



# АО "ОНПП "Технология" им. А.Г.Ромашина "



## ТЕХНОЛОГИИ БУДУЩЕГО

Международная научно-техническая конференция «Современные направления и перспективы развития технологий обработки и оборудования в машиностроении 2021» (ICMTMTE)

## **Изготовление формообразующей оснастки на основе теплостойкого связующего ТЭИС-53**

**В.Н.Мосиук, С.В.Бухаров, А.А.  
Баранов**

Севастополь, 6-10 сентября 2021



### Массовая доля композитов в самолетах:

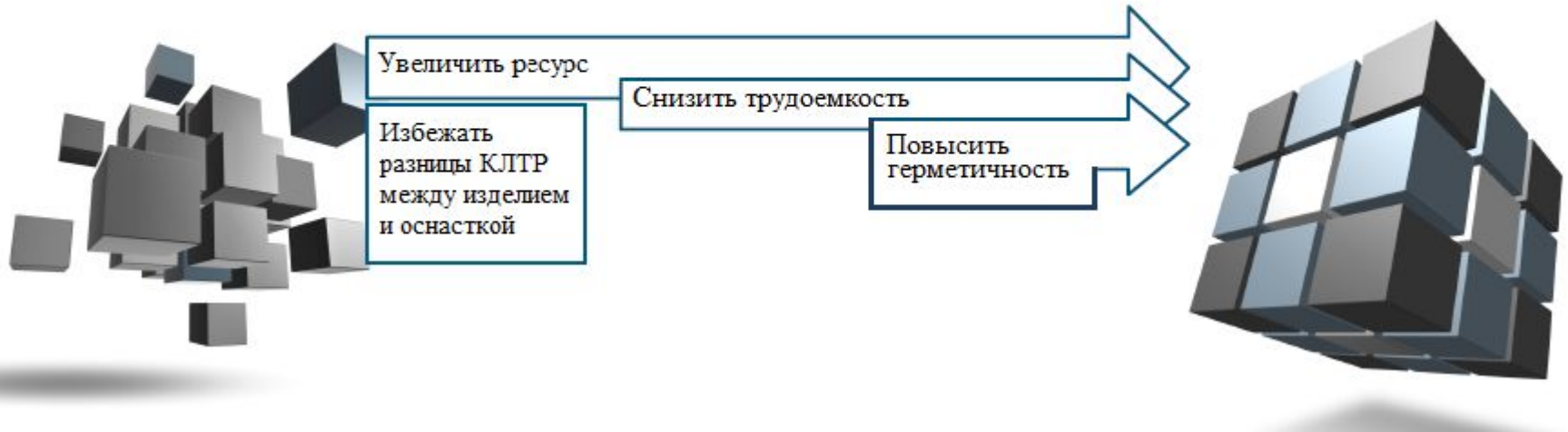
- Airbus A380 30 %
- Airbus A350XWB > 50 %
- Boeing 787 Dreamliner > 50 %
- ТУ-204СМ 29 %
- MC-21 30 %



- Новатест. Инновационные технологии испытаний и моделирования



## Использование композитной оснастки позволит



## Требования к материалам для оснастки

### Эксплуатационные:

- ✓ механические характеристики
- ✓ тепло- и термостойкость
- ✓ плотность
- ✓ влагопоглощение

### Технологические:

- ✓ адгезия
- ✓ быстрое отверждение
- ✓ низкая садка при отверждении
- ✓ длительный срок хранения
- ✓ экологичность

