

Пожарная опасность накопления пыли в электроустановках. Часть 1

Александр Сергеевич Харламенков ✉

Академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, г. Москва, Российская Федерация

АННОТАЦИЯ

Представлены статистические данные о пожарах от электрооборудования. Рассмотрены действующие требования нормативных документов по проведению очистки и способам защиты электроустановок от негативного воздействия пыли и других загрязнений. Даны разъяснения о периодичности проведения технического обслуживания электрооборудования по российским и зарубежным нормам. Показана возможность применения более гибких организационно-технических решений по составлению графиков планово-предупредительного ремонта. Отмечена важность проведения регулярных проверок и технического обслуживания электрооборудования для повышения эффективности функционирования системы предотвращения пожаров.

Ключевые слова: инструкция; обслуживание; осмотр; ремонт; периодичность; техническое состояние; код IP

Для цитирования: Харламенков А. С. Пожарная опасность накопления пыли в электроустановках. Часть 1 // Пожаровзрывобезопасность/Fire and Explosion Safety. 2024. Т. 33. № 4. С. 108–112. DOI: <https://doi.org/10.22227/0869-7493.2024.33.04.108-112>

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

Fire hazard of dust accumulation in electrical installations. Part 1

Aleksandr S. Kharlamenkov ✉

The State Fire Academy of the Ministry of Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination on Consequences of Natural Disasters, Moscow, Russian Federation

ABSTRACT

Statistical data on fires caused by electrical equipment are presented. The current requirements of regulatory documents on cleaning and methods of protecting electrical installations from the negative effects of dust and other contaminants are considered. Explanations on the frequency of maintenance of electrical equipment according to Russian and foreign standards are given. The possibility of using more flexible organizational and technical solutions for scheduling preventive maintenance is shown. The importance of regular inspections and maintenance of electrical equipment for increasing the efficiency of the fire prevention system is noted.

Keywords: instructions; maintenance; inspection; repair; frequency; technical condition; IP code

For citation: Kharlamenkov A.S. Fire hazard of dust accumulation in electrical installations. Part 1. *Pozharovzryvobezopasnost/Fire and Explosion Safety*. 2024; 33(4):108-112. DOI: [10.22227/0869-7493.2024.33.04.108-112](https://doi.org/10.22227/0869-7493.2024.33.04.108-112).

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



ВОПРОС

Выполнение профилактических мероприятий по техническому обслуживанию (ТО) действующих электроустановок является неотъемлемой частью системы предотвращения пожаров. Согласно ст. 49 «Технического регламента о требованиях пожарной безопасности»¹ одним из способов, исключающих условия образования горючей среды, является периодическое удаление из помещений, технологического оборудования и коммуникаций пожароопас-

ных отходов производства, а также отложений пыли и пуха. Наряду с другими эффективными способами предупреждения пожароопасной ситуации регулярная очистка электрооборудования от пыли позволяет продлить срок его службы и снизить вероятность возникновения аварийных режимов работы, таких как токовая перегрузка, короткое замыкание и большое переходное сопротивление [1].

За последние пять лет число пожаров по причине нарушения правил устройства и эксплуатации электрооборудования продолжает неуклонно расти (рис. 1) и на 2023 г. составляет более 16,8 % от общего числа пожаров [2].

Среди различных видов электроустановок, где излишнее накопление пыли может способствовать разви-

¹ Технический регламент о требованиях пожарной безопасности (в редакции от 25.12.2023 г.): Федеральный закон Российской Федерации от 22 июня 2008 г. № 123-ФЗ; принят Государственной Думой 4 июня 2008 г.

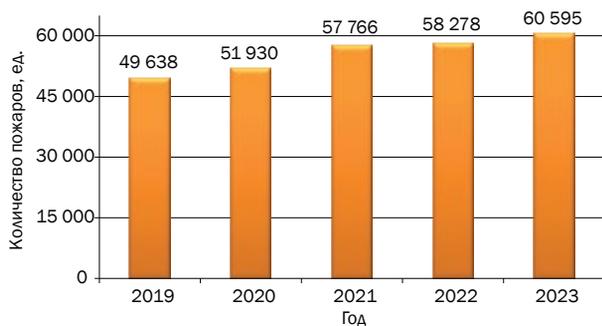


Рис. 1. Статистика пожаров по причине нарушения правил устройства и эксплуатации электрооборудования за 2019–2023 гг. [2, 3]

