



Высокопроизводительные пластики семейства Ultrason®. Возможности использования и особенности переработки

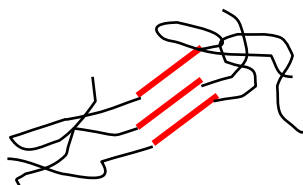


Общая классификация термопластов



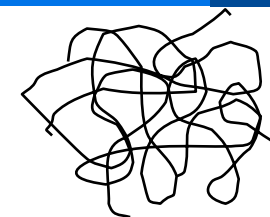
Свойства конструкционных пластмасс

частично кристаллические



- ❑ Высокая теплостойкость
- ❑ Устойчивость к воздействию хим. реагентов
- ❑ Хорошие показатели текучести расплава
- ❑ Высокая усталостная прочность
- ❑ Износостойкость

аморфные



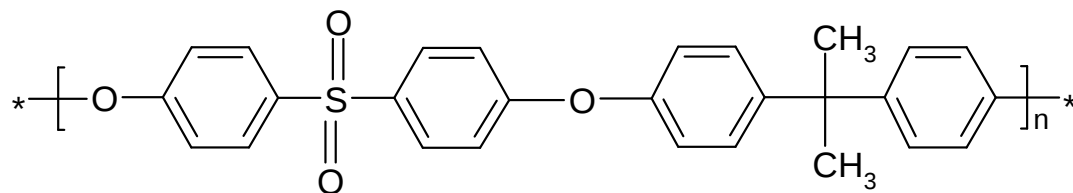
- ❑ Независимость свойств от температуры (до достижения точки стеклования)
- ❑ Некоторые хим. реагенты приводят к растрескиванию под воздействием внутренних напряжений
- ❑ Низкая усадка, минимальное коробление
- ❑ Низкая ползучесть
- ❑ Низкий коэффициент температурного расширения
- ❑ Прозрачность

Продукты Ultrason®

Структура и основные свойства



Полисульфон (ПСу) **Ultrason® S**



$T_{ст} = 187^{\circ}\text{C}$

Теплостойкость при изгибе (HDTB = 183°C)

Влагопоглощение 0,3%

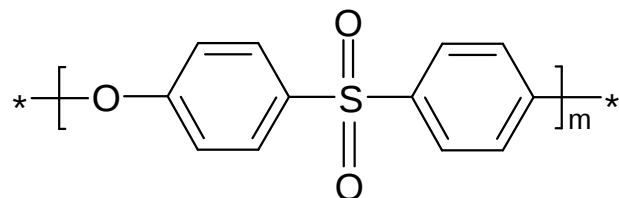
Кислородный индекс 32%

Классификация HB для образцов толщиной 1,6 мм

Предел текучести 75 МПа

Ударная вязкость по Шарпи (надрез) 5 кДж/м²

Полиэфирсульфон (ПЭСу) **Ultrason® E**



$T_{ст} = 225^{\circ}\text{C}$

Теплостойкость при изгибе (HDTB = 218°C)

Влагопоглощение 0,8%

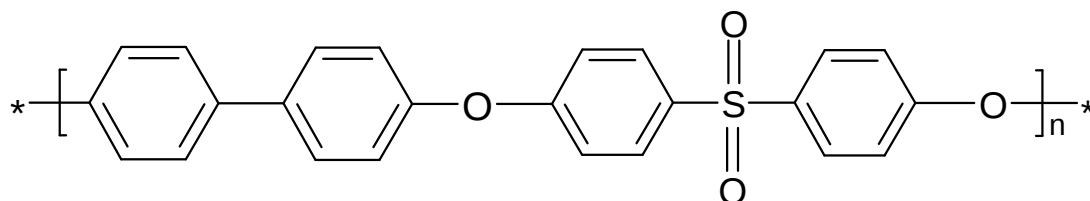
Кислородный индекс 38%

Классификация V0 для образцов толщиной 1,6 мм

Предел текучести 90 МПа

Ударная вязкость по Шарпи (надрез) 7 кДж/м²

Полифениленсульфон (ПФСу) **Ultrason® P**



$T_{ст} = 220^{\circ}\text{C}$

Теплостойкость при изгибе (HDTB = 212°C)

Влагопоглощение 0,6%

Классификация V0 для образцов толщиной 1,6 мм

Предел текучести 74 МПа

Ударная вязкость по Шарпи (надрез) 65 кДж/м²

Материалы перерабатываются способами, известными для 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)

