



Техническая информация

Двухкомпонентное эпоксидное связующее ТО-29-2 разработано для изготовления термостойкой композитной оснастки методом вакуумной инфузии. Связующее отличается низкой вязкостью при температурах пропитки, что обеспечивает возможность получения ПКМ с низкой пористостью. Время саморазогрева 500 г. связующего от 20°C до 60°C более 8 ч.

Особенности и преимущества:

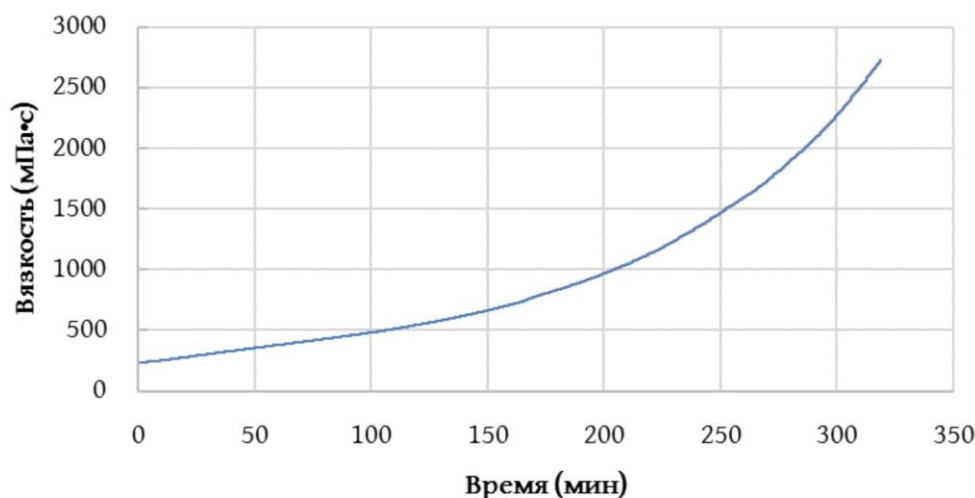
- ✓ Широкое технологическое окно > 8 часов при 25 °С;
- ✓ Предотверждение при комнатной температуре;
- ✓ Низкая экзотерма;
- ✓ Температура стеклования 220°C при температуре отверждения 200°C;
- ✓ Низкая пористость и влагонасыщение;
- ✓ Использование для изготовления крупногабаритной оснастки;
- ✓ Подкрашенный отвердитель упрощает контроль за качеством смешения.

Свойства связующего и полимерной матрицы

Прочность при растяжении при 25°C, МПа	ASTM D638	56
Модуль упругости при растяжении при 25°C, ГПа	ASTM D638	3.6
Прочность при растяжении при 180°C, МПа	ASTM D638	19,5
Модуль упругости при растяжении при 180°C, ГПа	ASTM D638	1,0
Температура стеклования, сух., Tg, °C	ASTM E1640	220
КЛТР, К ⁻¹	ASTM E831	79•10 ⁻⁶
Плотность неотвержденной смолы, г/см ³	ASTM D792	1.096
Плотность отвержденной смолы, г/см ³	ASTM D792	1.158
Влагонасыщение, %, (54ч в кипящей воде)		3.22

Вязкость связующего

Изменение вязкости связующего в зависимости от времени при изотермической выдержке





Свойства ПКМ

Свойства углепластика, полученного методом вакуумной инфузии*:

Армирующий наполнитель: углеродная ткань 22502 (2х2 – саржа, 200 г/м², углеродное волокно UMT-42S-3K-EP, 4,2 ГПа прочность при растяжении).

Предел прочности при сжатии $0^\circ \sigma_{11}$, МПа	при 25°C	ASTM D6641	705
Модуль упругости при сжатии $0^\circ E_{11}$, ГПа	при 25°C	ASTM D6641	64
Предел прочности при сжатии $0^\circ \sigma_{11}$, МПа	при 120°C	ASTM D6641	487
Модуль упругости при сжатии $0^\circ E_{11}$, ГПа	при 120°C	ASTM D6641	56,7
Предел прочности при сжатии $0^\circ \sigma_{11}$, МПа	при 180°C	ASTM D6641	371
Предел прочности при сдвиге τ_{13} , МПа	при 25°C	ASTM D2344	47
Предел прочности при сдвиге τ_{13} , МПа	при 120°C	ASTM D2344	41,6
Предел прочности при сдвиге τ_{13} , МПа	при 180°C	ASTM D2344	30,8

