

Почему TPE?

Свариваемые уплотнители из термоэластопластов (ТЭП).

Долгое время на российском рынке доминировали уплотняющие прокладки из EPDM. Эти уплотнители протягиваются от руки в пазы профиля вручную на производствах после сварки рам. Они всегда имеют черный цвет и не могут свариваться в силу своих структурных свойств. В качестве упорных уплотнений для стеклопакетов в створках, а также в штапиках, некоторые поставщики профилей применяют уплотнители из TPE (или русская аббревиатура ТЭП).

Компания Декёнинк ещё в 2004 году предложила на российском рынке систему профилей «ФАВОРИТ», полностью оснащенных свариваемыми, протянутыми или коэкструдированными, уплотнителями на основе TPE. Новизна подхода состояла именно в его комплексности. Все главные профили системы (рама, створка, импост, штапик, а также штапики) поставляются только с протянутыми или коэкструдированными уплотнителями из TPE серого или черного цвета.

Декёнинк (в Германии - Inoutic/Deceuninck GmbH, бывший Thyssen Polymer GmbH) был пионером по использованию TPE уплотнений и на европейском рынке. Использование протянутых TPE было начато в 1996 году, тогда на этих профилях стали работать несколько партнеров компании во Франции. Важным этапом для развития TPE уплотнений в Германии стало введение соответствующего раздела в требования в RAL-GZ/716, часть 2. Это произошло в августе 1997 года. В том же году «Thyssen Polymer» стал первой немецкой компанией, получившей свидетельство RAL о качестве окон со свариваемыми TPE уплотнениями.

Начиная с того времени доля профилей с TPE в продукции компании все время возрастала. В настоящее время 95% главных профилей выпускаются фирмой Декёнинк с уплотнителями из TPE.

В середине 2004 года было принято решение о переходе системы «ФАВОРИТ» на эту технологию и о поставке технологии в Россию.

Дверь для использования уплотнений из TPE в России открыл **Межгосударственный стандарт ГОСТ 30778-2001 "Прокладки уплотняющие из эластомерных материалов для оконных и дверных блоков. Технические условия"**. (утв. и введен в действие постановлением Госстроя РФ от 24 декабря 2001 г. N 126). Дата введения 1 июля 2002 г.

В терминологии ГОСТа было оставлено международное обозначение типа уплотнений, п.3.1. «...Обозначения полимерных материалов, применяемых для изготовления уплотнителей, приведены в соответствии с ГОСТ 28860: TPE - термоэластопласт...»

Согласно п.3.2. В зависимости от типа используемого полимера уплотнители подразделяют на четыре группы. Уплотнения из TPE отнесены к группе IV - из термоэластопластов (TPE) для условий эксплуатации от минус 45 до плюс 70°C.



Что такое термоэластопласты.

Термоэластопласты, термопластичные эластомеры – это синтетические полимеры, которые при обычных температурах обладают свойствами резин, а при повышенных размягчаются, подобно термопластам. Сочетание таких свойств обусловлено тем, что ТРЕ являются *блок-сополимерами*, в макромолекулах которых эластичные блоки (например, полибутадиеновые) чередуются в определённой последовательности с термопластичными (например, полистирольными). В отличие от каучуков, ТРЕ перерабатываются в резиновые изделия, минуя стадию *вулканизации*.

Это материал, сочетающий свойства вулканизированных каучуков, при нормальной и низкой температурах, со свойствами термопластов при 120°C–200°C. ТРЕ могут перерабатываться как пластмассы, на стандартном оборудовании методами формования, экструзии, литья под давлением с малыми технологическими потерями. При этом благодаря отсутствию необходимости в вулканизации создается возможность многократной повторной переработки отходов при изготовлении изделий.

По структуре ТЭП - блок-сополимеры, состоящие из гибких и жестких блоков. Природа блоков, их количество, соотношение, порядок соединения, молекулярная масса и характер взаимодействия между молекулами определяют свойства ТЭП. ТЭП могут применяться как самостоятельно, так и с добавками наполнителей, пластификаторов и других ингредиентов, вводимых для улучшения технических свойств и удешевления изделия.

Области применения термоэластопластов разнообразны. Это автомобильная, кабельная промышленность, электротехническая, резиновая, полимерная промышленность, товары народного потребления и др. За период с 1990 по 2000 г., только в автомобилестроении объем использования ТПР, вместо резин, в США возрос в 2,5 раза, в Западной Европе в 3 раза, в Японии в 12 раз.

Происходит смена поколений. ТЭП нарушил монополию вулканизатов. Резины и галогеносодержащие пластики уступают место термоэластопластам. Пример тому:

- стройматериалы: уплотнители, в том числе для окон, гибкие кровли, асфальт;
- детали автомобилей: уплотнители окон, бамперы, детали интерьера;
- медицинские материалы: системы хранения и переливания крови;
- инструменты: эластичные ручки, противоударные элементы;
- обувь: подошва;
- предметы гигиены: зубные щетки, бритвенные наборы;
- бытовая техника: корпуса видеокамер, фотоаппаратов;
- детские атрибуты: соски и игрушки.

