

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ

Научная статья

УДК 614.841.334; DOI: 10.61260/2304-0130-2025-2-15-20

ОСОБЕННОСТИ АНАЛИЗА УРОВНЯ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ СКЛАДСКИХ ПЕРЕГРУЗОЧНЫХ ЛОГИСТИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ

Вагин Александр Владимирович;

✉ Рагимов Антон Олегович;

Маер Олег Михайлович.

Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, Санкт-Петербург, Россия

✉ antonragimov96@mail.ru

Аннотация. Современные складские перегрузочные логистические комплексы представляют собой сложные инженерно-технические объекты с высокой степенью функциональной загруженности. Интенсивное перемещение грузов, применение разнообразного технологического оборудования, наличие горючих материалов в сочетании с большой площадью и высотой складских помещений создают значительные риски возникновения и быстрого распространения пожара. В этих условиях особенно важным становится проведение системного анализа уровня противопожарной защиты, позволяющего выявить уязвимости и выработать эффективные меры по обеспечению пожарной безопасности.

В статье рассматриваются основные подходы к анализу противопожарной защиты логистических комплексов перегрузочного типа, учитывающие как технические параметры зданий, так и организационные аспекты эксплуатации. Предложены ключевые показатели оценки уровня защиты и даны рекомендации по совершенствованию методик анализа с учётом специфики логистических операций. Результаты исследования могут быть использованы при проектировании новых объектов и модернизации существующих складских комплексов.

Ключевые слова: пожарная безопасность, складские перегрузочные логистические комплексы, анализ противопожарной защиты

Для цитирования: Вагин А.В., Рагимов А.О., Маер О.В. Особенности анализа уровня противопожарной защиты складских перегрузочных логистических комплексов // Надзорная деятельность и судебная экспертиза в системе безопасности. 2025. № 2. С. 15–20. DOI: 10.61260/2304-0130-2025-2-15-20.

Введение

В современных условиях активного развития логистической инфраструктуры особое значение приобретают вопросы обеспечения пожарной безопасности объектов складского назначения. Согласно определению, приведенному в ГОСТ 59282–2020, складской комплекс – это совокупность инфраструктурных элементов, предназначенных для хранения, обработки и распределения материальных ресурсов, включая как физические зоны хранения, так и управляемые системой складской логистики участки. К составу комплекса относятся рабочие зоны, складские секции, открытые и закрытые площадки, силосные хранилища, резервуары, а также иные объекты, используемые для размещения товарно-материальных ценностей и выполнения логистических операций [1].

Складские перегрузочные логистические комплексы (СПЛК) являются неотъемлемой частью современной транспортно-логистической инфраструктуры. Они служат промежуточным звеном в цепочке поставок, обеспечивая перераспределение товарных потоков между различными видами транспорта и направлениями доставки. Особенность их функционирования заключается в высокой интенсивности операций, применении различных видов подъемно-транспортного оборудования, а также в наличии большого объема хранимой продукции, включая пожароопасные материалы [2].

Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (ФЗ № 123-ФЗ) устанавливает общие требования к обеспечению пожарной безопасности объектов, включая СПЛК. В таблице представлены ключевые положения закона, относящиеся к таким объектам [3]:

Таблица

Основные требования, устанавливаемые к СПЛК

| № п/п | Требования | Положения | Статья/пункт |
|-------|--|--|--|
| 1 | Классификация по функциональной пожарной опасности | Складские здания и помещения относятся к классу функциональной пожарной опасности Ф5.2. Этот класс включает здания и сооружения, предназначенные для хранения материальных ценностей, архивов, книгохранилищ и стоянок для автомобилей без технического обслуживания и ремонта | п/п «б» п. 5 ст. 32 ФЗ № 123-ФЗ [3] |
| 2 | Определение категории по пожарной и взрывопожарной опасности | Помещения производственного и складского назначения классифицируются по категориям пожарной и взрывопожарной опасности: категория А – повышенная взрывопожароопасность; категория Б – взрывопожароопасность; категория В – пожароопасность (подкатегории В1–В4); категория Г – умеренная пожароопасность; категория Д – минимальная пожароопасность. Категория определяется на основе характеристик хранимых веществ и материалов, а также условий их хранения | ст. 27 ФЗ № 123-ФЗ [3] |
| 3 | Требования к эвакуационным путям и выходам | Для помещений класса Ф5 категорий А и Б, в которых в наиболее многочисленную смену работает более пять человек, требуется наличие не менее двух эвакуационных выходов. Для помещений категории В площадью более 1 000 кв. м или с численностью работников более 25 человек также необходимо предусмотреть не менее двух эвакуационных выходов | п.п. 8.1.1, 8.1.2 СП 1.13130.2020 [4] |

