МИНИСТЕРСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ДЕЛАМ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ И ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «ВСЕРОССИЙСКИЙ ОРДЕНА "ЗНАК ПОЧЕТА" НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ОБОРОНЫ»

УНИФИКАЦИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СХЕМ, КОММУТАЦИОННЫХ И РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ, КАБЕЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА ЭЛЕКТРОСИЛОВЫХ УСТАНОВОК ОСНОВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ ПОЖАРНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ, ВЫПУСКАЕМЫХ РАЗЛИЧНЫМИ ПРЕДПРИЯТИЯМИ-ИЗГОТОВИТЕЛЯМИ

РЕКОМЕНДАЦИИ

МОСКВА 2004

gost.e-ecolog.ru

МИНИСТЕРСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ДЕЛАМ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ И ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ

Федеральное государственное учреждение
«Всероссийский ордена "Знак Почета" научно-исследовательский институт противопожарной обороны»

УНИФИКАЦИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СХЕМ, КОММУТАЦИОННЫХ И РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ, КАБЕЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА ЭЛЕКТРОСИЛОВЫХ УСТАНОВОК ОСНОВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ ПОЖАРНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ, ВЫПУСКАЕМЫХ РАЗЛИЧНЫМИ ПРЕДПРИЯТИЯМИ-ИЗГОТОВИТЕЛЯМИ

Рекомендации

МОСКВА 2004

УДК 614.846.6

Унификация электрических схем, коммутационных и распределительных устройств, кабельного хозяйства электросиловых установок основных источников питания пожарных автомобилей, выпускаемых различными предприятиями-изготовителями: *Рекомендации.* – М.: ВНИИПО, 2004. – 27 с.

Разработаны ФГУ ВНИИПО МЧС России, отделом пожарных машин и агрегатов.

Внесены и подготовлены к утверждению отделом организации приемки пожарно-технической продукции ГУГПС МЧС России.

Утверждены ГУГПС МЧС России 23 декабря 2003 г.

© ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2004

1. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

1.1. Настоящие Рекомендации по унификации электрических схем, коммутационных и распределительных устройств, кабельного хозяйства (далее – Рекомендации) устанавливают основные нормы проектирования электросиловых установок (ЭСУ) пожарных машин мощностью от 0,5 до 40 кВт, номинальным напряжением до 400 В переменного тока частотой от 50 до 400 Гц.

Рекомендации распространяются на разрабатываемые и модернизируемые ЭСУ основных и специальных пожарных автомобилей и прицепов, а также переносных источников питания электроэнергией для пожарных машин (до введения соответствующих общих и специальных технических регламентов).

1.2. Соблюдение требований настоящих Рекомендаций является обязательным для всех организаций, занимающихся разработкой и изготовлением ЭСУ основных и специальных пожарных автомобилей и прицепов, а также для подразделений Государственной противопожарной службы и пожарно-технических учебных заведений Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий.

1.3. Рекомендации предназначены для применения в условиях испытаний и ремонтов ЭСУ и их электрообо-

рудования, а также для систематического обучения и проверки обслуживающего и организующего эксплуатацию ЭСУ личного состава в объеме требований действующих правил технической эксплуатации и правил техники безопасности.

1.4. При решении вопросов, связанных с проектированием ЭСУ, не оговоренных в настоящих Рекомендациях, следует руководствоваться "Правилами устройства электроустановок" (ПУЭ), "Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей" (ПТЭ), "Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей" (ПТБ), "Правилами по охране труда в подразделениях ГПС МЧС России" (ПОТРО-01-2002) и "Правилами безопасности при эксплуатации электроустановок пожарных автомобилей и прицепов" (ПБ ПМ).

1.5. **ЭСУ пожарных машин** называется совокупность агрегатов, аппаратов, линий и вспомогательного оборудования, предназначенного для производства, преобразования, трансформации, передачи, распределения электрической энергии и преобразования ее в другой вид энергии.

1.6. ЭСУ используются для оборудования пожарных автомобилей и прицепов как основного, так и специального назначения.

