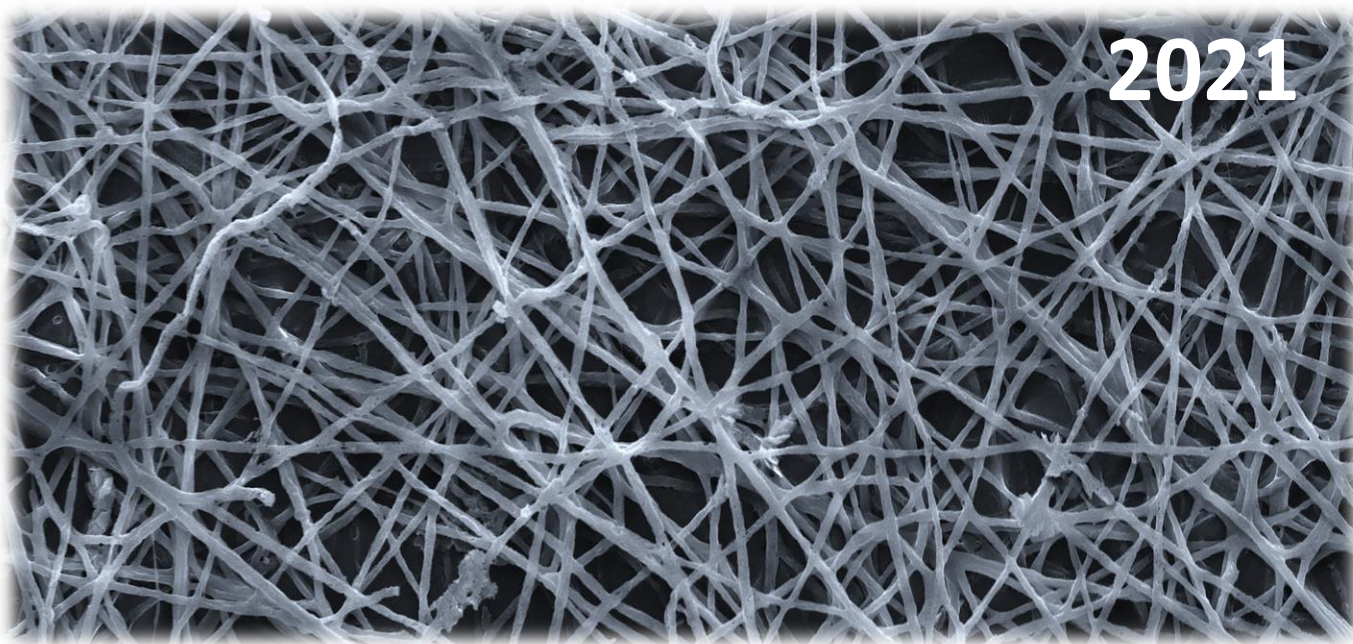




НефтеХимКонсалт

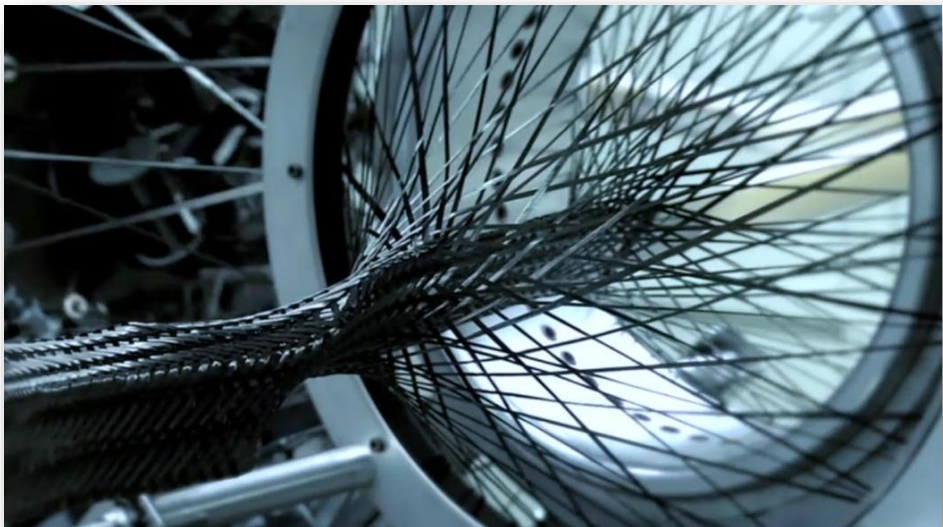
453256, Республика Башкортостан, г. Салават, ул. Якутова, строение 9, ул. Нуриманова 6, Телефон: +7-917-422-17-58,  
+7-927-637-88-08  
E-mail: 78kdt@mail.ru

