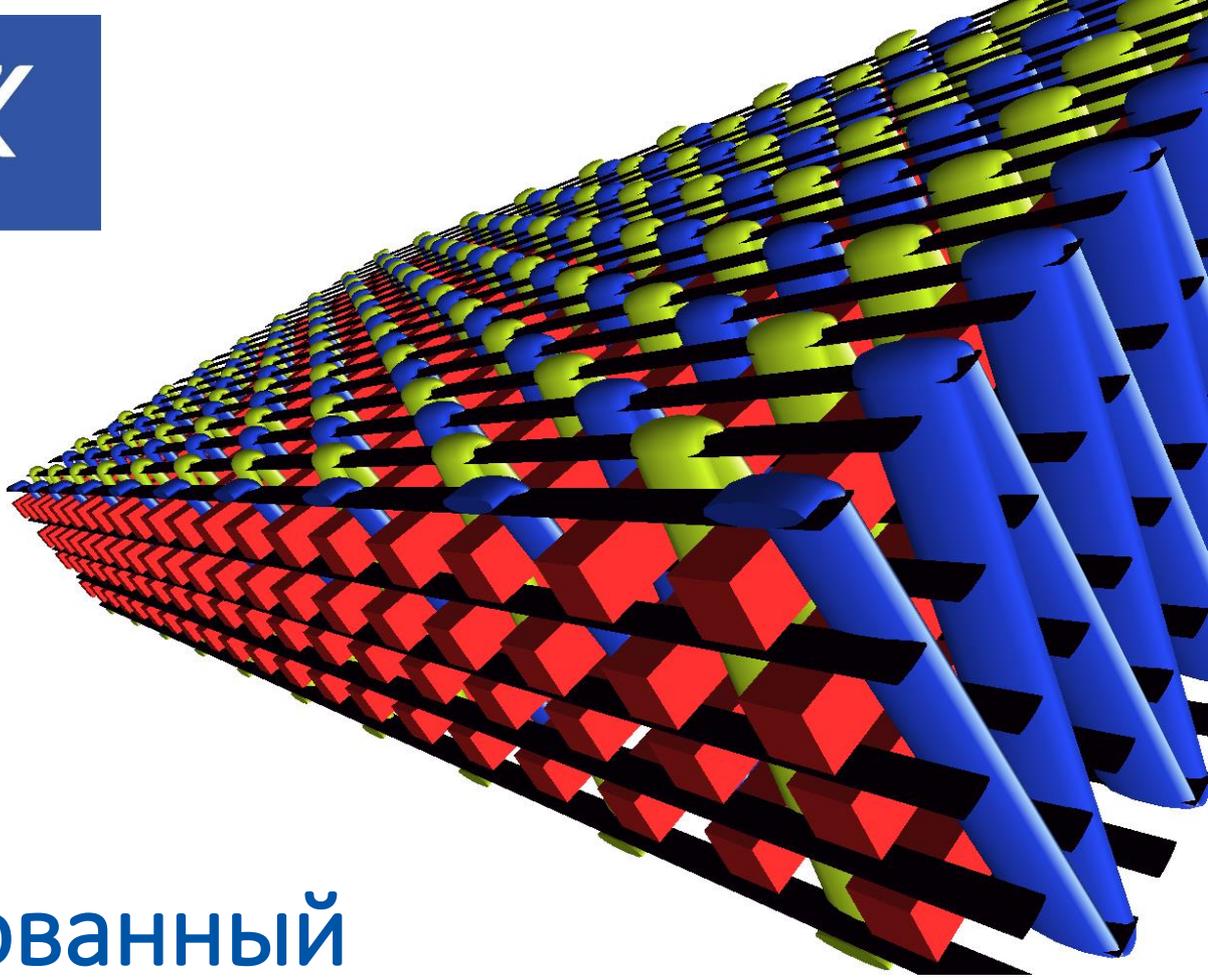


CARBONTEX

3D ткачество



Армированный
квазиизотропный
цельнотканый композит

Изделия из композиционных материалов применяются во многих отраслях.
Объем мирового рынка более 100 млрд. \$

