

ПОЖАРНАЯ ОПАСНОСТЬ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

В наши дни практически невозможно представить строительство без применения теплоизоляционных материалов, особенно когда речь идет о возведении объектов в таких северных странах, как Россия.

С точки зрения пожарной безопасности теплоизоляционные материалы условно можно разделить на две группы: горючие и негорючие. Разумеется, целесообразно в рамках рассмотрения вопроса пожарной опасности теплоизоляционных материалов говорить лишь о горючих, а именно, о пенополистиролах, наиболее распространенных в России.

Пенополистирол (ППС) — пенопласт, изготовленный из полистирола с поробразователем. Как эффективный теплоизоляционный материал его применяют уже сравнительно давно — с 60-х годов прошлого столетия — в навесных стеновых панелях, а также стенах, перекрытиях, воздуховодах зданий холодильников.

Пенополистирольные (и пенополиуретановые) пенопласты, изготовленные на основе синтетических полимеров, легки и обладают незначительной теплопроводностью, но являются наиболее пожароопасными. Они легко загораются от кратковременного действия малокалорийных источников зажигания (пламени спички, газовой горелки и т. п.). В условиях пожара они горят со скоростью 4–5 мм/мин., выделяя большое количество дыма с резким запахом. ППС при температуре 40–110 °С выделяет летучие вещества, содержащие стирол.

Продукт термоокислительной деструкции стирола марки СН-28П при 160–



230 °С содержит в своем составе такие токсичные вещества как стирол, нитрил акриловой кислоты, дибутилфталат, цианистый водород и оксид углерода. Комбинированное действие следов стирола, нитрила акриловой кислоты (0,388 мг/л) и дибутилфталата (0,02 мг/л), цианистого водорода (0,01 мг/л) и оксида углерода (0,17–0,24 мг/л) вызывает раздражение слизистых оболочек верхних дыхательных путей и глаз. Предельно допустимая для человека концентрация стирола — 0,05 мг/л.

При горении ППС плавится, образуя горящие капли, которые, растекаясь, поджигают на своем пути другие возгораемые материалы. ППС как терморезистивный полимер нашел широкое применение в строительстве в качестве теплоизоляционного материала. На основе полистирола получают пенопласты марок ПС-1, ПС-4, ПСБ и ПСБ-С. Материалы горят в расплавленном виде с обильным выделением дыма и сажи.



Табл. 1. Пожарная опасность ППС

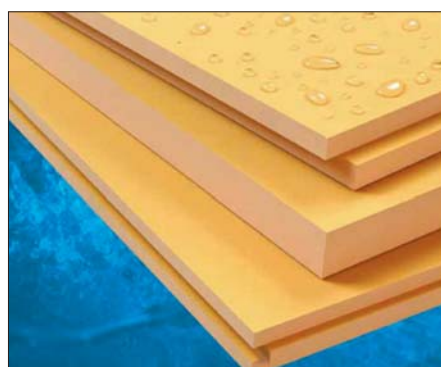
Марка ППС	Объемная масса	Возгораемость	Характер горения
ППС-1	20	сгораемый	горит интенсивно от пламени спички, плавясь, падая горящими каплями
ПС-4 (ТУ МХП 2859-53)	31	то же	то же
ПСБ-С	40	Трудновоспламеняемый	горение наблюдается в период действия источника зажигания

Табл. 2. Результаты испытания ППС различных марок на дымообразующую способность

Марка, состав ППС	Режим испытания	Коэффициент дымообразования, Нп · м ² /кг
ПС-1	тление,	1 611
	горение	1 048
ПС-1 + 3% гексабромэтана + триоксид сурьмы	тление,	1 648
	горение	1 131
ПС-1 + 3% декабромдифенилоксида	тление	13 888
	горение	1 219
ПС-1 + 5% дибромэтилдибромциклогексана	тление	1 607
	горение	1 237

Как следует из результатов испытаний (табл. 2), величина коэффициента дымообразования как чистого ППС, так и с добавками, снижающими его горючесть, значительно превышает пороговую величину в 500 Нп·м²/кг, что свидетельствует о нем, как о материале с высокой дымообразующей способностью (по классификации СНиП 21-01-97* этот материал относится к группе Д3). Введение антипиренов (тетрабромпарахлороксилола, хлорпарафинов, триоксида сурьмы, гексабромэтана и др.) в состав ППС дает, как правило, незначительное снижение горючести, но увеличивает дымообразование и токсичность продуктов горения.

