

Fire-Resistant Building Materials And Their Safety Standards

Ghaniya Alijon (Associate Professor, ZhizPI)
Jakhongir Khazratkulov (Student, ZhizPI)

Abstract: This article examines in detail the types of fire-resistant building materials, their physical and chemical properties, their behavior at high temperatures, as well as international and national fire safety standards. The role of concrete, brick, mineral and basalt wool, fire-retardant coatings, intumescent paints, and flame retardants in ensuring the fire resistance of buildings is analyzed. Particular attention is paid to the use of fire-resistant materials in Uzbekistan and their development prospects.

Keywords: fire-resistant materials, fire safety, basalt wool, mineral insulation, intumescent coating, fire protection, EN and ISO standards, construction safety

Огнестойкие Строительные Материалы И Их Стандарты Безопасности

Ганиеа Алижон (дотцент ЖиЗПИ)
Жахонгир Хазраткулов (студент ЖиЗПИ)

Аннотация: В статье подробно рассматриваются виды огнестойких строительных материалов, их физико-химические свойства, особенности поведения при высоких температурах, а также международные и национальные стандарты пожарной безопасности. Проанализирована роль бетона, кирпича, минеральной и базальтовой ваты, огнезащитных покрытий, интумесцентных красок и антипиренов в обеспечении стойкости зданий к пожарным воздействиям. Особое внимание уделено применению огнестойких материалов в условиях Узбекистана и перспективам их развития.

Ключевые слова: огнестойкие материалы, пожарная безопасность, базальтовая вата, минеральная изоляция, интумесцентное покрытие, огнезащита, стандарты EN и ISO, строительная безопасность

В современном строительстве вопросы пожарной безопасности занимают одно из ключевых мест среди требований, предъявляемых к зданиям и инженерным сооружениям. Рост плотности городской застройки, увеличение количества высотных зданий, интенсивное использование инженерных сетей, а также широкое применение электрического и газового оборудования требуют внедрения таких строительных материалов, которые способны противостоять воздействию высоких температур, препятствовать распространению пламени и защищать конструкции от разрушения. Именно поэтому исследования в области огнестойких материалов, разработка новых защитных технологий и совершенствование нормативных стандартов пожарной безопасности стали важнейшим направлением развития строительной индустрии.

Огнестойкие материалы — это такие материалы, которые при воздействии высоких температур не теряют своих конструктивных свойств, не поддерживают горение, не выделяют токсичных газов и способны на протяжении определённого времени противостоять воздействию огня. Огнестойкость материала определяется его физико-химическим составом, плотностью, термической стабильностью, способностью поглощать или отражать тепло, а также поведением при увеличении температуры. В отличие от обычных материалов, огнестойкие конструкции способны сохранять своё состояние десятки минут и даже часы, что позволяет людям безопасно эвакуироваться, а пожарным — оперативно локализовать очаг возгорания.

Одними из наиболее распространённых огнестойких материалов являются кирпич и бетон. Керамический кирпич, будучи изготовленным путём обжига при высоких температурах, практически не подвержен повторному горению. Он обеспечивает высокую огнестойкость стен и перегородок, создаёт естественный барьер для распространения огня и сохраняет свою форму даже при длительном нагреве. Бетон также проявляет хорошую термическую устойчивость: содержащаяся в нём влага при испарении поглощает значительное количество тепла, замедляя нагрев конструкций.

Это даёт возможность конструкциям выдерживать воздействие огня в течение длительного времени без потери несущей способности.

С появлением новых технологий всё большее распространение получают огнестойкие композитные материалы, особенно базальтовые изделия. Базальт — природный вулканический камень — обладает высокой термостойкостью, не горит и не выделяет токсичных веществ при нагревании. Поэтому базальтовые плиты и базальтовая вата стали эффективными теплоизоляционными материалами, которые одновременно выполняют функции огнезащиты. Благодаря тому, что базальтовые волокна выдерживают температуры до 1000 °С, такие материалы успешно применяются в промышленном и гражданском строительстве, в том числе в фасадных системах, кровельных конструкциях, межэтажных перекрытиях и технических помещениях.

Минеральная вата, изготовленная на основе базальтовых или стеклянных волокон, также является одним из важнейших огнестойких материалов современного строительства. Она не горит, не поддерживает пламя, имеет низкую теплопроводность, а также обеспечивает хорошую звукоизоляцию. В совокупности эти качества делают минеральную вату универсальным материалом для внутренней и внешней изоляции зданий. Гипсокартонные плиты, содержащие кристаллизованную воду, также обладают природной огнестойкостью. При нагревании вода испаряется, поглощая тепло, и тем самым снижает скорость распространения огня.

