



**HELIRUSSIA
2023**

Организатор



При
поддержке



Устроитель



Конференция: «Применение термопластичных композитных материалов в вертолетостроении»

Термопластичные композитные материалы и оборудование разработанные ООО «ТКТ»

Губанов Дмитрий Борисович, ген. дир, ООО «ТКТ»

XVII

www.helirusia.ru

МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА
ВЕРТОЛЕТНОЙ ИНДУСТРИИ

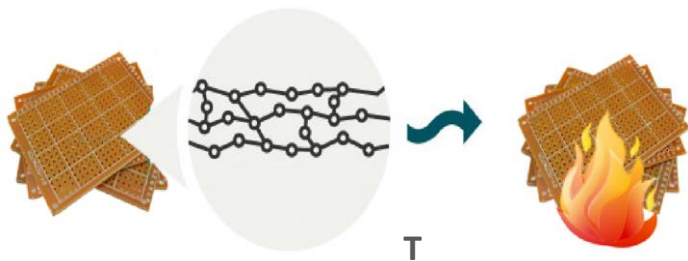


- Разработка оборудования для производства термопластичных композитных материалов
- Разработка систем автоматической выкладки, намотки и прессования препрега
- Выполнение НИОКР в сфере композитов
- Производственно-исследовательская площадка в Московской области, с 2018 г.



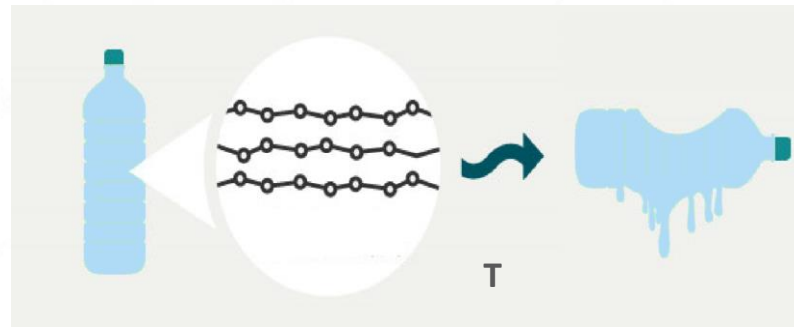


Традиционные производственные процессы, основанные на использовании эпоксидных связующих, все еще ограничивают широкое распространение композитных материалов, главным образом из-за длительного и дорогостоящего времени производства и малой степени автоматизации.



Терморективные полимеры

(эпоксидные, полиэфирные и другие смолы) при первом нагревании размягчаются, компоненты вступают в химическую реакцию и упрочняются. Это изменение необратимо.



Термопластичные полимеры

(РА, РР, РРС, РЕЕК и др.) становятся мягкими и имеют текучесть при нагревании, а при охлаждении опять становятся жесткими. Этот процесс обратим и может быть повторен много раз.



Термопластичная композитная UD лента



Углеродное/стеклянное
волокно

Термопластичный полимер
(ПП,ПА,ПФС,ПЭЭК и др.)

Термопластичный
UD препрег

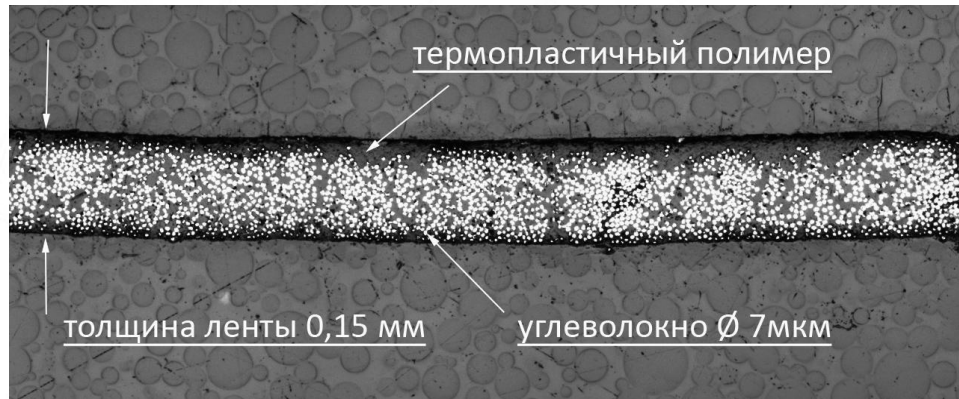


Запатентованная технология изготовления препрега:

- Снижение вязкости полимера
- Улучшение проникновения полимера
- Равномерность структуры
- Повышение адгезионных свойств на границе волокно-полимер



Базовое содержание волокна: от 40 до 70%, хранение при комнатной температуре без ограничения срока годности.