Возможность доп. обработки путем:

- ❑ Термоформования
- ❑ Печати
- ❑ Лакирования
- ❑ Металлизации
- ❑ Маркировки лазером
- ❑ Механообработки
- ❑ Монтажной сборки
 - Сварка (ультразвуковая, лазерная, термическая, вибрационная)
 - Склеивание (с помощью растворителя или связующих веществ)

Ultrason[®] S / Ultrason[®] E

Основные свойства продуктов



- ❑ Высокий уровень физико-механических свойств в температурном диапазоне от -50°C до +220°C
По своим свойствам в диапазоне от 150°C до 220°C превосходит большинство термопластов, присутствующих на рынке
- ❑ Высокая стабильность размеров
Низкое водопоглощение, низкий коэффициент линейного теплового расширения, отсутствие коробления вследствие кристаллизации, низкая ползучесть даже при высокой температуре
- ❑ Отличная стойкость к тепловому старению
Отн. температурный индекс в соответствии с UL 746B: 160°C и 180°C)
- ❑ Высокая химстойкость даже при повышенных температурах
Вода, кислоты, основания, различные виды топлива, масла, смазки, фтор
- ❑ Возможность многократной стерилизации
Паровая стерилизация при 121°C или 134°C, этиленоксид, гамма-излучение
- ❑ Прозрачность, слабая окрашиваемость пищевыми продуктами
- ❑ Низкая горючесть

Ultrason® E2010 HC

Забрало пожарного шлема FIRE HT 04



Клиент: РАВ (Хорватия)

Материал: Ultrason® E2010 HC
HC – high clarity, высокая прозрачность

Свойства материала

- ❑ Неотъемлемая огнестойкость (без антипиренов)
- ❑ Прозрачность
- ❑ Высокая термическая стабильность
- ❑ Устойчивость к гидролизу и воздействию химикатов
- ❑ Хорошая ударная вязкость



Пожарный шлем FIRE HT 04

- ❑ Выдерживает воздействие температуры 250°C в течение 30 минут без повреждений
- ❑ Выдерживает прямое воздействие температуры 1000°C в течение 10 секунд
- ❑ Улучшение комфорта при ношении за счет облегчения конструкции (масса шлема 1,2 кг)
- ❑ Большой запас прочности для работы в жестких эксплуатационных условиях
- ❑ Экономичное производство и шлема, и забрала литьем под давлением
- ❑ Возможность осуществления сложных геометрических форм и интегрирования дополнительных функций



Клиент: Tupperware (США)

Преимущества материала

- ❑ Допуск к контакту с пищевыми продуктами
- ❑ Высокая теплостойкость
- ❑ Низкая деформируемость
- ❑ Устойчивость к воздействию микроволнового излучения
- ❑ Высокая химстойкость
- ❑ Прозрачность
- ❑ Возможность окраски

