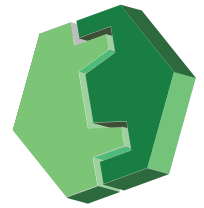


ПРЕИМУЩЕСТВА ВОЗВЕДЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ ИЗ PIR И PUR СЭНДВИЧ-ПАНЕЛЕЙ

Фёдор СИМАСHEB, журналист



НАИПАН

В статье рассматриваются выгоды от использования PIR и PUR сэндвич-панелей для строительных организаций и монтажников.

Строительство традиционно считается консервативной сферой, в которой чаще всего используются хорошо всем известные и прошедшие проверку временем материалы. При этом применение современных инновационных технологий значительно ускоряет и оптимизирует все этапы возведения здания. Это позволяет сократить временные затраты и уменьшить строительную смету.

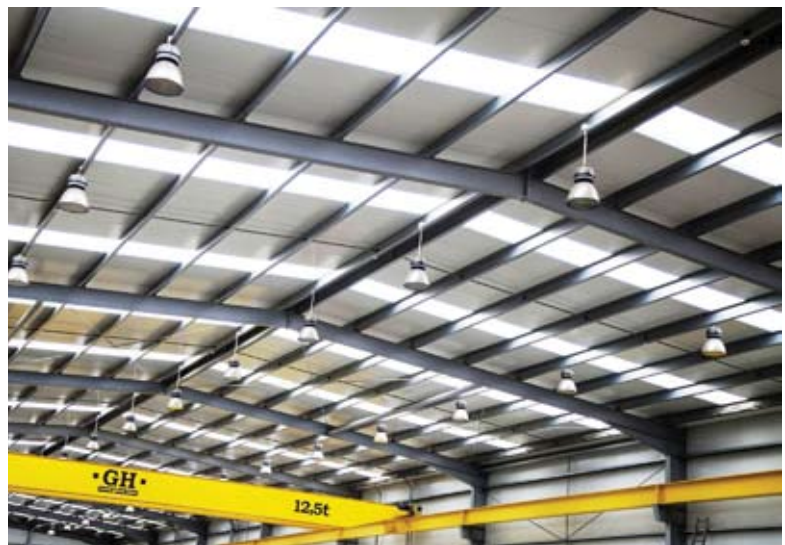
Требования, предъявляемые к зданиям и сооружениям при коммерческом строительстве

Современные условия диктуют определенные требования ко всем технологическим этапам возведения сооружения при коммерческом строительстве. Застройщики, заказчики, а также строительные организации заинтересованы в том, чтобы выполнить все работы быстро, качественно и в соответствии с проектной документацией. При этом срок эксплуатации построенного объекта до его капитального ремонта или реконструкции строго регламентируется. Поэтому материалы, из которых возведено здание или сооружение, должны быть долговечными, то есть сохранять свои технические и физические характеристики в течение определенного периода времени в соответствии с заданными условиями эксплуатации.

Прежде чем ознакомить с преимуществами сэндвич-панелей из пенополиуретана (ППУ), следует выделить основные требования, которыми застройщик руководствуется в процессе возведения здания.

Зададим себе вопрос: как сократить издержки при строительстве коммерческого объекта из сэндвич-панелей, например, склада или производственного комплекса? Для этого необходимо выполнить несколько базовых условий, а именно:

- уменьшить материалоемкость здания, например, сократить количество металла, используемого для возведения каркаса;

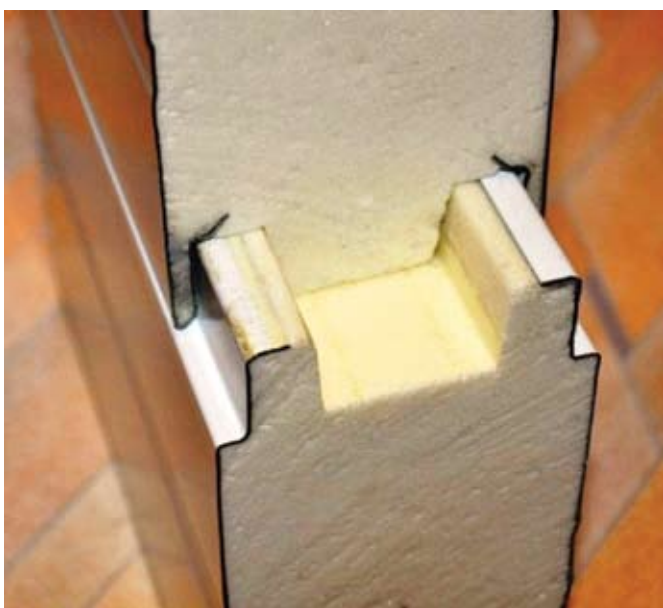


- сократить транспортные расходы: уменьшить количество автотранспорта, используемого для доставки материалов на строительную площадку;

- иметь возможность строить здание при любых погодных условиях (без оглядки на дождь, снег и т.д.) и тем самым избежать простоев.

