

ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ БЕЗОПАСНОСТИ СКЛАДОВ ЛЕГКОВОСПЛАМЕНЯЮЩИХСЯ ЖИДКОСТЕЙ И ЛАКОКРАСОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

© 2023 Е. В. Семенова

Воронежский институт высоких технологий (Воронеж, Россия)

В статье проведено изучение принципов организации безопасности складов легко воспламеняющихся жидкостей и лакокрасочных материалов, содержащих не менее 80 % растворителей. По результатам анализа организации безопасности объекта исследования предложены мероприятия по усилению их безопасности, позволяющие заботиться о здоровье и работоспособности сотрудников.

Ключевые слова: безопасность, пожаровзрывоопасность, охрана труда, техника безопасности, основные факторы риска, план мероприятий.

В последнее время в Российской Федерации особое внимание уделяется безопасности на всех уровнях – начиная от изготовления и заканчивая применением и утилизацией любых объектов пользования. Одним из этапов является складирование, которое должно быть безопасно как для работников, так и для среды обитания. К сожалению, складские помещения – зона повышенной опасности. Главным источником опасности здесь является хранимые объекты и складская техника.

Целью исследования является изучение принципов организации безопасности складов легко воспламеняющихся жидкостей (ЛВЖ) и лакокрасочных материалов (ЛКМ), проведение анализа организации безопасности объекта исследования и предложение мероприятий по усилению их безопасности.

В качестве примера возьмем три складских отдельно стоящих здания: склады 1 и 2 тарного хранения легко воспламеняющихся жидкостей (ЛВЖ) – ацетона и уайт-спирита, склад 3 готовой продукции и оборудования. На всех складах применяется система контроля доступа (СКУД), ограничивающая вход-выход людей и транспорта и включающая пожарную сигнализацию.

Характеристика опасности веществ, хранимых на складах (табл. 1), позволяет сделать вывод, что опасность складов объекта исследования в первую очередь связана с повышенной пожаровзрывоопасностью хранимых растворителей и лакокрасочных материалов, нарушением правил пожарной безопасности.

Таблица 1

Характеристика веществ хранимых на складах

Показатели Вещество	Твсп, °Сзг	Тв, °С	Тсв, °С	КППП, % об	ТПРП, °С
Уайт-спирит	33	47.	250.	0,7-5,6	33- 68
Ацетон	-18	47	535	2,7-13	-20-6
Олифа «Оксоль»	+38	+ 38	270	-	31-69
Краска ХВ-161	+ 21	+21	550	-	21-50 °С
Примечание. Твсп – температура вспышки, зг – закрытый тигль. Тв – температура воспламенения. Тсв – температура самовоспламенения. КППП – концентрационные пределы распространения пламени. ТПРП – температурные пределы распространения пламени.					

Необходимо отметить, что все ЛКМ относятся к ЛВЖ, так как температура вспышки меньше 61 °С. Самым пожаровзрывоопасным веществом является ацетон.

Оперативно-тактическая характеристика зданий складов представлена в таблице 2. Приведенные показатели по складам

соответствуют всем требованиям, норм пожарной безопасности складских зданий и помещений согласно ФЗ № 123 от 22.07.2008, ФЗ № 384 от 30.12.2009, СП 1.13130.2020, СП 2.13130.2020, а также СП 56.13330.2021.

Таблица 2

Оперативно-тактическая характеристика зданий складов

Размеры геометрические, м	Конструктивные элементы				Предел огнестойкости, строительной конструкции (мин)	Количество входов	Характеристика лест-	Энергетическое обеспечение			Системы извещения
	стены	перекрытия	перегородки	кровля				Напряжение в сети	Где и кем отключается	Отопление	
1 склад: 26x20x 4	кирпич	железобетонные	кирпичные	шифер. по дерев. обр.	360 (наружные несущие стены)	2	-	220	На электрораспределительные подстанции, расположенной в от-дельно стоящем здании	Водяное	звуковая
2 склад: 24x14x 4											
3 склад: 52x52x 6											