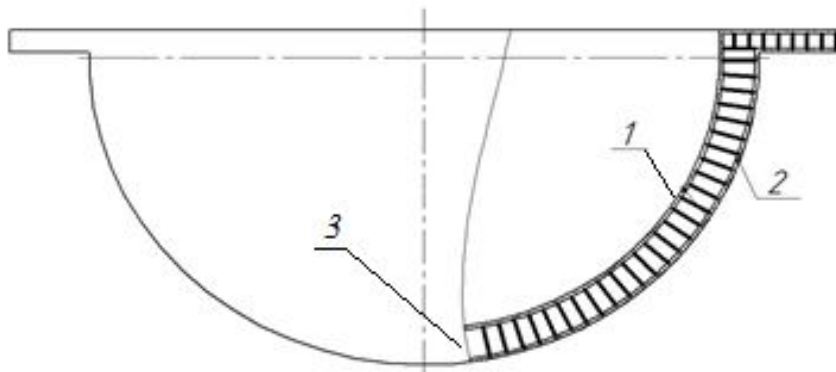
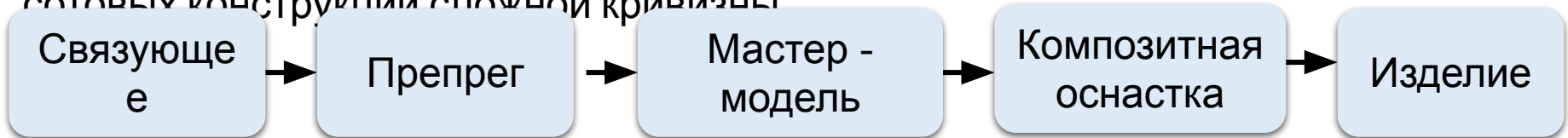
### Экономические:

- ✓ низкая стоимость
- ✓ доступность сырья





Цель работы: изготовление оснастки для формования и склейки трехслойных сотовых конструкций сложной кривизны



1 - внутренняя обшивка:  
ТЭИС-53/Т-10  
2 - внешняя обшивка: ЭНФБ/Т-10-14  
3 - сотовая панель: ССП-1-8Э  
Пленочный клей: ВК-36

Этапы изготовления оснастки:

- ✓ выкладка на мастер-модель внутренней обшивки (с отверждением)
- ✓ выкладка на внутреннюю обшивку пленочного клея
- ✓ фиксация на пленочном клее стеклосотопласта
- ✓ выкладка пленочного клея на поверхность стеклосотопласта
- ✓ выкладка внешней обшивки препрега
- ✓ вакуумное формование



### Связующее ТЭИС-53 (ТУ

1.506.512.2012)

Основные свойства	
Химическая природа	Эпоксибисмалеимидное
Тип	Расплавное
Плотность, г/см <sup>3</sup>	1,33
Температура стеклования, °С	232
Прочности при статическом изгибе, МПа	93,6

