

УДК 624.011.78

[https://doi.org/10.37538/2224-9494-2022-4\(35\)-9-16](https://doi.org/10.37538/2224-9494-2022-4(35)-9-16)

EDN: YYZSLT

РАЗРАБОТКА НАЦИОНАЛЬНЫХ СТАНДАРТОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ТРЕХСЛОЙНЫМ И ДВУХСЛОЙНЫМ ПАНЕЛЯМ С ТОНКОЛИСТОВЫМИ ОБЛИЦОВКАМИ И УТЕПЛИТЕЛЯМИ ИЗ ПЕНОПЛАСТОВ

В.Е. БАТРАК, канд. техн. наук

А.Ю. ГЛАЗУНОВ[✉], канд. техн. наук

Г.А. ГОЛУБОВА

Центральный научно-исследовательский институт строительных конструкций (ЦНИИСК) им. В.А. Кучеренко
АО «НИЦ «Строительство», 2-я Институтская ул., д. 6, г. Москва, 109428, Российская Федерация

Аннотация

Введение. Объем производства легких двухслойных и трехслойных панелей стен и покрытий с металлическими облицовками и эффективными утеплителями в России в настоящее время непрерывно увеличивается. Актуальность применения слоистых панелей обусловлена тем, что монтаж панелей позволяет быстро возводить производственные и административные здания, за счет чего значительно снижается срок окупаемости легких зданий и сооружений. Нормативные документы, регламентирующие процессы производства панелей, в основном были разработаны в 70-х и 80-х годах прошлого столетия. За прошедшие 40–50 лет в технологии производства панелей многое изменилось: разработаны более современные материалы для слоев панелей, новые стыки конструкций, подходы к оценке безопасности панелей. Для учета изменений за указанный период были разработаны новые государственные стандарты на конструкции и методы испытаний панелей.

Целью работы являлось информирование изготовителей и потребителей слоистых панелей об изменениях, произошедших в индустрии их производства, – изменении технических требований к конструктивным решениям панелей, стыковым соединениям, к материалам панелей, методам отбора и испытаниям утеплителя и панелей, безопасности и охране окружающей среды – для использования новых документов при производстве и применении панелей.

Материалы и методы. При разработке новых нормативных документов – ГОСТ Р был применен метод анализа существующих документов, результатов испытаний панелей в ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко, поиск новых материалов и технических решений по документам заводов-изготовителей.

Результатом разработки новых стандартов явилось установление актуальных технических требований к конструктивным решениям панелей, стыковым соединениям, к материалам панелей, методам отбора и испытаниям утеплителя и панелей, безопасности и охране окружающей среды. В разработанных стандартах приведен ряд новых положений: расширена область применения и номенклатура показателей, рекомендованы новые, более эффективные стыковые соединения панелей, снижена материалоемкость утеплителя, предложены новые методы испытаний материалов утеплителя.

Выводы. Внедрение разработанных ГОСТ Р позволит оптимизировать процесс изготовления двухслойных и трехслойных панелей с эффективными утеплителями, понизит трудоемкость их производства.

Ключевые слова: ГОСТы Р, трехслойные и двухслойные панели, утеплители из пенопластов, технические требования к панелям, конструктивные решения панелей, методы испытаний утеплителя

Для цитирования: Батрак В.Е., Глазунов А.Ю., Голубова Г.А. Разработка национальных стандартов Российской Федерации по трехслойным и двухслойным панелям с тонколистовыми облицовками и утеплителями из пенопластов. *Вестник НИЦ «Строительство»*. 2022;35(4):9–16. [https://doi.org/10.37538/2224-9494-2022-4\(35\)-9-16](https://doi.org/10.37538/2224-9494-2022-4(35)-9-16)

Вклад авторов

Батрак В.Е. – сбор и анализ имеющейся информации по конструкциям облицовок и стыков панелей.

Глазунов А.Ю. – анализ имеющейся информации по испытаниям панелей.

Голубова Г.А. – сбор и анализ информации по эффективным утеплителям панелей.