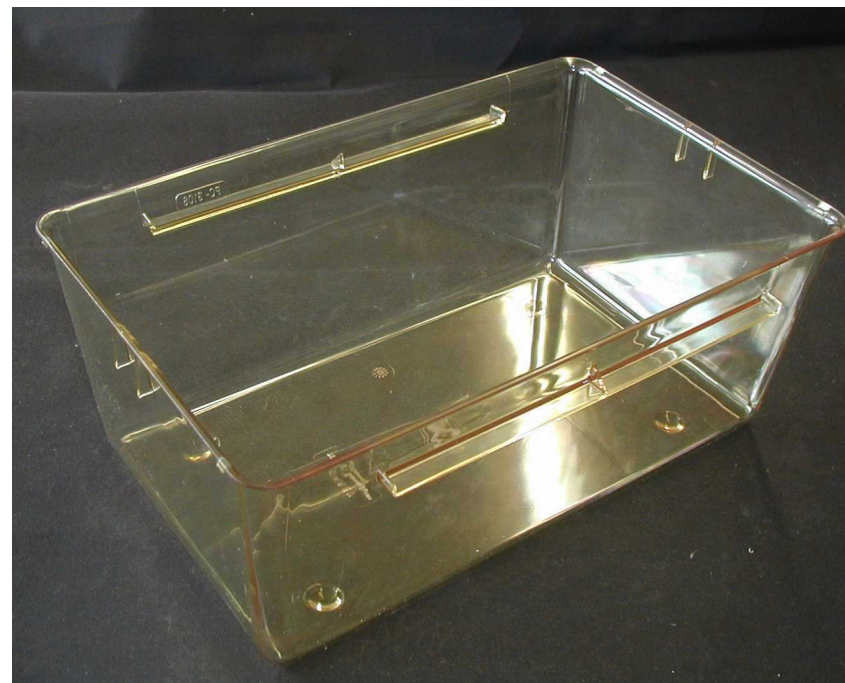


Ultrason® S 3010 и S 3010 MR

Контейнеры для содержания лабораторных животных



- ❑ Прозрачность
- ❑ Устойчивость к воздействию чистящих средств (даже при повышенных температурах)
- ❑ Высокая температурная стабильность
- ❑ Устойчивость к многократной паровой стерилизации (134°C)
- ❑ Соответствие европейским и американским нормативам по контакту с продуктами питания



Ultrason® S 2010

Корпус ингалятора



- Прозрачность
- Устойчивость к воздействию чистящих и дезинфицирующих средств
- Высокая ударная вязкость
- Устойчивость к многократной паровой стерилизации (134°C)



Ultrason® S 2010

Изделия со сложной геометрией



Респираторная маска

- ❑ Хорошая текучесть расплава
- ❑ Низкое коробление
- ❑ Допуск к контакту с продуктами питания в соответствии с требованиями FDA и ЕС
- ❑ Устойчивость к воздействию агрессивных хим. агентов (хлор, чистящие и моющие средства)
- ❑ Возможность многократной стерилизации



Основные преимущества

- ❑ **FST (Fire, Smoke and Toxicity)**
огнестойкость, плотность паров
продуктов распада и их токсичность
- ❑ **Высокая теплостойкость**
- ❑ **Устойчивость к агрессивным средам**

- Продукты соответствуют требованиям по огнестойкости, плотности паров продуктов распада и их токсичности
- Тепловая энергия, выделяющаяся при горении (heat release rate)
Требование $HRR_{\text{макс}}$: 65 кВт/м²
(55 кВт/м² в будущем)

Продукт	Толщина (мм)	$HRR_{\text{макс}}$ (кВт/м ²)
E2010 G4	2,4	~11
E2010 G6	2,4	~6
E2010 G6	5,1	31
E2010 beige	2,25	58
E3010 nat	1,43	48
E3010 grey	1,43	44
P3010	1,9	41

Ultrason® Е и Ultrason® Р соответствуют требованиям по теплоотдаче при горении

Ultrason® E 2020 P SR и P SR micro

Примеры использования



В изготовлении неприлипающих покрытий

В изготовлении композитных материалов



Требования, предъявляемые к компонентам

- ❑ Высокая температура стеклования
- ❑ Предельный кислородный индекс не менее 38%
- ❑ Растворимость в полярных апротонных растворителях (НМП, ДМФ, ДМА)
- ❑ Концентрация гидроксильных концевых групп >50% (до >70%)
- ❑ Мелкозернистость для ускорения растворения (< 100 мкм для SR micro)

Ultrason® E 2020 P SR

Модифицированный ПЭСу в качестве добавки при изготовлении неприлипающих покрытий и структурных смол



Материалы Ultrason® используются в композитных материалах в качестве модификаторов:

- ❑ для управления вязкостью жидких систем
- ❑ как модификаторы ударной вязкости (улучшение ≥ 30 %)
- ❑ для улучшения огнестойкости

Материалы Ultrason® используются как модифицирующие добавки при нанесении неприлипающих покрытий («Non-Stick»):

- ❑ как модификаторы совместимости (напр. для ПТФЭ)
- ❑ для улучшения адгезии на металлических поверхностях
- ❑ в качестве химически инертного компонента покрытий

Ultrason® S 3010 / S 6010 и E 6020P

Мембраны для фильтрации воды и напитков



- ❑ Устойчивость к воздействию агрессивных хим. агентов (хлор, моющие средства)
- ❑ Растворимость в общепринятых растворителях, используемых для производства мембран
- ❑ Допуск к контакту с продуктами питания в соответствии с требованиями FDA и ЕС
- ❑ Низкое содержание циклических олигомеров
- ❑ Возможность многократной стерилизации