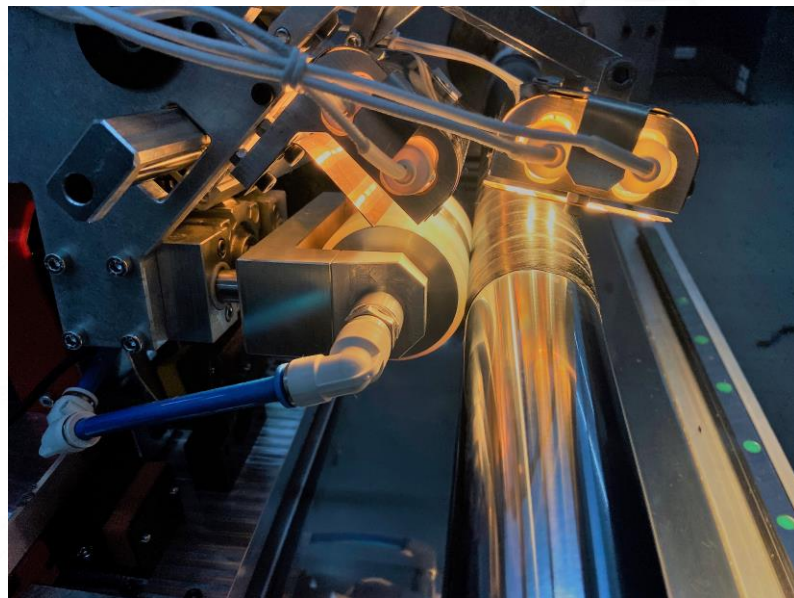


	ТПКМ			Для справки	
	PA6+ Carbon	PPS+ Carbon	PEEK+ Carbon	Ероху+ Carbon	Al
Предел прочности, МПа	1900	2000	2400	1800	310
Модуль упругости, Гра	120	130	145	125	70
Плотность, гр/см3	1,45	1,59	1,58	1,30	2,70
Температура эксп., гр	-60 +120	-60 +220	-40 +260	-50 +110	-150 +350

Возможности:



- Массовое производство композитных изделий с минимальной стоимостью
- Автоматизированные процессы производства в том числе и 3D печать
- Различные комбинации волокно/полимер (РА6, PPS, РЕЕК и др.) позволяют использовать композиты в экстремальных условиях
- Возможность вторичной переработки понижает стоимость жизненного цикла

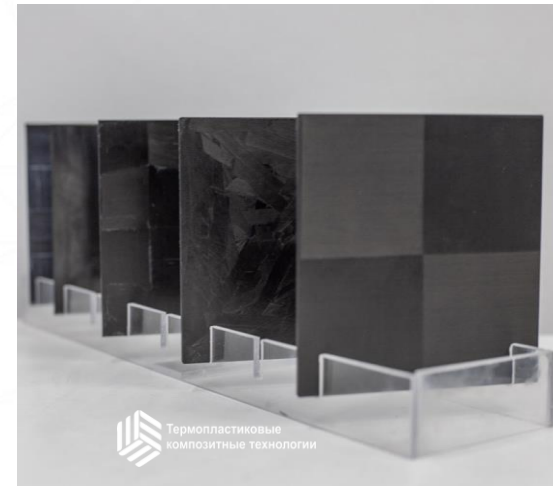


Как использовать

- Автоматическая выкладка ленты с консолидацией на месте
- Автоматическая выкладка ленты для последующего прессования
- Локальное усиление
- 3D печать

Ленты как сырье для:

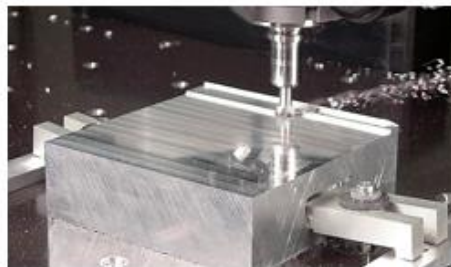
- Ткани
- ВМС
- Прессованные листы



Технология - Горячее прессование



Препреговая линия



Изготовление оснастки



Горячий пресс





Технология - BMC



Препреговая линия



Установка для резки лент



Горячий пресс

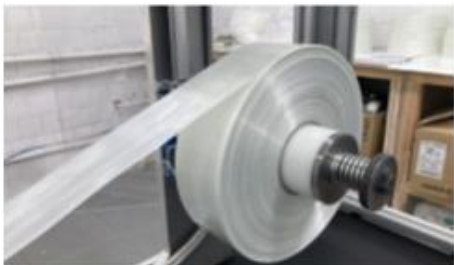




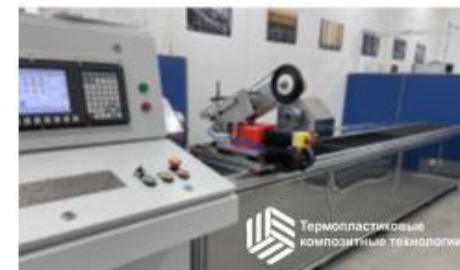
Технология - Автоматическая намотка ленты



