

ОГНЕЗАЩИТА СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ОБЪЕКТОВ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

Задорин А. А., компания «УНИХИМТЕК» peshekhonov.a@ograx.ru, Яицких Г. С., АО «ИПН», к.т.н. yaitaskich@truboprovod.ru

На сегодняшний день одним из наиболее широко применяемых конструктивных материалов в строительстве является сталь, особенно это касается промышленного и инфраструктурного сектора, в том числе объектов нефтегазоперерабатывающей промышленности. металлоконструкции обладают рядом ключевых преимуществ, таких как большая несущая способность при оптимальной стоимости, высокая скорость монтажа и др. Но, в то же время, в условиях пожара стальные изделия быстро теряют свою несущую способность при нагревании до температур около 500°C, так как в этих условиях металл переходит в вязко-пластичное состояние и нагруженные конструкции легко деформируются, теряя свою первоначальную геометрию. Деформация одной или нескольких смежных конструкций в такой ситуации может спровоцировать «цепную реакцию», когда возникнет существенный риск обрушения целых сегментов конструкций или всего здания, сооружения целиком, что будет способствовать распространению пламени и в какой-то момент приведет к трагическим последствиям, после того как пути эвакуации людей из зоны горения окажутся заблокированными. Кроме того, обрушение зданий, сооружений усложняет работу спасательных служб, замедляя процесс ликвидации пожара и эвакуацию пострадавших силами пожарных. Наряду с гибелью людей, которые могут оказаться под завалами в случае пожара, существенными являются и материальные потери. Восстановление зданий, технологических установок и оборудования требует существенных капитальных затрат и времени.

Пожары — это всегда серьезная угроза, но их последствия становятся особенно разрушительными и фатальными, когда в зоне огня оказываются строительные конструкции. Эти элементы играют ключевую роль в обеспечении устойчивости и целостности зданий и сооружений. При воздействии высоких температур они теряют свою прочность и целостность, что может привести к обрушению зданий, сооружений или отдельных их элементов, существенно увеличивая риск гибели людей, а также масштаб материального ущерба. Учитывая значительно возросшую в последнее время реальную угрозу возникновения аварий и пожаров на объектах топливно-энергетического комплекса, необходимо усилить меры по защите этих стратегически важных объектов.

Для минимизации рисков и предотвращения катастрофических последствий пожаров в современном строительстве применяются огнезащитные покрытия, способные в условиях высокотемпературного воздействия защитить на заданное время конструкции зданий, установок от

быстрого нагрева до критической температуры и, таким образом, предотвратить последующую деформацию и потерю несущей способности строительных конструкций в условиях пожара. Это делает возможной беспрепятственную эвакуацию людей из зоны горения, увеличивает безопасность работы пожарных расчетов при локализации и ликвидации очага возгорания. Таким образом, использование огнезащитных материалов, как одного из средств пассивной огнезащиты, увеличивающего огнестойкость промышленного объекта, успешно дополняет активные методы пожаротушения.

В прошлом столетии на протяжении долгого времени огнезащита строительных конструкций проводилась исключительно с использованием таких барьерных методов, как кирпичная кладка или бетонирование. И хотя использованные в рамках этих подходов материалы были способны обеспечивать ряд требуемых показателей огнестойкости, их применение в рамках современной концепции огнезащиты выглядит малоэффективным по многим параметрам. Кирпичные стены и бетонные покрытия требуют значительного времени на свое возведение, а также являются чрезвычайно массивными конструкциями, что делает их применение фактически невозможным в случае отсутствия у здания, сооружения запаса по несущей способности или пространства для реализации такого рода инженерных решений. Кроме того, они не всегда обеспечивали достаточный уровень защиты от огня, особенно в условиях отдельных сценариев интенсивно развивающихся пожаров и ограничений по указанным выше массогабаритным характеристикам.