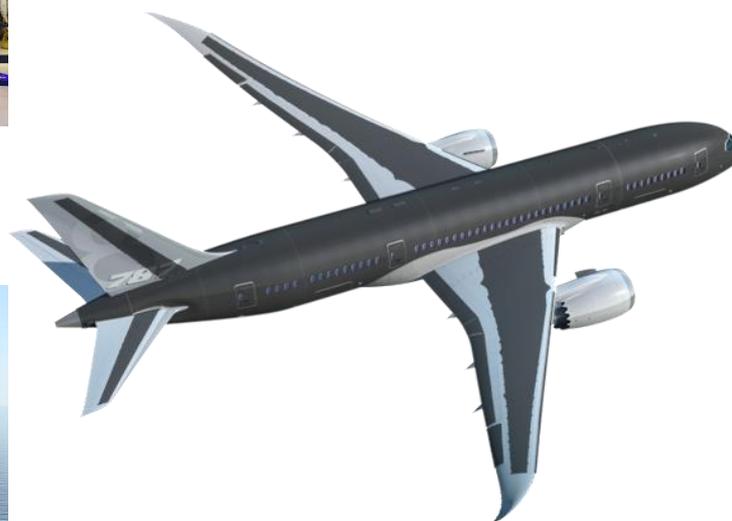
космонавтика



автомобилестроение



авиастроение



кораблестроение



ветроэнергетика



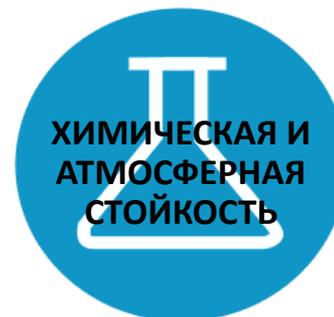
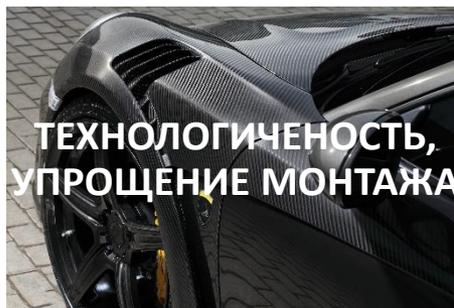
Композиционный материал (КМ) — многокомпонентный материал, изготовленный из двух или более компонентов с существенно различными физическими и/или химическими свойствами, которые, в сочетании, приводят к появлению нового материала с характеристиками, отличными от характеристик отдельных компонентов.



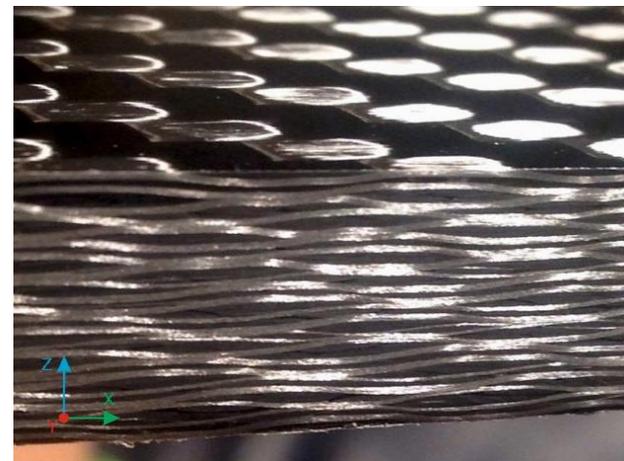
ОБЩАЯ
СТОИМОСТЬ
ВЛАДЕНИЯ



**ПРОЧНОСТЬ И
ЖЕСТКОСТЬ**



Большинство полимерных композиционных материалов имеют слоистую структуру, полученную путём наложения слоев волокнистых материалов друг на друга.