Оборудование ЭСУ применяется для выполнения различных работ, способствующих успешной ликвидации аварий, чрезвычайных ситуаций и пожаров:

обеспечения доступа к очагу горения и ограничения распространения пожара путем вскрытия и разборки строительных конструкций;

освещения места работы личного состава пожарных подразделений в условиях ограниченной видимости;

образования проемов и путей эвакуации при спасании людей и материальных ценностей из помещений и транспортных средств;

нормализации газовой среды в помещениях, подачи огнетушащих средств, удаления излишне пролитой воды и ряда других работ, обеспечивающих механизацию ручного труда на пожарах.

1.7. В состав ЭСУ пожарных машин входит следующее оборудование:

электростанция – автономная передвижная (переносная) установка или установка генераторная (с приводом от двигателя автомобильного шасси пожарной машины), предназначенная для производства электрической энергии с распределительным устройством;

кабельное хозяйство – кабели, соединения, кабельные катушки, разветвительные коробки;

приемники электрической энергии – приборы освещения, электроинструмент и пожарное оборудование с электроприводом.

2. ПРИНЦИПИАЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СХЕМЫ ЭСУ

2.1. Общие требования

2.1.1. Принципиальные схемы (далее – схемы) должны быть выполнены в соответствии с ГОСТ 2.701 и ГОСТ 2.702.

2.1.2. Маркировка цепей в схемах должна соответствовать ГОСТ 2.709.

В целях унификации и удобства в эксплуатации рекомендуется соблюдать единообразие при маркировке сходных цепей в схемах различных источников питания электроэнергией.

2.1.3. Схемы ЭСУ в зависимости от функционального назначения подразделяются на следующие:

схемы силовых цепей;

схемы цепей управления;

схемы цепей собственных нужд.

2.2. Схемы силовых цепей

2.2.1. Разработка схем силовых цепей источников питания электроэнергией должна вестись с учетом требований, изложенных в настоящем разделе.

2.2.2. Схемы силовых цепей состоят из следующих цепей, выделенных по функциональному назначению:

цепей силовой коммутации;

цепей измерения, контроля и сигнализации;

цепей приборов электробезопасности.

2.2.3. Цепи силовой коммутации включают в себя совокупность элементов, обеспечивающих передачу электроэнергии от генератора к приемникам, ее коммутацию, а также защиту генератора от коротких замыканий и недопустимых перегрузок по току.

Схема электропередачи ЭСУ – "изолированная" нейтраль (система I T).

Нейтраль генератора должна быть изолирована от корпуса ЭСУ и земли.

В качестве коммутационных аппаратов линии генератора должны применяться автоматические выключатели или контакторы в сочетании с устройствами защиты от токов короткого замыкания и перегрузок.

В качестве коммутационных аппаратов в линии сети распределительного устройства должны применяться автоматические выключатели и контакторы.

Схемы ЭСУ должны разрабатываться с учетом возможности выполнения строгой сквозной фазировки от генератора до приемников электроэнергии.

Сквозная фазировка токоведущих контактов штепсельного соединения типа ИЭ-9901 по отношению к розетке должна выполняться слева направо по часовой стрелке.

2.3. Цепи измерения, контроля напряжения, тока нагрузки и сигнализации

2.3.1. Измерения тока, напряжения и частоты должны производиться амперметром, вольтметром и частотомером.

Измерения напряжения и частоты тока производятся до коммутационного аппарата линии генератора.

Измерение тока нагрузки производится во всех трех фазах. При симметричной нагрузке приемников электроэнергии допускается измерять ток нагрузки в одной из фаз.

2.3.2. Цепи сигнализации должны обеспечивать визуальное наблюдение за наличием напряжения генератора (участок линии генератора до коммутационного аппарата) – по вольтметру, на шинах источника питания (участок линии генератора за коммутационным аппаратом) – по сигнальным лампам, включенным через понижающие трансформаторы или добавочные сопротивления.

2.4. Цепи приборов электробезопасности

2.4.1. Для обеспечения безопасности электроустановки напряжением от 36 В и выше должны иметь на источнике электроэнергии устройство постоянного контроля сопротивления изоляции (ПКИ), а приемники электроэнергии – подключаться к источнику питания через устройства защитного отключения (УЗО).