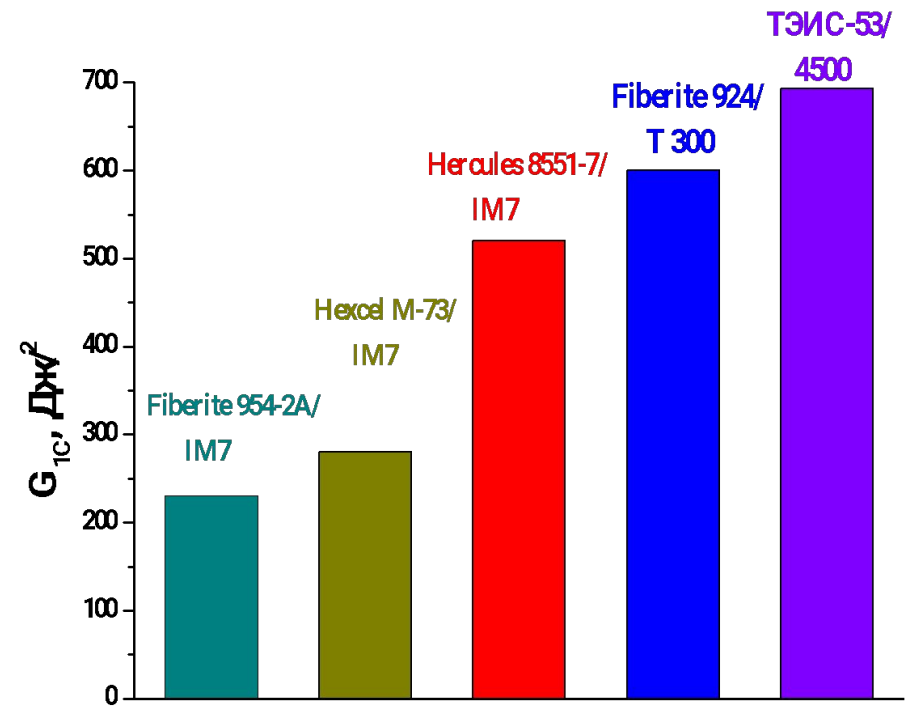
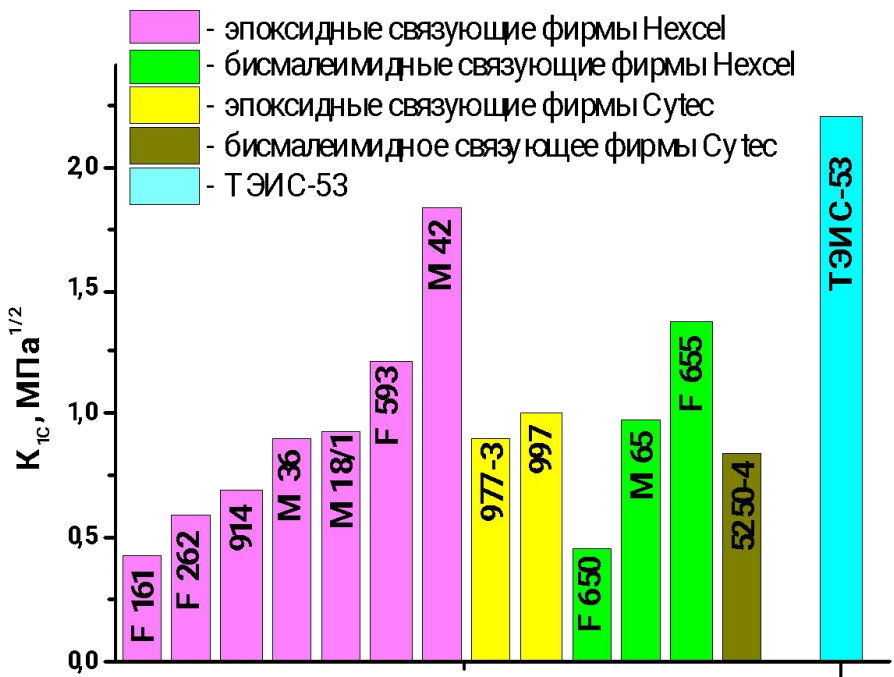
