

**А.И. Згировский,**

доцент БНТУ, к. т. н.

О.О. Кудревич,

зам. начальника отдела технического нормирования и стандартизации по технологии и строительным материалам РУП «Стройтехнорм»



ПАНЕЛИ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ С УТЕПЛИТЕЛЕМ. НОРМАТИВНАЯ БАЗА И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

В условиях становления рыночной экономики существенно возрастают требования к качеству строительства, что способствует применению новых современных строительных материалов и конструкций.

Среди легких ограждающих конструкций наиболее перспективными являются металлические панели с утеплителем типа «сэндвич». Они отличаются небольшой массой, незначительными затратами по изготовлению, транспортировке и монтажу, а также позволяют сократить сроки строительства зданий. Нагрузка на каркас и фундамент здания при их применении существенно снижается, что делает их более предпочтительными по сравнению с другими ограждающими конструкциями. Возможно применение таких панелей в быстровозводимых сборно-разборных зданиях.

В Республике Беларусь за последнее десятилетие накоплен определенный опыт строительства зданий и сооружений с применением стеновых и кровельных металлических панелей с утеплителем. Как на территории нашей республики, так и за рубежом возведено большое количество объектов различного назначения, выполненных из панелей данного типа. Ряд фирм-производителей уже более 10 лет на строительном рынке. Многие только осваивают данное направление строительной индустрии.

Легкость этих конструкций, возможность быстрого монтажа на любом каркасе, относительно низкая стоимость, а также эстетическая выразительность делает их перспективными как при строительстве новых зданий, так и при реконструкции и тепловой реабилитации зданий и сооружений.

Несмотря на значительный, особенно возросший в последнее время объем применения в строительной практике Республики Беларусь панелей металлических с утеплителем типа «сэндвич», в стране до последнего времени отсутствовала комплексная нормативная база, регламентирующая как правила проектирования (расчета и конструирования), так и производство данной продукции.

Проектировщики закладывали в проекты сэндвич-панели при проектировании зданий и сооружений, пользуясь экспериментальными данными и не имея возможности оценить в полном объеме все особенности

конструкции в зависимости от условий эксплуатации и нагрузок.

Расчеты слоистых бескаркасных панелей на прочность выполняются исходя из условия, что средний слой воспринимает усилия сдвига, а обшивки — нормальные усилия от изгибающих моментов. Помимо участия в работе на сдвиг, теплоизолирующий заполнитель выполняет функции подкрепления тонких металлических обшивок при условии обеспечения требуемой прочности сцепления с ними.

Качественные материалы, используемые при изготовлении сэндвич-панелей, — необходимое условие, обеспечивающее высокое качество готовой продукции.

Специалистами РУП «Стройтехнорм», ТКС 09 «Металлические и деревянные конструкции» и БНТУ проделана большая работа по изучению характеристик панелей с утеплителем из минераловатных, пенополистирольных плит и пенополиуретана.

При анализе работы трехслойных панелей с конструкционным средним слоем основное внимание было уделено выявлению фактического напряженно-деформированного состояния панелей при кратковременных и длительно действующих нагрузках.

По результатам испытаний получены многочисленные данные о прогибах, нормальных напряжениях в обшивках, а также нагрузках, соответствующих наступлению предельных состояний панелей.

По итогам проведенной работы специалистами РУП «Стройтехнорм» и ТКС 09 «Металлические и деревянные конструкции» подготовлен комплекс стандартов, гармонизированных с европейскими, по методам определения характеристик панелей. Это СТБ 1740-2007 «Панели металлические с утеплителем из минераловатных плит и пенопласта. Минераловатные плиты и пенопласты. Методы определения прочности и модулей упругости при растяжении, сжатии и сдвиге» и СТБ 1610-2006 «Панели металлические с утеплителем из минераловатных плит и пенопласта. Методы испытаний нагружением. Правила оценки прочности и жесткости».

