

УДК 691.699.86: 692.43:

СЭНДВИЧ-ПАНЕЛЬ. МАТЕРИАЛЫ И КОНСТРУКЦИИ

SANDWICH-SYSTEM. MATERIALS AND CONSTRUCTIONS

©Кодзоев М.-Б. Х.,

*Московский государственный строительный университет
(национальный исследовательский университет)*

г. Москва, Россия, basir731@yandex.ru

©Кодзоев М.-В.,

*Moscow State University of Civil Engineering
(National Research University),*

Moscow, Russia, basir731@yandex.ru

©Исаченко С. Л.,

*Московский государственный строительный университет
(национальный исследовательский университет)*

г. Москва, Россия, Isach21@yandex.ru

©Isachenko S.,

*Moscow State University of Civil Engineering
(National Research University),*

Moscow, Russia, Isach21@yandex.ru

Аннотация. Сэндвич–панель — это современный трехслойный строительный материал, который состоит из двух оцинкованных, профилированных стальных листов и теплоизоляционного материала, заключенного между этими листами. В зависимости от назначения выделяются стеновые и кровельные. Применяются в качестве стеновых и кровельных материалов при строительстве промышленных, торговых объектов, спортивных комплексов, быстровозводимых зданий, а также используются в холодильных и морозильных камерах. В качестве основы теплоизоляционного материала используют минеральную вату, полипропилен, пенополистирол, пенополиуретан и стекловолокно. К основным качествам сэндвич-панель можно отнести устойчивость к деформациям, низкая теплопроводность, экологичность, легкость в транспортировке, звукоизоляция и относительно низкая стоимость. Недостатками материала является малая несущая способность, просачивания холодного воздуха в местах соединения, деструкция «сердечника панели», впоследствии которого появляются щели между плитами. Технология монтажа сэндвич панелей легче и значительно отличается от монтажа железобетонных, ограждающих конструкций.

Abstract. Sandwich panel is a modern three-layer construction material, which consists of two galvanized profiled steel sheets, and insulating material enclosed between these sheets. Depending on the purpose, there are wall and roofing. Used as wall and roofing materials in the construction of industrial, retail facilities, sports complexes, prefabricated buildings, and are used in refrigeration and freezers. As the basis of the insulating material used rock wool, polypropylene, polystyrene, polyurethane foam and fiberglass. The main qualities of the sandwich panel can be attributed to the resistance to deformation, low thermal conductivity, environmentally friendly, easily transported, soundproofing and relatively low cost. The disadvantages of this material is the low bearing capacity, seepage of cold air in the joints, destruction of the “core panel”, which subsequently cracks appear between the plates. Technology of installation of sandwich panels is lighter and differs significantly from the installation of reinforced concrete walling.

Ключевые слова: сэндвич–панель, утеплители, замковые соединения, полиуретановый клей, защитные покрытия, профилированные поверхности.

Keywords: sandwich–panel, heat retainer, interlock, polyurethane adhesive, protective coating, profiled surface.

Повышение индустриальности строительного производства и уменьшение энергетических затрат предполагает применение материалов, сочетающих возможность быстрого монтажа конструкций с хорошими теплоэффективными свойствами [1, 2]. К таким материалам можно отнести сэндвич–панели.

Сэндвич–панель — это трехслойная самонесущая конструкция, состоящая из металлических (или ДВП) облицовок и утеплителя между ними. Облицовки сделаны из тонколистовой рулонной оцинкованной стали с защитным полимерным покрытием, которая имеет высокое сопротивление к истиранию, устойчиво к взаимодействию с агрессивными кислотными средами и красящими веществами и к ультрафиолетовому излучению.

Высокие теплоизоляционные свойства — важнейшей чертой современных сэндвич–панелей являются высокие теплоизоляционные свойства. Сэндвич–панель с утеплителем из минеральной ваты или пенополистирол толщиной 150 мм по теплоизоляционным свойствам аналогичны стене из кирпича толщиной 900 мм! Благодаря этому затраты на отопление снижаются в несколько раз.

По типу изоляционного материала панели делятся на марки SP и MW, PU, XPS, PIR. SP — пенополистирол вспененный; MW — плиты минераловатные; PU — пенополиуретан; XPS — пенополистирол экструдированный; PIR — пенополиизоцианурат. Поверхность панелей покрывают тонколистовой сталью с антикоррозионным покрытием, которая характеризуется высокой атмосферостойкостью и износостойкостью.

Все вспененные пластмассы несмотря на низкую теплопроводность, являются опасно горючими материалами (Г3...Г4), что ограничивает возможности их применения. Полиизоцианурат (PIR) имеет показатель горючести Г2 и плиты с использованием данного утеплителя могут применяться во всех климатических районах при температуре окружающей среды от –65 до +110 °С. Это обосновано тем, что при воздействии открытого пламени на материал образуется «пористая» углеродная матрица и наружный слой полимера обугливается, тем самым защищая от огня внутренние слои полимера, что делает сэндвич панели PIR предельно теплостойкими по сравнению с панелями PUR [3, 4].

Традиционно для сэндвич–панелей используют утеплители из минеральной ваты либо пенные изоляторы (пенополистирол или пенополиуретан). С течением времени появилась новая технология утепления, в которой используется сразу два материала — минеральная вата и пенополистирол, которые чередуются поперечными слоями. Минеральная вата увеличивает общую жесткость конструкции, а пенополистирол улучшает теплоизоляционные свойства такой сэндвич панели. Данная композиция выигрывает по теплотехническим параметрам по сравнению с однородным заполнением пенополистирола и минеральной ваты.