*значения нормализованы на толщину монослоя 0,20мм

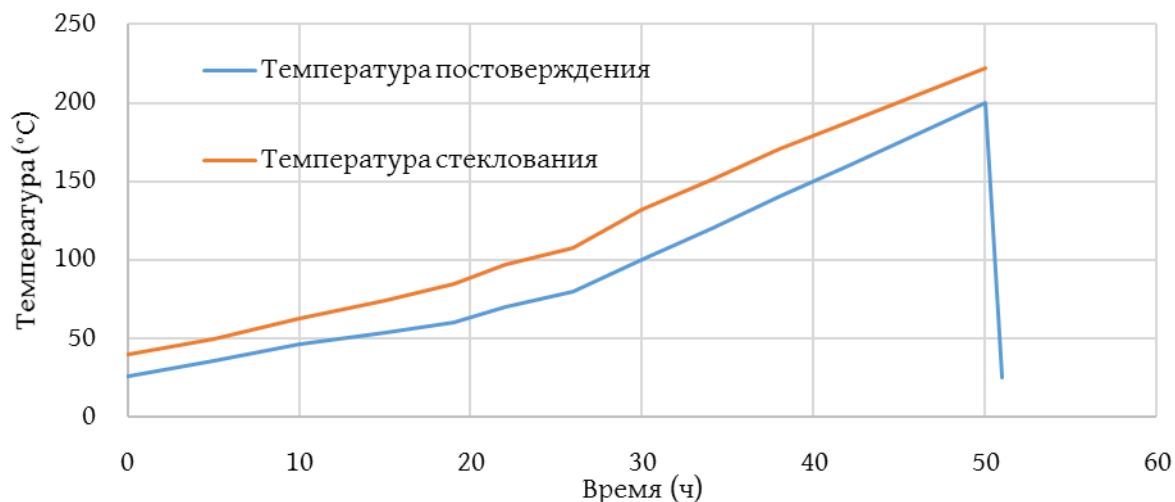
Рекомендуемые условия переработки

- Собрать вакуумный пакет. Провести тест на герметичность, скорость падения вакуума должна быть не более 1 мбар в минуту. Остаточное давление в пакете должно быть не более 10 мбар. Собрать второй вакуумный пакет, между слоями вакуумной пленки прокладывается жертвенная ткань или дренажный материал. Провести тест на герметичность второго вакуумного пакета. Остаточное давление в пакете должно быть не более 10 мбар. Рекомендуется высушить армирующий наполнитель под вакуумом не менее 3 часов.
- Тщательно смешать компоненты А и В при температуре 20-25°C в весовой пропорции 100:58,3. Погрешность при дозировке компонентов не должна превышать 2%. Рекомендуется использовать устройства с автоматическим перемешиванием и проводить смешение под вакуумом.
- Дегазировать в течение 15-30 мин при температуре 20-25 °C и вакууме не более 10 мбар.
- Поддерживая температуру оснастки 20-25 °C, начать процесс инфузии при температуре связующего 25°C. После полной пропитки пакета перекрыть вводы связующего. Выдержать 30-120 минут и перекрыть выходы из внутреннего пакета.
- После 48-72 часов при 25°C можно аккуратно снимать оснастку с мастер-модели и проводить постотверждение без оснастки. При необходимости можно нагреть оснастку до 40-60°C для увеличения механических характеристик, а затем производить съём с мастер-модели.
- В одной емкости не рекомендуется смешивать за один раз более 25кг.

Постотверждение

- Нагреть до температуры 70°C со скоростью < 2°C/ч, далее с 70°C до 200°C со скоростью <5°C/ч.
- Выдержать при температуре 200°C в течение 1ч.
- Охладить до комнатной температуры со скоростью не более 5°C/мин.

Температура стеклования



Условия хранения

В не смешанном состоянии срок хранения компонентов при температуре 25°C составляет 3 месяцев. Компонент В необходимо хранить с герметично закрытой крышкой. При охлаждении может наблюдаться кристаллизация компонента В, перед использованием помутневшего компонента В необходимо его прогреть при температуре ~50°C до полного исчезновения помутнения (осадка), перед использованием компонент В охладить до комнатной температуры. Компонент А рекомендуется хранить при температуре не выше 8°C, в таких условиях срок хранения составляет не менее 1 года.

Примечание: все результаты, приведенные в данном документе, получены при тщательном соблюдении всех условий переработки и их результаты являются представительными. При изменении условий переработки или изменений условий испытаний значения могут быть отличными от значений, указанных в настоящем документе, так как свойства конечного материала могут сильно изменяться при изменении условий переработки.