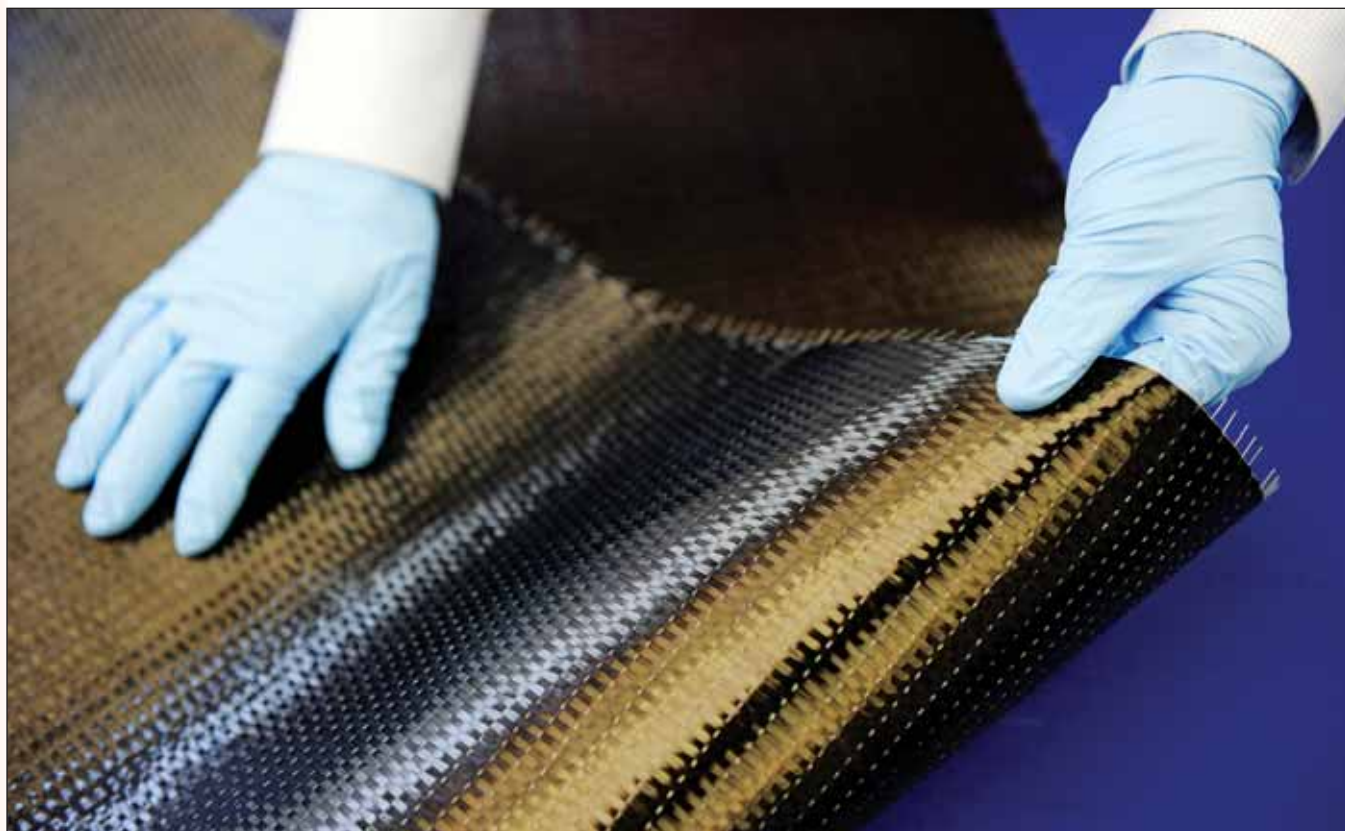


# Сырьё → КОМПОЗИТЫ → углеволокно



**Сергей Ким**

**Ш**ирокое использование материалов на основе углеродных волокон (УВ) позволяет не только получить уникальные по своим свойствам продукты, которые используются в различных сферах, но и снизить выбросы в атмосферу диоксида углерода и сэкономить не одну тонну топлива. Именно поэтому мировой рынок углеродных волокон растет из года в год, к 2020 году он может увеличиться до 130 тыс. т. Страны Таможенного союза стараются не отстать от мировых тенденций, но пока находятся на последних позициях рейтинга, занимая только 1,6% мирового рынка. Возможно, в среднесрочной перспективе положение изменится — ультрасовременный и высокотехнологичный завод

по производству углеродных волокон «Алабуга-Волокно», аналогов которому в России нет, запущен в эксплуатацию на территории особой экономической зоны «Алабуга».

