

и зависимость теплофизических характеристик ее материалов от температуры, а статическая часть – расчетную схему конструкций, температурные напряжения и деформации, возникающие в ней при нагреве, а также зависимость механических характеристик материалов от температуры.

В качестве примера можно рассмотреть деревянную конструкцию. Если элемент деревянной конструкции подвержен воздействию огня, то на его поверхности образуется обугленный слой, толщина которого увеличивается с течением времени в зависимости от плотности и гигроскопического состояния древесины, а также от длительности действия огня. Поскольку такой обугленный слой не обладает механической прочностью, несущая способность элемента уменьшается по мере увеличения глубины обугливания. Кроме того, центральная (необугленная) часть сечения элемента также теряет свою прочность вследствие нагрева. При этом следует отметить, что под действием тепла древесина не подвергается ни расширению, ни усадке и ее термические деформации не влекут за собой опасности для конструкции в целом. Таким образом, для расчета огнестойкости элемента деревянной конструкции необходимо знать: скорость проникания обугливания в глубь сечения, распределение температуры в необугленной зоне сечения, распределение температуры в необугленной зоне сечения и изменение механических свойств древесины в зависимости от температуры.

В разрабатываемых в настоящее время инженерных методах расчета огнестойкости строительных конструкций в поперечных сечениях не определяются температурные поля, возникающие при нагревании в условиях реального пожара. Отсутствие такой информации вынуждает вводить ряд расчетных допущений и упрощений, которые снижают точность получаемых оценок и с качественной, и с количественной стороны.

При разработке программного комплекса мы строим математическую модель процесса нагревания элементов строительных конструкций при воздействии пожара на основе дифференциального уравнения теплопроводности Фурье при нелинейных граничных условиях и реализуем ее в программе для ПЭВМ, которая должна в значительной мере устранить отмеченные недостатки и способствовать получению более точных оценок при расчете огнестойкости конструкций. Программа позволит учитывать различные схемы теплового воздействия на конструкцию в условиях пожара, отслеживать изменение теплофизических и физико-механических свойств материалов конструкций в зависимости от температур по сечению элементов.

В области обеспечения пожарной безопасности концепция деятельности основана на динамике пожара, которая представлена следующими элементами: возникновение пожара (горючая среда, источники зажигания, окислитель) – распространение пожара (эвакуация людей, противопожарная устойчивость зданий и сооружений, распространение за пределы помещений, вызов подразделений МЧС) – обнаружение и локализация пожара (средствами пожарной автоматики и др.) – тушение пожара – расследование и ликвидация последствий пожара.

Поэтому мы разрабатываем координально новый подход к решению задач по расчету пределов огнестойкости строительных конструкций.

УДК 614.84

О МАТЕМАТИЧЕСКОМ МОДЕЛИРОВАНИИ РАЗВИТИЯ ПОЖАРА В ЗДАНИИ С ЦЕЛЮ ЭКОНОМИЧЕСКОГО ОБОСНОВАНИЯ ПРОТИВОПОЖАРНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ

В. П. ЯКИМУК, В. Г. КУЛИНИЧ

Научно-практический центр пожарной безопасности

Брестского областного управления МЧС

Бурный рост промышленности и науки во всех сферах человеческой деятельности привели в настоящее время к такому положению вещей, что создание и разработка каких-либо новых технологий, технических средств (машин, приборов, оборудования и т. п.), а также методик их применения для нужд человека становится затруднительным, а в некоторых случаях невозможным, без интенсивного применения научных методов познания и поиска.

Исследования показали, что если первичную информацию предварительно обработать и представить в виде информационных моделей, она легко воспринимается. В свою очередь, отдельные информационные модели могут быть агрегированы и составлять единый информационный модуль – концептуальную модель профессиональной деятельности. Такие модели раскрывают смысл и закономерную последовательность предметной деятельности человека, которая полностью совпадает с динамикой природного явления, выступающего в качестве объекта профессиональной деятельности.

В силу ряда причин действующие в настоящее время противопожарные нормы строительного проектирования очень часто несут декларативный характер, ограничивающий вариантность обеспечения пожарной безопасности здания при его проектировании и строительстве. Как известно, без вариантного проектирования трудно избежать больших и неоправданных затрат. Поэтому вопросы совершенствования противопожарных норм становятся все более актуальными. Для успешного решения этих задач нужно шире привлекать методы математического моделирования. Поэтому нами разрабатывается программное средство, которое позволит просчитать траектории развития пожара в здании и получить достаточно информативную картину пожарной опасности объекта, отражаемую в построении функции ущерба. Она позволит расчетным путем узнать направление, в котором следует изменять конструкцию, чтобы получить желаемый результат.

В настоящее время наиболее широкое признание получила следующая формулировка цели противопожарной защиты:

- сумма затрат на противопожарную защиту здания или сооружения (с учетом текущих затрат на эксплуатацию средств противопожарной защиты);

- сумма потерь, вызываемых пожаром, должна быть минимальной при обеспечении требуемого уровня безопасности людей.

Пожар, как один из видов воздействия на здание и его содержимое, – сложный, развивающийся во времени процесс, развитие которого до недавнего времени не поддавалось формальному описанию. Здание и заключенные в нем материальные ценности и люди – сложная система, сопротивляющаяся воздействию пожара и одновременно влияющая на его параметры. С развитием методов системного анализа сложных систем появилась возможность постановки задач по количественному обоснованию противопожарных требований к этой системе.

УДК.691.54

ПОЛИМЕРЦЕМЕНТНЫЕ КОМПОЗИЦИИ С МИНЕРАЛЬНЫМИ НАПОЛНИТЕЛЯМИ

Т. В. ЯШИНА

Белорусский государственный университет транспорта

Полимерцементные строительные композиции на водных дисперсиях полимеров являются достаточно распространенными в строительной практике. Полимерцементные композиции находят применение главным образом при ремонтных и плиточных работах в качестве клеевых растворов, шпатлёвок, мастик, замазок и в других подобных случаях. Известно, что в структуре полимерцементных композиций полимерные добавки замедляют твердение цементов: цемент гидратируется не полностью. Одним из перспективных путей совершенствования технологии полимерцементных композиций и экономии материалов является применение тонкомолотых минеральных наполнителей.

Анализ экспериментальных данных показал, что на прочность полимерцементного камня оказывает значительное влияние дисперсность минерального наполнителя. Как известно, для каждого конкретного вида наполнителя существует своя оптимальная степень наполнения. Она зависит не только от природы наполнителя, но и в большой степени от его дисперсности, характеризующейся удельной поверхностью наполнителя. Так, оптимальное значение дисперсности для доломитового наполнителя, по нашим опытам, близка к $3000 \text{ см}^2/\text{г}$, для шлакового – к $2000 \text{ см}^2/\text{г}$. Получена зависимость прочности полимерцементного камня от степени наполнения полимерцементного связующего (т.е. от отношения наполнителя к цементу) при постоянных значениях водоцементного и полимерцементного отношений. Особенность этой зависимости – экстремальный характер кривой, причём максимум функции соответствует оптимальной микроструктуре связующего.