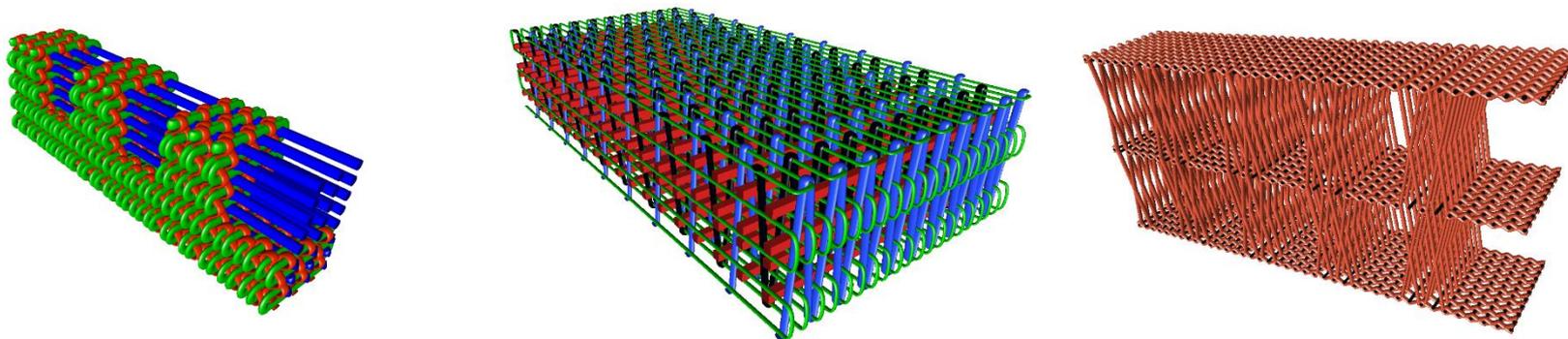


Слоистый композит имеет низкую межслоевую прочность и ударостойкость.

Преодолеть эти недостатки можно с помощью цельнотканной объёмно-армирующей преформы (каркаса)



Для получения цельнотканых преформ применяется технология объемного ткачества – **3D ткачество**. Это сравнительно новая и сложная технология получения объемных тканей большой толщины, у которых нити могут быть расположены не только в горизонтальной плоскости, но и в вертикальном направлении.



модели трехмерных армирующих структур

Впервые, эта технология была разработана в СССР в середине 70-ых годов, под руководством заслуженного деятеля науки и техники СССР, профессора Гордеева В.А. Появилась она в порядке разработки новых видов теплозащитных материалов. Принцип структурного строения трехмерных тканей имеет большие перспективы для получения армирующих наполнителей для композиционных материалов.

Изготовление преформ для квазиизотропного композита из углеродного ровинга/стекловолокна/ комбинации углеродного и стекловолокна на автоматизированном ткацком комплексе



Для изготовления цельнотканых объемно армированных преформ используются специализированные ткацкие станки, адаптированные под производство объемных изделий, изменяющихся в процессе ткачества по ширине, толщине и профилю.



Зарубежное оборудование компании
MAGEBA (Германия)

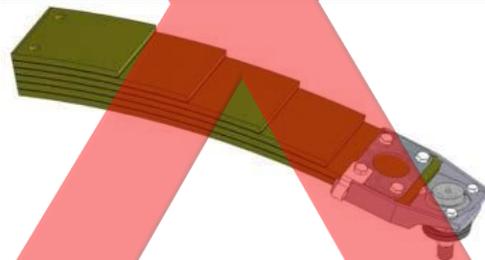
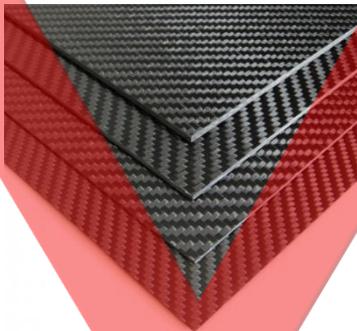


Автоматизированный ткацкий комплекс
KT-6250 компании Carbontex (Россия)



Автоматизированный комплекс КТ 6250:
- Габаритные размеры станка 20х3х2,5м
- Преформы сечением до 600х250 мм
- Длина преформ - неограничено