Система обеспечения электробезопасности, состоящая из сочетания устройства ПКИ и УЗО, является основной системой обеспечения безопасности при эксплуатации электроустановок пожарных машин.

2.4.2. Все металлические корпуса оборудования ЭСУ должны иметь металлическую связь между собой и рамой этого транспортного средства.

2.4.3. Устройство ПКИ должно контролировать сопротивление изоляции относительно земли (корпуса) всей находящейся под рабочим напряжением ЭСУ: передвижных источников электроэнергии, приемников электроэнергии, питающихся от этих источников, распределительных устройств и переносных кабельных сетей; оценивать величину сопротивления изоляции, а в необходимых случаях обеспечивать световую или звуковую сигнализацию, действующую при снижении уровня сопротивления изоляции ниже установленной величины.

Устройство ПКИ и ЭСУ следует устанавливать на источнике электроэнергии до главного коммутационного аппарата со стороны генератора.

В цепи присоединения устройства ПКИ к ЭСУ не допускается установка аппаратов, которыми она может быть разорвана.

2.4.4. УЗО, как правило, должны устанавливаться в силовых распределительных щитах и обеспечивать селективное отключение фазных проводов до ввода в розетки распределительного устройства.

Для обеспечения безопасности работы личного состава УЗО должны обесточивать аварийные участки при токах утечки не более значений, приведенных в табл. 1.

Таблица 1

Параметр	Частота тока, Гц		
	50	200	400
Ток утечки (чувствительность защиты), А, не более	0,05	0,015	0,015
Продолжительность отключения, с, не более	0,05	0,05	0,05

2.4.5. В схемах ЭСУ должна быть предусмотрена блокировка, исключающая возможность включения приемников электроэнергии при отключенных приборах электробезопасности.

2.5. Схемы цепей управления

2.5.1. Схемы цепей управления включают в себя совокупность электрических цепей и элементов, обеспечивающих:

дистанционное управление и контроль режима работы генератора;

дистанционное управление крышевыми прожекторами и другими приемниками электроэнергии;

контроль режима работы двигателя, привода генератора ЭСУ.

2.5.2. Питание цепей управления и исполнительных устройств производится постоянным током напряжением до 24 В и переменным током напряжением до 230 В.

2.5.3. Схемы цепей собственных нужд включают в себя совокупность электрических цепей и элементов, обеспечивающих ручное и автоматическое управление вспомогательными системами.

Схемы цепей собственных нужд состоят из следующих отдельных цепей:

цепей питания;

цепей управления обогревом кузова;

цепей освещения;

цепей подзарядки аккумуляторных батарей и др.

2.5.4. Цепи питания обеспечивают питание вспомогательных механизмов и систем собственных нужд переменным током напряжением 230 и 36 В, постоянным током 12 и 24 В.

Для защиты цепей собственных нужд от токов короткого замыкания и недопустимых перегрузок в цепи

питания каждой системы должны устанавливаться автоматические выключатели или предохранители.

3. ИСТОЧНИКИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ПОЖАРНЫХ МАШИН

3.1. В качестве основных источников электроэнергии ЭСУ пожарных машин и перевозимых силовых электроагрегатов применяются генераторы синхронные трехфазного тока типа ЕСС5 и АБ с приводом от двигателей шасси пожарных машин и автономных двигателей внутреннего сгорания, гидравлических турбин или других источников механической энергии, имеющих соответствующую мощность, частоту и направление вращения приводного вала.

При разработке силовых электроагрегатов следует руководствоваться указаниями заводов-изготовителей по монтажу и эксплуатации генераторов.

3.2. Генератор с двигателем или ведомым валом дополнительной трансмиссии необходимо соединять посредством упругой, упругодемпфирующей муфты или ременной передачи.

3.3. Генераторы на основных и специальных пожарных машинах, как правило, устанавливаются в специальных отсеках или нишах. При размещении генераторов в салонах пожарных машин они должны быть закрыты изолирующими кожухами.

Отсеки генераторов необходимо оборудовать вентиляцией.

