Огнестойкость и пожарная опасность строительных конструкций из сэндвич-панелей

В России строительные противопожарные нормы называются «Пожарная безопасность зданий и сооружений» (СНиП 21-01-97). Стандарты на методы огневых испытаний строительных конструкций: «Конструкции строительные. Методы испытаний на огнестойкость. Общие требования» (ГОСТ 30247.0-94), «Конструкции строительные. Методы испытаний на огнестойкость. Несущие и

Ограждающие конструкции из сэндвич-панелей, как правило, применяют для стен наружных нечесущих (испытания на огнестойкость без нагрузки) и покрытий, которые являются несущими конструкциями (снеговая нагрузка) и подлежат испытанию на огнестойкость под нагрузкой, имитирующей нагружение от снегового покрова.

При огневых испытаниях образец конструкции помещают в испытательную печь, в которой с помощью горелок определенной конструкции имитируют огневое воздействие при пожаре. Параметры огневого воздействия задаются, как правило, температурной кривой стандартного пожара. При необходимости может быть обеспечено другой температурный режим, учитывающий реальные условия пожара. Например, в европейских стандартах (EN 1363-2:1999E), регламентирующих требования к методам испытаний на огнестойкость, упоминуте «реальные условия» конкретизированы в виде наиболее типичных температурных режимов пожара: наружного, медленно развивающегося и углеводородного (рис.1). Для стандартного пожара требование к температурным кривым по российским стандартам практически полностью соответствует европейским. В процессе испытания в печах на определенном уровне поддерживается избыточное давление, составляющее (10±2) Па по российским стандартам, по европейским - не более 20 Па. В зависимости от вида конструкции (несущая - ненесущая) образцы испытывают, соответственно, с нагрузкой или без нагрузки.

Образцы для испытаний должны максимально отражать характеристики конструкций в условиях реального применения: в частности, образцы конструкций из сэндвич-панелей изготавливают со стыковым соединением, причем способ крепления панелей образца к несущей конструкции, крепежные элементы и т. п. должны полностью соответствовать инструкции по монтажу. Монтаж образца проводят в специальном держателе, который затем устанавливает в проем печи.

Отправьте нам сообщение jivosite

Фото 1. Печи для испытаний строительных конструкций на огнестойкость: *а) вертикальная (стены, перегородки и т.п.); б) горизонтальная (покрытия перекрытия и т.п.)*

Фото 2. Внешний вид образцов конструкции стены из сэндвич-панелей : *а) до испытаний; б) после испытаний*

Габаритные размеры образцов, как правило, соответствуют размерам проема и составляют примерно 3000 х 3000 мм для вертикальных конструкций, для горизонтальных конструкций - от 2000 мм до 3200 мм по ширине, от 4000 мм до 6200 мм по длине, при этом учитывается схема опоры конструкции.

При использовании сэндвич-панелей в конструкциях покрытий образцы следует испытывать под нагрузкой. Распределение нагрузки и условия опирания должны соответствовать технической документации. Для утолщенных конструкций это, как правило, снеговая нагрузка.

Фото 3. Внешний вид образцов конструкции покрытия из сэндвич-панелей: *а) до испытания; б) после испытания*

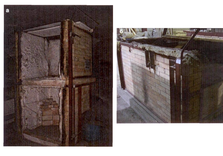

Фото 4. Печи для испытаний строительных конструкций на пожарную опасность:

а) вертикальная (стены, перегородки и т.п.)
б) горизонтальная (покрытия, перекрытия и т.п.)

Продолжительность испытаний на огнестойкость определяется временем достижения предельного состояния для данной конструкции:

1. потеря несущей способности вследствие обрушения конструкции или возникновения предельных деформаций (R); потеря целостности в результате образования в конструкциях сквозных трещин или отверстий, через которые на необогреваемую поверхность проникают продукты горения или пламя (E);
2. потеря теплоизолирующей способности вследствие повышения температуры на необогреваемой поверхности конструкции до предельных для данного вида конструкций значений (I);

Время достижения предельного состояния является основанием для установления предела огнестойкости путем приведения его к ближайшей меньшей величине из следующего ряда чисел: 15; 30; 45; 60; 90; 120; 150; 180; 240; 360. Например, при времени достижения предельного состояния по потере целостности 75 мин предел огнестойкости составляет E 60.

Предел огнестойкости конструкций нормируется в зависимости от степени огнестойкости здания и вида конструкции (СНиП 21-01-97, таблица 4*). Например, для наружных нечесущих стен из сэндвич-панелей в зданиях 1-ой степени огнестойкости нормируемый предел огнестойкости - E 30, для бесчердачных покрытий из таких же панелей - RE 30.

