

# АЛЕКСАНДР ХВОРОСТ: «Армированные материалы Ultrason могут заменять металлы»



Александр Хворост, специалист ЗАО «БАСФ»

**С**пециалист ЗАО «БАСФ» Александр Хворост презентовал на V Конгрессе переработчиков пластмасс высокотемпературные пластики Ultrason на основе полиарилсульфонов и рассказал о возможностях их использования и особенностях переработки.

## Способы переработки

В настоящий момент мировой рынок аморфных высокотемпературных термопластов составляет около 50 тыс. т. В России эти материалы в промышленном масштабе не производятся. Компания BASF выпускает серию продуктов высокотемпературных пластиков под брендом Ultrason (см. рис. 1).

Данные материалы поддаются переработке многими известными способами переработки пластмасс:

- литье под давлением,
- экструзия (пленки, плиты, профили),
- формование раздувом, литье под давление с раздувом и ориентированием (бутылки, контейнеры),
- компрессионное формование,
- отливка пленок из раствора (покрытия, пропитки),
- вытягивание нити (мембраны).

Пластики Ultrason можно также подвергать дополнительной обработке путем

термоформования, печати, лакирования, металлизации, маркировки лазером, механообработки, монтажной сборки, сварки (ультразвуковой, лазерной, термической, вибрационной), склеивания с помощью растворителя или связующих веществ.

## Свойства

Отличительными особенностями Ultrason S / Ultrason E являются высокий уровень физико-механических свойств в температурном диапазоне от  $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $+220\text{ }^{\circ}\text{C}$ , химическая стойкость, стабильность размеров, низкие водопоглощение и коэффициент линейного теплового расширения, отсутствие коробления вследствие кристаллизации, а также низкая ползучесть даже при высокой температуре. По своим свойствам в диапазоне от  $150\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $220\text{ }^{\circ}\text{C}$  материалы Ultrason S/Ultrason E превосходят большинство термопластов, присутствующих на рынке. К тому же, эти материалы прозрачны, слабо окрашиваются пищевыми продуктами и имеют низкую горючесть.

## Сферы применения

Ultrason S (ПСу) используют, как правило, если требования к теплостойкости относительно невелики, и необходимо низкое влагопоглощение. Ultrason E (ПЭСу) незаменим при высоких требованиях к теплостойкости, огнестойкости и физико-механическим показателям, или в случае, когда изделия находятся в контакте с неполярными растворителями (бензин, масла, смазки и т. д.). Ultrason P (ПФСу) является предпочтительным материалом, если необходима очень высокая стойкость к растрескиванию, высокая ударная вязкость и огнестойкость.

Компания BASF разработала ряд материалов для конкретных заказчиков. Так, для изготовления забрала пожарного шлема был использован Ultrason E2010 HC. Материал обладает высокой неотъемлемой огнестойкостью (без добавления антипиренов) хорошей ударной вязкостью. Кроме того, он прозрачен, термически стабилен, устойчив к гидролизу и воздействию химикатов. Пожарные шлемы с забралом

из Ultrason E2010 HC выдерживают температуру  $250\text{ }^{\circ}\text{C}$  в течение 30 минут без повреждений, а прямое воздействие температуры  $1000\text{ }^{\circ}\text{C}$  в течение 10 секунд, имеют большой запас прочности для работы в жестких эксплуатационных условиях и небольшой вес. Забрало и шлемы производятся методом литья под давлением.

Посуда для микроволновых печей фирмы Tupperware (США) выполнена из Ultrason E. Данный материал соответствует европейским и американским нормативам по контакту с продуктами питания.

Материалы Ultrason S 3010 и Ultrason S 3010 MR могут использоваться для изготовления контейнеров для содержания лабораторных животных, так как данные пластики устойчивы к воздействию чистящих средств (даже при повышенных температурах) и к многократной паровой стерилизации ( $134\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). Представленные пластики пригодны даже для изготовления изделий со сложной геометрией: респираторных масок, корпусов ингаляторов и др.

Материалы Ultrason используются как модифицирующие добавки при нанесении неприлипающих покрытий («Non-Stick»): как модификаторы совместимости (например, для ПТФЭ), для улучшения адгезии на металлических поверхностях, а также в качестве химически инертного компонента покрытий.

## Материал Ultrason P

В дополнение к описанным выше преимуществам пластиков Ultrason продукты семейства Ultrason P обладают также высокой ударной вязкостью и устойчивостью к растрескиванию под воздействием внутренних напряжений, что делает возможным их использование для изготовления санитарно-технического оборудования (фиттинги), в авиастроении (панели элементов интерьера) и кейтеринге (ударопрочные подносы).

При сравнении ударной вязкости Ultrason P 3010 и поликарбоната первый материал показывает значительные преимущества (см. рис. 2).

