

УДК 693.27

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЕРМИКУЛИТОВЫХ И ПЕРЛИТОВЫХ МАТЕРИАЛОВ В КАЧЕСТВЕ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИИ ПРИ ВОЗВЕДЕНИИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

USE OF VERMICULITE AND PERLITE MATERIALS AS THERMAL INSULATION IN ESTABLISHMENT OF BUILDINGS AND CONSTRUCTIONS

Крамаренко Аркадий Викторович

кандидат технических наук, доцент,
Тольяттинский государственный университет
avk5@bk.ru

Тимошкин Тимур Викторович

Студент,
Тольяттинский Государственный Университет
timberti25@yandex.ru

Аннотация. В статье проведен сравнительный анализ вермикулитовых и перлитовых материалов в качестве теплоизоляции зданий из сооружений.

Ключевые слова: вермикулит, перлит, минеральная вата, пенополистирол, строительство, блоки, теплоизоляция.

Kramarenko Arkady Viktorovich

Candidate of technical Sciences,
Associate Professor,
Togliatti state University
avk5@bk.ru

Timoshkin Timur Viktorovich

Student,
Togliatti State University
timberti25@yandex.ru

Annotation. The article provides a comparative analysis of vermiculite and perlite materials as thermal insulation of buildings from structures.

Keywords: vermiculite, perlite, mineral wool, expanded polystyrene, construction, blocks, heat insulation.

Энергосбережение зданий и сооружений является одним из самых важных вопросов в сфере строительства. Основными методами решения этих вопросов является использование минераловатных и пенополистирольных плит в качестве утепления, отличающихся сравнительно низкой ценой и обеспечивающие хорошую теплоизоляцию. Каждый из них имеет серьезные недостатки, в связи с тем, что пенополистирол горюч, подвергается особому контролю МЧС, а минеральная вата через 10–15 лет подвергается деструкции, при повышенной влажности, сильно ухудшая теплотехнические свойства, а также способствует возникновению онкологических заболеваний. Поэтому, при возведении зданий и сооружений, которые должны отличаться повышенной экологической безопасностью при эксплуатации, а также при повышенных требованиях к длительности срока службы без капитального ремонта наружных и ограждающих конструкций, в качестве утепления предлагается применение вермикулитовых и перлитовых плит.

Для определения целесообразности использования вермикулитовых и перлитовых плит взамен распространенных минераловатных и пенополистирольных, необходимо провести анализ технических характеристик и физико-механических и др. свойств данных материалов.

Вермикулитовыми являются плиты, имеющие слоистую породу вулканического происхождения, в состав которых входит железо, кремний, магний, алюминий и другие примеси. В строительстве, чаще всего, применяют вспученный вермикулит, который получают путем обработки горной породы при температуре 900–1200° и обладающий более низкой теплопроводностью и плотностью.

Проанализировав технологию производства, можно выделить преимущества, такие как: достаточно высокий показатель долговечности, хороший показатель шумопоглощения, высокой стойкостью к воздействию окружающей среды и относительно невысокой стоимостью изделия.

Однако, несмотря на преимущества, данный материал обладает следующими недостатками: при проведении теплоизоляционных работ, необходимо обеспечить хорошую вентиляцию для отвода лишней влаги, а также высокий показатель водопоглощения, который снижается путем нанесения гидроизоляционных составов.

Проведя анализ использования вермикулитовых плит, можно выделить основные области применения изделия:

а) огнеупорной облицовки стен, потолков, перегородок, дверей, воздуховодов и дымоходов на промышленных предприятиях;

б) в жилых, общественных и административных зданий, тоннелей и других сооружений;

в) при модернизации объектов повышенной безопасности, в частности – АЭС;

г) на нефтегазовых комплексах, на нефтеперерабатывающих, металлургических, цементных, химических заводах;

д) для реконструкции зданий и сооружений, огнезащиты металлических и деревянных конструкций;

е) для обустройства огнеупорных и звукоизолирующих перегородок и облицовки стен в домах и загородных коттеджах.

Перлитовые плиты представляют собой плиты, в составе которых основа – горная порода, кислое вулканическое стекло, при содержании воды в количестве более 1 %.

Проведя анализ технологии изготовления перлитовых плит, можно выделить основные достоинства: легкость изделия, стойкость к резким перепадам температур от –220 до +900 °С, экологичность, высокая химическая стойкость, высокий уровень звукоизоляции, обладает высокими прочностными характеристиками, хороший показатель водостойкости а также не подвержен деформации от воздействия высоких температур.

Несмотря на преимущества, в данном материале были выявлены следующие недостатки: высокая гигроскопичность, возникновение при работе с перлитовыми плитами мелкой алюмосиликатной пыли, оказывающая негативное влияние на здоровье человека, однако, такой недостаток применим к материалу, вермикулитовые плиты безопасны для человека.