| № п/п | Требования | Положения | Статья/пункт |
|----------|--|---|--|
| 4 | Противопожарные расстояния и проходы между стеллажами | <p>В зданиях складов (за исключением категории Д) через каждые 40 м должны быть предусмотрены поперечные проходы между стеллажами высотой не менее 2 м и шириной не менее 1,5 м.</p> <p>Их необходимо отделять противопожарными перегородками не ниже 2-го типа и перекрытиями не ниже 4-го типа. В наружных стенах на местах устройства поперечных проходов в стеллажах должны быть дверные проемы</p> | <p>п. 8.3.3 СП 1.13130.2020 [4]</p> |
| 5 | Дополнительные требования для специализированных складов | <p>Правила противопожарного режима устанавливают дополнительные требования для складов, предназначенных для хранения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – легковоспламеняющихся и горючих жидкостей; – зерна; – угля и торфа; – газа; – лесных материалов. <p>Эти требования касаются, в частности, размещения эвакуационных выходов, конструкции переходных мостиков и эвакуационных лестниц, а также материалов, из которых они изготовлены</p> | <p>постановление Правительства Российской Федерации от 16 сентября 2020 г. № 1479 «Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации» [5]</p> |

Пожар на подобном объекте может привести не только к значительным материальным убыткам, но и к остановке логистических процессов на региональном и межрегиональном уровнях. Это требует особого внимания к вопросам обеспечения противопожарной защиты, включая постоянную оценку её уровня. Однако типовые методики анализа пожарной безопасности зачастую не учитывают специфики именно перегрузочных логистических комплексов, что снижает их эффективность. Настоящая статья направлена на выявление особенностей такого анализа и формирование рекомендаций по его совершенствованию [6].

Особенности анализа уровня противопожарной защиты

Анализ уровня противопожарной защиты СПЛК следует проводить с учетом их пространственно-планировочных и функциональных характеристик. Как правило, такие объекты имеют большую площадь, высокие потолки, значительное количество ворот и перегрузочных рамп, что создает как благоприятные, так и проблемные условия с точки зрения пожарной безопасности.

Согласно ФЗ № 123-ФЗ пожарная безопасность СПЛК должна обеспечиваться системами предотвращения пожара и противопожарной защиты, включая организационно-технические мероприятия. Эти системы должны:

- исключать возникновение пожара;
- обеспечивать пожарную безопасность людей;
- обеспечивать пожарную безопасность материальных ценностей;
- обеспечивать пожарную безопасность людей и материальных ценностей одновременно [7].

В СП 12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности» приведена классификация, необходимая для определения соответствующих требований пожарной безопасности, направленных на предотвращение возникновения пожара и обеспечение защиты людей и имущества в случае его возникновения (рис.) [8]:



Рис. Классификация для определения требований пожарной безопасности

Согласно Правилам противопожарного режима в Российской Федерации ключевыми направлениями анализа являются:

1. Оценка соответствия проектных решений требованиям пожарной безопасности, включая наличие противопожарных преград, путей эвакуации, систем дымоудаления и автоматического пожаротушения.
2. Анализ организационно-эксплуатационных факторов, таких как регулярность технического обслуживания оборудования, обучение персонала, наличие инструкций и регламентов по действиям в случае пожара.
3. Использование цифровых технологий и автоматизированных систем мониторинга, интеграцию с системами управления зданием.
4. Оценка пожарной нагрузки и сценариев возможных возгораний с учетом размещения грузов, их упаковки, а также характеристик используемой техники [5].

Дополнительно, в рамках комплексного анализа уровня противопожарной защиты СПЛК, целесообразно использовать методы математического моделирования динамики пожара и эвакуации. Для этих целей применяются специализированные программные средства, такие как Fire Dynamics Simulator (FDS) и Pathfinder.

FDS представляет собой инструмент вычислительной гидродинамики, предназначенный для моделирования распространения огня, температуры, задымления и других физических параметров в замкнутых или открытых объемах. С помощью этой системы можно смоделировать развитие пожара в различных сценариях: при условии отказа систем пожаротушения, при наличии очага возгорания в определённой зоне хранения, с учетом конкретных материалов, конфигурации стеллажей, высоты потолков, вентиляции и т.д. Это позволяет определить временные границы распространения огня и появления критических условий [9].