Проведенное расчетным методом категорирование зданий складов (СП 12.13130.2009, Ст. 27 ФЗ № 123) по взрывопожарной и пожарной опасности позволяет отнести склады 1 и 3 к категории А (повышенная взрывопожароопасность), так как избыточное давление взрыва превышает 5 кПа ($\Delta p = 19,8$ и $5,2$ кПа соответственно), температура вспышки хранимых ЛВЖ менее 28 °С, а склад 2 – к категории Б (взрывопожароопасность), так как $\Delta p = 50,4$ кПа, температура вспышки уайт-спирита более 28 °С.

Согласно своду правил (СП 60.13330.2020) в ходе анализа выявлено, что для снижения уровня пожаровзрывоопасности объектов исследования применяется общеобменная вентиляция, сблокированная с аварийной. Необходимо отметить, что ско-

рость перемещения воздуха в нормальном режиме работы составляет 0,2 м/с, при разливе ЛВЖ – 0,5 м/с и более. В момент возникновения пожара она автоматически отключается.

Анализ требований безопасности при хранении лакокрасочных материалов (СП 56.13330.2021) показал, что для рассматриваемых складских помещений все перечисленные требования выполняются, за исключением п. 3, 7 (табл. 3).

Для уменьшения последствий взрыва применяют предохранительные конструкции (ПК). Проверочный расчет легкобросываемых конструкций (ЛСК) показал, что для склада ацетона и готовой продукции по факту соответствуют нормативным значениям, а для склада уайт-спирита площадь ЛСК необходимо увеличить.

$$1. S_{\text{ост}} = 0,05V_{\text{св}} = 0,05 \cdot 1664 = 83,2 \text{ м}^2.$$

По факту 86 м².
 2. $S_{\text{ост}} = 0,03V_{\text{св}} = 0,03 \cdot 1075,2 = 32,25 \text{ м}^2$.
 По факту 30 м².

3. $S_{\text{ост}} = 0,05V_{\text{св}} = 0,05 \cdot 12979,2 = 648,96 \text{ м}^2$.
 По факту 650 м².

Таблица 3

Соответствие требований безопасности при хранении ЛКМ

Склад \ Пункт	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1	+	+	-	+	+	+	н/н	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2	+	+	-	+	+	+	н/н	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3	+	+	-	+	+	+	-	н/н	н/н	+	н/н	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Важным фактором на складах является механическое травмирование сотрудников при нарушении охраны труда и техники безопасности при проведении разгрузочно-погрузочных работ и эксплуатации оборудования. Для снижения несчастных случаев система управления охраной труда объекта исследования включает оценку профессиональных рисков и специальную оценку условий труда, ежегодные неформальные медосмотры, подбор и обучение, применение сертифицированных средств индивидуальной защиты, а также контроль за их применением, плановые, а при необходимости внеплановые проверки исправности оборудования, поощрение сотрудников за соблюдение всех норм безопасности.

На объекте исследования каждый год формируется и утверждается план мероприятий по охране труда. В конце года проводится анализ эффективности проведенных мероприятий и формируется новый план на следующий год (Мероприятия по охране труда регламентированы Приказом Минздравсоцразвития России N 771н. По финансам не менее 0,2 % от дохода организации).

Для улучшения охраны труда объекта исследования, необходимо:

- любой вид инструктажа завершать устным опросом сотрудников (не тестированием);
- проводить два раза в год плановую эвакуацию в рамках обучения по пожарной безопасности;
- обучение оказания первой медицинской помощи завершать сдачей экзамена, включающего демонстрацию практических навыков;

- на территории складов обновить разметку опасных зон.

