

УДК 614.841/ 614.838

Электропроводка в пожароопасных зонах

© А.С. Харламенков ✉

Академия Государственной противопожарной службы МЧС России (Россия, 129366, г. Москва, ул. Бориса Галушкина, 4)

АННОТАЦИЯ

Рассмотрены общие принципы выбора проводов и кабелей для пожароопасных зон. Проведен анализ действующих нормативных документов, определяющих порядок применения кабельных изделий в пожароопасных средах. Представлена информация о безопасных способах монтажа электропроводки. Отмечена необходимость поиска технических и организационных решений, позволяющих определить порядок осуществления государственного пожарного надзора за безопасным состоянием электрических сетей зданий и сооружений. Показаны примеры марок кабельных изделий, отвечающих требованиям норм их прокладки в пожароопасных зонах.

Ключевые слова: источник зажигания; ограничение распространения горения; короткое замыкание; джоулево тепло; горючие жидкости; горючие пыли; твердые горючие вещества

Для цитирования: Харламенков А.С. Электропроводка в пожароопасных зонах // Пожаровзрывобезопасность/Fire and Explosion Safety. 2020. Т. 29. № 6. С. 91-94.

✉ Харламенков Александр Сергеевич, e-mail: h_a_s@live.ru

Electrical wiring in fire hazardous areas

© Aleksandr S. Kharlamenkov ✉

State Fire Academy of Emercom of Russia (Borisa Galushkina St., 4, Moscow, 129366, Russian Federation)

ABSTRACT

The general principles that govern the selection of wires and cables for fire hazardous areas are considered. The analysis of effective regulatory documents, governing the use of cable products in fire hazardous environments is performed. The information on safe wiring methods is provided. The need for technical and organizational solutions, governing the state fire supervision over the safe condition of electric power networks of buildings and structures, is highlighted. Examples of the cable grades, that comply with the wiring standards in fire hazardous areas, are provided.

Keywords: ignition source; fire containment; short circuit; Joule heating; flammable liquids; combustible dusts; flammable solids

For citation: A.S. Kharlamenkov. Electrical wiring in fire hazardous areas. *Pozharovzryvobezopasnost/Fire and Explosion Safety*. 2020; 29(6):91-94 (rus.).

✉ Aleksandr Sergeevich Kharlamenkov, e-mail: h_a_s@live.ru



ВОПРОС:

Статистические данные о пожарах в РФ за 2019 г. [1] показывают, что по причине нарушения устройства и эксплуатации электрооборудования происходит 34 % пожаров. Большая их часть (более 60 %) приходится на провода и кабели. Из-за неправильного монтажа, механического повреждения, старения изоляции, отсутствия своевременного технического обслуживания и перегрузки кабельные изделия часто подвергаются опасности появления источников зажигания.

Такая тенденция сохраняется уже не первый год и продолжает свой рост. Этому способствует неопре-

деленность в распределении зон ответственности между МЧС и Ростехнадзором РФ касательно исполнения государственной функции по надзору за обеспечением пожарной безопасности электроустановок напряжением до 1 кВ зданий с потребляемой суммарной мощностью до 150 кВт. Письмо МЧС РФ № 19-3-1-2086 от 2 июня 2011 г.¹, запрещающее инспекторам Федерального государственного пожарного надзора (ФГПН) обращаться к требованиям Правил устройства электроустановок (ПУЭ)²,

¹ Письмо МЧС РФ № 19-3-1-2086 от 2 июня 2011 г. «О применении ПТЭЭП, ПУЭ, СНИП».

² Правила устройства электроустановок (ПУЭ). 6-е изд. М.: Энергоатомиздат, 1986.

Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭЭП)³ и СНиП при проверках объектов, также усугубляет и без того сложную ситуацию. В конечном результате вся ответственность за надлежащее состояние электропроводки на объекте защиты возлагается на собственника. А так как его никто не контролирует, то он тоже в большинстве случаев бездействует и не принимает никаких мер по обеспечению пожарной безопасности электроустановок. Данный вопрос более подробно освещен в рубрике «Вопрос – Ответ» № 10 журнала за 2018 г. [2].