Температура отдельных частей генератора при работе не должна превышать температуру окружающей среды 40 °С:

сердечник статора и обмотка – более чем на 60 °С;

подшипниковые узлы – более чем на 45 °С.

В ЭСУ мощностью 12 кВт и более рекомендуется предусматривать автоматическое регулирование частоты вращения ротора генератора.

При изменении нагрузки от 0 до номинального значения изменение частоты вращения ротора генератора допускается в пределах ± 5 % от заданного режима. Регуляторами, как правило, оборудуются двигатели привода генератора.

3.4. Корпус генератора должен иметь металлическую связь с шасси пожарной машины, рамой ЭСУ.

3.5. Подключение генератора к щиту управления должно, как правило, осуществляться кабелем шланговым, состоящим из медных жил с резиновой изоляцией и защищенным металлорукавом.

4. ЩИТЫ УПРАВЛЕНИЯ РАБОТОЙ ЭСУ

4.1. Щиты управления работой ЭСУ по их функциональному назначению подразделяются на следующие виды:

щит управления работой двигателя привода генератора;

щит силовой распределительный;

щит приборов дистанционного контроля работы ЭСУ.

На щитах управления размещаются приборы контроля и измерения, органы управления, распределительные устройства, средства индикации и графической информации.

4.2. Щит управления работой двигателя (УД) привода генератора

В состав щита УД входят:

приборы контроля режима двигателя, частоты вращения вала привода, температуры жидкости в системе охлаждения, давления масла и другие приборы в зависимости от типа привода;

органы управления работой сцепления, регуляторы частоты вращения коленчатого вала, включения коробки

отбора мощности и другие в зависимости от конструктивного исполнения ЭСУ;

средства индикации и графической информации применительно к типу привода и конструктивному исполнению ЭСУ.

Как правило, при создании ЭСУ на шасси автомобиля с приводом генератора тока от его двигателя для управления используются штатные органы управления, приборы контроля и средства индикации.

4.3. Щит силовой распределительный (СР)

В состав щита СР входят:

приборы измерения контроля сигнализации;

органы управления работой генератора;

органы управления коммутацией электрической энергии;

приборы электробезопасности;

распределительные устройства;

средства индикации и графической информации.

4.3.1. Визуальное наблюдение за наличием напряжения, изменением величины тока, напряжения и частоты производится амперметром, вольтметром и частотомером.

В качестве органов управления работой генератора применяются кнопки "Возбуждение" и регуляторы напряжения.

В качестве коммутационных аппаратов применяются выключатели, переключатели или контакторы в сочетании с устройствами защиты от токов короткого замыкания и перегрузки.

4.3.2. Для обеспечения электробезопасности личного состава, обслуживающего ЭСУ, щиты оборудуются приборами постоянного контроля сопротивления изоляции визуального наблюдения и защитно-отключающими устройствами, позволяющими работать с электросиловым оборудованием без устройства защитного заземления.

4.3.3. Распределительные устройства состоят из розеток отбора электроэнергии, коммутационных устройств и световой индикации о наличии напряжения на розетках.

4.3.4. Средства индикации и графической информации обеспечивают быструю ориентацию и более точную информацию о приборах и органах управления работой ЭСУ.

4.4. Щит приборов для контроля дистанционного (КД) работы ЭСУ

В состав щита КД, как правило, входят:

приборы измерения напряжения и частоты тока;

органы управления возбуждением генератора и работой стационарных приемников электроэнергии;

приборы контроля работы системы защиты.

4.5. Общие требования, предъявляемые к щитам управления:

удобство работы и обслуживания;

применение оптимальных средств индикации;

максимальное использование стандартных узлов, приборов, органов управления и их унификация;

надежность и безопасность работы;

минимальные энергоемкость, размеры и масса;

возможность компактного размещения;

технологичность конструкции и достаточный уровень ремонтопригодности;

эстетические требования.

4.6. Приборы и органы управления работой ЭСУ размещаются на горизонтальных щитах (панелях).