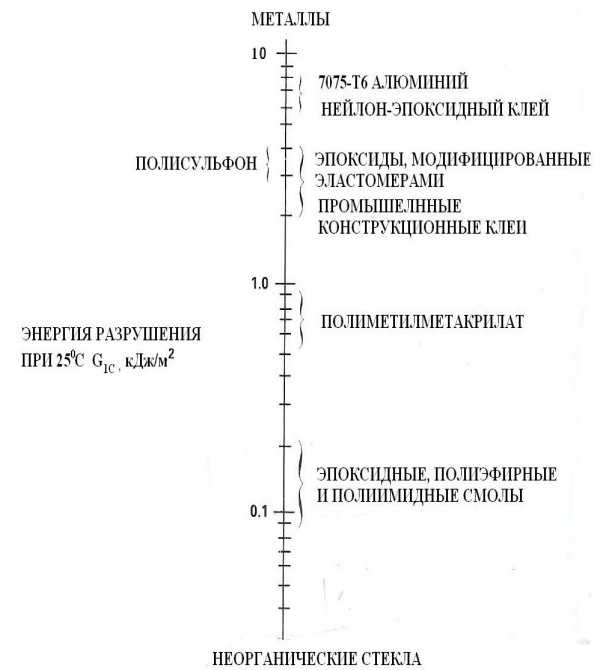
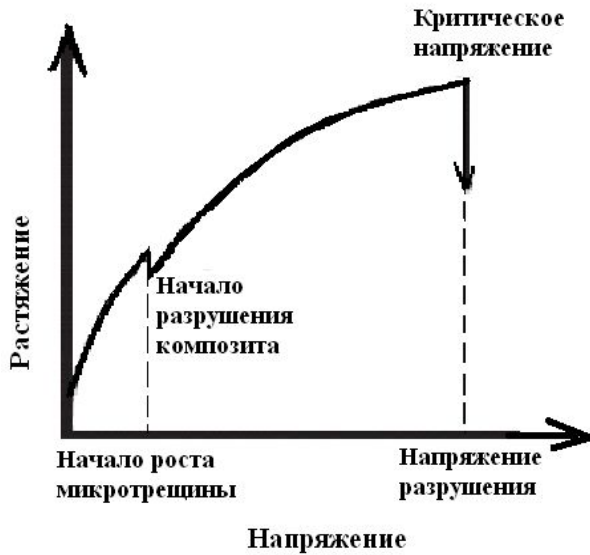
### Связующее ЭНФБ (ТУ