- минимизировать влияние человеческого фактора: снизить процент брака и переделок по вине строителей; упростить все технологические процессы и, как следствие, ускорить работу монтажников.

Также здание должно возводиться в максимально сжатые сроки без ущерба для его качества, теплотехнических и эксплуатационных характеристик. Это позволит сдавать в эксплуа-



тацию большее количество квадратных метров за меньший период времени.

Теперь, задав вектор направления статьи, покажем, каким образом использование сэндвич-панелей на основе PIR и PUR позволяет выполнить требования, о которых говорилось выше.

Особенности PIR и PUR сэндвич-панелей

Сэндвич-панели получили заслуженное признание в сфере промышленного и коммерческого строительства. Из них возводят логистические центры, торговые комплексы, здания офисного типа, агропромышленные объекты, производственные предприятия. Иными словами, объекты, где требуется скорость и технологичность строительства, которые может обеспечить продукт со строго заданными геометрическими параметрами, а также теплотехническими и физическими свойствами.

Алексей Горохов, исполнительный директор Ассоциации НАППАН: «Одним из таких продуктов являются сэндвич-панели из пенополиуретана, представляющие собой композитный (состоящий из трех слоев) строительный материал. Каждый из этих слоев выполняет строго определенную функцию». Так, стальные листы, между которыми на-

ходится теплоизоляция, одновременно являются конструктивно-несущими элементами и декоративной финишной обшивкой. А слой утеплителя отвечает за теплосбережение.

Долговечность сэндвич-панелей, а также удобство их монтажа — это характеристики, которые во многом определяют срок службы здания. Причем их следует рассматривать неразрывно от комплекса свойств, которыми обладает рассматриваемый нами материал.

Пенополиуретан (PUR/ППУ) — это полимер с закрыто-ячеистой структурой. Ячейки заполнены пенообразователем — газом, теплопроводность которого меньше, чем теплопроводность воздуха.

Теплопроводность пенополиуретана, используемого для изготовления сэндвич-панелей, составляет $0,022 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$ при плотности $40 \text{ кг}/\text{м}^3$. Для изготовления панелей на основе минеральной ваты используется теплоизоляция (как того требует технология) с плотностью от $120 \text{ кг}/\text{м}^3$. Теплопроводность такого материала составляет $0,045 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$. Отсюда следует: пенополиуретановая сэндвич-панель в 2 раза эффективнее по теплотехнике, чем панель с сердечником из минваты, а также в 3 раза легче. Таким образом, мы можем уменьшить толщину ограждающих конструкций: стен или крыши и, суммировав показатели, получить общий шестикратный выигрыш.

Поскольку ППУ сэндвич-панели меньше весят, их проще поднимать и монтировать. Значит, сокращаются все строительные издержки на доставку, а также на применение тяжелой строительной техники.

Высокая прочность на сжатие — до 200 кПа вместе с небольшим весом — около $40 \text{ кг}/\text{м}^3$ позволяет снизить общую нагрузку на металлоконструкции, на которые в основном монтируются сэндвич-панели. Также не требуется закладывать избыточный запас прочности металлоконструкций под более тяжелый материал. Это позволяет уменьшить материалоемкость каркаса, и, как следствие, снизить затраты на металл.

В 1980-х гг. был разработан огнестойкий вариант ППУ — термореактивный полимер — полиизоцианурат — PIR (ПИР). Его особенность в том, что при воздействии высокой температуры внешний слой материала обугливается и коксуется. Это значительно расширяет сферу использования панелей с сердечником из полиизоцианурата, например, для строительства крыш, где предъявляются особо жесткие требования по огнестойкости.

PIR имеет группу горючести Г1-Г2. Предел огнестойкости стеновых PIR сэндвич-панелей — до EI60, кровельных — до RE30.

Юрий Новиков, эксперт Ассоциации НАППАН, представитель компании-производителя сэндвич-панелей: «Композитные панели на основе пенополиуретана за счет прочности и большей несущей способности позволяют при возведении плоских крыш перекрывать более длинные пролеты между металлическими балками (до 16 м). И при этом можно быть уверенным в прочности как здания, так и всей конструкции в целом».



Если рассматривать долю рынка в процентном соотношении, которую занимают панели из минваты, то на данный момент она составляет 65%. На долю пенополиуретановых сэндвич-панелей, появившихся на рынке в современном виде в 2004 г., приходится 30%. Оставшиеся

5% — это панели на основе пенополистирола, но они не получили широкого распространения из-за высокой горючести этой теплоизоляции.

Еще одна характеристика, напрямую оказывающая влияние на долговечность композитных панелей, — влагоустойчивость теплоизоляции.