Представленные факты указывают на необходимость разработки действенных технических и организационных мер по обеспечению пожарной безопасности электроустановок и, в первую очередь, кабельных изделий на объектах защиты. Это касается не только электрических сетей общественных, административных и жилых зданий, но и промышленных объектов с пожаровзрывоопасными производствами.

Кабельно-проводниковая продукция пополняется новыми, более современными и безопасными образцами, позволяющими снизить пожарную опасность объекта и гибель людей. При этом не все варианты кабельных изделий пригодны для применения в местах скопления большого количества горючих веществ и материалов.

Какие кабельные изделия следует применять при выполнении электромонтажных работ в пожароопасных зонах?

ОТВЕТ:

В течение длительного времени основным документом, определяющим порядок выбора проводов и кабелей в пожароопасных и взрывоопасных зонах, были Правила устройства электроустановок. С развитием системы технического регулирования ПУЭ постепенно теряют свой первоначальный статус основополагающего документа в области проектирования и монтажа электроустановок. Отдельные главы ПУЭ превращаются в обособленные нормативные документы или включаются в разделы существующих ГОСТов и сводов правил. Такое разделение позволяет систематизировать информацию в рамках технического регулирования, но лишает специалистов и проектировщиков возможности видеть картину в целом.

³ Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭЭП) : утверждены приказом Министерства энергетики Российской Федерации от 13 июня 2003 г. № 6 с изменениями, внесенными приказом Министерства энергетики Российской Федерации от 13 сентября 2018 г. № 757.

В ст. 18 Технического регламента о требованиях пожарной безопасности⁴ (далее — № 123-ФЗ) классификация пожароопасных зон не претерпела значимых изменений, потому и основные требования гл. 7.4 ПУЭ «Электроустановки в пожароопасных зонах» остались прежними. Следует отметить, что в европейских и американских стандартах отсутствует понятие «пожароопасная зона» [3], поэтому прямое сравнение международного опыта с отечественным для данных классов помещений и пространств не представляется возможным.

Основные принципы выбора и монтажа электропроводок по условию ограничения распространения горения представлены в п. 527 ГОСТ Р 50571.5.52–2011⁵. Общий подход заключается в правильном подборе материалов и способов прокладки проводов и кабелей. Если кабельное изделие удовлетворяет условиям безопасности и имеет изоляцию и оболочку, не распространяющую горение, то его можно прокладывать открытым способом по строительным конструкциям объекта. Провода или кабели, не соответствующие требованиям по нераспространению горения, должны быть полностью заключены в оболочку из негорючих материалов. Для исключения перехода горения из одного помещения в другое все отверстия и кабельные проходки через стены, перегородки, полы, потолки и крыши должны иметь уплотнения (заделки) той же степени огнестойкости, как и у пересекаемого элемента строительной конструкции.

Помимо этого, в п. 6.11 СП 76.13330.2016⁶, который устанавливает требования к производству электромонтажных и пусконаладочных работ в пожароопасных зонах, указано следующее:

- запрещается прокладка транзитных кабелей всех напряжений, проводов и кабелей в стальных трубах через пожароопасные зоны, а также на расстоянии ближе 1 м от их границ (при отсутствии особых указаний в рабочей документации);
- допускается применение всех видов шинопроводов напряжением до 1 кВ (с медными и алюминиевыми шинами);
- осветительные сети должны выполняться пяти- или трехпроводными;

⁴ Федеральный закон Российской Федерации «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (в редакции от 27 декабря 2018 г.) от 22 июня 2008 г. № 123-ФЗ; принят Государственной Думой 4 июня 2008 г.; одобрен Советом Федерации 11 июня 2008 г. Собр. законодательства РФ. 2008. № 30 (ч. I), ст. 3579.

⁵ ГОСТ Р 50571.5.52–2011/МЭК 60364-5-52:2009. Электроустановки низковольтные. Часть 5–52. Выбор и монтаж электрооборудования. Электропроводки (с Поправкой) в редакции от 1 августа 2018 г. : введен в действие 1 января 2013 г. М. : Стандартинформ, 2013.