послойный композит



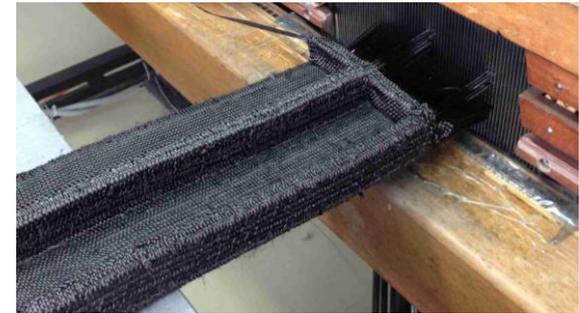
ручная выкладка

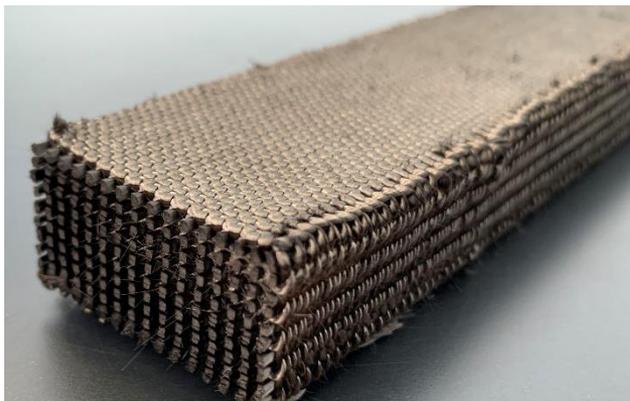
Применение
для изготовления
силовых деталей и
конструкций

**цельнотканного
квазиизотропного
КОМПОЗИТА**

Преимущества:

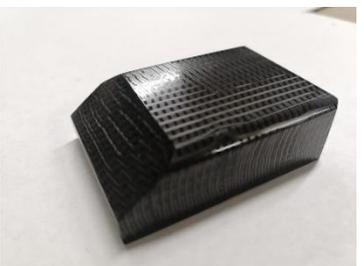
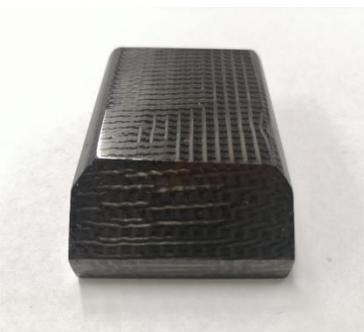
- высокий «физмех»
- не расслаивается
- постоянное качество
- отсутствие ручного труда
- комбинирование волокон и их направлений укладки
- скорость производства
- сложные конструкции





3D тканые преформы:

- Толщина от 2мм до 200мм.
- Ширина от 10мм до 600мм.
- Процентное содержание волокна в объеме преформы от 20% до 50%.
- Процентное содержания углерода по осям армирования:
 X= от 10% до 35%,
 Y= от 20% до 35%,
 Z= от 30% до 45%



	ρ , кг/м ³	$\sigma_{раст, x}$ МПа	$\sigma_{раст, y}$ МПа	$\sigma_{раст, z}$ МПа	$\sigma_{сж, x}$ МПа	$\sigma_{сж, y}$ МПа	$\sigma_{сж, z}$ МПа	E_x ГПа	E_y ГПа	E_z ГПа
Углепластик однонаправленного армирования	1700	1700	50	45	700	80	70	100	6	5
Углепластик тканного армирования		800	750	50	400	380	70	60	55	6
Углепластик 3D армированный		360	340	310	280	300	250	40	48	45
Стеклопластик однонаправленного армирования	1900	850	8	7	450	7	5	40	4	3
Стеклопластик тканного армирования		480	420	35	280	250	50	20	18	5
Стеклопластик 3D армированный		160	180	165	120	130	125	15	16	14