1.506.512.2012)

Основные свойства	
Химическая природа	Эпоксифенольное
Тип	Растворное
Плотность, г/см <sup>3</sup>	977-1059
Теплостойкость, °С, не менее	160



# Трещиностойкость

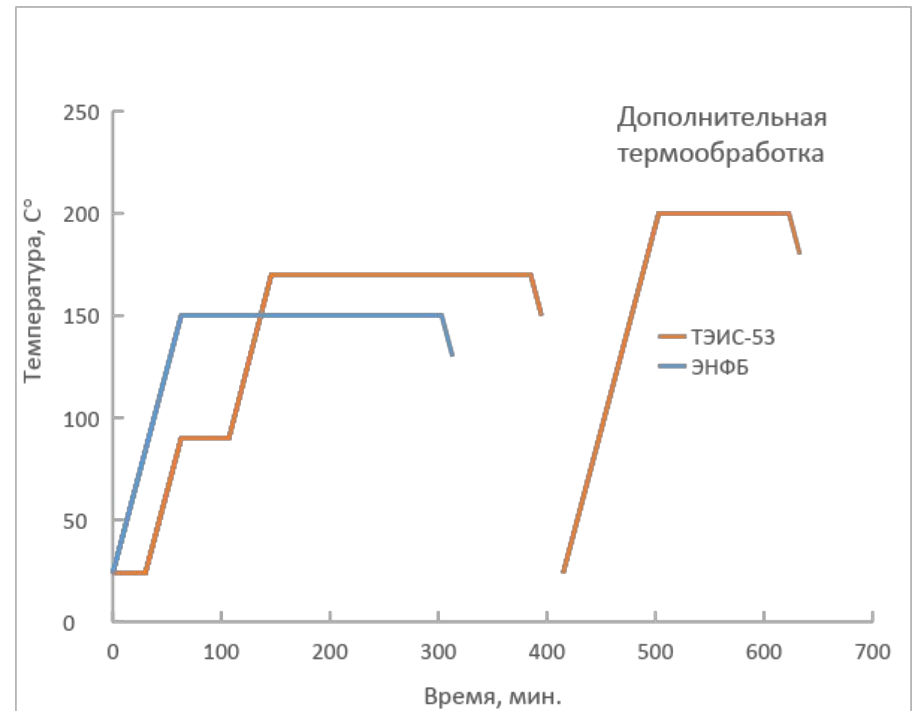
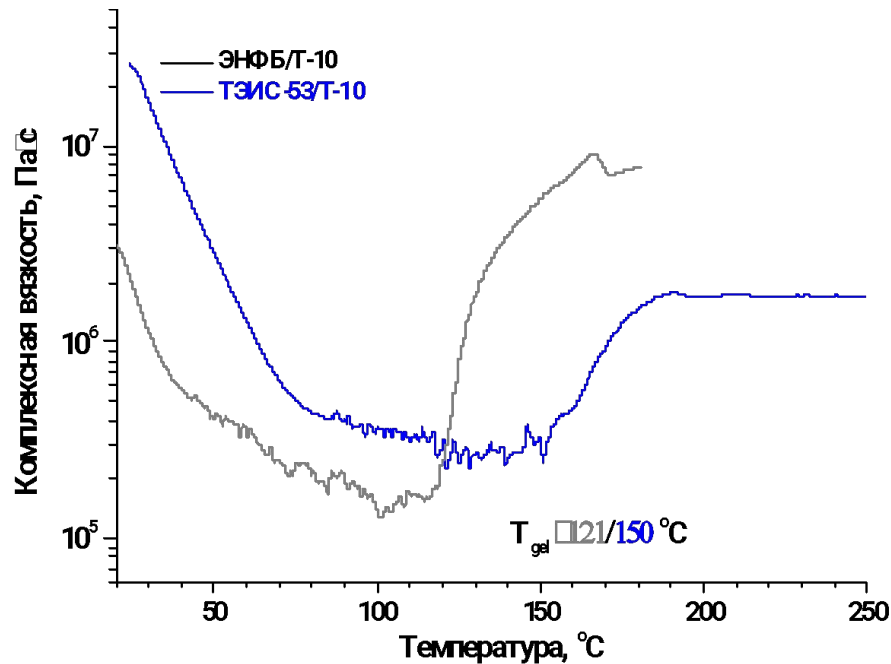
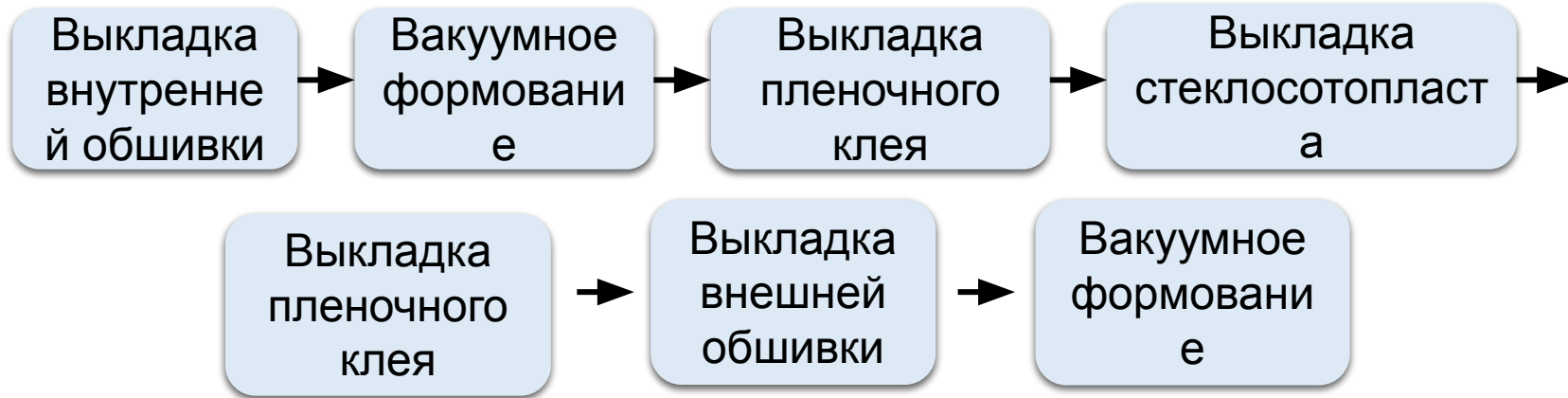