⁶ Электротехнические устройства (актуализированная редакция СНиП 3.05.06-85) : (СП 76.13330.2016) : введен в действие 17 июня 2017 г. М. : Стандартинформ, 2017.

- в помещениях с наличием горючей пыли (зона П-II) рекомендуется применять методы прокладки, включающие ее скопление на кабелях (с возможностью их очистки).

Также отмечено, что монтаж электрооборудования в пожароопасных зонах рекомендуется выполнять согласно требованиям Инструкции 1.02-09⁷. Электропроводка по данной Инструкции должна быть не распространяющей горение после воздействия на нее внешнего теплового источника, и в том числе джоулевого тепла, которое выделяется при нагреве в местах контактных соединений проводников и при коротких замыканиях. Кабельные изделия также не должны быть источником зажигания строительных конструкций, на (в) которых они проложены.

В пожароопасных зонах разрешено применение проводов и кабелей с медными жилами сечением не менее 1,5 и 1,0 мм² для вторичных цепей. Алюминиевые жилы должны иметь сечение не менее 2,5 мм² за исключением электродвигателей, установленных на виброизолирующих опорах. Для их подключения вместо алюминиевых должны использоваться многопроволочные медные жилы.

В п. 6.1 Инструкции 1.02-09 указывается, что при открытой прокладке во всех классах пожароопасных зон следует применять провода и кабели, не распространяющие горения. Для класса зоны П-III — это кабели с индексом «нг» в маркировке, имеющие предел распространения горения при групповой прокладке РРПГ1 (для категорий А F/R или А) по ГОСТ 31565–2012⁸. Для классов зон, расположенных в помещениях (П-I, П-II, П-IIa), должны применяться кабели с индексами «нг-LS», «нг-HF» и «нг-FR» с учетом рекомендаций табл. 2 ГОСТ 31565–2012.

Кабели и провода должны иметь круглую форму и категорию изоляции И-3 или И-4 по ГОСТ 23286-78⁹. Подключение осветительных сетей должно выполняться по системе TN-S, а силовые сети напряжением до 1 кВ допускается выполнять по системе TN-C. Применение кабелей овальной (плоской) формы запрещено, за исключением двужильных с гладкой внешней поверхностью без борозд и углублений. Маслонаполненные кабели и кабели с изоляцией, пропитанной маслосодержащими составами для прокладки в пожароопасных зонах, не допускаются.

Прокладку проводов с изоляцией категории И-4 следует осуществлять в стальных трубах и коробах (профильные трубы). Толщина стенок трубы выбирается в зависи-

мости от площади сечения и материала жил по табл. 1 (см. табл. 6 Инструкции 1.02-09).

Для одиночной открытой прокладки проводку допускается выполнять в трубах из поливинилхлорида (ПВХ), не распространяющего горение. Применение труб из полиэтилена (ПЭ) и полипропилена (ПП) также возможно при наличии сертификата соответствия требованиям пожарной безопасности. В случае выполнения прокладки электропроводки в стальных коробах и трубах их концы должны быть уплотнены негорючими материалами.

Таблица 1. Локализационная способность стальных труб (Инструкция 1.02-09)

Сечение жил проводов, мм ²		Толщина стенки трубы, не менее, мм
медных	алюминиевых	
До 2,5	До 4	0,5
—	6	2,5
4	10	2,8
6	16	3,2
10	25	
16	35	3,5
	50	
25	70	4,0
35		

Допустимые способы прокладки проводов и кабелей в пожароопасных зонах представлены в табл. 2. (см. табл. 7 и прил. 5 Инструкции 1.02-09).