Изделия из 3D-армированных преформ



Полнотелая
цельнотканная
преформа



Углепластиковые
болты и гайки
M10, M8, M6,



Полнотелая
цельнотканная
преформа



Углепластиковая
лопатка
авиадвигателя



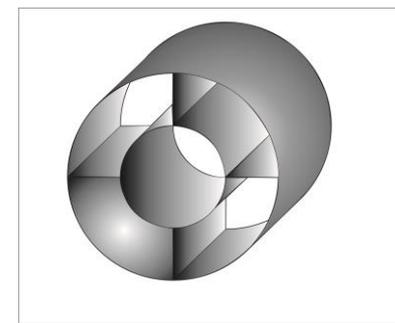
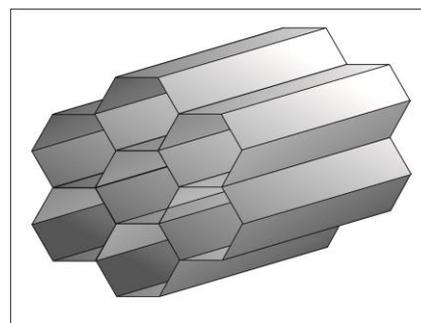
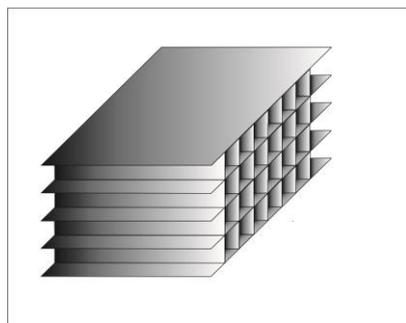
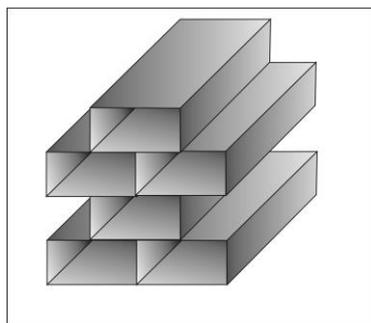
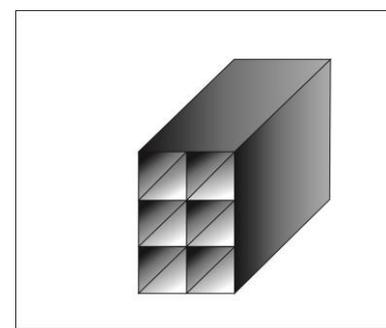
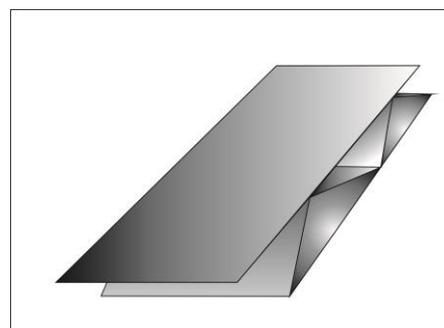
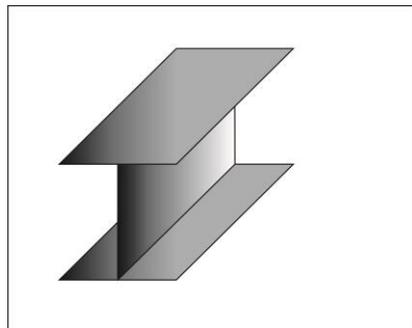
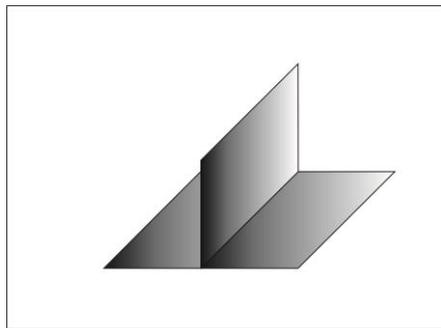
Полнотелая
цельнотканная
преформа