В последние десятилетия произошел значительный прорыв в области разработки и внедрения новых огнезащитных покрытий. Современные материалы существенно превосходят своих предшественников по эффективности и технологичности в использовании. Новые покрытия обеспечивают более надежную защиту строительных конструкций от воздействия высоких температур, предотвращая их преждевременное разрушение и распространение пламени.

Сегодня существует широкий ассортимент огнезащитных покрытий, выбор которых зависит от требуемого уровня огнестойкости и условий эксплуатации. Одним из самых распространенных решений являются интумесцентные (терморасширяющиеся) тонкослойные материалы к которым относятся многие огнезащитные краски и пасты. При нагревании подобные огнезащитные покрытия увеличиваются в объеме в десятки раз, образуя теплоизолирующий слой пенококса, защищающий металл от преждевременного перегрева. Это позволяет сохранить несущую способность конструкции на протяжении времени, необходимого для эвакуации людей и ликвидации пожара.

Огнезащитные краски оказываются эффективным решением для обеспечения огнестойкости металлоконструкций до 90 минут, наносятся механическим (воздушным или безвоздушным распылением) или ручным способом – Рис. 1.

временном строительстве применяются огнезащитные покрытия, способные в условиях высокотемпературного воздействия защитить на заданное время конструкции зданий, установок от



Рисунок 1 – Нанесение тонкослойного материала ОГРАКС-СК-1 на металлоконструкции

К их преимуществам относятся малая толщина и вес покрытия, вибростойкость, высокая ремонтпригодность, возможность использования для защиты металлоконструкций любой конфигурации, а также хорошие декоративные свойства. Огнезащитные краски востребованы на объектах, где важно сохранить эстетический вид конструкций, обеспечить лёгкость нанесения и минимальный вес покрытия. Это объекты промышленного и гражданского строительства, транспортной инфраструктуры, а также склады и ангары.

В качестве примера огнезащитных красок можно привести ОГРАКС-В-СК-1 и ОГРАКС-СК-1. Это технологичные материалы удобные в нанесении, обладающие низким расходом и способные защитить металлических конструкций внутри отапливаемых и неотапливаемых помещений. Для металлоконструкций с требуемыми пределами огнестойкости до 90 минут, эксплуатирующихся в условиях открытой атмосферы примером оптимального огнезащитного покрытия можно назвать ОГРАКС-МСК, появившийся на отечественном рынке огнезащиты в 2000-х. Это проверенный временем, удобный в нанесении тонкослойный огнезащитный состав, который может эксплуатироваться без финишного покрытия в различных климатических условиях, и в условиях агрессивных сред (масло, бензин и др.).

Альтернативным способом защиты металлоконструкций являются конструктивные огнезащитные материалы, среди которых выделяются минераловатные маты, плиты на основе минерального связующего и теплоизоляционных наполнителей, а также аналогичные им по составу лёгкие штукатурки. Являясь негорючими, такие материалы создают эффективный теплоизоляционный барьер, который защищает строительные конструкции от воздействия огня в течение длительного времени — до 240 минут — при подобранной толщине материала.

Однако, несмотря на возможность обеспечения высокой огнезащитной эффективности, конструктивные огнезащитные материалы не лишены и своих недостатков. Их монтаж, как правило, является трудоёмким процессом, кроме того, такие материалы сложны в ремонте: в случае повреждения огнезащитного слоя восстановление может потребовать значительных временных и финансовых затрат. Ещё одним ограничением является их относительно низкая вибростойкость, особенно это касается огнезащитных штукатурок, которые могут растрескиваться или осыпаться при вибрационных нагрузках. Тем не менее, конструктивные огнезащитные покрытия остаются востребованными в тех случаях, когда необходимо обеспечить высокий уровень огнестойкости, особенно в условиях, где использование тонкослойных материалов - интумесцентных лакокрасочных материалов невозможно или недостаточно эффективно с точки зрения достижения требуемой огнестойкости конструкции. Так, например, огнезащитное покрытие на основе огнезащитной штукатурки ОГРАКС-НШ было применено для защиты одной из башен при строительстве комплекса «Москва-Сити», где была важна комбинация высокой огнезащитной эффективности материала и малая нагрузка на конструкции с его стороны.