Финансирование

Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила в редакцию 07.10.2022

Поступила после рецензирования 17.11.2022

Принята к публикации 29.11.2022

DEVELOPMENT OF NATIONAL STANDARDS OF THE RUSSIAN FEDERATION FOR THREE AND TWO-LAYER PANELS HAVING THIN CLADDING SHEETS AND FOAM INSULATION

V.E. BATRAK, Cand. Sci. (Engineering)

A.Yu. GLAZUNOV✉, Cand. Sci. (Engineering)

G.A. GOLUBOVA

Research Institute of Building Constructions (TSNIISK) named after V. A. Koucherenko, JSC Research Center of Construction, 2nd Institutetskaya str., 6, Moscow, 109428, Russian Federation

Abstract

Introduction. At present, the overall production of light two- and three-layer wall panels and coatings having metal claddings and efficient insulation is continuously increasing in Russia. Especially relevant is the use of sandwich panels, since industrial and administrative buildings can be quickly erected, thereby significantly reducing their payback period. Regulatory documents regulating the production processes of panels were mainly developed in the 1970s and 1980s. However, over the past 40–50 years, much has changed in the technology of panel production, including the development of advanced materials for panel layers, new structural joints, and approaches to assessing the safety of panels. New federal standards for panel constructions and testing methods were developed in order to account for the changes in the intervening period.

Aim. In this work, changes that occurred in the production of laminated panels are addressed, including changes in technical requirements for panel design solutions, butt joints, panel materials, methods of selecting and testing insulation and panels, and safety and environmental protection, in order to inform the manufacturers and consumers on the use of new documents in the production and application of panels.

Materials and methods. When developing new regulatory documents (GOST R), the existing documents and results of panel testing at the TSNIISK named after V.A. Koucherenko were analyzed, along with the identification of new materials and technical solutions on the basis of the technical materials of manufacturing plants.

Results. The work established current technical requirements for panel design solutions, butt joints, panel materials, methods of selecting and testing insulation and panels, and safety and environmental protection. The following new provisions are given in the developed standards: the scope of application and classification of indicators are expanded, more efficient butt joints for panels are recommended, the consumption of insulation material is reduced, and new methods of testing insulation materials are proposed.

Conclusions. The implementation of the developed GOST R will optimize the manufacturing process of two- and three-layer panels having efficient insulation, along with reducing the labor intensity of their production.

Keywords: GOST R, three-layer and two-layer panels, foam insulation, technical requirements for panels, construction solutions for panels, testing methods for insulation

For citation: Batrak V.E., Glazunov A.Yu., Golubova G.A. Development of national standards of the Russian Federation for three- and two-layer panels having thin cladding sheets and foam insulation. *Bulletin of Science and Research Center of Construction*. 2022;35(4):9–16. (In Russ.) [https://doi.org/10.37538/2224-9494-2022-4\(35\)-9-16](https://doi.org/10.37538/2224-9494-2022-4(35)-9-16)

Author contribution statements

Batrak V.E. – collection and analysis of available information on the construction of cladding and panel joints.

Glazunov A.Yu. – analysis of available information on testing panels.

Golubova G.A. – collection and analysis of information on efficient insulation panels.

Funding

No funding support was obtained for the research.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Received 07.10.2022

Revised 17.11.2022

Accepted 29.11.2022

В соответствии с программой разработки национальных стандартов (ПНС) на 2020 г., утвержденной Приказом Росстандарта № 2612 от 01.11.2019 г. [1], ЦНИИСК им. В. А. Кучеренко АО «НИЦ «Строительство» разработал комплекс нормативных документов для строительства, включающий следующие национальные стандарты Российской Федерации (ГОСТ Р):

ГОСТ Р 59685–2021 «Панели металлические трехслойные стеновые с утеплителем из пенополиуретана. Технические условия» [2];

ГОСТ Р 59686–2021 «Панели слоистые с утеплителем из пенопластов для стен и покрытий зданий. Методы испытаний» [3];

ГОСТ Р 59687–2022 «Панели металлические с утеплителем из пенопласта. Общие технические условия» [4];

ГОСТ Р 59688–2022 «Панели стальные двухслойные покрытий зданий с утеплителем из пенополиуретана. Технические условия» [5];

ГОСТ Р 59689–2022 «Панели хризотилцементные трехслойные с утеплителем из пенопластов. Общие технические условия» [6].