Таким образом, существуют основные факторы риска, которые влияют на работу склада и самочувствие сотрудников: неблагоприятный микроклимат, формирующийся в результате повышенной запыленности воздуха в складских помещениях; хранение едких и взрывоопасных веществ, в результате неверного обращения с которыми возможно получить химические ожоги, механические и прочие травмы. Поэтому важно заранее провести инструктаж работников, рассказав им о мерах предосторожности и правилах использования техники.

Складское помещение обязано отвечать всем требованиям пожарной безопасности во избежание возникновения чрезвычайных ситуаций, а сотрудники проходить плановую эвакуацию в рамках обучения по пожарной безопасности.

Необходимо регулярно проверять сроки эксплуатации всей техники, используемой на складе, а также стеллажей и прочего оборудования, поскольку, стеллаж с повреждением не выдержит предусмотренных нагрузок, что непременно приведет к катастрофе на складе, которая в худшем случае оборачивается гибелью рабочих.

Важно соблюдать технику безопасности при работе с необходимой техникой, поскольку большая часть производственных травм происходит из-за неправильного с ней обращения.

Следование правилам техники безопасности при работе на складе решает ряд факторов. В первую очередь, это забота о здоро-

вье и работоспособном состоянии сотрудников. Также безопасность на складских помещениях косвенно или напрямую улучшает имидж компании и привлекает сотрудников в такую организацию.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Федеральный закон РФ от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (в ред. Федер. закона от 30 апреля 2021 г. № 117-ФЗ).

2. Федеральный закон от 30.12.2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» (в ред. на 2 июля 2013 г.).

3. Постановление Правительства РФ № 390 от 25.04.2012. «Правила противопожарного режима в Российской Федерации» (в ред. от 24.12.2018).

4. ГОСТ 12.0.004-2015 «Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения».

5. СП 2.2.3670-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда» (утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 02.12.2020 № 40, срок действия до 1 января 2027 года).

6. СП 1.13130.2020 «Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы» (Дата введения: 19 сентября 2020 года).

7. СП 2.13130.2020 «Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты» (Дата введения: 12 сентября 2020 г.).

8. СП 3.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре»

(утв. Приказом МЧС РФ от 25.03.2009 № 173).

9. СП 12.13130.2009. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности (в ред. Изменения № 1, утв. Приказом МЧС РФ от 09.12.2010 № 643).

10. СП 56.13330.2021 «Производственные здания».

11. СП 60.13330.2020 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха».

12. СП 484.1311500.2020 «Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования» (утверждён приказом МЧС России от 31 июля 2020 г. № 582).

13. Приказ Минздравсоцразвития России N 771н «Об утверждении Примерного перечня ежегодно реализуемых работодателем мероприятий по улучшению условий и охраны труда, ликвидации или снижению уровней профессиональных рисков до недопущению повышения из уровней».

14. Корольченко А. Я. Пожаро-взрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения / А. Я. Корольченко, Д. А. Корольченко. Справочник: в 2-х ч. – М.: Асс. «Пожнаука», 2004. – Ч. I. – 713 с. – Ч. II. – 774 с.

15. Чернышов Б. А. Моделирование и оптимизация рейтингового управления объектами организационных социально-экономических систем / Б. А. Чернышов // Моделирование, оптимизация и информационные технологии. – 2020. – Т. 8. – (28). – [Электронный ресурс]: <https://moitvvt.ru/ru/journal/article?id=727> (дата обращения 10.09.2022).

FEATURES OF ORGANIZATION OF SAFETY OF WAREHOUSES OF FLAMMABLE LIQUIDS AND PAINTS AND VARNISHES

© 2023 E. V. Semenova

Voronezh Institute of high technologies (Voronezh, Russia)

The article examines the principles of organizing the safety of warehouses of flammable liquids and paints and varnishes containing at least 80% solvents, based on the results of the analysis of the organization of the safety of the object of study, measures to enhance their safety are proposed to take care of the health and efficiency of employees.

Keywords: safety, fire and explosion hazard, occupational safety, safety, main risk factors, action plan.