

# Оснасточное связующее ТО-29-2 ИТЕСМА

## Техническая информация

Двухкомпонентное эпоксидное связующее ТО-29-2 разработано для изготовления термостойкой композитной оснастки методами вакуумной инфузии. Связующее отличается низкой вязкостью при температурах пропитки и формования (25°C), что обеспечивает возможность получения ПКМ с низкой пористостью. Предотверждение при комнатной температуре позволяет использовать недорогие мастер-модели. Постотверждение при температуре 200°C позволяет получить температуру стеклования 220°C. Время саморазогрева 500 г. связующего от 20°C до 60°C более 8 ч.

## Особенности и преимущества

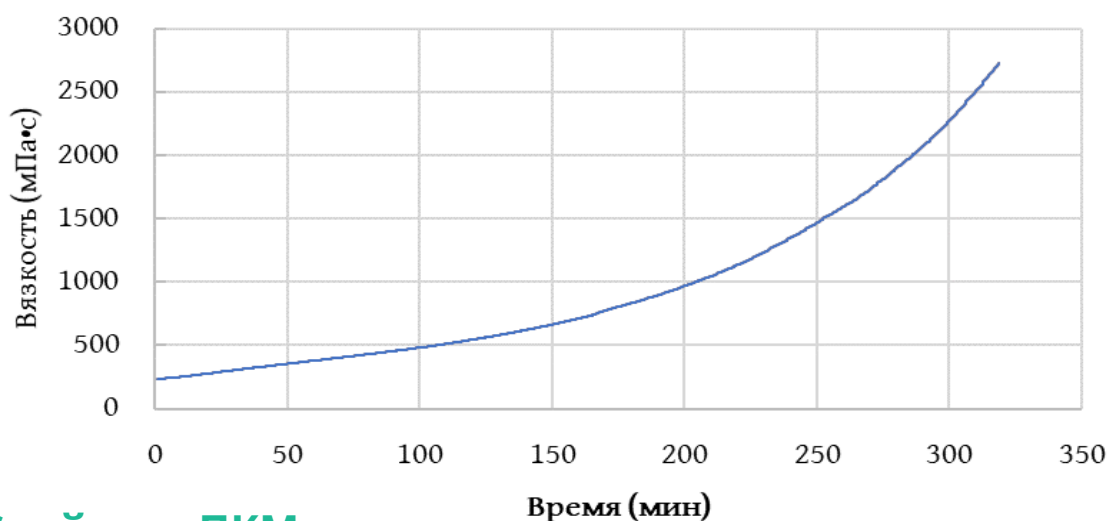
- Широкое технологическое окно > 4 часов при 25°C;
- Отслеживание процесса инфузии под УФ-излучением;
- Предотверждение при комнатной температуре;
- Температура стеклования 220°C;
- Низкое влагонасыщение.



## Свойства полимерной матрицы

Прочность при растяжении, МПа	ASTM D638	56
Модуль упругости при растяжении, ГПа	ASTM D638	3.6
Температура стеклования, сух., Tg, °C	ASTM E1640	220
КЛТР, K <sup>-1</sup>	ASTM E831	79•10 <sup>-6</sup>
Плотность неотверждённой смолы, г/см <sup>3</sup>	ASTM D792	1.096
Плотность отвержденной смолы, г/см <sup>3</sup>	ASTM D792	1.158
Влагонасыщение, % (54 ч в кипящей воде)		3.22