Целью разработки стандартов являлось установление актуальных технических требований к конструктивным решениям и стыковым соединениям панелей, к материалам панелей – утеплителю, облицовкам, ребрам, защитным покрытиям облицовок, методам отбора и испытаниям образцов утеплителя и панелей, безопасности и охраны окружающей среды.

Объектом разработки являлись слоистые трехслойные и двухслойные панели с эффективными утеплителями, предназначенные для использования в качестве наружных и внутренних стен, покрытий, перегородок различных зданий и сооружений как в новом строительстве, так и при реконструкции промышленных объектов, производственных и складских помещений, спортивных комплексов, пищевых и сельскохозяйственных предприятий, АЗС, котельных, торговых павильонов, зданий холодильников и морозильных камер и др.

К настоящему времени в России построены здания с ограждающими конструкциями из слоистых панелей с утеплителями из пенопластов площадью в десятки миллионов квадратных метров. За время эксплуатации здания и сооружения со слоистыми панелями с пенопластами показали значительную долговечность и высокую эффективность при эксплуатации, особенно в северной климатической зоне.

Панели с утеплителями из пенопластов отличаются высокими теплозащитными характеристиками за счет значительно более низких по сравнению с другими утеплителями коэффициентов теплопроводности, хорошими физико-механическими характеристиками и наиболее значимой для слоистых панелей характеристикой – сцеплением с металлическими и неметаллическими облицовками. За счет низкой плотности пенопластовых утеплителей по сравнению с другими утеплителями трехслойные и двухслойные панели отличаются небольшой массой и, как следствие, эффективны для быстрого монтажа полносборных зданий.

Разработанные стандарты предписывают предприятиям, выпускающим панели, при разработке технических условий на продукцию обеспечивать показатели, не ниже установленных государственными стандартами.

Во всех разработанных в новой редакции стандартах решены задачи по корректировке их структуры и содержания в связи с изменениями требований основополагающего стандарта ГОСТ Р 1.5–2012 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные. Правила построения, изложения, оформления и обозначения» [7]. Проведена актуализация нормативных ссылок, уточнена используемая терминология, обеспечена согласованность стандартов с действующими нормативными техническими документами в строительстве. Уточнены основные параметры и технические требования к трехслойным и двухслойным панелям с учетом изменений, произошедших в последние годы в конструктивном исполнении и технологии изготовления панелей.

В стандартах приведены требования по обеспечению безопасных для здоровья человека условий пребывания в зданиях и сооружениях, а также безопасного уровня воздействия материалов панелей на окружающую среду.

В 1976–1981 гг. были разработаны стандарты на трехслойные и двухслойные панели. За период со времени выпуска стандартов с 70-х годов по настоящее время промышленностью предложены и разработаны новые материалы для утеплителей, облицовок и обрамлений панелей, новые более качественные покрытия для антикоррозионной защиты облицовок, систематизированы методы испытания панелей. Разработаны новые конструкции стыков панелей. Все эти новшества учтены в новых стандартах.

Во всех разработанных ГОСТ Р введены разделы: нормативные ссылки, термины и определения, требования к безопасности и охраны окружающей среды, гарантии поставщика.

Разработка стандартов производилась в развитие СП 429.1325800.2018 «Конструкции ограждающие с эффективным утеплителем и тонколистовыми облицовками. Правила

проектирования» [8], ЦНИИСК им. В. А. Кучеренко, и «Рекомендаций по проектированию и расчету конструкций с применением пластмасс», ЦНИИСК им. В. А. Кучеренко, 1969 г.

В разработанных стандартах приведен ряд новых положений.

В ГОСТ Р 59685–2021 по сравнению с ГОСТ 23486–79 [9] введены рекомендуемые и применяемые на практике рациональные типы листовых облицовок панелей с гладкой поверхностью, профилированной – волнистой, трапециевидной и с поверхностью, образованной накаткой.

Рекомендованы более надежные, экономичные и менее трудозатратные замковые стыковые соединения панелей в шпунт «насухо» (без прокладки в стыках) для панелей с симметричным двойным замком и открытым креплением и с несимметричным двойным замком и со скрытым креплением, а также с пазогребневым «шип-паз» с открытым креплением.