- ❑ Великолепная ударная вязкость даже при наличии надреза
- ❑ Высокая устойчивость к растрескиванию вследствие внутренних напряжений
- ❑ Отличная устойчивость к паровой стерилизации
- ❑ Низкая горючесть (неотъемлемая)
- ❑ Очень низкая дымообразующая способность при низкой токсичности продуктов горения
- ❑ Устойчивость к воздействию агрессивных сред

Отличительными особенностями материала являются его отличная ударная вязкость и устойчивость к растрескиванию под воздействием внутренних напряжений

Области применения:

- ❑ Санитарно-техническое оборудование (фиттинги)
- ❑ Авиастроение (панели элементов интерьера)
- ❑ Кейтеринг (подносы)

Требования:

- ❑ Соответствие стандартам FDA / положениям европейских норм по контакту с пищевыми продуктами
- ❑ Допуск к контакту с питьевой водой
- ❑ Устойчивость к многократной паровой стерилизации (134°C)
- ❑ Высокая ударная вязкость
- ❑ Низкая неотъемлемая горючесть
- ❑ Устойчивость к воздействию тепловых нагрузок

Ultrason® P3010

Санитарно-техническое оборудование

 **BASF**
The Chemical Company

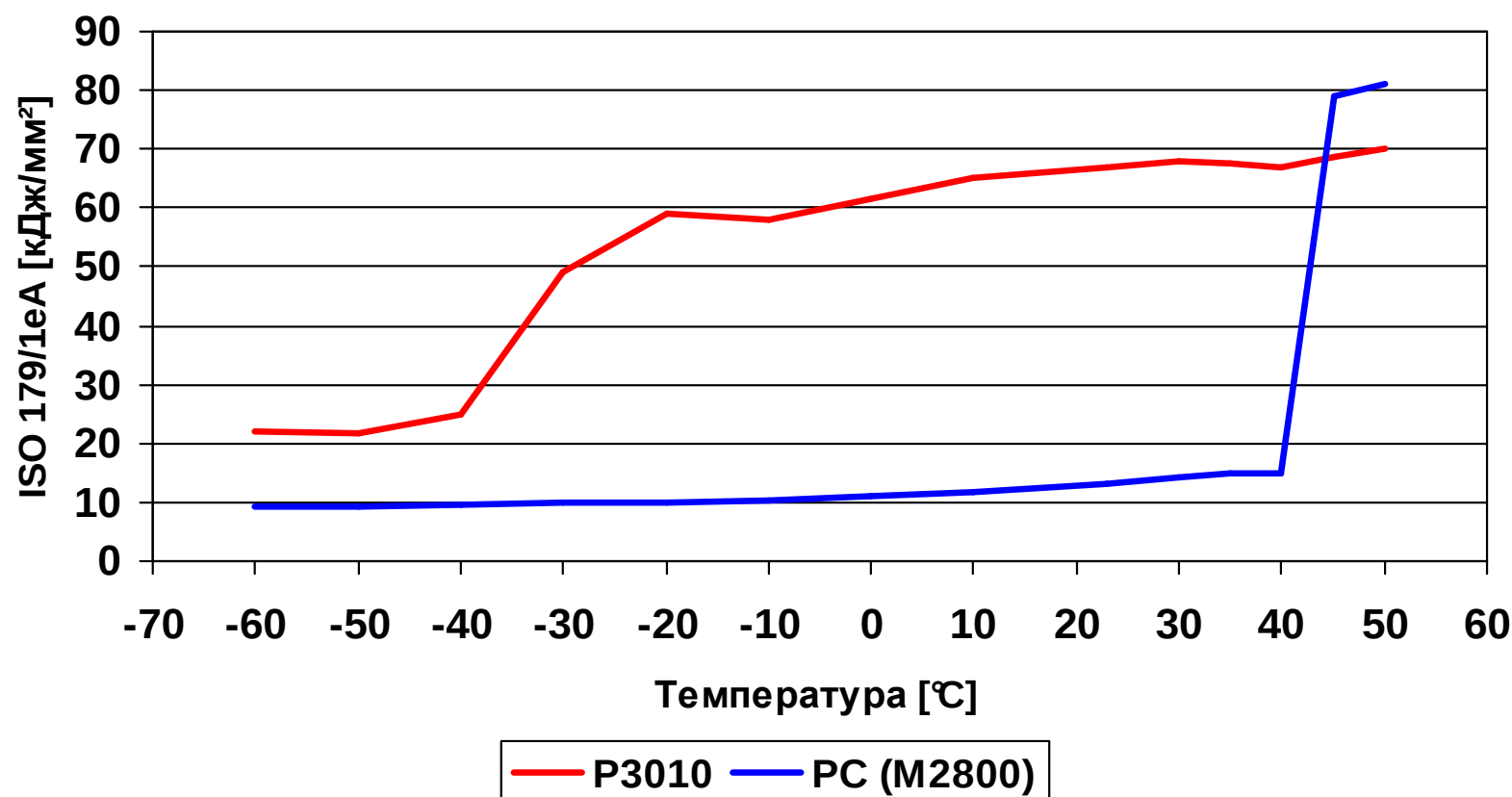


Ultrason® P3010 / Поликарбонат

Сравнение ударной вязкости при различных температурах



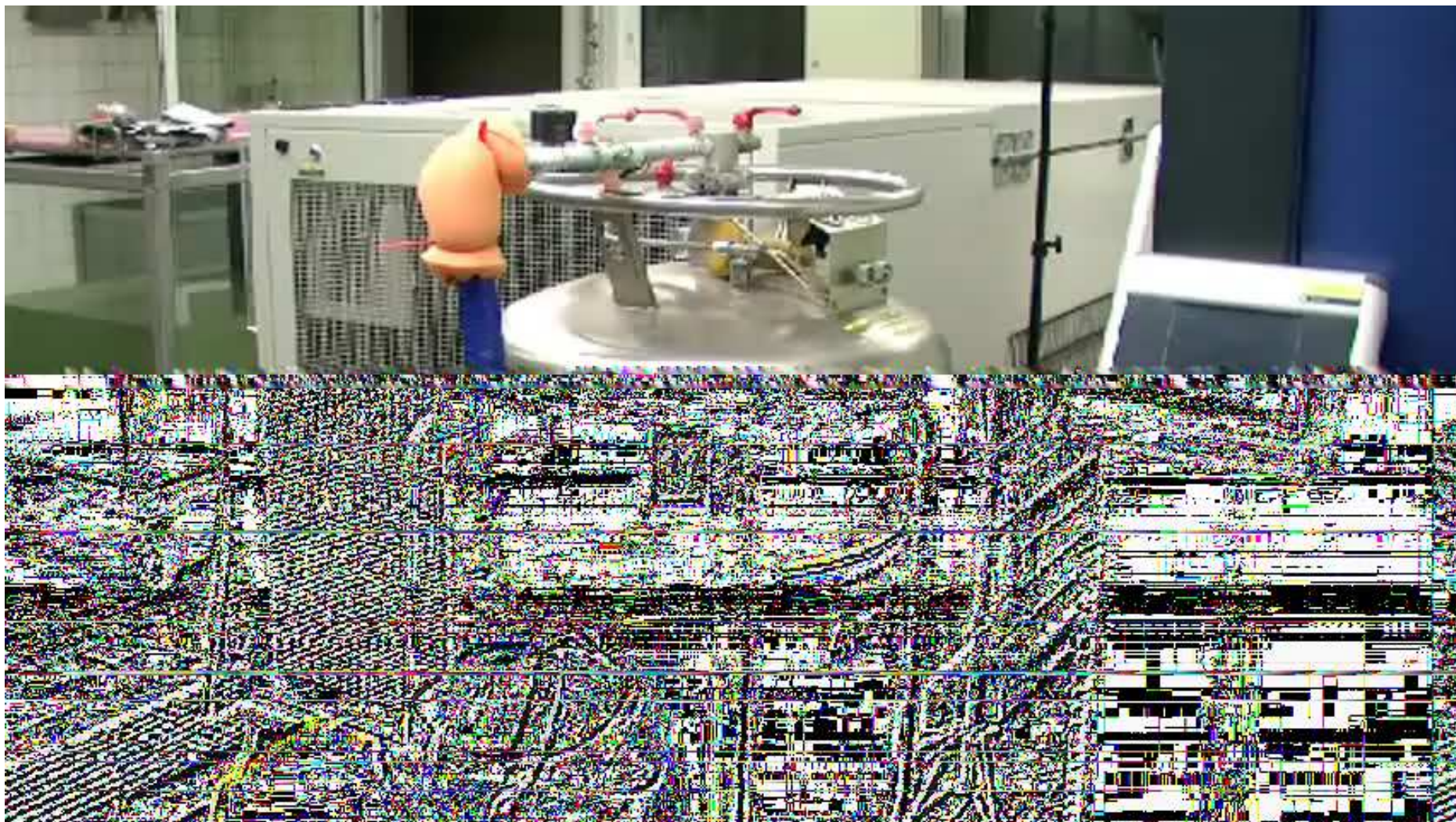
Ударная вязкость по Шарпи (с надрезом)