## Вязкость



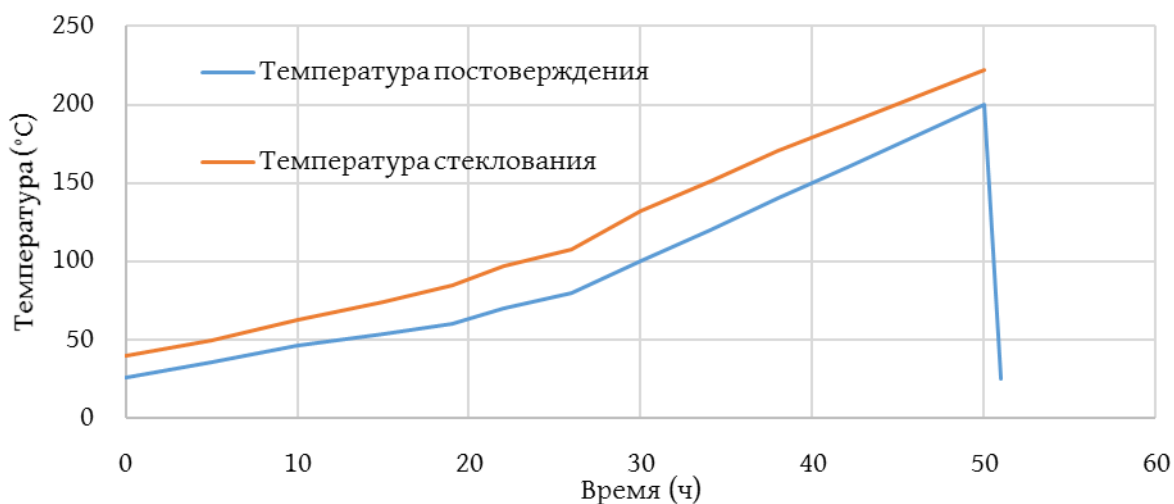
## Свойства ПКМ

Образцы были получены методом вакуумной инфузии на связующем ТО-29-2 и углеродной ткани 22502 (саржа 2x2, 200 г/м<sup>2</sup>, 3К, 3,95 ГПа)

Прочность при межслоевом сдвиге $\tau_{13}$ , МПа	ASTM D2344	47
КЛТР в XY направлении, K <sup>-1</sup> , 12К	ASTM E831	1.8-2.9•10 <sup>-6</sup>
КЛТР в XY направлении, K <sup>-1</sup> , 24К	ASTM E831	1.4-2.4•10 <sup>-6</sup>

- 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.
- Тщательно смешать компоненты А и В при температуре 25°C в весовой пропорции 100:58,3. Погрешность при дозировке компонентов не должна превышать 2%. Особое внимание следует уделять перемешиванию у стенок и дна емкости для смешения. Рекомендуется использовать устройства с автоматическим перемешиванием и проводить смешение под вакуумом.
- Дегазировать в течение 15-30 мин, при давлении не более 10 мбар. Во время дегазации следует интенсивно перемешивать связующее.
- Поддерживать температуру 20-25 °С. Рекомендуемая температура пропитки 25 °С. Предварительно рекомендуется высушить армирующий наполнитель в вакуумном пакете не менее 3 часов.
- Поддерживая температуру оснастки 20-25 °С, начать процесс инфузии.
- После полной пропитки пакета перекрыть вводы связующего, но не останавливать вывод связующего в течение, как минимум, 30 минут. Перекрыть выходы из внутреннего пакета.
- Выдержать вакуумный пакет до гелирования (~24 ч при 25°C). После 48-72 часов можно снимать оснастку с мастер-модели и проводить постотверждение без оснастки.
- Для изготовления оснастки рекомендуется использовать квазиизотропную выкладку. Рекомендуемая толщина оснастки не менее 5мм. Особое внимание следует уделять ребрам жесткости. В одной емкости не рекомендуется смешивать за один раз более 25кг. Для измерения вакуума рекомендуется использование датчиков абсолютного давления. Для отслеживания движения фронта связующего может быть использована УФ-лампа.

## Постотверждение



- Нагреть до температуры 70°C со скоростью <math>< 2^\circ\text{C}/\text{ч}</math>, с 70 до 200°C со скоростью - Выдержать при температуре 200°C в течение 1ч.
- Охладить до комнатной температуры не быстрее