4.7. Форма щита (панели), его длина и высота должны быть такими, чтобы оператор со своего места мог видеть приборы и чтобы ему со своего места было удобно производить необходимые операции управления:

угловая ширина управления – не более 90°;

угловая высота – не более 90°, в том числе 35° от плоскости уровня глаз вверх и не более 50° от этой плоскости вниз.

4.8. Основной активной зоной воздействия в системе "Оператор – ЭСУ" является оперативная лицевая панель щита управления.

При компоновке панелей рекомендуется начинать с анализа работы оператора и эргономические требования направлять на оптимизацию процесса работы, упрощение алгоритма деятельности, к снижению психофизиологических нагрузок.

4.9. При компоновке приборов и органов управления должна быть видна взаимная функциональная связь между ними. Они должны располагаться в соответствии с последовательностью их использования для управления работой ЭСУ.

Порядок расположения отдельных органов управления внутри функциональной группы должен совпадать с последовательностью выполнения рабочих операций.

При распределении органов управления и индикаторов на щитах управления рекомендуется использовать функциональное разделение, осуществляемое расположением в пространстве (зонирование), разделением по форме (кодирование формой), разделением по цвету (кодирование цветом).

4.10. Внешние установочные элементы должны монтироваться по возможности без видимого крепления.

4.11. Щиты управления должны иметь с лицевой стороны надписи, указывающие их назначение, а установленные на них устройства – надписи или маркировку согласно схемам.

4.12. Проводники, присоединенные к рядам зажимов, а также к зажимам аппаратов и приборов, должны иметь маркировку, соответствующую схемам.

4.13. Кабель (провода) ввода электроэнергии в щит управления должен иметь маркировку на концах. Концы свободных жил кабеля должны быть изолированы.

4.14. Контрольные и измерительные приборы щитов управления работой ЭСУ должны быть класса точности не ниже 2,5.

Пределы измерений установленных приборов должны выбираться с учетом возможных длительных отклонений измерительных параметров от номинальной величины.

На измерительных приборах рекомендуется отмечать красной чертой (зоной) предельно допустимые значения измерений величины.

4.15. Требования, предъявляемые к органам управления:

расположение в оптимальных зонах моторного поля;

хорошие опознавательные знаки;

удобство захвата, нажима или поворота;

незначительные диапазоны перемещения в процессе работы;

согласованность направления движения рычага или рукоятки с направлением изменения регулируемого параметра.

Например:

движения рукоятки "от себя", "вверх", "вправо" должны вызывать "включение", "пуск", "увеличение параметра";

движения рукоятки "к себе", "вниз", "влево" должны вызывать "выключение", "останов", "уменьшение параметра";

нажатие верхних, передвижных, правых кнопок должно вызывать "включение", "пуск", "увеличение";

нажатие нижних, задних, левых кнопок должно вызывать "отключение", "останов", "уменьшение".

4.16. К основным типам органов управления щитов РС и КД относятся переключатели и выключатели (кнопочные, автоматические, тумблеры и др.).

Выбор органов управления рекомендуется производить с учетом их функционального назначения, руководствуясь данными табл. 2.

Таблица 2

Рекомендуемые виды органов управления

Функция	Применение	Вид органа управления
Выбор между двумя возможными решениями	Пуск, остановка, последовательность включения, отключения, подача срочного сигнала	Тумблер, кнопка, автоматический выключатель
Выбор между тремя возможными решениями	Задание режимов работы, выбор диапазона, канала	Переключатели с указанием фиксированных положений
Грубое регулирование, установка величины параметра	Изменение характеристики канала	Ручка вращения

4.17. Кнопочные и клавишные переключатели необходимо использовать для частого и быстрого переключения.

Тумблер следует применять для простых коммутаций.

4.18. Требования к кнопочным органам управления:

диаметр кнопок от 1,2 до 30 мм;

усилие нажатия от 1,5 до 6 Н;

глубина утопления кнопки от 3 до 5 мм;

наиболее удобная плоскость кнопки – вогнутая;

расстояние между соседними кнопками должно быть не менее 30 мм.

