

ПЕНОПОЛИСТИРОЛ КЛАССИФИКАЦИЯ И ВИДЫ

Максутов А.М.*магистрант ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, г. Нур-Султан, Казахстан.*

История **полистирола**, как и история полимерных пластмасс вообще, началась вместе с XX веком, хотя новые органические соединения на основе смолы стирол, в последствие известное как стирол, было выделено еще в 1831 году. Большой вклад в изучение и развитие отрасли производства этого полимера внесли Остромысленский и Штаудингер. И.И. Остромысленский стал ученым, впервые установившим строение стирола. Легкая **полимеризация стирола** и широкие возможности для применения его стеклообразных производных привлекали промышленников. Штаудингер наладил первое производство полистирола, и первый патент на изготовление полимеров стирола был зарегистрирован в Германии еще в 1911 году. С тех пор объемы производства нового полимера в стране неукоснительно росли.

Пенополистирол является очень легким материалом, который имеет низкую теплопроводность и паропроницаемость. Благодаря такому составу (всего 2% сырья), он считается, по сравнению с аналогами, относительно дешевым материалом.

В основном пенополистирол предназначен для теплоизоляции ограждающих конструкций зданий и сооружений. Например, в Европе из всего произведенного пенополистирола 60% применяется в строительной отрасли для утепления ограждающих конструкций.

Изготавливается пенополистирол в виде листов 1000x1000 мм; 1000x1200 мм; 2000x1000 мм; 2000x1200 мм. Толщина листов 20, 30, 40, 50, 100 мм. Под индивидуальный заказ также могут изготавливаться изделия другой толщины.

Пенополистирол, который был получен методом вспенивания легкокипящей жидкости, представляет собой материал, состоящий из тонко-ячеистых гранул, спекшихся между собой. Внутри гранул пенополистирола есть микропоры, между гранулами — пустоты. Механические свойства материала определяются его кажущейся плотностью: чем она выше, тем больше прочность и ниже водопоглощение, гигроскопичность, паро- и воздухопроницаемость.

Основные виды производимого пенополистирола

- **Беспрессовый пенополистирол:** EPS (Expanded Polystyrene); ПСБ (Пенополистирол суспензионный беспрессовый); ПСБ-С (Пенополистирол суспензионный беспрессовый самозатухающий). Изобретён BASF в 1951 г.

- **Экструдированный пенополистирол:** XPS (Extruded Polystyrene); Экстрол, Пеноплэкс, Стирэкс, Техноплекс, Технониколь, URSA XPS

- **Прессовый пенополистирол:** различные зарубежные марки; ПС-1; ПС-4

- **Автоклавный пенополистирол:** Styrofoam (Dow Chemical)

- **Автоклавно-экструзионный пенополистирол**

Фундамент. Утепление, например, заглубленного ленточного фундамента может осуществляться как снаружи (со стороны грунта), так и изнутри. В первом случае плиты ППС подвергаются воздействию грунтовых вод, а также воды осадков, просачивающейся в грунт. В связи с этим для такого варианта утепления целесообразно использовать экструдированный ППС, которому вследствие закрытоячеистой структуры присуще крайне низкое водопоглощение. Экспандированный ППС, который еще называют вспененным, гранулированным и так далее, обладает более высоким водопоглощением, из-за чего в водонасыщенном состоянии его теплоизоляционные показатели существенно снижаются. Поэтому экспандированный ППС можно смело использовать для утепления стен фундамента (подвала) изнутри (при условии, разумеется, выполненной гидроизоляции).

В последнее время все более широкую популярность приобретает вариация на тему плитного фундамента — так называемая «шведская плита». Особенность и основное отличие этого варианта от традиционного решения в том, что в его конструкции используется теплоизоляционный материал — чаще всего это пенополистирол (хотя могут быть применены и некоторые другие виды теплоизоляционных материалов). Конструкция «шведской плиты» такова, что в ней могут быть использованы оба типа ППС — и экспандированный, и экструдированный.

Стены. В подавляющем большинстве ППС используют для наружной теплоизоляции так называемым штукатурным методом. Однако для зданий, для которых нельзя применять наружную теплоизоляцию (например, памятники архитектуры), возможно выполнение внутренней теплоизоляции. Преимущество использования ППС в этом случае неоспоримо — материал обладает низкой паропроницаемостью, а, следовательно, не требуется установка паробарьера, препятствующего проникновению и накапливанию водяных паров в толщине теплоизоляционного материала.

Применим ППС и в случае выполнения так называемой колодцевой кладки — конструкции, когда слой теплоизоляционного материала размещен между слоями кирпичной кладки. В этом случае ППС даже обладает преимуществом — со временем он не усаживается и не расслаивается.

