

ными средствами пожаротушения (ведро с водой, огнетушитель, лопата) и наметить маршрут патрулирования, обеспечить средствами связи для соединения с пожарной частью.

В целях предотвращения недостаточного количества воды в каждом сельском поселении нужно следить за своевременной заправкой пожарных машин; предусмотреть забор воды пожарными гидроэлеваторами и мотопомпами; предусмотреть временные пирсы и пожарные водоемы в холодное время года; учесть необходимость повышения давления в трубопроводе и вовремя проводить ремонт и замену трубопровода. Также рекомендуется следить за пополнением воды в водоемах, где объем воды недостаточный.

Список используемых источников:

1. Бутко, М. Ю. Проблемы и особенности тушения техногенных и природных пожаров в городской и сельской местности / М. Ю. Бутко, Н. С. Колпачев // Проблемы обеспечения безопасности при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. – 2015. – Т. 1. – С. 285–290.
2. Кондашов, А. А. Особенности прикрытия населенных пунктов российской федерации подразделениями различных видов пожарной охраны / А. А. Кондашов // Актуальные проблемы пожарной безопасности: материалы XXXIII Международной научно-практической конференции, посвященной Году науки и технологий, Москва, 12–16 мая 2021 года. – Москва: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2021. – С. 242–248.
3. Сивцева, А. В. Тушение снегом, как альтернативный способ тушения пожара водой в сельской местности районов Крайнего Севера / А. В. Сивцева // Наукосфера. – 2021. – № 5-1. – С. 132–136.

## ВИДЫ ОГНЕЗАЩИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ И ПОВЫШЕНИЕ ОГНЕЗАЩИТНЫХ СВОЙСТВ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

*А.А. Горбуруков студент группы 17Г81,*

*научный руководитель: Теслева Е.П., доцент к.ф.-м.н.*

*Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского*

*Томского политехнического университета*

*652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. +79235223285*

*E-mail: labzitskiy@mail.ru*

**Аннотация.** В данной статье рассмотрены современные огнезащитные материалы и методы огнезащиты различных видов строительных конструкций.

**Abstract.** This article discusses modern flame retardant materials and methods of fire protection of various types of building structures.

**Ключевые слова.** (пожар, древесина, металл, бетон, огнезащита, предел устойчивости, последствия, взрыв, материал, конструкция).

**Keywords.** (fire, wood, metal, concrete, fire protection, stability limit, consequences, explosion, material, construction).

Огнестойкость различных материалов

Ключевыми материалами для изготовления строительных конструкций, являются:

- сталь;
- бетон (железобетон);
- древесина.

Все перечисленные выше материалы, имеют свои определенные пределы огнестойкости в незащищенном виде.

Металлические конструкции в обычном виде можно характеризовать наименьшими пределами огнестойкости. Данный показатель является зависимым от показателя приведенной толщины металла, к примеру:

- при толщине 5 миллиметров предел огнестойкости составляет 9 минут;
- при толщине 15 миллиметров предел огнестойкости составляет 27 минут;
- при толщине 20 миллиметров предел огнестойкости составит 36 минут и т.д.

В соответствии с нормативной документацией, допускается использование незащищенного металла в тех случаях, когда требования к их пределам огнестойкости не превышает 15 минут. Во всех других случаях необходимо выполнять огнезащитную обработку для того чтобы добиться

большого предела огнестойкости металлических конструкций [1]. Древесные конструкции, применяемые в строительстве, обычно имеют некую огнезащиту, которая предназначена для снижения горючести уже с завода. При всем этом как показывает практика в условиях реального пожара, определяемые с учетом скорости обугливания пределы огнестойкости характеризуются низкими показателями и оставляют желать лучшего. Клееная древесина в современных конструкциях имеет предел огнестойкости 30 – 45 минут.

Предел огнестойкости бетонных и железобетонных конструкций зависит обычно от толщины защитного слоя бетона, а так же конструктивных особенностей его элементов и в связи с этим, как правило, имеют высокий предел огнестойкости [2]. Все вышеперечисленные материалы ведут себя по-разному в условиях пожара. Древесина, к примеру, претерпевает процесс термического разложения, как результат данного процесса образуется пористый кокс, жесткость конструкции при этом значительно снижается. Под воздействием высокой температуры металлические конструкции становятся пластичными и в итоге теряют несущую способность. В бетоне же за счет процесса дегидратации снижаются основные характеристики. Влажный бетон может подвергаться взрывообразному разрушению в условиях пожара [3].

#### Методы повышения устойчивости

В строительстве могут использоваться различные виды огнезащитных материалов для повышения предела огнестойкости конструкций и доведения этих конструкций до заданных параметров. Эти материалы позволяют ограждать предполагаемую защищаемую поверхность от воздействия высоких температур пожара и в следствии сохранять конструкцию в рабочем состоянии в течение необходимого периода времени. Огнезащитные покрытия могут использоваться для обработки:

- колонн, ферм, рам, балок, междуэтажных перекрытий, плит покрытия, и других строительных конструкций, предел огнестойкости которых нормируется непосредственно нормативными документами;
- специальных газоходов, к которым применяются определенные конструктивные и нормативные требования;
- емкостей для хранения нефтепродуктов и других легковоспламеняющихся жидкостей;
- кабельных проходок и разводов огнестойкого типа.

