине управления ТПС должен составлять не менее 30 (3) Па (мм вод.ст.).

10.4 Искусственное освещение

10.4.1 Искусственное освещение должно обеспечивать необходимую освещенность кабины, пульты и ОУ, контрольно-измерительной аппаратуры, магистральных путей при движении.

В кабинах ТПС должно предусматриваться рабочее и аварийное освещение.

Светильники или лампы аварийного освещения должны присоединяться к независимому источнику питания и переключаться на него автоматически при внезапном отключении рабочего освещения.

10.4.2 Светильники в кабинах должны располагаться так, чтобы прямой и отраженный от поверхностей световой поток от источников света не попадал в глаза машиниста и его помощника при управлении с рабочих мест в положении «сидя» и «стоя».

10.4.3 Рабочее освещение в кабинах управления должно быть выполнено с помощью светильников общего освещения (с лампами накаливания) и должно обеспечить освещенность на рабочих поверхностях пульта управления и приборов при включении режима:

- «яркий свет» – не менее 20 лк, но не более 60 лк, при неравномерности освещения (отношение максимальной освещенности к минимальной) 2:1;
- «тусклый свет» – от 10 до 15% освещения от фактического максимального её значения в режиме «яркий свет».

Аварийное освещение должно быть не менее 3 лк.

10.4.4. В кабинах управления должны быть предусмотрены системы местного освещения. Система местного освещения графика движения на рабочем месте машиниста и места с размерами 200 x 300 мм на столике на рабочем месте помощника машиниста должна обеспечивать освещенность не менее 10 лк с плавной регулировкой освещения до 1 лк .

Отношение наибольшего значения освещенности к наименьшему в пределах рабочей зоны пульта управления, исключая шкалы приборов, не должно превышать 5:1.

Система местного освещения контрольно-измерительных приборов на пульте управления должна обеспечивать возможность плавной регулировки яркости шкал с белым полем в диапазоне от минимальных значений не более $0,6 \text{ кд/м}^2$, до максимальных значений, составляющих от 2 кд/м^2 до 5 кд/м^2 . Неравномерность освещения шкал приборов не должна превышать 3:1.

10.4.5 При проектировании осветительных установок необходимо вводить коэффициент запаса. Для ламп накаливания коэффициент запаса принимают 1,3 с учетом чистки светильников при эксплуатации не реже 2 раз в год.

10.5 Уровни электромагнитных излучений должны соответствовать национальным санитарным нормам.