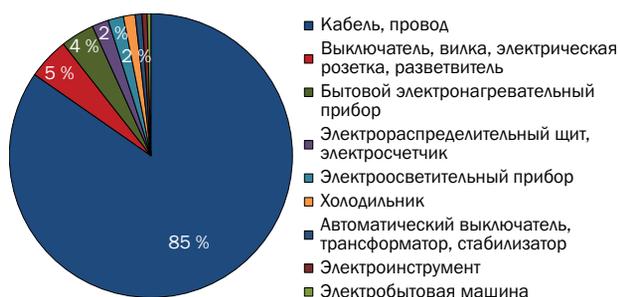


Рис. 2. Диаграмма распределения причин пожаров от различных видов электрических изделий и электрооборудования за 2023 г.

тию пожара, можно выделить: электрические шкафы; групповые кабельные линии, проложенные в запотолочном пространстве; различные бытовые приборы (холодильники, стиральные машины, духовые печи и другое). На перечисленные виды электроустановок, за исключением проводов и кабелей, приходится более 10 % пожаров (рис. 2) [3].

Усугубляет ситуацию и степень износа основных фондов машин и оборудования системы обеспечения электроэнергией в РФ, которая по состоянию на 2022 г. составляет более 50 % [4]. Это указывает на необходимость уделять большее внимание вопросам качественного ТО действующих электроустановок.

Какие нормативные документы определяют порядок ТО и периодичность очистки электрооборудования от пыли и иных загрязнений с целью обеспечения пожарной безопасности зданий и сооружений?

ОТВЕТ

В соответствии с пп. 124 и 132 «Правил противопожарного режима в РФ»² (далее ППР РФ) проведение работ по очистке оборудования помещений от пыли обеспечивает руководитель организации. Порядок и периодичность уборки пыли должны определяться техническим регламентом выполнения работ и указываться в инструкции о мерах пожарной безопасности (п. 393 Правил)², а результаты выполнения отражены в журнале

² Правила противопожарного режима в Российской Федерации (ред. от 30.03.2023) : утверждены постановлением Правительства РФ от 16 сентября 2020 г. № 1479.

учета работ по проведению очистки оборудования (журнал ТО и ремонта оборудования или журнал эксплуатации систем противопожарной защиты).

В общественных и жилых зданиях наибольшее внимание следует уделять обслуживанию распределительных устройств (электрические щиты и шкафы), которые характеризуются высокой пожарной опасностью из-за наличия в них большого количества питающих проводов и кабелей, аппаратов защиты и других приборов.

В старой редакции «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей»³ (ПТЭП) во 2-м разделе (п. 2.2.17) было указано, что оборудование распределительных устройств должно периодически очищаться от пыли и грязи в сроки, установленные ответственным за электрохозяйство, а сам процесс очистки должен выполняться обученным персоналом с соблюдением правил безопасности. В действующей редакции ПТЭП⁴ данное требование отсутствует. В то же время в п. 88 «Правил организации технического обслуживания и ремонта объектов электроэнергетики»⁵ указана необходимость уборки наружных поверхностей оборудования от пыли в рамках программы подготовки к выполнению ремонта основного оборудования (планово-предупредительного ремонта).

Конкретных сроков периодичности выполнения работ по выполнению очистки электрооборудования от пыли и иных загрязнений в нормативных документах нет. Для одного и того же устройства в зависимости от типа помещения (жаркое, влажное, пыльное и т.д.) и места установки (снаружи или внутри здания) сроки очистки могут быть различными. Рекомендуемая периодичность работ обычно указывается в инструкциях по эксплуатации, технических паспортах, информационных сообщениях и письмах изготовителей оборудования. На основе обобщенных сведений по результатам анализа условий эксплуатации и технической документации составляется локальный нормативный акт (инструкция, план, график, программа по выполнению работ), которым в дальнейшем руководствуется обслуживающий персонал.

Тем не менее для электрооборудования общественных и промышленных зданий (в том числе оборудования систем противопожарной защиты) в качестве рекомендуемой периодичности очистки устанавливается срок — не реже 1 раза в 6 месяцев. Для пыльных производственных помещений интервалы проведения работ могут быть уменьшены. Например, в п. 124 ППР РФ² периодичность очистки оборудования привязана к категориям помещений по взрывопожарной и пожарной опасности, а именно:

- для помещений категорий А и Б — не реже 1 раза в квартал;

³ Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (утв. Приказ Минэнерго России от 13.01.2003 № 6 в ред. от 13.09.2018) — утратили силу.