Немалую роль играет и стыковка сэндвич–панелей, в связи с этим разрабатывают и совершенствуют системы стыкования узлов, ветрозащита, ползучесть, улучшение адгезии клеев при контакте «утеплитель — металлическая поверхность», герметичность стыков, набору эластичных температуростойких мастик. Традиционно применяют два вида замковых соединений: открытое крепление (Z) — панель с симметричным замком по толщине панели и скрытое крепление (S) — панель с несимметричным замком по толщине панели. Плиты

устанавливаться как вертикально, так и горизонтально. В основном, вертикальную раскладку применяют при небольшой высоте здания.

Главное преимущество сэндвич-панелей — это легкость его монтажа в сочетании с его теплотехническими характеристиками. Транспортировка панелей не вызывает больших трудностей, так как они имеют относительно низкую массу и собираются в любых условиях. Прочностные, теплоизоляционные и другие важные характеристики изоляционной оболочки зависят от грамотного соединения панелей и размещения их в конструкции.

Список литературы:

1. Жуков А. Д., Орлова А. М., Наумова Т. А., Никушкина Т. П., Майорова А. А. Экологические аспекты формирования изоляционной оболочки зданий // Научное обозрение. 2015. №7. С. 209–212.
2. Румянцев Б. М., Жуков А. Д. Энергетическая эффективность и методология создания теплоизоляционных материалов // Вестник ВолгГАСУ. 2014. №3 (23). С. 3.
3. Жуков А. Д., Чугунков А. Б. Локальная аналитическая оптимизация технологических процессов // Вестник МГСУ. 2011. №1–2. С. 273–278.
4. Жуков А. Д., Аристов Д. И., Глотова Ю. В., Сазонова Ю. В., Тюленев М. Д. Пенополиизоцианурат в системах изоляции фундаментов // Научное обозрение. 2016. №8. С. 42–46.
5. Гнип И. Я., Кершулис В. И., Вайткус С. И. Доверительные интервалы прогноза деформаций ползучести пенопласта из полистирола // Строительные материалы. 2005. №3. С. 47–49.
6. Румянцев Б. М., Жуков А. Д., Смирнова Т. В. Энергетическая эффективность и методология создания теплоизоляционных материалов // Интернет–Вестник ВолгГАСУ. Электрон. журн. 2014. №3 (23). Режим доступа: <http://vestnik.vgasu.ru/attachments/3RumyantsevZhukovSmirnova.pdf> (дата обращения 10.01.2016).
7. Румянцев Б. М., Жуков А. Д., Боброва Е. Ю., Смирнова Т. В. Технологические аспекты эксплуатационной стойкости минеральных волокон // Промышленное и гражданское строительство. 2015. №1. С. 32–36.

References:

1. Zhukov, A. D., Orlova, A. M., Naumova, T. A., Nikushkina, T. P., & Maiorova, A. A. (2015). *Ekologicheskie aspekty formirovaniya izolyatsionnoi obolochki zdanii. Nauchnoe obozrenie*, (7). 209-212
2. Rumyantsev, B. M., & Zhukov, A. D. (2014). *Energeticheskaya effektivnost i metodologiya sozdaniya teploizolyatsionnykh materialov. Internet Smirnova-Vestnik VolgGASU*, 3 (23). 3
3. Zhukov, A. D., Chugunkov, A. B. (2011). *Lokal'naya analiticheskaya optimizatsiya tekhnologicheskikh protsessov. Vestnik MGSU*, (1-2). 273-278.
4. Zhukov, A. D., Aristov, D. I., Glotova, Yu. V., Sazonova, Yu. V., & Tyulenev, M. D. (2016). *Penopolyzocyanurate in insulation systems of foundations. Scientific review*, (8). 42-46.
5. Gnip, I. Ya., Kershulis, V. I., & Vaitkus, S. I. (2005). *Doveritel'nye intervaly prognoza deformatsii polzuchesti penoplasta iz polistirola. Stroitelnye materialy*. No. 3. Pp. 47-49.
6. Rumyantsev, B. M., Zhukov, A. D., & Smirnova, T. V. (2014). *Jenergeticheskaja jeffektivnost' i metodologija sozdaniya teploizoljacionnyh materialov [Energy efficiency and methodology of thermal insulation materials]. Internet–vestnik VolgGASU, Electronic journal*, , 3 (23), Available at: <http://vestnik.vgasu.ru/attachments/3RumyantsevZhukovSmirnova.pdf>, accessed 10.01.2016.

7. Rumyantsev, B. M., Zhukov, AD, Bobrova, E. Yu., & Smirnova, T. V. (2015). Technological aspects of the operational resistance of mineral fibers. *Industrial and civil construction*, (1), 32-36.. DOI: <http://dx.doi.org/10.1051/mateconf/20168604036>.

*Работа поступила
в редакцию 22.01.2018 г.*

*Принята к публикации
25.01.2018 г.*

Ссылка для цитирования:

Кодзоев М.-Б. Х., Исаченко С. Л. Сэндвич-панель. Материалы и конструкции // Бюллетень науки и практики. Электрон. журн. 2018. Т. 4. №2. С. 224-227. Режим доступа: <http://www.bulletennauki.com/kodzoev-isachenko> (дата обращения 15.02.2018).

Cite as (APA):

Kodzoev, M.-B., & Isachenko, S. (2018). Sandwich-system. Materials and constructions. *Bulletin of Science and Practice*, 4, (2), 224-227