Иллюстрацией пожарной опасности ППС является пожар, который произошел в строящемся 9-этажном производственном корпусе, в который был завезен ППС весом около 3 т и сложен на площадках лестничной клетки. Около 11 час. 30 мин. рабочие на 8-м этаже приступили к электросварочным работам в вентиляционной камере, примыкающей к торцевой стене лестничной клетки. В 11 час. 33 мин. был обнаружен пожар на лестничной клетке 7-го этажа, где горел ППС. Рабочие пытались тушить пожар пенными огнетушителями, однако из-



за высокой температуры и большого количества едкого дыма подойти к очагу горения они не смогли. Через 15 мин. после начала пожара огонь пылал по всей высоте лестничной клетки. Через незакрытые монтажные проемы пламя перешло в этаж. В объеме лестничной клетки создавалась высокая температура, в результате которой деформировались косяки и перила лестничных маршей на всех 9-ти этажах. Один пожарный и часть рабочих, которые находились внутри здания без средств защиты дыхательных путей, получили отравление и были госпитализированы.

В статье главного научного сотрудника ФГУ ВНИИПО МЧС России О. И. Молчадского приведены экспериментальные данные о низшей теплоте сгорания для ППС двенадцати современных марок (не только отечественного, но и зарубежного производства), согласно которым эта характеристика может составлять от 28 до 62 МДж/кг.

По данным ВНИИПО и результатам сертификационных испытаний, видно, что обычный ППС различных марок является, как правило, легко воспламеняемым и сильно горючим материалом с высокой дымообразующей способностью и чрезвычайно опасным по токсичности продуктов терморазложения и горения, т. е. обладает

самыми высокими показателями пожарной опасности.

В нашей стране и за рубежом существуют предприятия, которые производят ППС с пониженными отдельными показателями пожарной опасности. Так, согласно сертификату и отчету о сертификационных испытаниях, ППС (ТУ 5767-002-46261013-99), изготавливаемый ООО «ПЕНОПЛЭКС», обладает следующими показателями пожарной опасности: группа горючести — Г1 (слабо горючий), воспламеняемость — В2 (умеренно воспламеняемый), дымообразующая способность — Д3. Этот материал применяется в виде теплоизоляционных экструзионных вспененных полистирольных плит «Пеноплэкс-35».

Согласно сертификату, ППС марки EPS RS, изготавливаемый в Финляндии фирмой ThermiSol Finland Oy, обладает несколько пониженными показателями пожарной опасности (по сравнению с вышеприведенными справочными данными ВНИИПО), но более высокой группой горючести, чем в плитах «Пеноплэкс-35»: группа по горючести — Г2 (умеренно горючий), воспламеняемость — В2, дымообразующая способность — Д3. Он применяется в качестве теплоизоляционного слоя в многослойных стеновых панелях типа ISORA и в аналогичных панелях для покрытий зданий.

Эта же фирма (ThermiSol Finland Oy) производит ППС многих марок (от SF-25 до SF-250 и от SO-25 до SO-250), которые согласно сертификату обладают еще более низкими показателями пожарной опасности, чем вышеперечисленный, в частности: группа горючести — Г1, воспламеняемость — В1 (трудновоспламеняемый), дымообразующая способность — Д3, токсичность продуктов терморазложения и горения — Т2 (умеренно опасный).

Согласно сертификату, ППС, содержащиеся в плитах Knauf Therm 15, 25, 35, 50 (ТУ 2244-002-50934765-2000), относятся к следующим группам пожарной опасности: группа горючести — Г1, воспламеняемость — В2, дымообразующая способность — Д3 (те же показатели пожарной опасности, что и у ППС в плитах «Пеноплэкс-35»). В связи с тем, что этот материал обычно применяют как теплоизоляционный, группу распространения пламени для него, согласно НПБ, определять не требовалось, поэтому такие сведения в сертификате отсутствуют.

Что касается показателя токсичности продуктов терморазложения и горения ППС в плитах Knauf Therm, то к этому показателю Технические условия предъявляют требования по группе токсичности Т1 (малоопасный). Такое высокое требование весьма положительно, тем более что его, вероятно, не выдержит ни одна из вышеперечисленных разновидностей ППС.

Чтобы определить возможные области применения того или иного теплоизоляционного материала, необходимо руководствоваться требованиями Федерального закона № 123-ФЗ от 22.07.2008 г. «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (табл. 22, 27). Область применения ППС зависит от требуемого класса пожарной опасности строительной конструкции, который в свою очередь зависит от требуемой конструктивной пожарной опасности здания.

В целях экономии времени и средств при выборе теплоизоляционных материалов обратитесь на стадии проектирования объекта к пожарным специалистам.

Н. В. ДЕМЕХИН, исполнительный директор ООО «Гарант Пожарной Безопасности»

Табл. 3. Состав и токсичность продуктов горения ППС

Показатель	Числовое значение
Количество токсичных летучих веществ, выделяемых при горении, г/м ³	
- оксид углерода	70,5
- диоксид углерода	2 142,7
- цианистый водород	11,8
- фенол	0,01
- оксид азота	1,18
- ацетон	0,53
- бензол	4,9
- стирол	0,31
Потеря массы, %	99
Показатель токсичности, Н _{CLSD} , г/м ³	40,7 (+_1,6)
Содержание карбоксигемоглобина, Нb _{CO} , %	34 (+_2,1)
Доминирующее вещество	CO ₂