Приведено требование к защите от коррозии поверхности стальных облицовок, принимаемое по СП 28.13330.2017 «Защита строительных конструкций от коррозии» [10], по отечественным и зарубежным нормам.

По результатам проведенных исследований уменьшено значение показателя коэффициента теплопроводности материала утеплителя, что позволяет снизить материалоемкость заполнителя с плотности 55 до 42 кг/м³.

В ГОСТ Р 59686–2021 объединены в одном стандарте по испытаниям утеплителей панелей наиболее значимые испытания, характеризующие эксплуатационные показатели панелей – прочность и модули упругости при сжатии, растяжении и сдвиге, которые в ранее разработанных стандартах были приведены в трех разных документах (ГОСТ 22695–77 [11], ГОСТ 23404–86 [12], ГОСТ 24434–80 [13]). В данном стандарте разработаны новые прогрессивные методы определения прочности и деформативности утеплителей панелей при сдвиге, позволяющие проводить испытания на серийно выпускаемых испытательных машинах и существенно облегчающие процессы испытаний.

В разработанном стандарте по сравнению с указанными пересматриваемыми стандартами предлагаются новые методы определения модуля упругости и прочности при сдвиге пенопласта применением вместо трубчатых образцов, испытываемых на кручение, призматических односрезных образцов, испытываемых на сдвиг при растяжении, что упрощает испытания и позволяет использовать стандартные разрывные машины.

В ГОСТ Р 59687–2022 конкретизированы области применения металлических панелей: для стен и покрытий объектов гражданского и промышленного строительства, складских зданий, а также холодильников.

Предлагается для расширения области применения слоистых панелей использовать кроме заливочных утеплителей типа ППУ, также плитные утеплители, изготавливаемые заранее и склеиваемые с облицовками при изготовлении панелей.

Расширена номенклатура слоистых панелей по геометрическим размерам – длине (2000 и 14000 мм), ширине (900 мм) и толщине (150 мм).

В ГОСТ 59688–2022 по сравнению с ГОСТ 24524–80 [14] расширена область конструктивного решения панелей – по способу изготовления путем приклеивания плит утеплителя к стальной облицовке.

Приведены требования к защите стальных облицовок по СП 28.13330.2017.

Для стальных облицовок введены современные защитные покрытия – полиэстер (PE для внутреннего и наружного применения), поливинилфторидная эмаль PVDF, поливинилдифторидная эмаль PVDF HB, полиуретановое покрытие Pural, ламинат Foodsafe.

ГОСТ Р 59689–2022 регламентирует применять в панелях хризотилцементные облицовки взамен асбестоцементных по ГОСТ 24581–81 «Панели асбестоцементные трехслойные с утеплителем из пенопласта» [15].

Основной причиной применения нового материала облицовок явились экологические требования по защите окружающей среды, связанные с повышением безопасности труда рабочих и технического персонала, занимающихся изготовлением панелей.

Для утеплителя панелей в разработанном стандарте дополнительно предлагаются новые марки утеплителя XPS (экструдированный пенополистирол) и PIR (пенополиизоцианурат) с улучшенными физико-механическими характеристиками и повышенной огнестойкостью. В качестве ребер панелей наряду с традиционными материалами из древесины предложено применять хризотилцементные профили, а также высокоэффективные тонкостенные пул-трузионные стеклопластиковые профили.

Для приведенных в новых стандартах современных металлических и неметаллических материалов облицовок панелей с покрытиями для их защиты рекомендовано применение панелей в среднеагрессивных средах.