## Крупные производители

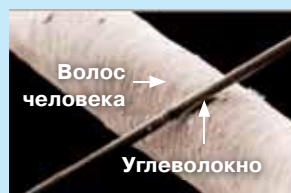
Развитие научно-технического прогресса, появление более высоких требований к свойствам продуктов, ужесточение экологических стандартов, все это стимулирует увеличение объемов потребления углеродных волокон и продуктов на их основе. За период с 2008 по 2013 годы потребление УВ в мире выросло практически в 1,6 раза и достигло 48 тыс. т. Согласно прогнозам экспертов Carbon Composites e.V., к 2020 году эта цифра может составить уже около 130 тыс. т.

Растущий спрос подталкивает производителей к расширению собственных мощностей, это касается как традиционных игроков рынка, так и новых производителей, особенно китайских, в 2013 году их суммарный объем производства УВ оценивался уже в 12 тыс. т/год.

За последние 2–3 года в данной сфере произошли некоторые изменения:

- Toray, Япония нарастила производственные мощности углеродного волокна до 21 тыс. т в год.
- Zoltek Corp. завершила реализацию заявленных ранее инвестиционных проектов. Суммарная мощность компании на начало 2013 года составила около 17,6 тыс. т в год.
- Холдинговая компания «Композит» (Россия) увеличила мощности на 1,5 тыс. т в год.

## Углеродное волокно



Углеродное волокно (углеволокно, УВ) — наноструктурированный органический материал, содержащий 92–99,99% углерода и обладающий высокими значениями прочности и модуля упругости.

УВ получают путем высокотемпературных превращений без доступа воздуха (процесс пиролиза) из полимерных волокон (прекурсоров), дающих наибольший выход углеродного остатка при пиролизе. Их структурно-химические особенности полностью определяют применяемую технологию. В качестве прекурсоров могут использоваться волокна из полиакрилонитрила (ПАН), обычный и жидкокристаллический (мезофазный) пеки, вискозные нити, ги-

дратцеллюлоза, феноло-формальдегидная смола и др. В зависимости от природы прекурсора и режимов производства получают УВ с различными свойствами: высокопрочные, либо высокомодульные волокна с повышенной прочностью и удлинением, а также многоцелевые УВ общего назначения.

В мировой практике наибольшее распространение получили УВ на основе ПАН-волокна.

Дорожная карта РФ рассматривает четыре основных вида углеродных волокон, имеющих необходимые показатели для широкого практического освоения в долгосрочной перспективе:

- на основе полиакрилонитрильного (ПАН) волокна;
- на основе вискозного волокна;
- на основе пекового волокна;
- волокно из газовой фазы.

Таблица 1. Сравнение видов углеродных волокон

Показатели	На основе ПАН-волокна	На основе вискозного волокна	На основе пекового волокна	Волокно из газовой фазы
Прочность, ГПа	1,8–7,0	0,35–0,70	1,4–4,0	1,0–4,0
Модуль упругости, ГПа	200–600	20–60	140–930	200–300
Цена, долл./кг	40	20	300	нет данных
Объем рынка потребления	■ ■ ■	■ □ □	■ □ □	■ ■ □
Отработанность технологии	■ ■ ■	■ ■ □	□ □ □	□ □ □
Выход волокна из сырья	■ ■ ■	■ □ □	■ ■ □	□ □ □
Наличие сырья и производства в РФ	■ ■ ■	■ □ □	□ □ □	□ □ □
Биосовместимость	□	■	□	□

**Примечание:** Углеродных волокон из газовой фазы в настоящее время на рынке нет. В перспективе возможно появление широкого рынка

## Углеволокнистые композиты



Углеволокнистые композиты — многосложные структуры, образованные комбинацией углеродных волокон как армирующих элементов и связующего (матрицы). Механические и другие свойства композита определяются тремя основными параметрами: высокой прочностью углеродного волокна, жесткостью матрицы и прочностью связи на границе матрица-волокно.