Ultrason® P3010

Ударная вязкость при низких температурах

 **BASF**
The Chemical Company



Рекомендации по выбору материала

Ultrason® S (ПСy) выбирается, если

- ❑ Требования к теплостойкости не очень велики
- ❑ Необходимо низкое влагопоглощение

Ultrason® E (ПЭСy) выбирается, если

- ❑ Необходима высокая теплостойкость
- ❑ Предъявляются высокие требования к физико-механическим свойствам
- ❑ Изделия находятся в контакте с неполярными растворителями (бензин, масла, смазки и т.д.)
- ❑ Предъявляются высокие требования к огнестойкости материала

Ultrason® P (ПФСy) выбирается, если

- ❑ Необходима очень высокая стойкость к растрескиванию
- ❑ Необходима очень высокая ударная вязкость
- ❑ Предъявляются очень высокие требования к огнестойкости материала

Армированные материалы Ultrason®



Ultrason® E2010 G4

Ultrason® E2010 G6

Ultrason® KR 4113

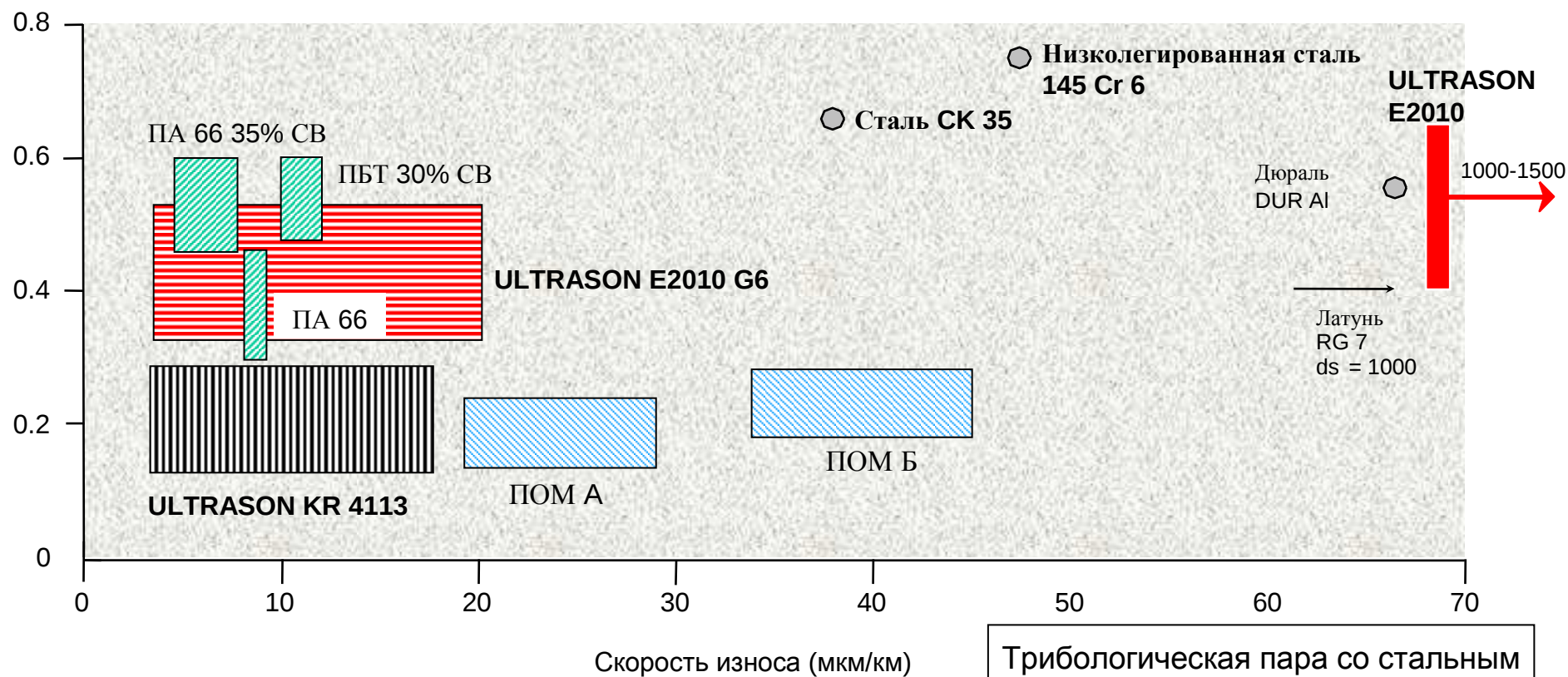