Области применения с указанием марок кабельных изделий представлены в прил. 2а Инструкции 1.02-09. Список может расширяться по мере появления новых образцов кабельных изделий, удовлетворяющих требованиям пожарной безопасности. Ниже представлено несколько примеров маркировок кабелей и проводов, применяемых в пожароопасных зонах, согласно Инструкции 1.02.09 и данным Информационно-технического сборника [4]:

- АВВГ (ВВГ), АВВГнг (ВВГнг), АВВГнг-LS (ВВГнг-LS);
- АПВВГ (ПВВГ), АПВВГнг-LS (ПВВГнг-LS);
- АВБбШв (ВБбШв), АВБбШнг (ВБбШнг), АВБбШнг-LS (ВБбШнг-LS);
- АПВВнг(А) нг-LS, (ПВВнг(А) нг-LS), АПВБбШнг(А)-LS;
- АВБВнг-LS (ВБВнг-LS), АПВБВнг-LS (ПВБВнг-LS);
- АСБВнг-LS (СБВнг-LS), ЦСБВнг-LS (ЦАСБВнг-LS);
- АПВ, ПВ-1, ПВ-3.

Таким образом, в пожароопасных зонах следует отдавать предпочтение открытой прокладке небронированных, не распространяющих горение кабелей с защитой их монтажными профилями или трубами в необходимых местах от механических воздействий и непосредственного попадания на них горючих и химически активных веществ.

⁷ И 1.02-09. Инструкция по монтажу электрооборудования в пожароопасных зонах : введена в действие 19 августа 2009 г. М. : Ассоциация «Росэлектромонтаж», 2009.

⁸ ГОСТ 31565–2012. Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности : введен в действие 1 января 2014 г. М. : Стандартинформ, 2014.

⁹ ГОСТ 31565–2012. Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности : введен в действие 1 января 2014 г. М. : Стандартинформ, 2014.

Таблица 2. Допустимые способы прокладки проводов и кабелей в пожароопасных зонах

Провода и кабели	Способ монтажа						
	С непосредственным креплением	В металлических трубах		В металлических коробах	В нераспространяющей горение пластмассовой арматуре	На лотках и кронштейнах	На тросе
		в специальных коробах*	с локализационной способностью				
Изолированные провода	–	–	++	+	–	–	–
Изолированные провода в защитной оболочке и кабели (многожильные и одножильные)	–	++	++	+	–	–	–
Кабели в исполнении «НГ» — LS, HF, FR	++	++	#	++	++	++	++

*Специальный короб — короб прямоугольного сечения, предназначенный для прокладки проводов и кабелей, не имеющий съемных или открывающихся крышек.

Примечание:

++ — разрешается;

+ — разрешается при условии выполнения противопожарных мероприятий, препятствующих распространению горения внутри короба;

– — не разрешается;

— не применяется или обычно в практике не используется.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пожары и пожарная безопасность в 2019 году : Статистический сборник / под общ. ред. Д.М. Гордиенко. М. : ВНИИПО, 2020. 80 с.

2. Харламенков А.С. Надзор за обеспечением пожарной безопасности электроустановок // Пожаровзрывобезопасность/Fire and Explosion Safety. 2018. Т. 27. № 10. С. 76–78. URL: <https://www.fire-smi.ru/jour/article/view/705>

3. Черкасов В.Н., Зыков В.И. Пожарная безопасность электроустановок : учебник / под общ. ред. В.Н. Черкасова. 5-е изд. перераб. и доп. М. : Академия ГПС МЧС России, 2012. 391 с.

4. Изделия кабельные. Том 1. Кабели, провода и шнуры силовые. Часть 1: информационно-технический сборник. М. : ОАО ВНИИ КП, 2004. 225 с.

Материал поступил в редакцию 01.12.2020

Received December 1, 2020

Информация об авторе

ХАРЛАМЕНКОВ Александр Сергеевич, старший преподаватель кафедры специальной электротехники, автоматизированных систем и связи, Академия ГПС МЧС России, г. Москва, Российская Федерация; РИНЦ ID: 763967; e-mail: h_a_s@live.ru

Information about the author

Aleksandr S. KHARLAMENKOV, Senior Lecturer of Department of Special Electrical Engineering, Automation Systems and Communication, State Fire Academy of Emercom of Russia; Moscow, Russian Federation; ID RISC: 763967; e-mail: h_a_s@live.ru