Основой разработки стандартов послужила проведенная на базе лаборатории БНТУ и филиала РУП «Институт БелНИИС» — НТЦ (г. Брест) научно-исследовательская работа на тему «Провести экспериментально-



Административно-производственный корпус в Кунцевщине (Минск)



Гипермаркет по пр-ту Притыцкого (Минск)



Завод медпрепаратов в Борисове



Центр олимпийского резерва по гандболу

теоретические исследования металлических панелей с утеплителем из минераловатных плит и пенопласта (пенополистирола и пенополиуретана) с разработкой рекомендаций по их расчету», по итогам которой в стандарты были включены количественные характеристики качественных показателей кровельных и стеновых панелей с различными видами утеплителей.

В основу государственных стандартов Республики Беларусь положены действующие со времен СССР ГОСТы, а также опыт белорусских предприятий-изготовителей, осваивающих данное направление по разработанным и утвержденным в установленном порядке техническим условиям.

Следует отметить, что в процессе создания нормативной базы коллектив разработчиков столкнулся с определенными трудностями, поскольку союзные ГОСТы содержали требования к панелям с утеплителем из пенопластов (без конкретизации вида утеплителя), в то время как при разработке СТБ были взяты за основу положения ЕН 14509 «Несущие изоляционные сэндвич-панели заводского изготовления с двухсторонними металлическими обшивками. Технические условия», который конкретизирует требования для панелей с различными видами утеплителей, в том числе минераловатными плитами с вертикально ориентированными волокнами.

Итогом проведенной работы и стал следующий комплекс стандартов Республики Беларусь.

СТБ 1808-2007 «Панели металлические трехслойные с утеплителем из минераловатных плит. Технические условия»

Стандарт разработан впервые.

Данный вид панелей представляет собой трехслойную конструкцию, включающую в себя две обшивки из металлических профилированных листов и приклеиваемый к ним средний слой из минераловатных плит с вертикально ориентированными волокнами по СТБ ЕН 13162, или изготовленные из минераловатных плит по ГОСТ 9573, плотностью не менее 85 кг/м^3 и влажностью по массе не более 1 %.

Обшивки панели изготавливаются из тонколистовой горячеоцинкованной стали или другого тонколистового металла толщиной не менее 0,5 мм с полимерным либо лакокрасочным покрытием.

Панели с утеплителем из минеральной ваты используются как в качестве стеновых, так и в качестве кровельных, что расширяет область их применения.

Панель имеет хорошие теплотехнические характеристики благодаря равномерному теплоизоляционному слою без «мостиков холода».

Данные панели обладают повышенной жесткостью за счет приклеиваемого среднего слоя из минераловатных плит с вертикально ориентированными относительно обшивок волокнами.

СТБ 1806-2007 «Панели металлические трехслойные с утеплителем из пенополистирольных плит. Технические условия»

Стандарт разработан взамен ГОСТ 21562-76 «Панели металлические с утеплителем из пенопласта. Общие технические условия».

Объектом стандартизации являются металлические панели с утеплителем из пенополистирольных плит.

Панели предназначены для устройства наружных стен, покрытий, перегородок, внутренней отделки зданий и сооружений. Панели представляют собой трехслойную конструкцию, включающую в себя две обшивки из металлических профилированных листов и приклеиваемый к ним средний слой из пенополистирольных плит. Обшивки панели изготавливаются из тонколистовой горячеоцинкованной стали или другого тонколистового металла толщиной не менее 0,5 мм с полимерным либо лакокрасочным покрытием.

При разработке стандарта решением ТКС 09 был конкретизирован вид утеплителя (пенополистирольные плиты), поскольку именно такой тип панелей выпускается отечественными производителями и имеет зарубежные аналоги.

СТБ 1807-2007 «Панели металлические трехслойные стеновые с утеплителем из пенополиуретана. Технические условия»

Объектом стандартизации являются металлические трехслойные стеновые панели с утеплителем из заливочного пенополиуретана, применяемые для наружных, внутренних стен, перегородок, а также отделки фасадов зданий и сооружений.