Ultrason® E2010 C6

Ultrason® E201 C2 TR

Возможности использования – замена металлов и других материалов

Сравнительные трибологические характеристики

Коэффициент трения скольжения (μ)



Трибологическая пара со стальным диском (Cr 6/700 HV 10), шероховатость 2,84 мкм, давление прижатия 1 Н/мм²

Сравнение Ultrason E2010 G6, E2010 C6 и KR4311



Преимущества Ultrason® E2010 G6:

- ❑ Приемлемые фрикционные характеристики и сопротивление истиранию при использовании смазочных материалов
- ❑ Ударопрочность

Преимущества Ultrason® KR 4113:

- ❑ Отличные фрикционные характеристики даже без использования смазочных материалов

Преимущества Ultrason® E2010 C6:

- ❑ Максимальные физико-механические показатели
- ❑ Минимальное термическое расширение / усадка

Регулирующий поршень масляного насоса с переменным объемом подачи масла

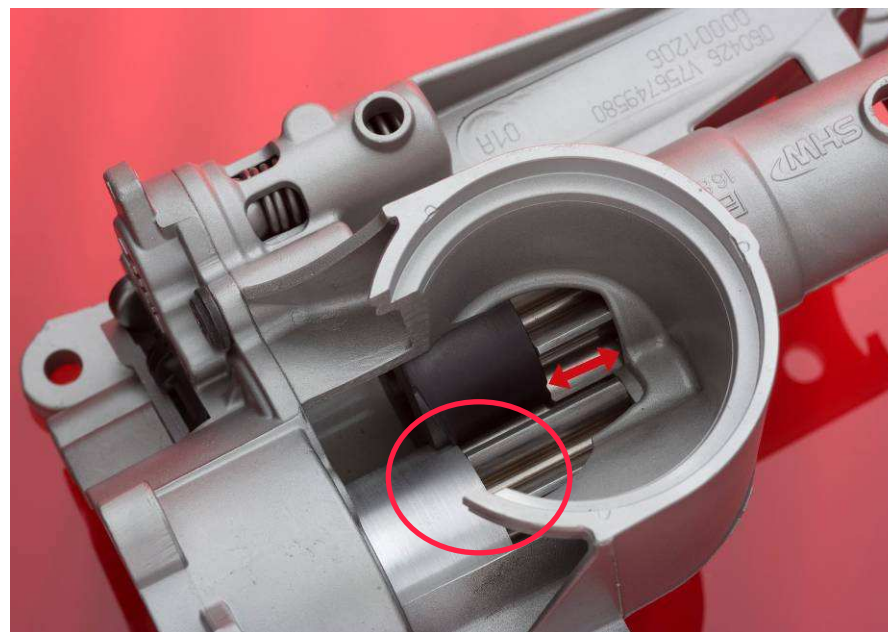


Производитель: SHW GmbH (Германия)