Разработанные новые стандарты для слоистых панелей с металлическими и неметаллическими облицовками и утеплителями из пенопластов образуют комплекс нормативных документов, регламентирующих изготовление, применение и испытание слоистых панелей. Нормативные документы включают в себя ОТУ – общие технические условия с обобщенными показателями для трехслойных и двухслойных панелей с различными облицовками и утеплителями, ТУ – технические условия для конкретных типов панелей с конкретными облицовками и утеплителями, методы испытания утеплителей и панелей. В результате разработки комплекса нормативных документов были решены следующие задачи для слоистых панелей с пенопластовыми утеплителями:

- корректировка структуры и положений стандарта в связи изменениями требований основополагающих стандартов ГОСТ Р 1.5–2012 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные. Правила построения, изложения, оформления и обозначения» к структуре и содержанию стандартов;
- корректировка нормативных ссылок, уточнение используемой терминологии, обеспечение согласованности стандарта с действующими нормативными техническими документами в строительстве;
- уточнение основных параметров и технических требований к панелям с учетом изменений, произошедших в конструктивном исполнении и технологии изготовления металлических двухслойных и трехслойных панелей;
- обеспечение безопасных для здоровья человека условий пребывания в зданиях и сооружениях;
- обеспечение энергетической эффективности зданий и сооружений, безопасного уровня воздействий зданий и сооружений на окружающую среду.

Срок введения новых стандартов – сентябрь 2022 года.

Список литературы

1. Министерство промышленности и торговли Российской Федерации. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. Об утверждении программы национальной стандартизации на 2020 год. Приказ от 1 ноября 2019 г. № 2612 [Интернет]. Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/563675684>
2. ГОСТ Р 59685-2021. Панели металлические трехслойные стеновые с утеплителем из пенополиуретана. Технические условия. Москва: Российский институт стандартизации; 2022.
3. ГОСТ Р 59686-2021. Панели слоистые с утеплителем из пенопластов для стен и покрытий зданий. Методы испытаний. Москва: Российский институт стандартизации; 2022.
4. ГОСТ Р 59687-2022. Панели металлические с утеплителем из пенопласта. Общие технические условия. Москва: Российский институт стандартизации; 2022.
5. ГОСТ Р 59688-2022. Панели стальные двухслойные покрытий зданий с утеплителем из пенополиуретана. Технические условия. Москва: Российский институт стандартизации; 2022.
6. ГОСТ Р 59689-2022. Панели хризотилцементные трехслойные с утеплителем из пенопластов. Общие технические условия. Москва: Российский институт стандартизации; 2022.
7. ГОСТ Р 1.5-2012. Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты национальные. Правила построения, изложения, оформления и обозначения. Москва: Стандартинформ; 2013.
8. СП 429.1325800.2018. Конструкции ограждающие с эффективным утеплителем и тонколистовыми облицовками. Правила проектирования. Москва: Стандартинформ; 2019.
9. ГОСТ 23486-79. Панели металлические трехслойные стеновые с утеплителем из пенополиуретана. Технические условия. Москва: Издательство стандартов; 1980.
10. СП 28.13330.2017. Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85. Москва: Минстрой России; 2017.
11. ГОСТ 22695-77. Панели стен и покрытий зданий слоистые с утеплителем из пенопластов. пенопласты. Методы испытаний на прочность. Москва: Издательство стандартов; 1979.
12. ГОСТ 23404-86. Панели легкие ограждающие с утеплителем из пенопласта. Метод определения модулей упругости и сдвига пенопласта. Москва: Издательство стандартов; 1986.
13. ГОСТ 24434-80. Панели слоистые с утеплителем из пенопластов для стен и покрытий зданий. Пенопласты. Метод определения усадки. Москва: Издательство стандартов; 1981.
14. ГОСТ 24524-80. Панели стальные двухслойные покрытий зданий с утеплителем из пенополиуретана. Технические условия. Москва: Издательство стандартов; 1981.
15. ГОСТ 24581-81. Панели асбестоцементные трехслойные с утеплителем из пенопласта. Общие технические условия. Москва: Издательство стандартов; 1981.