Для повышения предела огнестойкости защищаемых конструкций может использоваться как конструктивные методы, так и окраска. Для этого могут использоваться:

- отделка конструкций (как правило колонн) бетоном или огнеупорным кирпичом. Метод допускает дополнительную нагрузку на конструкцию;
- отделка огнеотталкивающими плитами, крепление защитных экранов;
- покрытие огнеотталкивающими составами наружного типа;
- нанесение на древесные конструкции специальной пропитки;
- комбинирование нескольких методов для улучшения огнезащитного эффекта [4].

#### Основные виды огнезащитных материалов

Обычно современные огнезащитные составы состоят из таких отдельных материалов как:

- огнестойкие заполнители, такие как вермикулит, керамзит, базальт и другие;
- полимерные вязкие вещества гипс, цемент и т.д.;
- системы противодействию огня повышающие общую сопротивляемость, улучшающие ее характеристики, такие как, срок службы, прочность и другие.

Перечисленные выше материалы могут использоваться как вместе, входя в один состав, так и по отдельности.

Работа органических вязущих огнеотталкивающих покрытий вспенивающегося типа, основывается на образовании слоя пенококса при покрытии защищаемых конструкций. Конструкция имеет большой срок службы так как, работоспособность защищаемой конструкции продлевается за счет постепенного выгорания покрытия под действием огня. Основанные на минеральных связывающих материалах покрытия за счет выделения массы пара образованного из содержащейся в их составе воды позволяют блокировать тепловой поток. Этот процесс действует как замедлитель процесса нагрева защищаемой конструкции.

Составы вспенивающего типа основанные на минеральном вязущем материале, более эффективно позволяют противостоять воздействию огня за счет выделения при нагреве пара и увеличения своей толщины. Состав вспенивающего типа до и после пожара представлен на рисунке.



Рис. Состав вспенивающегося типа до и после пожара

Обладающие крайне низкой теплопроводностью пористые и волокнистые огнезащитные материалы не изменяют свою форму при нагреве и эффективно поглощают теплоту, так же данные материалы крепятся конструкционным методом. Материалы композитного типа, представляющие собой конструкционные элементы обладающие эффектом терморасширения позволяющего достигать максимальных эффектов огнестойкости [5].

Список используемой литературы:

1. СП 2.13130.2012 Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200096437>. Дата обращения: 1.03.2022 г. Текст электронный
2. Федеральный закон от 22.07.2008.N 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». – URL:<https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=298291>. Дата обращения: 1.03.2022 г. Текст электронный.
3. Федеральный закон от 21.12.24. N 69-ФЗ «О пожарной безопасности». – URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=405055>. Дата обращения: 1.03.2022. Текст электронный.
4. Методы повышения огнестойкости строительных конструкций. – URL:<https://maistro.ru/articles/stroitelnyj-konstrukcii/ognestojkost-stroitelnyh-konstrukcij-i-metody-ee-povysheniya>. Дата обращения: 1.03.2022 г. Текст электронный.
5. Огнестойкость материалов. – URL: <https://protivpozhara.com/zaschita/teorija-stojkosti/ognestojkost-strojmaterialov>. Дата обращения: 1.03.2022 г. Текст электронный.

#### ДЕЙСТВИЯ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНОЙ СИТУАЦИИ В ТОРГОВОМ ЦЕНТРЕ

*А.Р. Абдуллина, студент гр. 1ЕМ12., научный руководитель: Амелькович Ю.А., доцент, к.т.н., национальный исследовательский Томский политехнический университет, 634050, Томская область, г. Томск, пр. Ленина, 30  
E-mail: ara12@tpu.ru*

**Аннотация.** Статья посвящена ликвидации чрезвычайной ситуации в торговом центре. Объектом исследования выступил торгово-развлекательный центр. Работа содержит расчёт сил и средств, оценку времени эвакуации, а также направлена на возможность раннего обнаружения и тушения пожара в торговом центре города. В соответствии с полученным результатом, был составлен комплекс мер по обеспечению предупреждения и ликвидации пожаров.

**Abstract.** The paper considers the suppression of fire at a shopping center. The object of the study was a shopping and entertainment center. The work contains a calculation of forces and means, estimation of the evacuation time, and aimed at the possibility of early detection and extinguishing of a fire in a shopping center of the city. Based on the results of the work, a set of measures to ensure the prevention and elimination of fires is proposed.

**Ключевые слова:** пожар; тушение; эвакуация; ущерб; торговый центр.

**Keywords:** fire hazard; extinguishing; evacuation; fire damage; shopping center.

На сегодняшний день нельзя представить свою жизнь без объектов торговли и, прежде всего, торговых центров. В свою очередь, обеспечение пожарной безопасности таких сложных архитектурно-строительных сооружений, является важной задачей и выступает на первый план в общей системе обеспечения пожарной безопасности. Опыт показывает, что чрезвычайные ситуации, связанные с пожаром