Ещё одним современным эффективным средством огнезащиты металлоконструкций являются композиционные огнезащитные покрытия – Рис. 2.



Рисунок 2 – Композиционный материал ОГРАКС-Ч

Являясь интумесцентными покрытиями, эти материалы представляют собой двухкомпонентные композиции из наполненного огнезащитного лакокрасочного состава и отвердителя, эффективность работы которых также повышается применением специальных армирующих сеток из стеклянной, углеродной или базальтовой ткани. Вспенивающийся состав при нагревании расширяется, образуя плотный теплоизоляционный слой, который эффективно замедляет передачу тепла к металлу. Используемое в составе таких материалов связующее, состоящее из смолы и отвердителя, обеспечивает высокие физико-механические свойства покрытия и его долговечность при эксплуатации,

а армирующая сетка обеспечивает равномерность процесса вспучивания покрытия в условиях пожара и высокую устойчивость образующегося пенококса к воздействию высоких температур и потоков пламени. Главное достоинство композиционных покрытий, отличающее их от традиционных тонкослойных интумесцентных композиций, заключается в возможности обеспечения высоких пределов огнестойкости – вплоть до 150 минут, в том числе в условиях углеводородного и струйного горения. Вторым важным достоинством таких материалов является их повышенная устойчивость к особо агрессивным средам. Они способны выдерживать воздействие химических веществ, влаги, значительные перепады температур и других неблагоприятных факторов, что делает их особенно востребованными на объектах с экстремальными условиями эксплуатации. Например, такие покрытия активно применяются в нефтегазовой промышленности, на химических производствах, в энергетике и на транспортных объектах, где есть риск возникновения пожара по углеводородному и струйному сценарию. Кроме того, композиционные огнезащитные покрытия обладают высокой адгезией к металлическим поверхностям, что обеспечивает надёжное сцепление с конструкцией и предотвращает отслоение даже при длительной эксплуатации в неблагоприятных климатических районах или других жестких условиях эксплуатации. Они также отличаются универсальностью: их можно наносить на металлоконструкции любой формы и сложности, включая труднодоступные участки. При этом такие материалы обладают высокой ремонтопригодностью. В качестве примера композиционных огнезащитных покрытий можно привести такие материалы, как ОГРАКС-СКЭ и ОГРАКС-ТС, которые успешно зарекомендовали себя на объектах нефтегазового сектора. Особого внимания заслуживает недавно появившийся двухкомпонентный огнезащитный эпоксидный состав ОГРАКС-Ч, предназначенный для аппаратов, с раздельной подачей при нанесении. На сегодняшний день этот материал является лучшим по ряду характеристик в своём классе, полностью заменяя аналогичные зарубежные огнезащитные составы, которые ранее активно использовались в нефтегазовой отрасли, но покинули российский рынок. Огнезащитное покрытие ОГРАКС-Ч способно обеспечивать защиту металлоконструкций до 2,5 часов. Оно подходит для эксплуатации в любых климатических зонах, устойчиво к агрессивным средам и эффективно как при стандартных, так и при углеводородных и струйных сценариях развития пожара. Благодаря своим уникальным свойствам этот материал стал надёжным решением для объектов с повышенными требованиями к пожарной безопасности, что особенно актуально в наше непростое для нефтепереработки время.

Правильный выбор огнезащитного покрытия — сложный, но крайне важный процесс, требующий учёта множества факторов: требуемая степень огнестойкости конструкции, климатические и иные условия её эксплуатации, возможность механического или физического воздействия на покрытие и многие другие. Зачастую, решающим здесь является опыт и профессионализм сотрудников компаний, которые привлекаются для проведения расчётов и выбора материалов с учетом всех особенностей конкретного объекта, позволяющие обеспечить максимальную эффективность защиты. Успешное решение этой задачи обеспечивает надёжную противопожарную защиту строительных конструкций, делает надёжным инвестиции в строительство промышленных и гражданских объектов и создание производственных мощностей, но, самое главное, гарантирует безопасность людей.