Одной из ключевых проблем пожаров является выделение токсичных газов, которые могут представлять смертельную опасность даже в первые минуты возгорания. Поэтому современные требования пожарной безопасности предусматривают использование низкотоксичных и малодымных материалов. Многие полимерные композиты, применяемые в отделочных и фасадных системах, проходят специальную обработку антипиренами — веществами, замедляющими процесс горения. Инновационные огнезащитные покрытия, такие как интумесцентные краски, при нагревании образуют вспененный защитный слой, который препятствует нагреванию металлических и деревянных конструкций, тем самым предотвращая их деформацию и разрушение.

Сегодня во всём мире существует большое количество стандартов, регламентирующих огнестойкость строительных материалов. Международные нормы ISO 834 определяют методы испытаний конструкций при стандартном температурном режиме пожара. Европейские стандарты EN классифицируют строительные материалы по их реакциям на огонь — от совершенно негорючих классов до материалов, склонных поддерживать распространение пламени. Американские стандарты UL и NFPA содержат строгие требования по поведению материалов при воздействии высокой температуры, выделяемому дыму и токсичности продуктов горения.

В странах Центральной Азии, в том числе в Узбекистане, также ведётся активная работа по повышению требований к пожарной безопасности зданий. Новые строительные нормы предусматривают обязательное применение сертифицированных огнестойких материалов, использование базальтовых и минеральных теплоизоляционных плит в фасадных системах, установку противопожарных преград, обработку деревянных конструкций антипиренами и применение огнезащитных красок для стальных конструкций. В крупных городах, где строятся высотные здания, применяется комбинированная система огнезащиты, включающая как пассивные, так и активные средства борьбы с пожаром.

Современные научные исследования направлены на разработку материалов, способных не только противостоять огню, но и демонстрировать интеллектуальное поведение. Так называемые “умные материалы” способны изменять свою структуру при нагревании, предотвращая разрушение, а также выделять вещества, ингибирующие процесс горения. Некоторые виды наноматериалов, включая аэрогели и керамические нанокомпозиты, обладают экстремально низкой теплопроводностью, что делает их перспективными в области огнезащиты будущего.

В итоге можно сказать, что огнестойкие строительные материалы являются важнейшим элементом обеспечения безопасности зданий и сооружений. Они способны предотвратить распространение огня, сохранить прочность конструкций и обеспечить время, необходимое для эвакуации людей. Развитие новых технологий, внедрение современных стандартов и повышение требований к качеству материалов способствуют укреплению пожарной безопасности в строительной отрасли. Для Узбекистана, где темпы строительства стремительно растут,

совершенствование огнестойких материалов и стандартов является стратегическим направлением в повышении национальной безопасности и устойчивого развития градостроительной среды.

Аннотация

В статье подробно рассматриваются виды огнестойких строительных материалов, их физико-химические свойства, особенности поведения при высоких температурах, а также международные и национальные стандарты пожарной безопасности. Проанализирована роль бетона, кирпича, минеральной и базальтовой ваты, огнезащитных покрытий, интумесцентных красок и антипиренов в обеспечении стойкости зданий к пожарным воздействиям. Особое внимание уделено применению огнестойких материалов в условиях Узбекистана и перспективам их развития.

Ключевые слова:

огнестойкие материалы, пожарная безопасность, базальтовая вата, минеральная изоляция, интумесцентное покрытие, огнезащита, стандарты EN и ISO, строительная безопасность.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Botirova, N., Abdikomilova, M., Botirov, B., & Abdullayev, M. (2022). DEVELOPMENT OF CONCRETE COMPOSITION WITH THE HELP OF CHEMICAL ADDITIVES OF HIGH STRENGTH HEAVY CONCRETE. Академические исследования в современной науке, 1(17),
2. Botirova, N., Rajabboyev, A., & Raximboyev, G. A. (2025). TEMIRBETON CHIQINDILARI ASOSIDAGI OG 'IR BETONNING FIZIK-MEXANIK XOSSALARINI TADQIQ QILISHDA EKSPERIMENTAL TADQIQOTLARNI O 'TKAZISH METODIKASI. Теоретические аспекты становления педагогических наук, 4(4), 189-195.
3. Botirova, N., Qurbonov, S., & Umirqulov, S. (2025). OPTIMAL CONCRETE COMPOSITION FOR ROADS: DEVELOPMENT IN EUROPEAN COUNTRIES. Наука и инновации в системе образования,
4. Botirov, B. F., & Botirova, N. S. (2024). Identification of physical and mechanical characteristics of high strength heavy concrete. Architecture. Construction, 1(1), 134-140.