

Крамаренко Аркадий Викторович,

к.т.н., доцент, доцент кафедры «ПГС»;

Тимошкин Тимур Викторович,

студент,

ФГБОУ ВО «Тольяттинский государственный университет»,

г. Тольятти, Самарская область, Россия

**ИССЛЕДОВАНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МИНЕРАЛОВАТНЫХ И
ПЕНОПОЛИСТИРОЛЬНЫХ ПЛИТ В КАЧЕСТВЕ УТЕПЛЕНИЯ
ФАСАДНЫХ СИСТЕМ**

Аннотация. Проведен сравнительный анализ утеплителей из минеральной ваты и пенополистирола, определено оптимальное применение материалов в качестве утепления фасадов зданий.

Ключевые слова: утеплитель, минеральная вата, пенополистирол, теплоизоляция.

Arkadiy V. Kramarenko,

candidate of Engineering Sciences, associate professor,

assistant professor of the Industrial and Civil Construction Department;

Timur V. Timoshkin,

student,

FSBEI of HE «Tolyatti State University»,

Tolyatti, the Samara Region, Russia

**STUDYING EFFECTIVE APPLICATION OF MINERAL-COTTON
AND EXPANDED POLYSTYRENE SLABS
TO WARMTH-KEEPING FRONTAL SYSTEMS**

Abstract. The authors conduct a comparative analysis of warmth-keeping slabs made of mineral-cotton and expanded polystyrene. They outline the effective application of these materials to warmth-keeping frontal systems.

Keywords: warmth keeper, mineral-cotton, expanded polystyrene, heat insulation.

Вопрос энергосбережения при возведении зданий и сооружений по-прежнему стоит очень остро. Правовые, организационные, научные, производственные, технические и экономические меры, решение которых является главной задачей энергосбережения, обеспечивают наиболее эффективное потребление энергетических ресурсов [4]. Постановлением Правительства РФ по Самарской области от 9.09.2016 № 443 о внесении изменений в постановление правительства Самарской области от 29.11.2013 № 702 «Об утверждении государственной программы Самарской области «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности» на 2014-2020 годы», определены оптимальные меры экономии энергетических ресурсов.

Одним из основных способов энергосбережения является эффективная теплоизоляция ограждающих конструкций. Наиболее распространенными и востребованными материалами для утепления ограждающих конструкций являются минеральная вата и пенополистирол, которые производятся в виде плит.

Минеральная вата – теплоизоляционный материал, состоящий из расплавов горных пород, шлака или стекла, а также вяжущих веществ, для связки волокон, напоминающий по структуре вату [3].

Разновидность минеральных ват [3]:

- а) стекловата – вата, произведенная на основе стекольных расплавов;
- б) каменная – вата, произведенная на основе каменных расплавов;
- в) шлаковая – вата, произведенная на основе расплавов доменного шлака.

Сфера применения минеральных ват:

- а) утепление внутренних и наружных стен (при наличии вентилируемых фасадов и пароизоляционных мембран), потолков, перекрытий, полов;
- б) в составе сэндвич панелей;
- в) теплоизоляция чердаков, мансард, скатных крыш, кровли;
- г) утепление деревянных домов;
- д) гидроизоляция и шумоизоляция;

е) теплоизоляция водопроводов, дымоходов, печных конструкций, металлургии и нефтехимии.

Пенополистирол – теплоизоляционный материал с закрытой ячеистой структурой, полученный путем вспенивания и спекания гранул вспенивающегося полистирола или одного из его сополимеров [3].

