Корпорация ТЕХНОНИКОЛЬ
129110, Россия, Москва, улица Гиляровского, дом 47, строение 5
тел.: +7 495 925 57 75, факс: +7 495 925 81 55, www.tn.ru, info@tn.ru

Исх. № 167854 - 13.03.2026/
Информационная статья от: 04.04.2023

В чём химическая особенность материала LogicPIR?

Исходным сырьём для получения PIR и пенополиуретана в наши дни служат продукты нефтехимического производства – полимерные органические соединения и многоатомные спирты. Альтернативным вариантом является использование некоторых видов растительного масла: касторового, соевого, рапсового, подсолнечного и др. Однако такое сырьё значительно дороже.

Синтез и свойства пенополиуретана

В основе реакции полимеризации лежит взаимодействие двух ключевых реагентов, называемых «компонент А» и «компонент Б»:

1. Компонент А – полиол: многоатомный спирт, имеющий в своём составе более одной гидроксильной группы —OH. К этой группе химических соединений относятся, в частности, этиленгликоль, пропиленгликоль, глицерин, сорбит и др.;
2. Компонент Б – полиизоцианат: органическое соединение, содержащее функциональную группу —N=C=O. В частности, при производстве пенополиуретана и PIR используется полимерный 4,4 метилендифенилдиизоцианат или pMDI, производимый корпорациями BASF, Covestro, Huntsman и Dow.

Помимо перечисленных реагентов в синтезе участвует ещё примерно 10-13 веществ: катализаторы, стабилизаторы и различные добавки, влияющие на конечные свойства материала.

PIR: особенности и отличия

Пенополиизоцианурат впервые был синтезирован в 60-х годах XX века. Технология его производства отличается от технологии получения «классического» пенополиуретана.

В первую очередь – соотношением компонентов А и Б в реакционной смеси.

Владимир Шалимов, кандидат технических наук, руководитель технической службы направления «Полимерные мембраны и PIR в КМС» компании ТЕХНОНИКОЛЬ:

«В обычном пенополиуретане это классическое отношение, равное 1:1, то есть на одну

молекулу полиола приходится одна молекула изоцианата. В результате реакции получается молекула полимера с линейной структурой.

При синтезе пенополиизоцианурата это отношение зависит от ряда факторов (от молекулярной массы и функциональности полиола, от содержания NCO-групп в изоцианате и от его типа) и должно быть не менее, чем 1:2. В технологическом цикле нашего предприятия оно составляет как минимум 1:3, то есть на одну молекулу полиола приходится три молекулы изоцианата, две из которых остаются свободными. При этом сам процесс протекает при более высокой температуре.

В результате происходит так называемая тримеризация: свободные NCO-группы образуют особо прочные соединения – тримеры. Можно сказать, что пенополиизоциануpат – это тримеризованный изоцианат. Высокая прочность химических связей затрудняет разрушение структуры полимера, поэтому полиизоциануратная пена является химически и термически (в том числе при воздействии открытого пламени) более стабильным материалом: разрыв изоциануратных связей начинается при температуре выше 200 °C, тогда как у пенополиуретана – примерно при 100 °C».

Ещё одно существенное отличие – использование других вспенивающих агентов. До 2011 года в производстве PIR применяли фреон-11, а после его запрета в рамках климатических соглашений стали использовать пентан – низкотеплопроводный газ, относящийся к группе предельных углеводородов класса алканов.

Пентан после вспенивания остаётся запечатанным в закрытых ячейках PIR (в плитах утеплителя его дополнительно герметизируют паронепроницаемые облицовки из алюминиевой фольги), который благодаря этому получает рекордно низкую теплопроводность среди серийно выпускаемых теплоизоляционных материалов.

Автор статьи:
Алексей Калинкин
Ведущий специалист направления «Полимерные мембраны и PIR» в коттеджном малоэтажном строительстве.