

В.Г. Шелегов, Ю.Л. Чернов
РАСЧЕТ ПРЕДЕЛОВ ОГНЕСТОЙКОСТИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ
КОНСТРУКЦИЙ С УЧЕТОМ УСЛОВИЙ
И СРОКОВ ИХ ЭКСПЛУАТАЦИИ

На Иркутском факультете ВИПТШ МВД СССР (в дальнейшем на кафедре профилактических дисциплин ВСИ МВД России) с 1983 г. проводились натурные обследования зданий промышленных цехов предприятий химической промышленности Сибири и Дальнего Востока, а также расчет пределов огнестойкости строительных конструкций, эксплуатируемых в агрессивных средах.

В результате воздействия агрессивных факторов изменяются физико-химические свойства строительных материалов, из которых изготовлены строительные конструкции, изменяется химический, фазовый состав бетонов, изменяются их деформативно-прочностные свойства. Это приводит к изменению поведения бетонных и железобетонных конструкций в условиях пожара. В частности снижается предел их огнестойкости по таким предельным параметрам, как несущая способность, потеря целостности.

При определении пределов огнестойкости железобетонных конструкций необходимо решить две задачи: теплотехническую и статическую.

Решение теплотехнической задачи зависит от теплотехнических характеристик бетона. Начальная влажность бетонов оказывает существенное влияние на теплофизические характеристики. Имеющиеся в литературе данные относятся к бетонам с нормальной эксплуатационной влажностью (2-3,5 %). Однако для различных производственных зданий, а также для районов с влажным климатом значение влажности бетона может существенно отличаться от указанной величины, что, в свою очередь, не может не сказаться на изменении теплофизических характеристик бетона.

Были проведены серии испытаний по оценке влияния начального влагосодержания на изменение теплопроводности бетона в условиях температурного воздействия.

Принцип действия установки основан на использовании метода линейного источника тепла постоянной мощности. Идея метода заключается в следующем. Образец с линейным тепловым источником и датчиком температуры, находящимся на расстоянии от теплового источника, помещается в термостат, внутри которого создается требуемая опытная температура. Как весь образец прогреется до заданной температуры, можно определять теплофизические характеристики материала образца. Для этого через нагреватель пропускают электрический ток постоянной мощности; нагреватель будет выделять в единицу времени определенное количество тепла и вокруг него возникнет и будет развиваться температурное поле. Закономерности развития температурного поля на расстоянии от теплового источника известны и на их основе можно получить расчет-

ные формулы, при помощи которых по результатам одного опыта можно вычислить коэффициент теплопроводности материала образца.

Как известно, в расчетах используется приведенный коэффициент температуропроводности бетона a_{red} , определяемый при температуре 450° С.

Поэтому были получены следующие зависимости изменения приведенного коэффициента теплопроводности $\lambda_{tem,w}$ от начальной влажности бетона w :

- для тяжелого бетона на известняковом щебне В15

$$\lambda_{tem,w} = 0,0023w + 0,7202,$$

- для тяжелого бетона на известняковом щебне В22,5

$$\lambda_{tem,w} = 0,0044w + 0,6689,$$

- для тяжелого бетона на известняковом щебне В30

$$\lambda_{tem,w} = 0,002w + 0,5501,$$

- для тяжелого бетона на известняковом щебне В40

$$\lambda_{tem,w} = 0,0006w + 0,4351.$$

Полученные зависимости могут быть использованы при определении пределов огнестойкости железобетонных конструкций с учетом условий их эксплуатации.

При решении статической задачи основное значение имеют прочностные характеристики бетона и арматуры.

Было проведено исследование поведения тяжёлых бетонов классов В15 и В25, пропитанных маслом М-8Б и трансформаторным маслом, в условиях нагрева.

Сущность метода заключалась в разрушении сосредоточенной нагрузкой образцов, претерпевших высокотемпературное воздействие.

На основании полученных данных, используя статистические методы построения эмпирических формул, были получены аналитические зависимости прочности тяжёлого бетона, пропитанного техническими маслами, от температуры. Эти зависимости предлагается использовать при определении пределов огнестойкости железобетонных конструкций, подвергнутых воздействию технических масел.

На основе экспериментальных данных были получены значения коэффициента изменения прочности тяжелого бетона γ_{agr} , подвергнутого воздействию технических масел, от температуры (табл. 1).

Таблица 1.

Класс бетона	Значения при температуре нагревания, °С								
	20	100	200	300	400	500	600	700	800
В25	1	0,95	0,9	0,74	0,67	0,6	0,43	0,26	0,15
В15	1	1,02	1,05	1,12	0,94	0,84	0,69	0,54	0,44

Используя имеющиеся литературные данные, были получены значения коэффициента изменения прочности бетона γ_{agr} , подвергнутого воздействию агрессивных сред, от температуры (табл. 2).

Таблица 2.

Вид агрессивной среды	Значения при температуре нагрева, °С								
	20	100	200	300	400	500	600	700	800
Соевое масло	0,88	0,75	0,70	0,69	0,67	0,65	0,55	0,38	-
Продукты производства вискозы	0,98	0,97	0,95	0,89	0,74	0,63	0,57	0,29	0,17
Циклы замораживания-оттаивания	0,94	0,95	0,96	0,93	0,8	0,76	0,35	0,29	0,27

Полученные данные можно использовать при расчетах пределов огнестойкости железобетонных конструкций с учетом воздействия агрессивных сред.