⁴ Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (утв. Приказ Минэнерго России от 12.08.2022 г. № 811).

⁵ Правила организации технического обслуживания и ремонта объектов электроэнергетики (утв. Приказ Минэнерго России от 25.10.2017 № 1013).

Таблица 1. Условия оценки технического состояния электрооборудования по требованиям NFPA 70B⁶

Условие 1	Условие 2	Условие 3
Критерии состояния электрооборудования		
Оборудование выглядит как новое	Результаты ТО отличаются от прошлых результатов или указывают на более частое ТО в соответствии с требованиями инструкций производителя	Оборудование два раза подряд не проходило плановое ТО в соответствии с EMP
Корпус должен быть чистым, герметичным, без следов попадания пыли и влаги	В ходе предыдущего цикла ТО были выявлены проблемы, требующие ремонта или замены основных компонентов оборудования	В ходе двух предыдущих плановых проверок в рамках ТО были выявлены проблемы, требующие ремонта или замены основных компонентов оборудования
Уведомления от системы непрерывного мониторинга (при ее наличии) на момент проверки не поступали	Имеются уведомления от системы непрерывного мониторинга (при ее наличии) на момент проверки	От системы непрерывного мониторинга (при ее наличии) поступает активное уведомление
Действующие рекомендации, основанные на методах прогнозирования, отсутствуют (рекомендации производителя по обслуживанию оборудования)*	Существуют активные рекомендации, основанные на методах прогнозирования (имеются рекомендации производителей по обслуживанию оборудования)	С помощью методов прогнозирования определены неотложные действия (имеются рекомендации производителей по устранению неисправностей оборудования)
Предыдущее ТО было выполнено в соответствии с программой ТО электрооборудования (EMP)	-	-

* Например, если проверка технического состояния электрооборудования была впервые выполнена через 12 месяцев с момента его ввода в эксплуатацию, а производитель в инструкции или техническом паспорте указал необходимость проверки (ремонта, замены, обслуживания и т.п.) оборудования с периодичностью 1 раз в 6 месяцев, то проверяемое оборудование не соответствует 4-му критерию по условию 1 и далее проверяется на соответствие условию 2. Помимо требований инструкций производителя, должны учитываться положения действующих ведомственных норм и правил.

- для помещений категорий В1–В4 — не реже 1 раза в полугодие;
- для помещений Г и Д — не реже 1 раза в год.

Очистка электрооборудования систем противопожарной защиты зданий и сооружений должна выполняться обслуживающей организацией, имеющей лицензию.

В многоквартирных жилых домах ТО электрических устройств и оборудования, включающее очистку от пыли и мусора, должно выполняться силами электротехнического персонала управляющих организаций (компаний).

Представляют определенный практический интерес требования зарубежных стандартов по очистке электрооборудования от пыли и других загрязнений. Так, в 2023 г. в США вышла новая версия стандарта Национальной ассоциации противопожарной защиты по обслуживанию электрооборудования (NFPA 70B⁶). Ранее рекомендуемые мероприятия в последней редакции NFPA 70B превратились в полноценные требования обслуживания, которые касаются всего перечня электрооборудования и состоят из следующих периодических процедур: визуальный осмотр, очистка, смазка, ремонт, испытания. Обязательная (первичная) проверка всего электрооборудования по NFPA 70B должна выполняться не реже 1 раза в год в рамках двух последовательных ТО. В дальнейшем указанные выше работы по ТО могут проводиться чаще или реже в зависимости от технического состояния электрооборудования. При каждом плановом ТО оно оценивается по трем «условиям», имеющим определенные критерии (табл. 1). Периодичность обязательной

проверки, не реже 1 раза в год, распространяется только на электрооборудование, которое соответствует «условию 1» по всем критериям. В противном случае частота проверок должна быть увеличена.

На основании оценки технического состояния электрооборудования определяется периодичность его обслуживания, указанная в табл. 9.2.2. NFPA 70B⁶. Ниже приведена часть указанной таблицы, касающаяся только выполнения визуального осмотра и очистки отдельных видов электрооборудования от пыли и других загрязнений (табл. 2). Следует отметить, что приоритет по частоте проведения ТО отдается требованиям инструкций производителя и действующих ведомственных норм и правил. Как видно из табл. 2, для большей части электрооборудования периодичность ТО составляет от 1 до 5 лет и чем лучше состояние электрооборудования, тем реже необходимо проводить его повторную проверку. Для отдельных видов электрооборудования, находящегося в предаварийном состоянии (условие 3), может потребоваться ежемесячная проверка.