Pathfinder, в свою очередь, предназначен для моделирования поведения людей при эвакуации. Он позволяет учитывать множество параметров: ширину и количество эвакуационных выходов, плотность размещения персонала, логистику движения сотрудников и посетителей, а также влияние факторов пожара на скорость и направленность движения. Благодаря этому становится возможным оценить, укладывается ли эвакуация в нормативные временные рамки и где могут возникнуть «узкие места», затрудняющие безопасный выход людей.

В совокупности эти инструменты дают возможность:

- выявить конструктивные и организационные уязвимости в противопожарной защите СПЛК;
- скорректировать архитектурно-планировочные решения до стадии реализации проекта;
- обосновать необходимость дополнительного оборудования средствами активной защиты (например, установками пожаротушения, системами дымоудаления, автоматическим управлением эвакуационным освещением);
- повысить общую эффективность системы обеспечения пожарной безопасности на основе объективных расчетных данных [10].

Таким образом, моделирование сценариев развития пожара и эвакуации является важным элементом экспертной оценки и проектирования противопожарной защиты, особенно для объектов высокой степени риска, таких как складские логистические комплексы.

Заключение

СПЛК представляют собой объекты с повышенными требованиями к уровню противопожарной защиты. Стандартные подходы к оценке пожарной безопасности нуждаются в адаптации под специфику подобных объектов, учитывая их планировочную сложность, высокую плотность логистических операций и наличие множества потенциальных источников возгорания.

Проведенный анализ показывает, что наиболее эффективными являются комплексные методы, сочетающие технические и организационные аспекты, а также применение цифровых технологий для раннего выявления угроз. Разработка специализированных методик анализа противопожарной защиты с учетом особенностей складской логистики является актуальной задачей, решение которой повысит устойчивость объектов к чрезвычайным ситуациям и минимизирует последствия возможных инцидентов.

Список источников

1. ГОСТ Р 59282–2020. Системы управления складом. Функциональные требования // ЭЛЕКТРОННЫЙ ФОНД правовой и нормативно-технической документации. URL: <http://www.docs.cntd.ru> (дата обращения: 21.04.2025).
2. Пономарев А.В. Технические аспекты обеспечения пожарной безопасности логистических комплексов // Безопасность в техносфере. 2021. № 4. С. 45–50.
3. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: Федер. закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

4. СП 1.13130.2020. Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы // ЭЛЕКТРОННЫЙ ФОНД правовой и нормативно-технической документации. URL: <http://www.docs.cntd.ru> (дата обращения: 21.04.2025).

5. Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации: постановление Правительства Рос. Федерации от 16 сент. 2020 г. №1479. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

6. Журавлев Д.А. Моделирование распространения пожара в логистических зданиях // Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. 2020. № 2. С. 35–41.

7. ГОСТ 12.1.004–91 Пожарная безопасность. Общие требования // ЭЛЕКТРОННЫЙ ФОНД правовой и нормативно-технической документации. URL: <http://www.docs.cntd.ru> (дата обращения: 21.04.2025).

8. СП 12.13130.2009 Определение категорий помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности // ЭЛЕКТРОННЫЙ ФОНД правовой и нормативно-технической документации. URL: <http://www.docs.cntd.ru> (дата обращения: 21.04.2025).

9. Шарапов В.М. Пожарная безопасность промышленных зданий и сооружений. М.: Академия, 2018. 328 с.

10. Тарасов К.В. Противопожарная защита объектов логистики: вызовы и решения // Транспорт и логистика. 2023. № 5. С. 57–62.

Информация о статье: статья поступила в редакцию: 02.05.2025; принята к публикации: 03.06.2025

Информация об авторах:

Вагин Александр Владимирович, доцент кафедры пожарной безопасности зданий и автоматизированных систем пожаротушения Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России (196105, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 149), кандидат технических наук, доцент, e-mail: vagin@igps.ru, SPIN-код: 3296-1936

Рагимов Антон Олегович, магистрант Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России (196105, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 149), e-mail: antonragimov96@mail.ru

Маер Олег Михайлович, доцент кафедры надзорной деятельности Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России (196105, Санкт-Петербург, Московский пр., д. 149), кандидат экономических наук, e-mail: oleg.maer.84@mail.ru, SPIN-код: 6979-7289