

И ВНОВЬ О СЭНДВИЧ-ПАНЕЛЯХ

Технологии и материалы, применяемые при сооружении быстровозводимых зданий, стали актуальны не только при строительстве таких промышленных объектов, как склады, таможенные терминалы, фабричные цеха, но и при реализации объектов социального назначения, в том числе и при строительстве жилья. Прежде всего здесь стоит сказать о трехслойных сэндвич-панелях. На нашем современном строительном рынке данные панели разнятся не только по типу облицовки и используемого утеплителя, но и по качеству, ассортименту и используемым при их изготовлении технологии и оборудованию.

ИСТОРИЯ

На нашем отечественном рынке трехслойные панели появились достаточно давно, особенно они были актуальны при строительстве объектов на Крайнем Севере. Именно там требовалась скорость возведения. Понятно, что северное лето коротко, времени на устройство и изготовление стен из кладочных материалов мало, поэтому здесь незаменимы сэндвич-панели.

Эти панели были достаточно громоздки и собирались при помощи швеллеров, уголков и саморезов. В качестве облицовки использовался профлист, который либо изготавливался на данном производстве, либо завозился с других предприятий. Монтаж таких гигантов мог осуществляться только при помощи тяжелых кранов. Наполнителем служила стекловата, которая мало соответствовала санитарным нормам, постоянно пылила и достаточно часто была завернута в полиэтилен, который предотвращал ее разрушение. Такую конструкцию можно было видеть еще в 1999 г. в Хабаровске, ее производил местный завод металлических конструкций. И производственники не скрывали, что данной технологии уже лет 25, хотя рядом, в Китае и Корее, производились более современные стеновые материалы.

В то же время на рубеже 60-х гг. прошлого века наши ученые разрабатывали, а строители стали изготавливать стеновые панели с использованием пенополиуретана. Одним из первых в 1958 г. было основано предприятие на базе института «ВНИИСтройполимер». Основными задачами предприятия являлись: практическое освоение научных разработок в области изготовления полимерных строительных и отделочных материалов (трехслойных панелей типа сэндвич), изготовление оборудования и внедрение его на других предприятиях, а также выпуск товарной продукции. Под данную технологию были разработаны, изготовлены и запущены профилирующие станы, на которых производится облицовка для панелей. Чтобы профлист смог «схватиться» с пеной, требовалась специальная пассировка, которая одновременно смывала остатки масла (оно использовалось в очень больших количествах и повышало адгезию поверхности листа). Как правило для изготовления профильного листа использовался черный листовой прокат толщиной от 0,8 до 1,2 мм, на который впоследствии наносился цинк. Полимерного покрытия на таких листах не было. Данные стеновые панели имели не очень эстетичный вид, как правило монтировались вертикально, замок, соединяющий панели, был достаточно несовершенен. Но их можно встретить на некоторых, еще до сих пор эксплуатируемых,



объектах в нашей стране. Скорее всего они уже не несут своих теплоизоляционных свойств, так как со временем пенополиуретан разрушился и перестал быть преградой для температурных изменений. Интерес наших конструкторов и инженеров к быстровозводимым зданиям не ослабевал. На строительных выставках западные производители стали предлагать новые конструкции — клееные трехслойные панели. В качестве утеплителя как правило использовались базальтовая минераловатная плита и пенополистирол. Изначально на советский, а в последствии на российский рынок данную продукцию стали поставлять наши финские коллеги.

Как правило, сейчас из-за границы в Российскую Федерацию ввозятся панели именно с минераловатным утеплителем. Это связано прежде всего с тем, что финские специалисты считают его более экологичным и наиболее подходящим в изготовлении панелей, хотя не исключена определенная ангажированность среди производителей. В качестве примера: на строительстве завода по обработке алмазов компании «Алроса» в Якутии использовались панели именно импортного производства. Видимо, собственник не решился использовать отечественные стеновые панели, доверяя не только рекламе, но и финскому качеству, как говорится в рекламе, «проверенному временем». Действительно, это так.

КЛАССИФИКАЦИЯ ТРЕХСЛОЙНЫХ СТЕНОВЫХ ПАНЕЛЕЙ

Трехслойные панели с пенополистиролом — это трехслойный материал на основе вспененного полистирола как правило самозатухающих марок (типа ПСБ-С-25). В качестве облицовки пенополистирольного блока используются декорированные стальные листы толщиной от 0,5 до 0,55 мм. Все три слоя такой панели прочно соединены между собой при помощи специального клея и работают, как единая конструкция. В основном их используют при строительстве холодильных камер и низкотемпературных хранилищ.

Табл. 1

Размеры образцов (мм)	Нагрузка (кгс)
1 100 x 250 x 80	130
1 100 x 250 x 100	150
1 100 x 250 x 120	200
1 100 x 250 x 150	220
1 100 x 250 x 200	320
1 100 x 250 x 250	420
1 100 x 250 x 300	450

Табл. 2

Толщина панели (мм)	Сопротивление теплопередаче, R, (кв. м x К)/Вт
80	1,6
100	2,1
120	2,5
150	3,2
200	4,3
250	5,4
300	6,6