Стандарт разработан взамен ГОСТ 23486-79 «Панели металлические трехслойные стеновые с утеплителем из пенополиуретана. Технические условия».

По сравнению с ГОСТ 23486-79 в разработанный СТБ внесены следующие изменения.

В соответствии с номенклатурой продукции, производимой в настоящее время предприятиями Республики Беларусь, расширена область применения стандарта. СТБ распространяется на стеновые (ПТС) и фасадные панели (ПТФ), одна обшивка которых выполнена из металла, другая — из алюминиевой фольги. Панели типа ПТФ используются при тепловой реабилитации существующих фасадов зданий, одновременно решая две задачи: повышая сопротивление теплопередаче существующих наружных ограждающих конструкций, а также выполняя декоративно-отделочную функцию.

Классификация панелей произведена:

- по типу (ПТС — панель трехслойная стеновая, ПТФ — панель трехслойная фасадная);
- виду материала обшивок;
- виду и наличию защитно-декоративного покрытия.

Изменена структура условного обозначения панелей.

Поскольку материал, толщина и покрытие наружной и внутренней обшивок панелей могут отличаться, это также нашло отражение в структуре условного обозначения.

В раздел «Технические требования» внесены следующие изменения и дополнения.

Поскольку в СТБ введены панели типа ПТФ, то ряд требований к панелям дифференцирован. Так, например, разрушающая равномерно распределенная нагрузка панелей при поперечном изгибе, разрушающая



Гипермаркет «Корона» в Минске



Минский Ледовый дворец спорта



Реконструкция ФОКа

сосредоточенная нагрузка при поперечном изгибе образцов, вырезанных из панелей, величина прогиба панели панелей типа ПТС при поперечном изгибе, модуль упругости при растяжении, модуль сдвига регламентируются только для панелей типа ПТС.

В раздел «Требования к материалам» дополнительно введены тонколистовой рулонный стальной и алюминиевый прокат с защитно-декоративным лакокрасочным покрытием по ГОСТ 30246-94, фольга по ГОСТ 618. Уточнены в соответствии с данными, полученными при проведении испытаний, физико-технические свойства пенополиуретана.

СТБ 1809-2007 «Панели металлические двухслойные покрытий зданий с утеплителем из пенополиуретана. Технические условия»

Объектом стандартизации являются двухслойные стальные панели с утеплителем из заливочного пенополиуретана, предназначенные для покрытий производственных зданий и сооружений.

Панели представляют собой конструкцию, включающую в себя стальной лист, слой пенополиуретана и покровный слой под кровлю.

Номенклатура показателей качества металлических панелей с различными видами утеплителей приведена в соответствии с требованиями

СТБ 4.220-98.

Прочностные характеристики панелей в СТБ установлены на основании проведенной РУП «Стройтехнорм» и БНТУ научно-исследовательской работы.

Все разработанные стандарты содержат пожаротехнические требования к панелям.

В настоящее время в Программе технического нормирования и стандартизации на 2008–2009 гг. и Плана работы ТКС 09 находится разработка ТКП «Панели металлические с утеплителем. Правила проектирования», осуществляемая специалистами РУП «Институт БелНИИС» — НТЦ (г. Брест).

Создание подобного ТНПА даст возможность проектным организациям республики при проектировании зданий и сооружений с использованием сэндвич-панелей оценить в полном объеме все особенности конструкции в зависимости от условий эксплуатации и воздействия нагрузок. Аналогов подобного нормативного документа нет в странах СНГ.

Безусловно, по мере приобретения опыта применения разработанных стандартов появятся предложения и замечания, возникнут новые вопросы и задачи, что только положительно повлияет на дальнейшее развитие данного направления.



Оранжерея в Ботаническом саду в Минске