Композиты на основе углеродных волокон отличаются высокими значениями трех основных показателей любой конструкции — прочностью, жесткостью и низким удельным весом. Углеродные

волокна превосходят все известные волокнистые наполнители композитов по значениям прочности и модуля упругости. В результате упруго-прочностные характеристики композитов на их основе значительно превышают аналогичные показатели алюминия и стали. При этом удельный вес углеродных волокон не превышает 2 г на куб. см, что позволяет получать конструкции вдвое легче алюминиевых и в пять раз легче стальных.

Дорожная карта рассматривает четыре основных вида углеволокнистых композитов, имеющих необходимые показатели для широкого практического освоения в долгосрочной перспективе:

- композиты с полимерной матрицей (углепластики);
- углерод-углеродные композиты;
- композиты с металлической матрицей;
- композиты с керамической матрицей.

Таблица 2. Сравнение видов углеволокнистых композитов

Показатели	С полимерной матрицей (углепластики)	Углерод-углеродные композиты	С металлической матрицей	С керамической матрицей
Прочность, ГПа	0,9–3,5 ГПа	■ ■ □	■ □ □	■ ■ □
Модуль упругости, ГПа	■ ■ ■	■ ■ □	■ ■ □	■ □ □
Технологический задел	■ ■ □	■ ■ ■	■ □ □	□ □ □
Простота технологии	■ ■ ■	■ □ □	□ □ □	□ □ □
Хемо- и термостойкость	■ □ □	■ ■ □	■ □ □	■ ■ □
Объем рынка потребления	■ ■ ■	■ ■ □	■ □ □	■ □ □

■ — наличие признака

Обозначение степени показателя: ■ ■ ■ — высокая; ■ ■ □ — средняя; ■ □ □ — низкая; □ □ □ — показатель отсутствует

**История создания углеродных волокон**

**1880 год** — впервые получение и применение УВ было предложено и запатентовано американским изобретателем Томасом Эдисоном

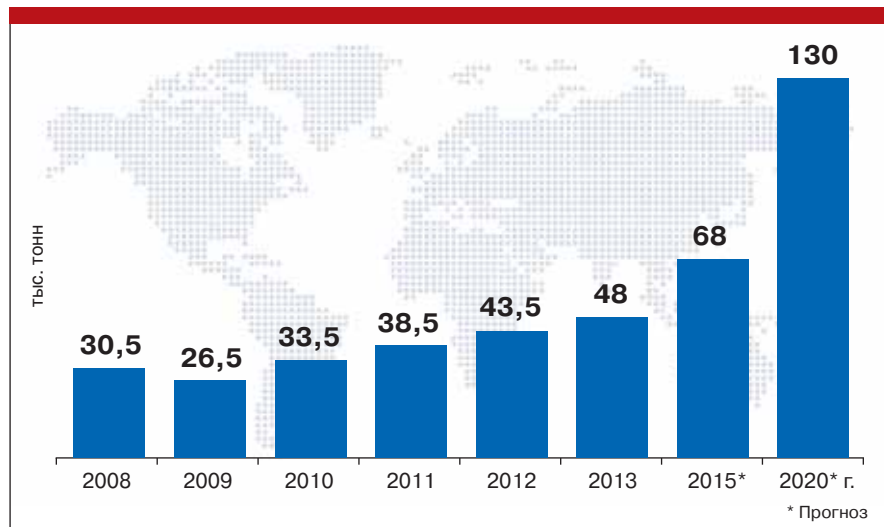
**1958 год** — начато производство УВ на основе гидратцеллюлозы в США