Трехслойные панели с минеральной ватой представляют собой трехслойный материал на основе минераловатных плит. Для облицовки минераловатного блока используются декорированные стальные листы толщиной 0,5–0,55 мм. Все три слоя такой панели прочно соединены между собой при помощи клея и функционируют, как единая конструкция. Благодаря тому, что минеральная вата является негорючим материалом, данный вид панелей годится при строительстве торговых-промышленных центров, торговых предприятий, спортивных сооружений, производственных зданий и сооружений любого назначения, заводов и объектов пищевой промышленности, автозаправочных станций, грузовых терминалов и портов, модульных сборно-разборных зданий, жилых зданий, сельскохозяйственных сооружений, при утеплении существующих зданий, строительных комплексов и многих других зданий, где требуется обеспечить огнестойкость и негорючесть. В качестве утеплителя применяется минераловатная плита со специальной ориентацией волокон, негорючая и не содержащая стекла, плотностью 110–115 кг/куб. м, водопоглощением по объему — не более 1,5%; коэффициент теплопроводности — 0,044 Вт/м·°С. Для прочного соединения стальных листов с минераловатной плитой применяется высококачественный двухкомпонентный полиуретановый клей.

Разрушающая нагрузка при поперечном изгибе образцов, вырезанных из панелей, не должна быть менее величин, указанных в таблице 1. Сопротивление теплопередаче панелей (R) должно быть не менее значений, указанных в таблице 2.

Трехслойные панели с пенополиуретаном (ППУ) получают при смешивании полиола и полиизоцианата и вспенивании данной композиции фреоном. Основное преимущество данного утеплителя — низкая теплопроводность (0,028 Вт/м·°С) и низкая гигроскопичность. Трехслойные панели имеют разные области применения как в промышленности, так и в народном хозяйстве, что обусловлено особенностями поведения утеплителя в разных условиях: пенополиуретан имеет самый низкий (из применяемых утеплителей) коэффициент теплопроводности, не гигроскопичен, не способствует образованию грибка, имеет высокую адгезию к металлической облицовке, но относится к сгораемым материалам, что и предопределяет сферу его применения. Панели с утеплителем из пенополиуретана широко применяются при строительстве холодильных камер, камер глубокой заморозки, камер копчения, овощехранилищ, при реконструкции существующих объектов, а также на некоторых объектах гражданского строительства (склады, ограждающие конструкции в бассейнах, теннисных кортах, ледовых дворцах, небольших торговых объектах). Предел огнестойкости панелей — 0,25 часа, предел распространения огня — 40 см. Допустимые температурные пределы эксплуатации панелей — от 65 °С до +75 °С. Панели в зависимости от условий эксплуатации подразделяют на следующие марки:

тип 1 — для стен производственных зданий промышленных предприятий;

тип 2 — для стен низкотемпературных холодильников, фрукто- и овощехранилищ.

Краткие технические характеристики

Толщина (мм)	Вес (кг/кв. м)	Коэффициент теплопередачи (Вт/м·К)
60	12	0,033
80	13,8	0,028
120	14,7	0,018
150	16	0,013

Физико-технические свойства и механические показатели пенополиуретана

Наименование показателей	Норма для марок панелей	
	Тип 1	Тип 2
Объемная масса (кг/куб. м)	45	45
Коэффициент теплопроводности, Вт/(м·К), не более	0,028–0,033	0,018
Водопоглощение за 24 ч, по объему, %, не более	2	2
Модуль сдвига, МПа (кгс/кв. см), не более	4,9 (50)	5,9 (60)

Разрушающая нагрузка при поперечном изгибе образцов, вырезанных из панелей, не должна быть менее величин, указанных в таблице

Марка панели	Толщина панели (мм)	Разрушающая нагрузка (кгс)
Тип 1	60	400
	80	500
Тип 2	120	600
	150	700

Примечание: разрушающая нагрузка приведена для образцов длиной 1 100 мм и шириной 250 мм.

Облицовка всех трех типов панелей может выполняться из следующих материалов (либо их комбинаций):

- оцинкованная сталь толщиной 0,5–0,6 мм производства Новолипецкого металлургического комбината;
- оцинкованная сталь с высококачественным полимерным покрытием толщиной 0,5–0,6 мм производства Новолипецкого металлургического комбината, British Steel (Великобритания), SSAB (Швеция), Rautaruukki (Финляндия), в качестве покрытия используется полиэстер, пурал и т. д., цвет покрытия выбирается заказчиком по каталогу цветов RAL;
- алюминий марки АМГ-2М толщиной 0,8 мм производства Ступинского металлургического комбината;
- нержавеющей сталь (пищевая) AISI 304 толщиной 0,5–0,6 мм;
- бумага (в случаях, когда монтаж панелей осуществляется к существующей стене).

Как правило, все изготавливаемые ныне сэндвич-панели поставляются с крепежом и фасонными элементами, которые позволяют не только декорировать, но и надежно закрывать стыки таким образом, чтобы обезопасить их в последствии от воздействия атмосферных осадков и проникновения влаги внутрь здания.

Монтаж и навеска панелей на фасад здания осуществляются при помощи специальных захватов, которые не повреждают поверхность панелей, так как на поверхность губок наклеена специальная нескользящая резина.

Можно еще долго обсуждать, какой тип сэндвич-панелей наиболее хорош, но особенно хочется отметить (и пожелать нашим производителям) прежде всего качество.

Необходимо качество материалов на входе и качество готовой продукции на выходе, важна культура производства — везде, всегда, на каждом участке проектирования, производства и строительства.

И. А. ВОЙЛОКОВ, доцент кафедры ТОЭС ГОУ СПб ПТУ