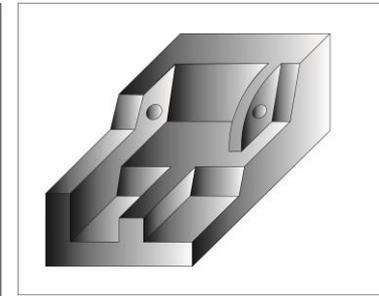
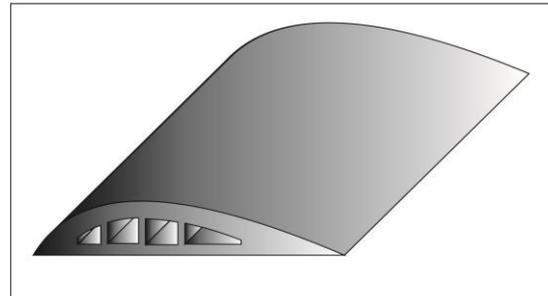
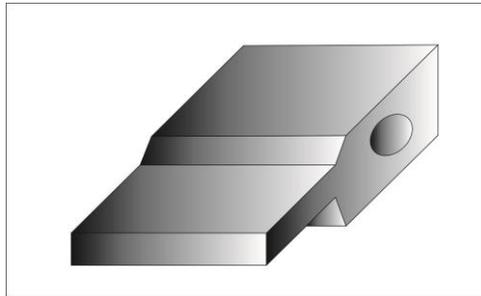
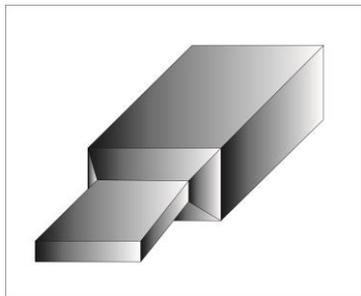
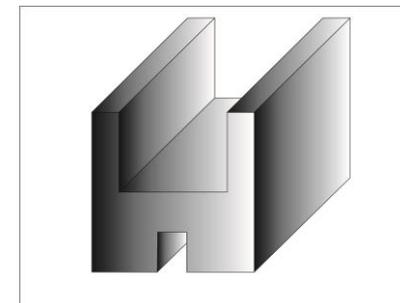
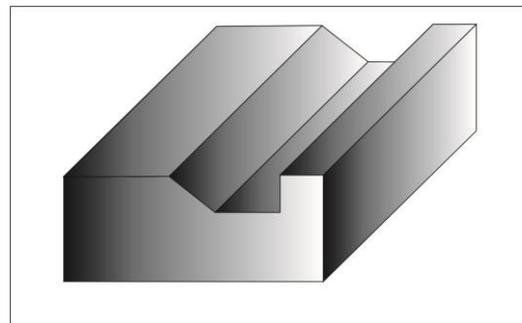
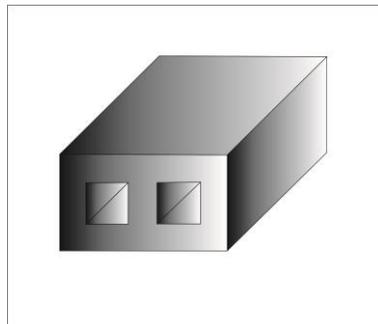
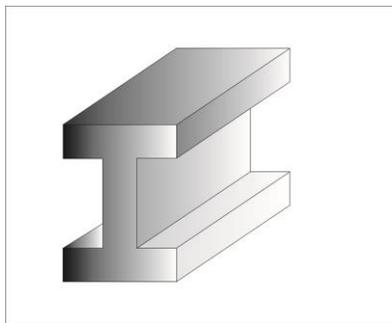
Углепластиковый
стыковочный
шпангоут ракеты