# Тобольский завод по производству нефтяных углеродных волокон (Тюменская область) (до 10 тыс. тонн УВ в год)



Проект представлен группой проектных, научно-технических, нефтехимических, сервисных, монтажных и IT-компаний, а также образовательных учреждений республики Башкортостан:  
ООО «НефтеХимКонсалт», ООО «Хаммель»,  
ООО «Оргнефтехимпроект»,  
АО «Салаватнефтемаш»;  
ООО «Конкрит», ФБОУ «УГНТУ» г. Салават.

Углеродное волокно — наноструктурированный органический материал, содержащий 92,00-99,99% углерода и обладающий высокими значениями прочности и модуля упругости.



В России в настоящий момент отсутствует производство полного цикла (от нефтепродуктов к волокну). Рыночная стоимость углеродного волокна составляет в среднем 10-100 Евро за 1 кг!

Согласно прогнозу Smithers Apex, к 2025 году мировой рынок углеродного волокна составит 200 тыс. тонн при ежегодном темпе роста -17%.

## Свойства углеродных волокон

Материал	Удельный вес, г/см <sup>3</sup>	Предел прочности, кг/мм <sup>2</sup>	Модуль упругости, г/мм <sup>2</sup>
Сталь 45	7,81	60	20400
Сталь 12X18Н10Т	7,90	55	20500
Алюминий Д16Т	2,78	43	7100
Стеклопластик	1,9	50	2100
Углепластик	1,5	95	14500

По сравнению с металлами углепластики обеспечивают снижение веса изделия в 3-4 раза, снижение энергоёмкости изготовления деталей в 5-8 раз, повышение ресурса ходимости изделий в 1,5-5,0 раз, повышение коррозионной стойкости в 5-100 раз!

## Предлагаемая технология

- Главным преимуществом нашей технологии является получение углеродных волокон из нефтяного сырья.
- В качестве сырья используются высокоароматизированные продукты нефтепереработки.
- Получаемые углеродные волокна имеют более низкую стоимость.
- Подобная технология не имеет аналогов в России.
- Данной технологией владеют компании в США и Японии, данная технология не продаётся и не лицензируется.

## Российские потребители УВ

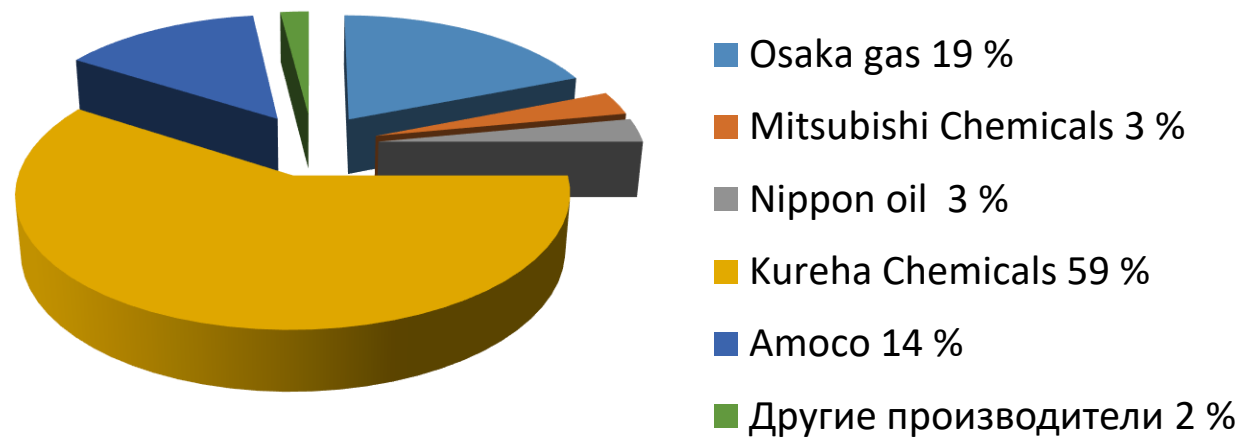


Максимальный прирост потребления намечается в:

- альтернативной энергетике (лопасти ветрогенераторов) – 30%;
- аэрокосмической отрасли – 20% (основные потребители Boeing и Airbus);
- строительстве – 15%;
- производстве спортивного инвентаря – 7%;
- расширяется использование углепластика в автомобиле и судостроении.