**1959–1961 годы** — предложен способ получения УВ на основе полиакрилонитрила и начат опытный выпуск в СССР

**1961 год** — начат выпуск УВ на основе полиакрилонитрила в Японии

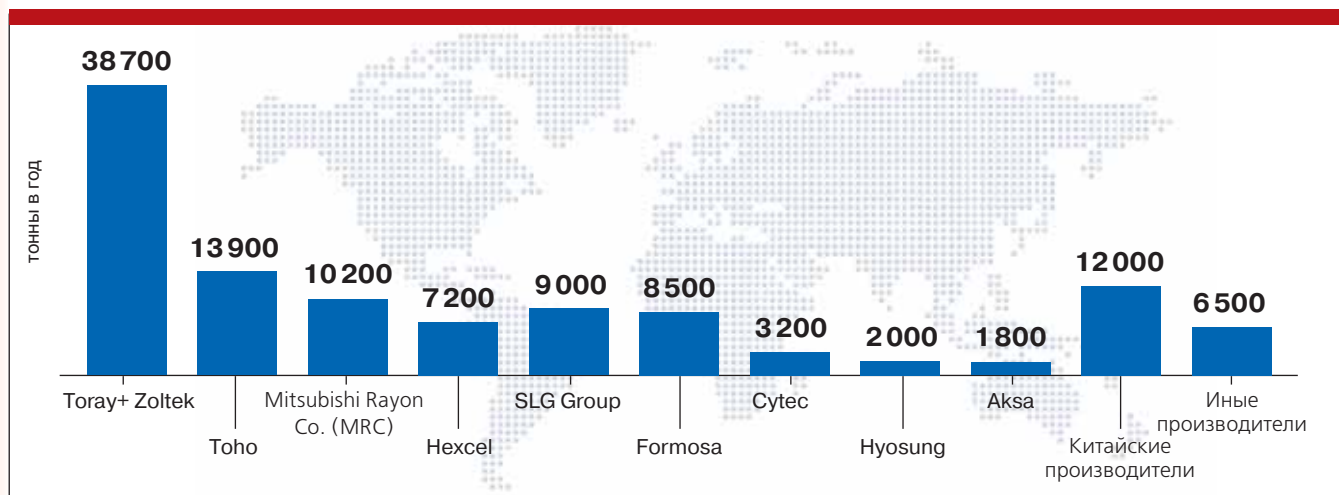
**1970 год** — в Японии получены УВ на основе нефтяных пеков

**Диаграмма 1. Потребление УВ в мире**



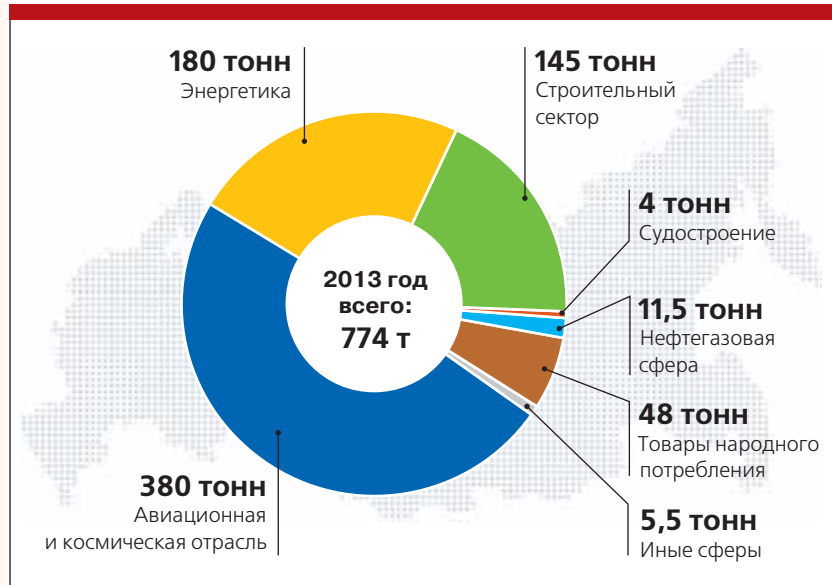
Источник: Carbon Composites e.V. (CCeV), ЕС