В продуктовой линейке Ultrason компании BASF также представлены армированные материалы, которые с успехом могут заменять металлы в определенных сферах применения. ■

Рис. 1. Продукты Ultrason. Структура и основные свойства

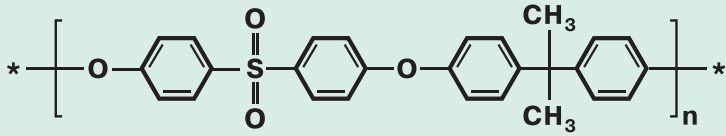
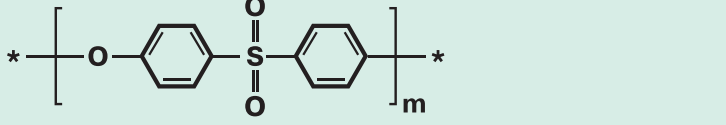
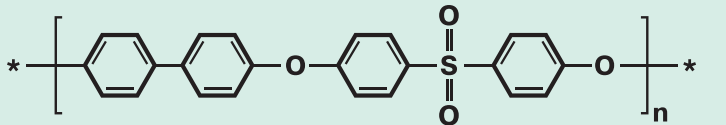
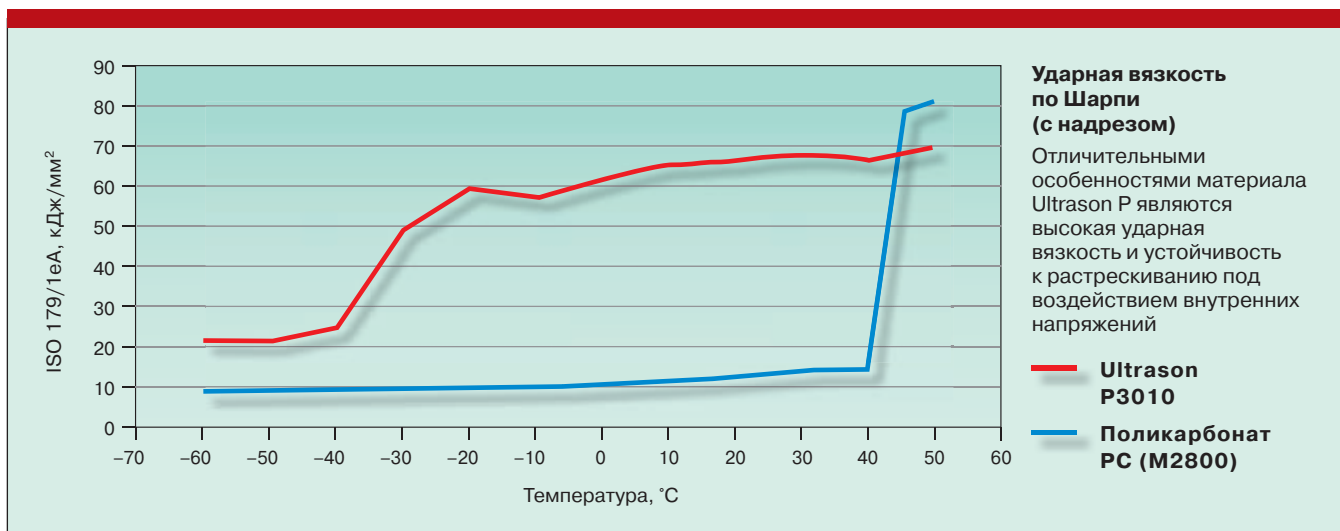
<p><b>Полисульфон (ПСу) Ultrason S</b></p> 	<p><math>T_{ст} = 187\text{ }^{\circ}\text{C}</math>  <b>Теплостойкость при изгибе</b> (HDTB = 183 °C)  <b>Влагопоглощение</b> 0,3 %  <b>Кислородный индекс</b> 32 %  <b>Классификация НВ</b> для образцов толщиной 1,6 мм  <b>Предел текучести</b> 75 МПа  <b>Ударная вязкость по Шарпи (надрез)</b> 5 кДж/м<sup>2</sup></p>
<p><b>Полиэфирсульфон (ПЭСу) Ultrason E</b></p> 	<p><math>T_{ст} = 225\text{ }^{\circ}\text{C}</math>  <b>Теплостойкость при изгибе</b> (HDTB = 218 °C)  <b>Влагопоглощение</b> 0,8 %  <b>Кислородный индекс</b> 38 %  <b>Классификация V0</b> для образцов толщиной 1,6 мм  <b>Предел текучести</b> 90 МПа  <b>Ударная вязкость по Шарпи (надрез)</b> 7 кДж/м<sup>2</sup></p>
<p><b>Полифениленсульфон (ПФСу) Ultrason P</b></p> 	<p><math>T_{ст} = 220\text{ }^{\circ}\text{C}</math>  <b>Теплостойкость при изгибе</b> (HDTB = 212 °C)  <b>Влагопоглощение</b> 0,6 %  <b>Классификация V0</b> для образцов толщиной 1,6 мм  <b>Предел текучести</b> 74 МПа  <b>Ударная вязкость по Шарпи (надрез)</b> 65 кДж/м<sup>2</sup></p>

Рис. 2. Сравнение ударной вязкости при различных температурах



**Ultrason E2010 HC**  
Пожарный шлем FIRE HT 04



**Ultrason E**  
Посуда



**Ultrason P3010**  
Санитарно-техническое оборудование