References

1. Ministry of Industry and Trade of the Russian Federation. Federal Agency for Technical Regulation and Metrology. On the approval of the national standardization program for 2020. Order of November 1, 2019 No. 2612 [Internet]. Available at: <https://docs.cntd.ru/document/563675684> (in Russian).
2. State Standard R 59685-2021. Wall metal-faced sandwich panels with polyurethane foam thermal insulation. Specifications. Moscow: Russian Institute of Standardization; 2022 (in Russian).
3. State Standard R 59686-2021. Layered panels with foam insulation for buildings, walls and coverings. Test methods. Moscow: Russian Institute of Standardization; 2022 (in Russian).
4. State Standard R 59687-2022. Metal panels with foam insulation. General specifications. Moscow: Russian Institute of Standardization; 2022 (in Russian).
5. State Standard R 59688-2022. Metal-faced roof panels for industrial buildings with polyurethane foam thermal insulation. Specifications. Moscow: Russian Institute of Standardization; 2022 (in Russian).
6. State Standard R 59689-2022. Three-layer chrysotile cement panels with foam insulation. General specifications. Moscow: Russian Institute of Standardization; 2022 (in Russian).
7. State Standard R 1.5-2012. Standardization in Russian Federation. National standards. Rules of structure, drafting, presentation and indication. Moscow: Standartinform Publ.; 2013 (in Russian).
8. SP 429.1325800.2018. Fencing constructions with effective insulation and cladding of thin sheets. Design rules. Moscow: Standartinform Publ.; 2019 (in Russian).

9. State Standard 23486-79. Wall three-layer metal panels with foam polyurethane thermal insulation. Specifications. Moscow: Standards Publishing House; 1980 (in Russian).
10. SP 28.13330.2017. Protection against corrosion of construction. Updated Edition SNiP 2.03.11-85. Moscow: Ministry of Construction of Russia; 2017 (in Russian).
11. State Standard 22695-77 Laminated wall and roof panels with foam plastic thermal insulation. Foam plastics. Methods of strength testing. Moscow: Standards Publishing House; 1979 (in Russian).
12. State Standard 23404-86 Lightweight enclosure panels with foam plastic thermal insulation. Method of determining modulus of elasticity and shear modulus of foam plastic. Moscow: Standards Publishing House; 1986 (in Russian).
13. State Standard 24434-80 Laminated wall and roof panels with foam plastic thermal insulation. Foam plastics. Method of determining shrinkage. Moscow: Standards Publishing House; 1981 (in Russian).
14. State Standard 24524-80 Metal-faced roof panels for industrial buildings with polyurethane foam thermal insulation. Specifications. Moscow: Standards Publishing House; 1981 (in Russian).
15. State Standard 24581-81 Asbestos-cement sandwich panels with plastic foam thermal insulation. General technical requirements. Moscow: Standards Publishing House; 1981 (in Russian).

Информация об авторах / Information about the authors

Владимир Евгеньевич Батрак, канд. техн. наук, заведующий лабораторией легких конструкций и теплоизоляционных материалов ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко АО «НИЦ «Строительство», Москва
e-mail: batrakve@yandex.ru
тел.: +7 (499) 174-73-28

Vladimir E. Batrak, Cand. Sci. [Engineering], Head of the Laboratory of Light Structures and Thermal Insulation Materials of TSNIISK named after V.A. Koucherenko, JSC Research Center of Construction, Moscow
e-mail: batrakve@yandex.ru
tel.: +7 (499) 174-73-28

Андрей Юрьевич Глазунов✉, канд. техн. наук, ведущий научный сотрудник лаборатории легких конструкций и теплоизоляционных материалов ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко АО «НИЦ «Строительство», Москва
e-mail: glazunov0638@mail.ru
тел.: +7 (499) 174-73-28

Andrey Yu. Glazunov✉, Cand. Sci. [Engineering], Leading researcher of the Laboratory of Light Structures and Thermal Insulation Materials of TSNIISK named after V.A. Koucherenko, JSC Research Center of Construction, Moscow
e-mail: glazunov0638@mail.ru
tel.: +7 (499) 174-73-28

Галина Александровна Голубова, научный сотрудник лаборатории легких конструкций и теплоизоляционных материалов ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко АО «НИЦ «Строительство», Москва
e-mail: ga_golubova@mail.ru
тел.: +7 (499) 174-73-28

Galina A. Golubova, Researcher of the Laboratory of Light Structures and Thermal Insulation Materials of TSNIISK named after V.A. Koucherenko, JSC Research Center of Construction, Moscow
e-mail: ga_golubova@mail.ru
tel.: +7 (499) 174-73-28

✉ Автор, ответственный за переписку / Corresponding author