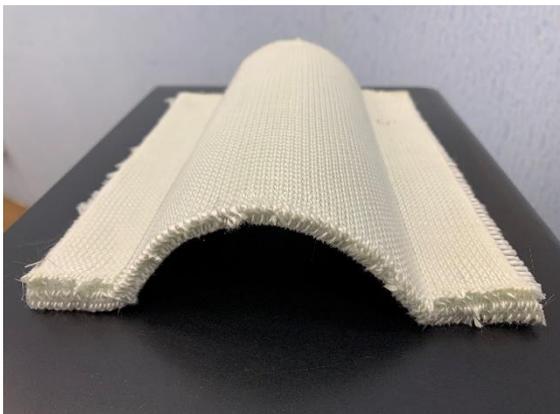
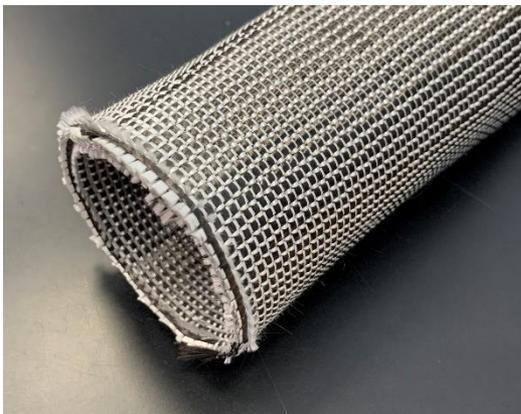
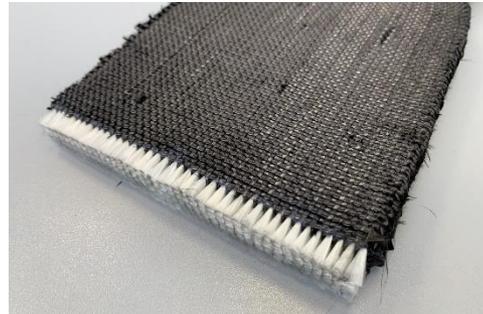
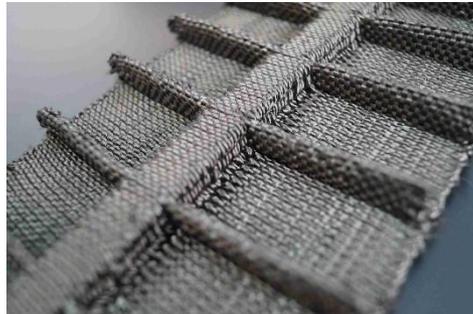
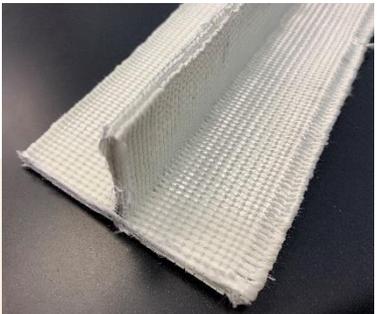
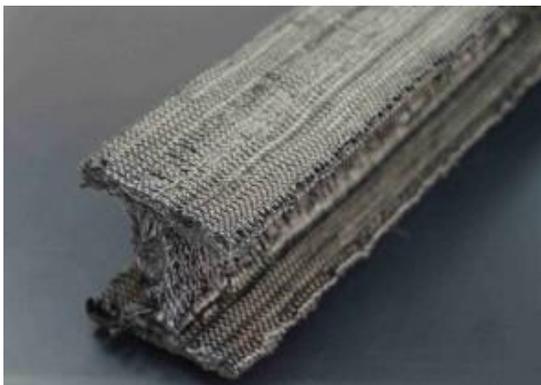
Объемные, трехмерные армирующие преформы, получаемые методом 3D ткачества, могут быть тонкостенными и толстостенными.

Тонкостенные 3D преформы - могут представлять собой легкие, пустотелые панели или тонкостенные профили, которые могут менять свой профиль, структуру и толщину по длине изделия.



Толстостенные (полнотелые) 3D преформы – представляют собой объемную армирующую структуру, и могут быть изготовлены в виде преформы конечной формы, полностью или частично соответствующей размерам и форме будущего композитного изделия, весь объем которой заполнен армирующими нитями расположенными в трех перпендикулярных направлениях, образуя ортогональную структуру армирования.





СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ

ООО «Карбонтекс»

Email: rvn@carbontex.ru

Тел. +7(927) 445-23-17