Материал: Ultrason® KR4311

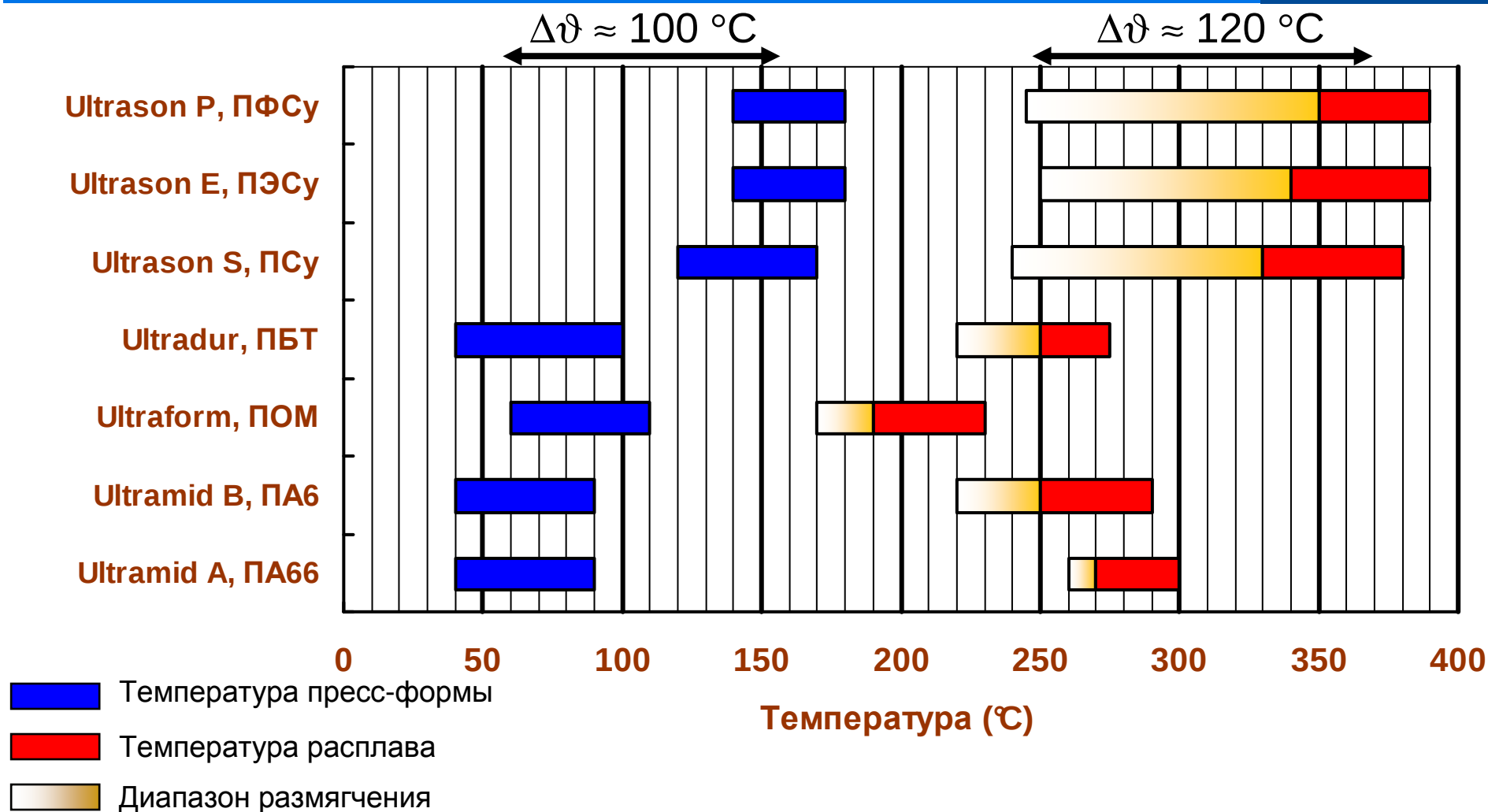
Свойства материала

- ❑ Устойчивость к воздействию масел
- ❑ Стабильность размеров
- ❑ Тепловая стабильность вплоть до 200°C
- ❑ Показатели трения скольжения и скорость трибологического износа лучше, чем у гальванического алюминия



Переработка материалов Ultrason®

Литье под давлением



Спасибо за внимание



Ultrason® S3010, E3010 и P3010

Обзор свойств



		S3010	P3010	E3010
Влагопоглощение (%)		0,3	0,8	0,6
Плотность (г/л)	ISO 1183	1,24	1,37	1,29
Модуль упругости (МПа)	ISO 527-2	2600	2700	2270
Напряжение на пределе текучести (МПа)	ISO 527-2	75	90	74
Деформация на пределе текучести (%)	ISO 527-2	5,7	6,7	7,8
Ударная вязкость по Шарпи (без надреза, 23°C, кДж/м²)	ISO 179/1eU	без разр.	без разр.	без разр.
Ударная вязкость по Шарпи (с надрезом, 23°C, кДж/м²)	ISO 179/1eA	5,5	7,5	65
НДТА (1,8 МПа)	ISO 75-2	175	207	196
НДТВ (0,45 МПа)	ISO 75-2	183	218	212
Температура стеклования (°C)		187	228	220