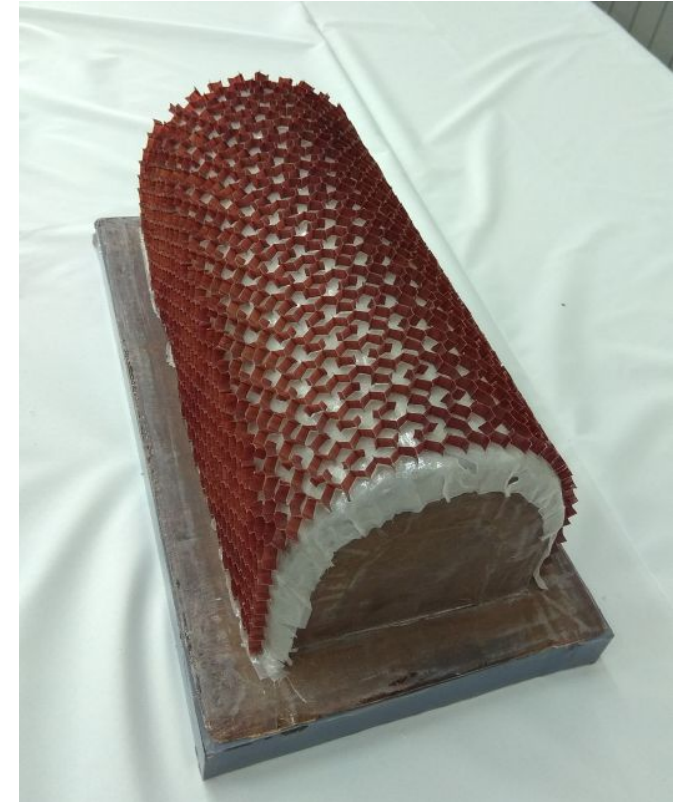
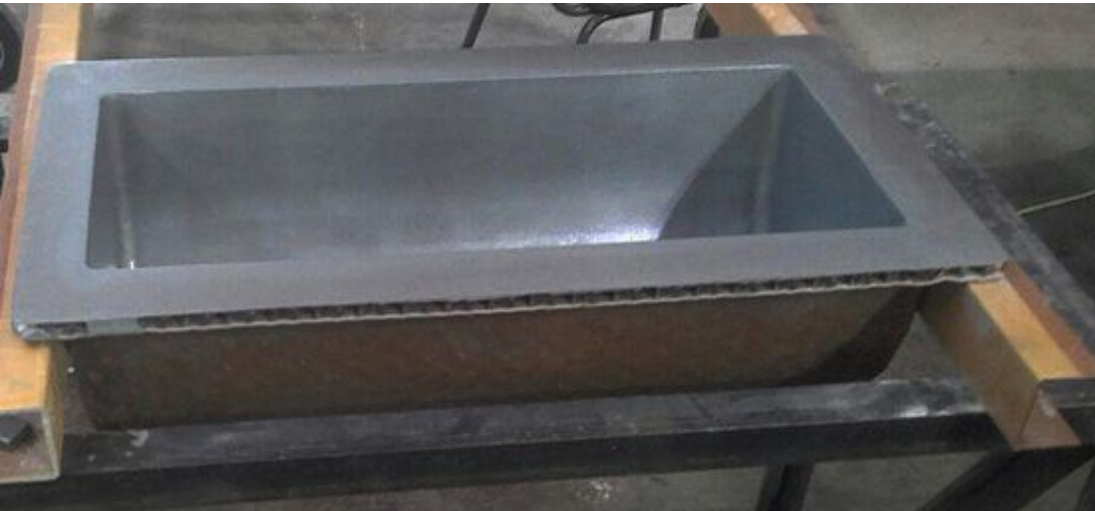
Свойства стеклопластиков ЭНФБ/Т-10-14 и ТЭИС-53/Т-10

Параметры	Свойства	
	ЭНФБ/Т-10-14	<u>ТЭИС-53/Т-10</u>
Плотность, г/см <sup>3</sup>	1,792	1,903
Пористость, %	8,6	0,4
Объемная доля $V_v$ волокна в стеклопластике, %	50,2	48,3
Температура стеклования, °С	130	218
Прочность при сжатии, МПа	445	470
Прочность при изгибе, МПа	549	783



## Режим изготовления оснастки





Патент № 720312. Способ изготовления композитной формообразующей оснастки для формования изделий из полимерных композиционных материалов.



Ростех  
РТ-Химкомпо



АО «ОНПП «Технология» им. А.Г.Ромашина»



*Спасибо за  
внимание!*

Виктория Николаевна Мосиук  
начальник сектора

АО «ОНПП «Технология» им. А.Г.Ромашина»  
Обнинск, Киевское шоссе, 15  
т. (484)39-9-67-01  
980-712-26-23  
E-mail: [mosiukvn@technologiya.ru](mailto:mosiukvn@technologiya.ru)