После выполнения первичной оценки технического состояния электрооборудования рекомендуется придерживаться периодичности проверок, выбранной по табл. 9.2.2 NFPA 70B⁶ в течение двух последовательных циклов ТО. Если по их завершении у эксплуатируемого электрооборудования не выявлено нарушений, то интервалы повторных проверок и ТО могут быть увеличены и превышать значения, указанные в табл. 9.2.2 NFPA 70B⁶. Аналогичное требование касается электрооборудования, для которого не выполнялись критерии по условию 1. Если после двух циклов ТО у такого оборудования не было выявлено нару-

⁶ NFPA 70B. Standard for Electrical Equipment Maintenance / American National Standard. 2023.

шений, то интервал проверок может быть увеличен до значений, указанных в таблице 9.2.2 по условию 1.

Для отдельных видов электрооборудования (например, адресных пожарных извещателей) используются программные продукты, позволяющие настроить автоматическое оповещение о необходимости очистки (продувки) от скопления пыли внутри корпуса с учетом требований инструкций производителя. В случае размещения на объекте большого количества различных видов электрооборудования целесообразно разработать и сформировать единую базу данных, содержащую периодичность ТО и позволяющую заблаговременно оповещать обслуживающий персонал о сроках его проведения.

Основным способом, исключающим попадание влаги и накопление пыли внутри корпуса электрооборудования, является применение оболочек с различной степенью защиты (код IP) согласно ГОСТ 14254–2015 (IEC 60529:2013)⁷. Выбор конкретной степени защиты зависит от типа помещения (жаркое, влажное, пыльное и т.д.) и особенностей технологического процесса производства. Так, например, в табл. 5.4 СП 256.1325800.2016⁸ представлены минимально допустимые степени защиты светильников для освещения непожаро- и невзрывоопасных помещений с различными условиями среды. Для пыль-

ных помещений рекомендуемые степени защиты светильников находятся в диапазоне IP51-54 (в зависимости от типа ламп).

Выбор степени защиты для электрооборудования, установленного в пожароопасных зонах, осуществляется по данным гл. 7.4 Правил устройства электроустановок⁹ (ПУЭ). Так, для помещений, отнесенных по ПУЭ⁹ к пожароопасной зоне П-II (наличие пыли), минимальная степень защиты для электрических машин, аппаратов и приборов должна составлять IP44 или IP54 (см. табл. 7.4.1 и 7.4.2 гл. 7.4 ПУЭ), а для осветительных приборов – IP53 (см. табл. 7.4.3 гл. 7.4 ПУЭ).

Во взрывоопасных зонах по требованиям СП 423.1325800.2018¹⁰, помимо маркировки взрывозащиты (Ex), электрооборудование должно иметь минимальную степень защиты оболочки IP, которая устанавливается в зависимости от применяемого вида взрывозащиты (см. табл. 5.3¹⁰) и варьируется в диапазоне:

- IP54 — для взрывоопасных зон класса 0 (взрывоопасные парогазовоздушные смеси);
- IP54-66 — для взрывоопасных зон классов 1 и 2 (взрывоопасные парогазовоздушные смеси);
- IP65-66 — для взрывоопасных зон класса 20 (взрывоопасные пылевоздушные смеси);

⁷ ГОСТ 14254–2015 (IEC 60529:2013). Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP) : введен в действие с 01.03.2017 г. М. : Стандартинформ, 2019.

⁸ СП 256.1325800.2016. Электроустановки жилых и общественных зданий. Правила проектирования и монтажа : введен в действие с 02.03.2017 г. М. : Стандартинформ, 2017.

⁹ Правила устройства электроустановок. Все действующие разделы 6 и 7 изданий. М. : изд. Кодекс, 2019. 832 с.

¹⁰ СП 423.1325800.2018. Электроустановки низковольтные зданий и сооружений. Правила проектирования во взрывоопасных зонах: введен в действие с 25.06.2019 г. М. : Стандартинформ, 2019.