4.19. Требования к тумблерам:

расположение тумблеров должно быть таким, чтобы их движение было в плоскости взгляда или перпендикулярно к ней;

при групповом размещении тумблеров рекомендуется располагать их горизонтальными, а не вертикальными рядами;

при горизонтальном расположении поворот вправо означает "включение", "запуск", "больше", поворот влево – "отключение", "стоп", "меньше";

расстояние между соседними тумблерами должно быть не менее 30 мм.

4.20. Органы управления следует располагать следующим образом:

под соответствующими индикаторами, а не над ними;

примерно в одинаковом положении с соответствующими им индикаторами.

4.21. Выбор типа индикатора рекомендуется производить, руководствуясь данными табл. 3.

Таблица 3

Рекомендуемое цветовое кодирование информационных сообщений с помощью световых индикаторов

Тип информационных сообщений	Цвет индикатора
Тревога, наступление аварийной ситуации, снижение сопротивления изоляции до критической величины, прекращение подачи электроэнергии, срабатывание защиты	Красный
Сообщение о необходимости принятия срочных мер, предусмотренных руководством по эксплуатации	Рекомендуется использовать индикатор с мигающим свечением, частота от 0,1 до 1 Гц
Изменение режима работы, предупреждение, внимание	Желтый
Включение, работа, общая информация	Зеленый (белый)

4.22. Средства графической информации

4.22.1. Количество надписей должно быть минимально необходимым для обеспечения быстрой фиксации и получения точной информации.

Надписи и надписи-знаки должны быть выполнены в соответствии с нормативно-технической документацией.

Все надписи следует располагать по горизонтали, чтобы их можно было легко читать.

4.22.2. Надписи не должны затруднять восприятие других видов информации. Как правило, надписи следует размещать выше органов управления и индикаторов, к которым они относятся. На панели, находящейся выше уровня глаз, надписи для лучшей видимости можно располагать ниже.

4.22.3. В цветовом отношении щиты управления следует выполнять в малонасыщенных тонах.

Цвет панелей должен быть светлее и менее насыщенным по сравнению с цветом корпуса. Для окраски следует применять эмали с рельефной или матовой фактурой поверхности.

4.23. Элементы для отбора мощности распределительных устройств, как правило, должны соответствовать значениям, приведенным в табл. 4.

Таблица 4

Элементы отбора мощности

Максимальная передаваемая мощность, кВт	Номинальное напряжение, В	Тип разъема	
		Линия генератора	Линия сети
4,5	400	Розетка типа *ИЭ-9901А*	Вилка типа *ИЭ-9901А*
8	400	Розетка типа РПС-25-4	Вилка типа ВПС-40-4
16	400	Розетка типа РПС-63-4	Вилка типа ВПС-63-4
30	400	Розетка типа РПС-100-4	Вилка типа ВПС-100-4

4.24. Разъемы (штепсельные соединения) должны быть с недоступными токоведущими частями.

Присоединение корпуса приемника электроэнергии к УЗО ЭСУ должно осуществляться посредством отдельного провода, который целесообразно крепить к магистральному силовому кабелю. Дополнительный провод должен быть обязательно изолирован.

4.25. Допускается в ЭСУ пожарных машин использовать пятиштырьковые вилки и для подключения трех фаз, нейтрали и защитного провода, с защитой корпуса не менее IP45 согласно ГОСТ 14254.

5. ПРИЕМНИКИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

5.1. ЭСУ пожарных машин комплектуются стационарными и переносными приемниками электроэнергии.

5.2. Рабочее напряжение приемников электроэнергии должно быть не более 230 В.

Корпуса стационарных приемников электроэнергии должны иметь металлическую связь с шасси пожарной машины и рамой ЭСУ.

Переносные приемники электроэнергии подключаются к ЭСУ через УЗО.

5.3. Суммарная мощность, одновременно потребляемая стационарными и переносными приемниками электроэнергии по основным схемам работы, не должна превышать 90 % номинальной мощности генератора ЭСУ.

5.4. Номинальную мощность асинхронного двигателя приемника электроэнергии следует принимать не более 70 % мощности генератора ЭСУ.

5.5. Присоединение переносных приемников электроэнергии к распределительному устройству ЭСУ должно осуществляться посредством кабелей.

Запрещается присоединение переносных приемников электроэнергии к питающей сети без разъема.