Через несколько лет ожидается массовый переход на использование деталей кузова из углепластика.

## Мировые производители УВ



## Российские производители углеродных волокон

- ЗАО «Препрег – Современные композиционные материалы»
- ООО «Препрег-Дубна»
- АО «Химпромминжиниринг»
- ООО «Аргон»
- ООО «СНВ»
- ООО «Завод углеродных и композиционных материалов»
- ООО «Алабуга-волокно»
- ООО «Композит-волокно»
- ООО «Научно-исследовательский центр «Композит»»

## Технические особенности проекта

Впервые в РФ предлагается реализация производства «от нефтепродуктов к углеродным волокнам».

В качестве сырья рассмотрено использование тяжелой пиролизной смолы ООО «ЗапСибНефтехим» (СИБУР), г. Тобольск и тяжелого газойля FCC производства ООО «Газпром нефтехим Салават».

## Технологические стадии производства:

Подготовка сырья

Удаление нежелательных примесей экстракцией нерастворимых в толуоле компонентов из сырья, удаление воды в виде азеотропа и последующая тонкая фильтрация.

Термолиз

Термообработка проводится в токе азота при сравнительно высоких температурах (375-390 °С), под атмосферным или повышенном до 2,0 МПа давлениях.

Стабилизация

Термообработка проводится под вакуумом (остаточное давление 5-15 кПа при температуре до 340 °С).

Формовка и обработка

Расплав, вытяжка волокна, окисление и карбонизация полученных волокон с дальнейшим прядением. Данный вид волокна является товарным.

Команда проекта имеет опыт получения углеродных волокон по полной схеме. Работы ведутся с 2009 года. Получены опытные образцы.

## Материальный баланс

Проведенное технико-экономическое обоснование проекта позволяет сделать выбор в пользу производительности 10 тыс. тонн УВ в год.

	%	тыс. тонн/год	тонн/час
<b>Взято</b>			
Тяжелая смола пиролиза	50	34,91	4,36
Тяжелый газойль FCC	50	34,91	4,36
Итого	100		
<b>Получено</b>			
Газы термические	12,8	8,90	1,11
Нафталиновая фракция	25,0	17,46	2,18
Бензин термический	22,0	15,36	1,92
Газойль пекования	24,9	17,41	2,18
Углеродное волокно	14,3	10,00	1,25
Потери	1,0	0,70	0,09

## Требования к площадке

Для реализации проекта требуется: ж/д тупик, площадь 4-6 Га, подключение электроснабжения до 4-6 МВт, источники природного газа 3 млн. м<sup>3</sup>/год, технический персонал (150-200 человек).

## Экономические показатели проекта

Оценка стоимости проекта в ценах 2020 года: 4,1 млрд. рублей.

Производительность по волокну: 10 тыс. тонн в год.

Срок строительства: 2,7 года.

Потребность в инвестициях в ценах 2020 года: 4,1 млрд. рублей.

Число рабочих мест: 200 ед.

Санитарная зона: 1 км.

Выход готового основного продукта: 28,6%.

Потребление воды речной: 10 м<sup>3</sup>/ч.

Расход сточных вод: 8 м<sup>3</sup>/ч.

Потребление электроэнергии: 4 МВт.

Потребление природного газа: 125 м<sup>3</sup>/ч.

Статья	млн.руб. в год
Операционные затраты	462,8
Накладные и прочие расходы	310,0
Ремонт оборудования	242,5
Затраты на сырье	1640,9
*Реализация продукции	5984,9

\* - при стоимости углеродного волокна 7 €/кг.

## Анализ производительности

Проведенный технико-экономический расчёт показывает целесообразность строительства производства углеродного волокна до 10 тыс. тонн в год.

**Годовой экономический эффект от производства составляет:  
3,3 млрд. рублей.**

**Срок окупаемости проекта:  
1,15 года.**

## Перспективы развития

Планируемое производство углеродного волокна может быть увеличено до 20, а производство пека (прекурсора) до 30 тыс. тонн в год посредством строительства второй и третьей ниток производства, при организации внутреннего сбыта прекурсора (Алабуга) и расширению потребности по готовому волокну в РФ и Китае (в 2019 году дефицит до 20 тыс. тонн в год).

# Спасибо за внимание!



**НефтеХимКонсалт**

453256, Республика Башкортостан, г. Салават,  
ул. Якутова, строение 9, ул. Нуриманова 6  
Телефон: +7-917-422-17-58, +7-927-637-88-08  
E-mail: 78kdt@mail.ru