Юрий Новиков: «Водопоглощение пенополиуретана составляет менее 2% от общего веса утеплителя. Благодаря практически нулевой гигроскопичности этот материал не накапливает влагу, а также сохраняет базовую — низкую степень теплопроводности весь эксплуатационный срок».

Следует отметить, что данная характеристика PIR и PUR сэндвич-панелей обеспечивает такие положительные качества материала, как:

- неподверженность разложению и гниению;
- биоустойчивость к образованию грибка или плесени.

Владимир Илюшкин, эксперт Ассоциации НАППАН, представитель компании-производителя сэндвич-панелей: «Например, если по расчету здание должно прослужить 50 лет, а теплоизоляция потеряла свои свойства уже через 30 лет, то это приведет к незапланированному и дорогостоящему капитальному ремонту».

Важный момент: при изготовлении сэндвич-панелей на основе ППУ пенополиуретан напыляется между двумя металлическими оболочками. В результате мы имеем высокопрочное соединение, в котором под нагрузкой скорее произойдет деформация, чем отрыв теплоизоляции от облицовки.

PIR и PUR сэндвич-панели – ключевой фактор, упрощающий работу монтажников

Как известно, в любом панельном строительстве самым слабым местом являются стыки. Ключевое преимущество пенополиуретановых сэндвич-панелей обусловлено свойствами самого материала и технологией производства. Это возможность сделать лабиринтное соединение, так называемый замок «шип-паз» или «двойной шип-паз».

Алексей Горохов: «Панели ППУ стыкуются друг с другом «по пене», то есть возводится непрерывный замкнутый тепловой контур. Кроме того, исключаются все неоднородные элементы, приводящие к тепловым потерям. Устанавливая сэндвич-панели на основе минваты, стыки нужно очень тщательно герметизировать. Качество работ в этом случае в

большой степени зависит от квалификации монтажников и погодных условий. Например, если в стык минераловатной сэндвич-панели попадет влага, то при цикле «замерзание — оттаивание» соединение очень быстро потеряет герметичность вплоть до образования щели.

Используя PIR и PUR сэндвич-панели, мы минимизируем влияние человеческого фактора и процент брака из-за некачественного монтажа, а также обеспечиваем всепогодность работ по возведению ограждающей конструкции.

Отличные характеристики пенополиуретановых сэндвич-панелей значительно упрощают все строительные процессы. Материал можно разгружать, складировать и хранить на стройплощадке при любых погодных условиях. Монтажники, собирающие конструкции, работают значительно быстрее и качественнее, соответственно, сокращаются сроки сдачи объекта в эксплуатацию. Этот показатель особенно важен при возведении помещений, к которым предъявляются особые требования по герметичности. Очевидно, что любой недочет, допущенный в ходе этих работ, со временем может привести к дорогостоящим переделкам.

Владимир Илюшкин: «В некоторых строительных областях, например, при возведении холодильных камер, фруктохранилищ (т.е. помещений с повышенными требованиями к влажности и температуре), особое внимание уделяется пароизоляции стыков и герметичности всего контура».

В результате проведения испытаний выяснилось, что при использовании ПИР/ПУР сэндвич-панелей в морозильных камерах за счет герметичности замкового соединения удалось достичь крайне низких значений паропроницаемости. Причем испытания проводились при различных показателях избыточного давления: от 50 до 1000 Па.

Для низкотемпературных морозильных камер часто используют такое решение по закреплению панелей, как термовтулка. Этот метод фиксации сэндвич-панели позволяет избежать возникновения мостика холода по саморезу. Такая фиксация возможна только при использовании пенополиуретановой панели, с дальнейшим запениванием



высверленного технологического отверстия и установкой термоколпачка. Также существуют решения по креплению сэндвич-панелей только за нижний профлист. Это позволяет смонтировать сплошной теплоизоляционный контур без инородных включений в виде металлического крепежа, проходящего сквозь тело панели.

Подведение итогов

Исходя из всего вышеизложенного, становится ясно, что применение PIR и PUR сэндвич-панелей позволяет сократить финансовые издержки, а также значительно ускорить и упростить многие этапы по возведению сооружений коммерческого назначения. Такие характеристики, как долговечность, уникальные теплотехнические показатели, минимальное водопоглощение и высокая технологичность монтажа позволяют строить из пенополиуретановых сэндвич-панелей: агропромышленные комплексы; пищевые перерабатывающие производства; овощехранилища; фармацевтические предприятия; производственные, административные здания и офисные комплексы.

Также добавим, что PIR и PUR сэндвич-панели изготавливаются на дорогостоящем высокотехнологичном оборудовании. Это является гарантией того, что продукт отвечает характеристикам, заявленным производителем, а также имеет соответствующие сертификаты, подтверждающие его высокое качество.



Материал подготовлен при участии экспертов Ассоциации НАППАН (www.nappan.ru)