5.6. Разъемы (штепсельные соединения) должны быть с недоступными токоведущими частями и иметь специальный контакт для жилы кабеля, соединяющий корпус приемника электроэнергии с УЗО.

5.7. Присоединение корпуса приемника электроэнергии к УЗО должно осуществляться посредством специальной жилы переносного кабеля, которая не должна одновременно служить проводником рабочего тока. Эта жила должна быть в общей оболочке кабеля.

6. РАЗВЕТВИТЕЛЬНЫЕ КОРОБКИ И КАБЕЛЬНЫЕ КАТУШКИ

6.1. Разветвительные коробки для подключения группы приемников электроэнергии рекомендуется оборудовать системами снятия напряжения с розеток.

6.2. Розетки разветвительных коробок должны иметь заглушки для защиты от попадания влаги и грязи.

6.3. На разветвительных коробках рекомендуется предусматривать световую сигнализацию наличия напряжения на розетках.

6.4. Кабельные катушки рекомендуется конструктивно выполнять таким образом, чтобы не допускать контакта корпусов разъемов кабеля с поверхностью земли.

6.5. В комплект ЭСУ для повышения оперативности работы с выносными приемниками электроэнергии рекомендуется вводить универсальные кабельные катушки с удлинителем.

Длина основного кабеля – не менее 25 м, удлинителя – не менее 4 м.

6.6. Кабельные катушки, как правило, должны быть оборудованы ремнем для переноски.

6.7. Корпус разветвительных коробок и кабельных катушек на различную частоту тока и напряжение должны иметь отличительную окраску, а разъемы (штепсель-

ные соединения) конструктивно отличаться, чтобы исключить возможность взаимного включения приемников электроэнергии.

7. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

7.1. ЭСУ пожарных машин должны соответствовать "Правилам технической эксплуатации электроустановок потребителей" и "Правилам техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей", утвержденным Государственной инспекцией по энергетическому надзору.

7.2. ЭСУ должны соответствовать требованиям безопасности по ГОСТ 12.2.007 и ГОСТ 12.2.003.

7.3. ЭСУ должны соответствовать "Правилам по охране труда в подразделениях ГПС МЧС России" (ПОТРО-01-2002)" и "Правилам безопасности при эксплуатации электроустановок пожарных автомобилей и прицепов", утвержденным МВД СССР.

7.4. Размещение ЭСУ на пожарном автомобиле должно выполняться в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.037.

7.5. Конструкция ЭСУ должна обеспечивать удобство и безопасность технического обслуживания, монтажных и ремонтных работ.

7.6. Рабочее напряжение ЭСУ должно быть не более 230 В.

7.7. В ЭСУ пожарных машин запрещается:

выводить из клеммной коробки и заземлять нейтраль генератора;

использовать линейное напряжение для работы приемников электрической энергии и световой сигнализации.

7.8. Для обеспечения электробезопасности в ЭСУ напряжением 36 В и выше должен быть предусмотрен постоянный контроль сопротивления изоляции и устрой-

ства защитного отключения аварийных участков электросети по ГОСТ 12.4.155.

Система обеспечения электробезопасности, состоящая из сочетания устройств постоянного контроля сопротивления изоляции и устройств защитного отключения, является основной системой обеспечения электробезопасности при эксплуатации ЭСУ пожарных машин.

7.9. УЗО должны отключать аварийные участки электросети при величине токов утечки не более значений, приведенных в табл. 1 настоящих Рекомендаций.

7.10. Защита должна быть избирательной (селективной), отключать только аварийные участки сети.

7.11. Все металлические корпуса оборудования, находящиеся на транспортном средстве, должны иметь металлическую связь между собой и рамой этого транспортного средства.

7.12. Токоведущие части ЭСУ, вращающиеся элементы трансмиссии привода генератора и сам генератор, являющиеся источниками опасности, должны быть изолированы и ограждены.

7.13. Сопротивление изоляции электрических цепей ЭСУ относительно корпуса и цепей, электрически не связанных между собой, должно быть не менее 0,5 мОм.