Препреговая линия



Установка для резки лент

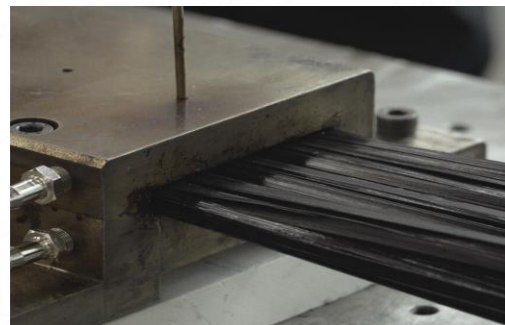


Намоточная машина

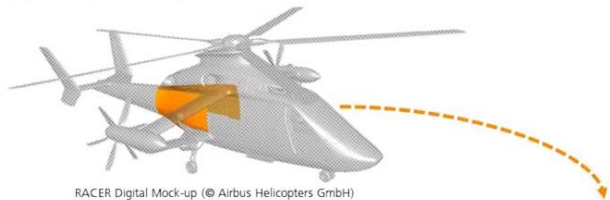


Перспективные технологии:

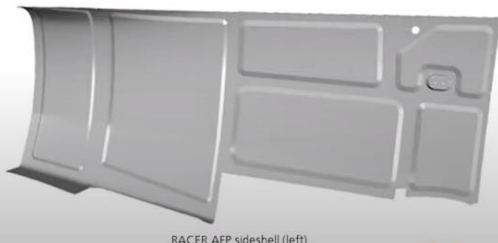
- Автоматическая выкладка ленты (АТР, АФР)
- Баллоны высокого давления
- Пултрузия
- Овермолдинг



Разработка Airbus Helicopters



RACER Digital Mock-up (© Airbus Helicopters GmbH)



RACER AFP sideshell (left)





ТП композитный трансмиссионный вал:

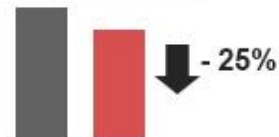
- Более высокий крутящий момент
- Более высокие обороты
- Надежность
- Безопасность
- Меньший вес
- Снижение шума, вибрации



Время изготовления

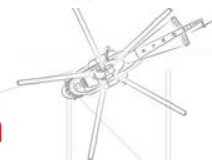


Стоимость

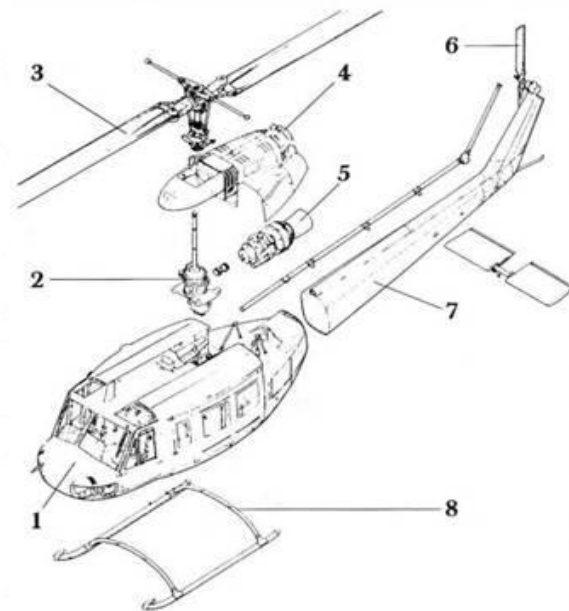


■ Epoxy prepreg

■ Fiberplast T-PA6



№	Деталь	Способ изготовления
1	Элементы фюзеляжа	Автоматическая выкладка AFP
2	Трансмиссионный вал	Намотка AFP+фланцы
3	Лопастей	Намотка AFP/прессование
4	Обтекатель	Автоматическая выкладка AFP
7	Хвостовая балка	Намотка AFP
8	Шасси	Намотка/прессование+гибка





Композитные материалы на основе термопластика дают экономические и функциональные преимущества, по сравнению с термореактивными композитами и металлами в некоторых областях применения.

Возможность быстрого и экономичного массового производства позволит использовать композиты там, где ранее их использование было не рентабельным.

К тому же, одновременно решается проблема переработки композитных материалов, изделия из ТПКМ, вышедшие из строя, достаточно легко перерабатываются с небольшим изменением механических свойств.

Приглашаем к сотрудничеству

- Поставка оборудования для производства ТПКМ
- Опытные партии ТПКМ
- НИОКР в сфере композитов



Губанов Дмитрий Борисович
gubanov_d@bk.ru
+7 926 342 96 60

www.tpcomposites.ru

Москва, 2023

XVI Международная выставка вертолетной индустрии **HeliRussia**