Виды пенополистирола:

а) беспрессовый. При нагреве выше 80°C полистирол из стеклообразного переходит в вязко-текучее состояние, а при температуре выше 28°C изопентан вскипает и вспенивает гранулы полистирола, под действием давления паров;

б) прессовый. Полистирол в порошкообразном состоянии смешивают с порообразующим в шаровой мельнице, затем пропускают через сито 0,25-2 мм. Прессование смеси осуществляется под действием температур 140°C - 170°C и удельном давлении 200 кг/см. Заготовки вспенивают в гидравлической камере под действием температуры 100°C в условиях насыщенного пара;

в) автоклавный. Основные компоненты с добавлением пенообразователей, размещаются в автоклаве. Под воздействием высокого давления и водяного пара пенополистирол насыщается органическими добавками и вспенивается, благодаря чему приобретает требуемый вид;

г) экструзионный. Гранулы подвергаются термическим воздействиям и высоким давлениям, после чего осуществляется добавление компонентов технологического назначения. Экструдированный пенополистирол, в отличие от экструзионного, в дальнейшем проходит вспенивание и выдавливание из оборудования.

Сфера применения пенополистирола:

а) теплоизоляция наружных ограждающих конструкций;

б) гидроизоляция фундаментов, которая частично выполняет гидроизоляционные функции;

в) утепление цоколей, отделка которых выполнена, в том числе, из тяжелого облицовочного материала;

г) нагружаемая тепловая изоляция кровель, полов и др. конструкций.

На основе испытаний, ГОСТ 15588 - 2014 [1], ГОСТ 9573 - 2012 [2] и [5], провели сравнительный анализ материалов, результаты которого сведены в таблицу 1.

Таблица 1 – Сравнительный анализ материалов

№ п/п	Наименование показателя	Ед-ца изм.	Вид материала	
			Минеральная вата	Пенополистирол
1	Теплопроводность	Вт/(м×К)	0,04-0,06	0,031-0,044
2	Плотность	кг/м ³	40-330	10-150
3	Предел прочности 10 %- ной линейной деформации, не менее	кПа	4-150	40-350
4	Влажность, не более	%	1	2-5
5	Температура возгорания	°С	310-700	210-440
6	Масса 1 м ²	кг	15,2-38,2	9,8-14,8
7	Паропроницаемость	мг/(м×год×Па)	0,49-0,6	0,013-0,05
8	Коэффициент водопоглощения за 24 часа	%	6-30	0,2-4
9	Долговечность	лет	10-20	50-100

Прогресс не стоит на месте, поэтому производители стремятся усовершенствовать материалы. В частности, строительной компанией «Технониколь» налажено производство экструдированного пенополистирола с добавками графита, который снижает вероятность возгорания. А минеральная вата на основе сахарозы (эковата), при возгорании не выделяет вредных веществ.

На основе проведенных исследований, оптимальным является применение «дышащей» минеральной ваты в качестве утепления деревянных домов, чердаков, скатных крыш, мансард, в качестве защиты от сильно нагреваемых приборов в помещении, при утеплении каркасных строений и устройстве шумоизоляции. Пенополистирол эффективно применять в

кирпичных или блочных домах, при устройстве теплоизоляции фундаментов и для теплоизоляции морозильного оборудования.

Таким образом, каждый из материалов обладает своими достоинствами и недостатками. В частности, основным недостатком пенопластов является горючесть (могут быть трудногорючими). Отрицательными показателями изделий из минеральной ваты являются слеживаемость и уменьшение сопротивления теплопередаче в случае повышения влажности.

Поэтому выбор того или иного утеплителя зависит от конкретного типа возводимого здания (сооружения) и правильно выбранных технологических решений. Исследования и опросы показали, что имеют место и личные предпочтения заказчиков.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1. ГОСТ 15588-2014 «Плиты пенополистирольные теплоизоляционные. Технические условия».*
- 2. ГОСТ 9573- 012 «Плиты из минеральной ваты на синтетическом связующем теплоизоляционные».*
- 3. ГОСТ 31913-2011 «Материалы и изделия теплоизоляционные. Термины и определения».*
- 4. ГОСТ 31607-2012 «Энергосбережение. Нормативно-методическое обеспечение. Основные положения».*
- 5. Крамаренко А.В. Технология изготовления теплоизоляционных материалов на основе безводных силикатов натрия: диссертация ... канд. тех. наук. – Тольятти: ТПИ, 2000.*