7.14. Конструкция и материал вводных устройств должны исключать возможность случайного прикосновения к токоведущим частям электрических перекрытий, а также замыкание проводников на корпус или между собой.

7.15. Щиты СР могут размещаться в кабинах, салонах и специальных отсеках пожарных машин.

В отсеках со щитами СР не допускается размещение механических передач, гидравлических, пневматических и других коммуникаций, не относящихся к ЭСУ.

Щиты СР, как правило, устанавливаются с применением виброизолирующих устройств.

7.16. На лицевой панели или в другом месте, удобном для обзора СР, если оно выделено в автономный блок, должен быть предупреждающий знак 2.5 "Осторожно! Электрическое напряжение" по ГОСТ 12.4.026.

7.17. Ввод проводов в корпуса, коробки, щитки и другие устройства следует осуществлять через изоляционные детали.

При этом должна быть исключена возможность повреждения проводов и их изоляции в процессе монтажа и эксплуатации ЭСУ.

7.18. Вводы, проводники, штепсельные разъемы должны иметь маркировку. Навеска маркировочных бирок не допускается. Маркировка проводников, как правило, должна выполняться на обоих концах каждого проводника.

7.19. Предупреждающие сигналы, надписи и таблички должны применяться для указания: включенного состояния изделия, защиты, наличия напряжения, включения стационарных приемников электроэнергии и других действий, установленных для конкретных видов изделий.

7.20. Корпуса распределительных устройств, разветвительных коробок, приемников электроэнергии, кабельных катушек на разную частоту тока и напряжение должны иметь отличительную окраску, а штепсельные соединения конструктивно отличаться, чтобы исключить возможность взаимного включения.

7.21. Переносные приемники электроэнергии должны быть безопасными в работе и иметь недоступные для прикосновения токоведущие части.

7.22. Питание переносных приемников электроэнергии должно осуществляться переносным гибким ка-

белем с медными жилами, резиновой изоляцией в оболочке, устойчивой к многократным перегибам и истиранию, стойкой к окружающей среде.

7.23. Степень защиты переносных приемников, щитов управления, разветвительных коробок и кабельных катушек должна соответствовать исполнению не менее IP44 по ГОСТ 14254.

7.24. Световая сигнализация (индикация) может быть осуществлена как с помощью непрерывно горящих, так и мигающих огней.

Сигнальные лампы, табло и другие светосигнальные элементы должны иметь знаки или надписи, указывающие значение сигнала. Рекомендуемое цветовое кодирование сигналов приведено в табл. 2 настоящих Рекомендаций.

7.25. При разработке ЭСУ с 01.01.2003 г. должны быть учтены требования безопасности в соответствии с разделом "Передвижные электроустановки" "Правил устройства электроустановок" (7-е издание).

7.26. Пожарная безопасность ЭСУ по ГОСТ 12.1.004 обеспечивается благодаря:

исключению использования в конструкции изделий из легковоспламеняющихся материалов;

применению устройств, предназначенных для автоматического отключения участков электросети в аварийном режиме работы (перегрузка, перегрев, короткое замыкание и др.) и предотвращения пожара.

Требования по защите ЭСУ от пожара приведены в ГОСТ 23377.

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Основные положения и определения 3
2. Принципиальные электрические схемы ЭСУ .. 5
2.1. Общие требования 5
2.2. Схемы силовых цепей 6
2.3. Цепи измерения, контроля напряжения, тока нагрузки и сигнализации 7
2.4. Цепи приборов электробезопасности 7
2.5. Схемы цепей управления 9
3. Источники электроэнергии пожарных машин 10
4. Щиты управления работой ЭСУ 11
5. Приемники электроэнергии 19
6. Разветвительные коробки и кабельные катушки 20
7. Требования безопасности 21

Редактор В.Н. Брешкин
Технический редактор Л.А. Буланова
Ответственный за выпуск Ю.Г. Улогов

Подписано в печать 28.01.2004 г. Формат 60×84/16. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,66. Т. – 700 экз. Заказ № 9.

gost.e-ecolog.ru

ФГУ ВНИИПО МЧС России.
143903, Московская обл., Балашихинский р-н, пос. ВНИИПО, д. 12