Свойства TPE

Изменяя рецептуры термоэластопластов можно регулировать их основные потребительские свойства - твердость, эластичность, масло-бензостойкость, морозостойкость, огнестойкость, цвет.

Основные характеристики термоэластопластов

Прочность при растяжении МПа, не менее	5,0
Относительное удлинение при разрыве %, не менее	400
Твердость по Шору А, усл. ед.	50,0-60,0

Преимущества:

- превосходная озоно -, UV-стойкость даже у уплотнителей белого цвета;
- высокая эластичность даже при морозе -60 С°;
- высокая прочность;
- высокая долговечность;
- цвет уплотнителя определяется красителями. Собственный светлый цвет термоэластопласта позволяет выпускать уплотнители разных оттенков цвета путем добавления красителей.
- TPE химически устойчивы к большинству химикатов.

Материал имеет "теплую" бархатистую поверхность. В отличие от силикона и EPDM не требуется вулканизация, что благоприятно сказывается на цене уплотнителей, несмотря на высокую исходную стоимость полимера.

"Зеленые" любят ТЭП за то, что он 100% перерабатывается, не содержит хлор и серу. Новые термоэластопласты не содержат свинцовых стабилизаторов и других тяжелых металлов. Другим положительным свойством новых термоэластопластов, с точки зрения экологии, является пониженная миграция пластификатора.

TPE уплотнители беспрепятственно свариваются на стандартных станках со сварочными зеркалами при температуре 230-250 °С. Благодаря термопластичным качествам при сварке обеспечивается высокая прочность сварного шва. Это гарантирует надежное уплотнение оконных конструкций в углах.

На испытаниях, которым были подвергнуты готовые окна в Германии уже сотни раз, было безусловно подтверждено соответствие окон всем нормативным требованиям по тепло -, шумозащите, по воздухопроницаемости и ливнестойкости.

Испытания при низких температурах

Поведение материала при низких температурах, как и у всех полимеров, зависит от предъявляемых требований и от рецептуры. При особо низких температурах материал становится несколько жестче, но сохраняет эластичность даже при -45°...-50°С.

Рецептура уплотнителей, поставляемых в Россию, была проверена на особо низкие температуры на испытательных стендах в Pfb, Центре для испытания строительных элементов, Лакерманнвег, 24, Д-83071, Штефанскирхен, Германия. Испытания проходили при температуре -50 °С, и при этом окно показало воздухопроницаемость класса 4 по DIN EN 12207: 2000-06. Это наиболее высокий класс по плотности окна в соответствии с немецкими нормами. Уплотнитель полностью выполнил свою функцию при температуре, которая бывает только в самых холодных и северных регионах нашей страны.

Преимущества ТРЕ уплотнений для оконных компаний

Преимуществами уплотнений из ТРЕ являются:

- сокращение рабочего места по протягиванию резины и ускорение процесса изготовления окон. Этот фактор особо привлекателен для компаний, находящихся в непрерывной борьбе за оптимизацию и рационализацию производственного процесса.
- сокращение количества артикулов на складах
- эстетические преимущества серого уплотнителя для конечного потребителя.

Есть ли у этого варианта уплотнений недостатки? Годы работы производств на ТРЕ уплотнениях показали, что технологических проблем для перехода на этот вариант нет. Это делается достаточно просто на предприятиях с одно - и двухголовочными сварочными станками. Для автоматических линий требуется навеска дополнительных опций по обработке сварных швов, и несколько более сложный цикл отладки машин и корректировки программного обеспечения. Но зато и результат тоже выше – окна с ТРЕ уплотнителями высказываются как горячие пирожки.

При грамотном исполнении и обработке сварного шва не возникает дополнительных точечных нагрузок на стеклопакет и уплотнений в притворах.

В качестве недостатка приходилось слышать о несколько худшей эстетике сварного шва в углах рам, что видно при открытом в поворотном положении окне. Но есть ли тут недостаток, это большой вопрос. Не так много времени остается окно открытым в поворотном положении, и стоит ли так тщательно обращать взор во внутренний угол рамы, если функциональные качества окон безупречны?

В некоторых случаях уплотнители приходится менять на окнах в построечных условиях, когда по тем или иным причинам уплотнение на окне было повреждено. В этом редком случае приходится в углах производить фрезеровку паза и применять ремонтное уплотнение.

Переход на систему уплотняющих профилей на основе ТРЕ, предпринятый компанией Декёнинк является прогрессивным ходом компании. Годы работы на этой системе доказали правильность решения о ее внедрении в России.

Сегодня на заводе в Протвино все профильные системы Декёнинк и новые системы Энвин выпускаются с протянутыми уплотнителями ТРЕ.

Валерий Козионов
Технический директор
ООО «Декёнинк Рус»