Один из лидеров рынка пассивной огнезащиты — группа компаний УНИХИМТЕК, основана более 30 лет назад учёными-химиками из Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова. Сегодня УНИХИМТЕК разрабатывает и производит широкую линейку защитных покрытий, включающую в себя огнезащитные материалы для металлических, железобетонных и деревянных строительных конструкций под торговой маркой ОГРАКС®. Кроме того широко используются материалы и реше-

ния этой же марки для огнезащиты кабельных линий и других коммуникаций, а также новая линейка антикоррозионных материалов марки ОГРАКОР®. Продукция УНИХИМТЕК по праву занимает лидирующие позиции на рынке благодаря своим высоким эксплуатационным свойствам, технологичности применения и доверию покупателей.

Ключевым преимуществом УНИХИМТЕК является комплексный подход, охватывающий все этапы жизненного цикла огнезащитных покрытий — от разработки материалов, проектирования индивидуальных решений по пассивной огнезащите, до производства и поставки готовой продукции на объекты заказчика, с возможным проведением шеф-монтажных работ либо работ по огнезащитной обработке. Такое сопровождение проекта на всех стадиях реализации, а также всесторонний контроль процесса позволяет гарантировать максимальную эффективность огнезащитных покрытий ОГРАКС®.

Ещё одним важным ресурсом УНИХИМТЕК является собственный испытательный центр, оснащённый аккредитованным стендом для проведения огневых испытаний – Рис. 3.

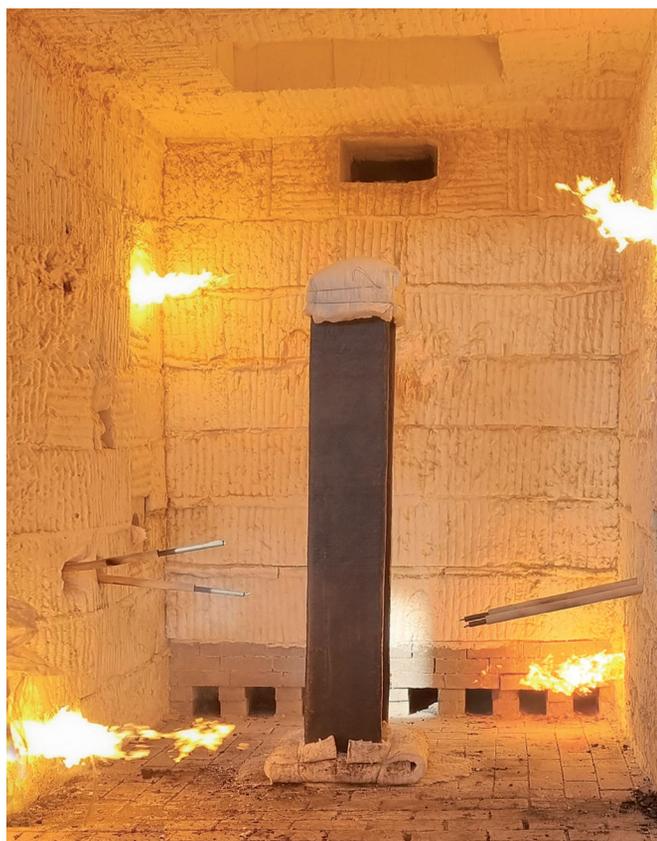


Рисунок 3 – Печь для испытания огнезащитных покрытий группы компаний УНИХИМТЕК

Это позволяет компании самостоятельно выполнять масштабные огневые эксперименты, совершенствовать существующие решения и разрабатывать инновационные огнезащитные покрытия, обеспечивая высокое качество и соответствие современным стандартам безопасности.

Выбирая продукцию УНИХИМТЕК, Заказчики получают не просто качественные материалы, а комплексное решение для обеспечения пожарной безопасности, которое гарантирует долговечность и безопасность объектов любого уровня сложности, особенно опасных производственных объектов.