Пенополистирол успешно используют и для утепления внутренних стен, а также перегородок. В данном случае, кроме теплоизоляционного эффекта, достигается еще и акустический — увеличивается звукоизоляция конструкций, но, правда, на звукопоглощающие свойства конструкций установленный в них слой ППС никак не влияет.

Перекрытия. В этих конструкциях ППС чаще всего применяют для формирования так называемого теплого пола. Плиты ППС укладывают на перекрытия, затем монтируют либо обогревательный кабель, либо трубы для воды как теплоносителя, после чего на всем этом устраивается стяжка. Пенополистирол обладает высокой жесткостью, достаточной для применения в подобных целях, а также хорошими теплоизоляционными свойствами, что позволяет достичь требуемого эффекта.

Вполне оправдано использование ППС для утепления чердачных перекрытий. Теплоизоляция чердачного перекрытия — обязательное мероприятие для повышения энергоэффективности дома. Использование плит утеплителя из пенополистирола обеспечит оптимальную изоляцию чердачного этажа.

Крыша. Вопреки широко бытующему заблуждению, пенополистирол используют не только для теплоизоляции плоских крыш, но и для скатных.

Плоские крыши в большей степени подвержены высоким термическим нагрузкам и связанному с ними напряжению. Это сказывается на герметичности крыши и состоянии ряда других конструкций здания. Утеплители из пенополистирола защищают покрытие от влияния колебаний температуры и обеспечивают надежную теплоизоляцию. Утеплители из ППС используются в составе конструкций теплой крыши, инверсионной кровли. Их с успехом применяют для всех видов герметизации, а также для создания защитного и рабочего слоя. Применение утеплителей из ППС для плоских крыш удовлетворяет требованиям экологии и экономической целесообразности. При ремонте плоских крыш с помощью плит утеплителя из ППС устанавливается дополнительный теплоизолирующий слой.

Плиты утеплителя из пенополистирола нашли широкое применение для теплоизоляции скатных крыш. В частности их используют в качестве надстропильной теплоизоляции, когда слой плит из ППС укладывается поверх конструкции крыши. При таком решении утеплитель в виде или специальных элементов крыши укладывают по стропилам.

Также используют ППС и для теплоизоляции между и под стропилами. Плиты теплоизоляции из ППС идеально подходят для утепления пространства между стропилами. Для прочной фиксации плиты должны быть немного больше расстояния между стропилами. В отличие от минеральной ваты сжатие ППС незначительно отражается на

теплоизоляционных свойствах. Сочетание изоляции между и под стропилами, выполненной с помощью плит утеплителя из ППС, позволяет обеспечить более высокий уровень теплоизоляции при уменьшенной толщине утеплителя.

Ограничением в применении в данном случае является горючесть пенополистирола. Но и эта проблема решается с помощью негорячих отделочных материалов — цементных или гипсовых штукатурок, либо гипсокартонных плит.

Несъемная опалубка. И, наконец, из плит пенополистирола изготавливают элементы несъемной опалубки. С помощью таких элементов возможно одновременное возведение и утепление наружных стен здания. Имеются элементы различной толщины и формы, например, перемычки без мостиков холода, крайние элементы в составе перекрытий, защитные короба для рольставней и откосы. Элементы опалубки из ППС, обладая теплоизолирующими свойствами, пригодны для строительства энергосберегающих и пассивных зданий.

Список используемой литературы

1. *Кабанов В. А. и др.* т.2 Л - Полинозные волокна // Энциклопедия полимеров. — М.: Советская Энциклопедия, 1974. — 1032 с. — 35 000 экз.
2. Патент Франции № 668142 (Chem. Abs, 24, 1477, 1930).
3. Патент Германии № 644102 (Chem. Abs, 31, 5483, 1937)
4. Берлин А. Ан. Основы производства газонаполненных пластмасс и эластомеров. — М.: Госхимиздат, 1956.
5. Чухланов В. Ю., Панов Ю. Т., Синявин А. В., Ермолаева Е. В. Газонаполненные пластмассы. Учебное пособие. — Владимир: Издательство Владимирского госуниверситета, 2007.
6. Кержковская Е. М. Свойства и применение пенопласта ПС-Б. — Л: ЛДНТП, 1960.
7. Андрианов Р. А. Новые марки пенополистирола. Промышленность строительных материалов Москвы. - Выпуск № 11. — М.: Главмоспромстройматериалы, 1962.
8. ГОСТ 15588-2014 «Плиты пенополистирольные теплоизоляционные. Технические условия». Вступил в силу 01.07.2015
9. ГОСТ Р 53786-2010 «Системы фасадные теплоизоляционные композиционные с наружными штукатурными слоями. Термины и определения»
10. ГОСТ Р 53785-2010 «Системы фасадные теплоизоляционные композиционные с наружными штукатурными слоями. Классификация»