Таблица 2. Интервалы ТО по очистке различных видов электрооборудования от пыли и других загрязнений по NFPA 70B⁶ (табл. 9.2.2)

Вид электрооборудования	Вид работ	Техническое состояние электрооборудования		
		Условие 1	Условие 2	Условие 3
		Периодичность обслуживания, через каждые (мес.)		
Аккумуляторы систем накопления энергии	Визуальный осмотр	60	36	12
	Очистка			
Шинопроводы	Визуальный осмотр	60	60	12
	Очистка		36	
Кабельные лотки	Визуальный осмотр	12	12	6
	Очистка	60	36	12
Системы передачи мощности электромобилей (зарядные станции)	Визуальный осмотр	60	36	12
Устройства защитного отключения (УЗО)	Визуальный осмотр	12	12	6
	Очистка	60	36	12
Заземляющие устройства	Визуальный осмотр	12	12	6
	Очистка	-	-	-
Осветительные приборы	Визуальный осмотр	60	36	12
	Очистка			
Автоматические выключатели и предохранители	Визуальный осмотр	60	36	12
	Очистка			
Оборудование для управления двигателем	Визуальный осмотр	60	36	12
	Очистка			
Панели управления и распределительные щиты	Визуальный осмотр	60	36	12
	Очистка	60	36	12

Вид электрооборудования	Вид работ	Техническое состояние электрооборудования		
		Условие 1	Условие 2	Условие 3
		Периодичность обслуживания, через каждые (мес.)		
Портативные электрические инструменты и оборудование	Визуальный осмотр	Перед каждым использованием	Перед каждым использованием	Перед каждым использованием
	Очистка			
Силовые и распределительные трансформаторы	Визуальный осмотр	12	12	6
	Очистка	60	36	12
Силовые кабели	Визуальный осмотр	60	36	12
	Очистка			
Защитные реле, электромеханические	Визуальный осмотр	36	24	12
	Очистка			
Реле защиты, твердотельные и микропроцессорные	Визуальный осмотр	60	36	12
	Очистка			
Стационарные резервные батареи	Визуальный осмотр	60	36	12
	Очистка			
Подстанции	Визуальный осмотр	12	12	6
	Очистка	60	36	12
Разъединители (рубильники)	Визуальный осмотр	60	36	12
	Очистка			
Распределительные устройства	Визуальный осмотр	12	12	6
	Очистка	60	36	12
Источники бесперебойного питания	Визуальный осмотр	6	3	1
	Очистка	12	6	3
Электроустановочные изделия	Визуальный осмотр	12	3	1
	Очистка	60	36	12

- IP54-66 — для взрывоопасных зон классов 21 и 22 (взрывоопасные пылевоздушные смеси).

Таким образом, регулярный контроль технического состояния электроустановок, выполнение регламентных работ по очистке электрооборудования от пыли и других загрязнений в рамках ТО являются эффективными мерами по пред-

упреждению развития пожароопасной ситуации в зданиях и сооружениях. Применение более гибких графиков проведения ТО в зависимости от технического состояния оборудования с использованием современного программного обеспечения позволит оптимизировать материальные затраты на реализацию системы предотвращения пожаров.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Черкасов В.Н., Бутко В.С., Горбунова М.И., Зыков В.И., Крупин М.В., Крылов А.Н. и др. Пожарная безопасность электроустановок: учебник / под ред. В.И. Зыкова. 6-е изд., перераб. и доп. М.: Академия ГПС МЧС России, 2024. 436 с.
2. Четчина Т.А., Гончаренко В.С., Матюшин Ю.А., Надточий О.В. Обстановка с пожарами в Российской Федерации в 2023 году // Пожарная безопасность. 2024. № 1 (114). С. 102–119.
3. Пожары и пожарная безопасность в 2023 году: информ.-аналит. сб. Балашиха: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2024. 110 с.
4. Российский статистический ежегодник. 2023: стат. сб. М., 2023. 701 с.

Материал поступил в редакцию 14.07.2024

Received July 14, 2024

Информация об авторе

ХАРЛАМЕНКОВ Александр Сергеевич, заместитель начальника кафедры специальной электротехники, автоматизированных систем и связи, Академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, Россия, 129366, г. Москва, ул. Бориса Галушкина, 4; РИНЦ ID: 763967; e-mail: h_a_s@live.ru

Information about the author

Aleksandr S. KHARLAMENKOV, Deputy Head of Department of Special Electrical Engineering, Automation Systems and Communication, the State Fire Academy of the Ministry of Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination on Consequences of Natural Disasters, Borisa Galushkina St., 4, Moscow, 129366, Russian Federation; ID RSCI: 763967; e-mail: h_a_s@live.ru