Обобщенные данные по пределам огнестойкости различных видов конструкций из сэндвич-панелей с утеплителями из пенополиуретана и минераловатных плит приведены в таблице.

Конструкция	Толщина панели, мм	Уплотнитель, плотность, кг/м³	Предел огнестойкости, мин
СТЕНЫ	Пенополиуретан E		
	менее 80	40	до 15
	100-150	40	15-30
	Минеральная вата E		
	менее 60	115-125	до 30
	80	115-125	30-45
	100	115-125	30-60
	120	115-125	60-120
	более 150	115-125	90-180
ПОКРЫТИЯ	Пенополиуретан RE		
	менее 80	40	до 15
	100-150	40	15-30
	Минеральная вата RE		
	80	115-125	15
	100	115-125	15-45
	120	115-125	30-45
	150	115-125	30-60

Из таблицы следует, что при прочих равных предел огнестойкости конструкций характеризуется не одной какой-либо величиной, а находится в определенном диапазоне. Наиболее вероятные причины расхождений в значениях предела огнестойкости состоят в различиях конструкций стыковых соединений сэндвич-панелей: открытый или закрытый стык, применение наделочников, способ уплотнения и т. п.. Не менее важным фактором является также качество самих сэндвич-панелей и монтажа конструкции образца из этих панелей.

Кроме предела огнестойкости нормируемой характеристикой является также класс пожарной опасности строительных конструкций, определяемый при испытании по ГОСТ 30403-96. В этом случае используются испытательные печи, принципиальным отличием которых является наличие двух камер - огневой (стандартный режим пожара) и тепловой (температурный режим, обусловленный передачей тепла из огневой камеры).

Время воздействия на образцы конструкции определяется пределом огнестойкости этой конструкции. Размеры образца для испытаний, включающего стыковые соединения, составляют по длине и ширине, соответственно, не менее 2,4 м и 1,5 м.

Фото 5. Внешний вид образцов конструкций покрытия из профлиста, минераловатного утеплителя и полимерной кровли: *а) до испытания; б) после испытания*

Фото 6. Внешний вид образцов конструкции покрытия из профлиста, пенополистирола и полимерной кровли: *а) до испытания; б) после испытания*

Пожарную опасность конструкции характеризуют:

1. *наличием теплового эффекта (но не его величиной) от горения материалов образца;*
2. *наличием плотного горения газов, выделяющихся при термическом раз-ложении материалов образца, продолжительностью более 5 сек;*
3. *наличием хорошего расплава при продолжительности его горения более 5 сек.*
4. *размером повреждения образца в контрольной зоне. Размер повреждения определяют по утеплителю, т. е. по результатам вскрытия образца после испытания;*
5. *пожарной опасностью материалов, из которых выполнена конструкция.*

Область применения строительных конструкций в зависимости от класса конструктивной пожарной опасности зданий и класса пожарной опасности конструкции определяют по таблице 5* СНиП 21-01-97. Так, например, класс пожарной опасности стен, перегородок и бесчердачных покрытий, независимо от того, выполнены эти конструкции из сэндвич-панелей или других изделий, должен соответствовать КО в зданиях СО (класс конструктивной пожарной опасности здания).

Конструкции из сэндвич-панелей не подлежат обязательной сертификации в Системе сертификации в области пожарной безопасности. Тем не менее подавляющее большинство изготовителей (продавцов) стремятся к получению сертификата по добровольной схеме.

Выводы:

1. Область применения строительных конструкций, независимо от применяемых изделий и комплектующих, устанавливают по нормируемым значениям предела огнестойкости и класса пожарной опасности в соответствии со строительными противопожарными нормами;

2. Предел огнестойкости конструкций стен и покрытий из сэндвич-панелей определяется:

1. видом, плотностью и толщиной утеплителя;
2. конструкцией стыка;
3. качеством монтажа конструкции из сэндвич-панелей;

3. Класс пожарной опасности конструкций из сэндвич-панелей зависит в основном от пожарной опасности утеплителя (реже всего группа горючести по ГОСТ 30244-96) и способа конструктивной защиты этого утеплителя, а т. ч. по стыковому соединению.

Журнал "Мир недвижимости и строительства" №23/2008

Н.В. Ковшунина, директор центра сертификации и испытаний "Огнестойкость ЦНИИСК", к.х.н, с.н.с.;
М.И. Клейнман, зам. руководителя Испытательного центра;
А.В. Ржанновский, зам. руководителя Органа по сертификации.