Проведя анализ использования перлитовых плит, можно выделить основные области применения изделия:

а) огнезащита, тепло- и звукоизоляция при температурах от –80 °С и до 600 °С, поверхности оборудования, строительных конструкций, трубопроводов;

б) экологичный утеплитель для пожаро- и взрывоопасных производств;

в) теплозащита жилых помещений в частном строительстве, гаражей и подсобных хозяйственных помещений.

На основе анализа научных работ [1, 2, 3 и др.], проведенных исследований и испытаний, проведен сравнительный анализ свойств минераловатных, пенополистирольных, вермикулитовых и перлитовых плит в качестве теплоизоляции зданий. Усредненные значения материалов приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнительная характеристика теплоизоляционных плит

№ п/п	Наименование показателя	Наименование изделия			
		минераловатные плиты	пенополистирольные плиты	вермикулитовые плиты	перлитовые плиты
1	Теплопроводность, Вт/(м·К)	0,04–0,06	0,031–0,044	0,04–0,06	0,043–0,9
2	Морозостойкость, цикл				
3	Средняя плотность, кг/м ³	40–330	10–150	300–500	200–300
4	Предел прочности при сжатии, МПа	0,04–0,33	0,01–0,15	0,6–1,3	0,3–1,2
5	Водопоглощение, %	6–30	0,2–0,4	2–10	2–6
6	Температура возгорания, °С	310–700	210–440	1100–1260	780–900
7	Паропроницаемость, мг/м·ч·Па	0,49–0,6	0,013–0,05	0,23–0,3	0,18–0,27
8	Долговечность, лет	10–20	50–100	35–75	20–60
9	Средняя стоимость, т.руб/м ³	3,5–5	2,5–5	5,5–15	4,5–15

Таким образом, анализ основных свойств рассмотренных строительных материалов исходя из научных (теоретических и практических) исследований, а также составленных на их основании табличных данных, позволяет утверждать, что применение вермикулитовых и перлитовых плит в качестве утеплителя, по сравнению с наиболее распространенными материалами, являются рациональными перспективным видением качественного, долговечного и эффективного утепления в частности наружных стен зданий и сооружений с длительным сроком эксплуатации.

Литература:

1. Крамаренко А.В., Тимошкин Т.В. Исследование оптимальных возможностей использования минераловатных и пенополистирольных плит в качестве утепления фасадных систем // Наука и образование: новое время. – 2017. – № 2 (3). – С. 14–15.
2. Крамаренко А.В. Показатели функциональной эффективности тепловой изоляции ограждающих конструкций с применением различных видов теплоизоляционных материалов / А.В. Крамаренко, С.Д. Кириченко, О.С. Кириченко // Инновации и инвестиции. – 2018. – № 5. – С. 271–275.
3. Крамаренко А.В. Сравнительный анализ теплотехнических характеристик керамзитобетонных блоков со строительными изделиями аналогичного назначения / А.В. Крамаренко, Н.М. Калиниченко, Я.А. Миронова // Инновации и инвестиции. – 2018. – № 4. – С. 318–320.
4. Крамаренко А.В., Путилова М.Н., Никитина К.В. Приемы и технологии нивелирования недостатков керамзитобетонных блоков // Перспективы науки. – 2018. – № 10 (109). – С. 34–36.
5. Крамаренко А.В., Мещерякова А.А., Прокофьева Ю.А. Перспективные направления развития технологий утепления наружных конструкций зданий // Перспективы науки. – 2018. – № 10 (109). – С. 137–139.

References:

1. Kramarenko A.V., Timoshkin T.V. Research of optimum opportunities of use of mineral-cotton and polystyrene foam plates as warming of front systems // Science and education: modern times. – 2017. – № 2 (3). – P. 14–15.
2. Kramarenko A.V. Indicators of functional efficiency of thermal isolation of enclosing structures with application of different types of heat-insulating materials / A.V. Kramarenko, S.D. Kirichenko, O.S. Kirichenko // Innovations and investments. – 2018. – № 5. – P. 271–275.
3. Kramarenko A.V. The comparative analysis of heattechnical characteristics the keramzhitobetonnykh of blocks with construction products of similar appointment / A.V. Kramarenko, N.M. Kalinichenko, Ya.A. Mironova // Innovations and investments. – 2018. – № 4. – P. 318–320.
4. Kramarenko A.V., Putilova M.N., Nikitina K.V. Receptions and technologies of leveling of shortcomings keramzhitobetonnykh of blocks // Prospects of science. – 2018. – № 10 (109). – P. 34–36.
5. Kramarenko A.V., Meshcheryakova A.A., Prokofieva Yu.A. Perspective directions of development of technologies of warming of external structures of buildings // Prospects of science. – 2018. – № 10 (109). – P. 137–139.