**Диаграмма 2. Основные производители УВ в мире и их мощности**

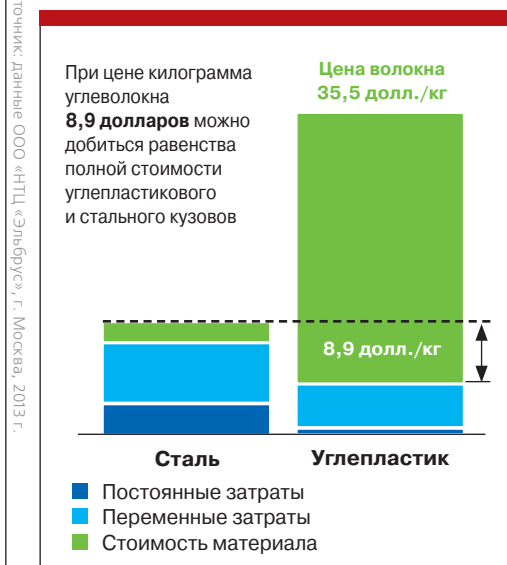


Источник: Данные компаний

**Диаграмма 3. Потребление УВ в Российской Федерации в 2013 году**



**Диаграмма 4. Стоимость изготовления кузова автомобиля из стали и УП**



Источник: Институт Rocky Mountain

Источник: Данные ООО «НПЦ «Эльбрус», г. Москва, 2013 г.





Скайлон (Skylon) — название проекта компании Reaction Engines Limited, согласно которому в будущем может быть создан беспилотный космолет с корпусом из воздушно-углеродного волокна. В данный момент, проект находится на стадии разработки

Жилой отсек электрокара BMW i3 выполнен из углепластика, и уже более 10 000 экземпляров продано за первые девять месяцев 2014 года. По прогнозам немецкого проекта MAI Carbon, в будущем издержки на производство УВ вполне могут быть снижены на 90 %

- Taekwang Industrial Co. (Южная Корея) запустила производство углеродного волокна в марте 2012 года, а в 2013 году увеличила производственные мощности до 1,5 тыс. т в год.
- Huosung (Южная Корея) запустила производство мощностью около 2 тыс. т в год.

Крупнейшей сделкой в данном секторе в 2013–2014 годах стала покупка японской компанией Toyou крупного американского производителя УВ — Zoltek Corporation — за 584 млн долларов. После завершения сделки в феврале-марте 2014 года Toyou значительно укрепила свои позиции на мировом рынке, так как суммарная мощность компании выросла до 38,7 тыс. т в год (35 % от мировых мощностей).

Мировой рынок углеродных волокон практически поделен между тремя регионами — США, Европой (включая Турцию) и Японией, на долю каждого из которых приходится 23–24 % в совокупном объеме производства.

Китайские производители углеродного волокна в настоящее время располагают суммарными производственными мощностями около 12 тыс. т в год. Согласно прогнозам, к 2020 году эта цифра может увеличиться до 22 тыс. т в год. Крупнейшими производителями останутся:

- Jiangsu Hengshen Fibers Materials Co. Ltd. (годовая мощность 3,5 тыс. т),
- Zhongfu Shenying Carbon Fibers Co. Ltd. (3,2 тыс. т в год),
- Weihai Tuozhan Fibers Co Ltd. (годовая мощность 2,15 тыс. т),
- Dalian Xingke Carbon Fibers Co. Ltd (1,67 тыс. т в год).

### Рынок углеродных композиционных материалов

95 % углеродного волокна перерабатывается в армированные углеродным волокном пластики (углепластики). Рынок углеродных композиционных материалов развивается такими же высокими темпами, что и рынок углеродного волокна.

В качестве связующего в углепластике могут применяться термореактивные

диуровые в производстве составных частей углепластиков. Около 54 % произведенного в мире углеродного волокна используется в производстве препрегов, из которых 42 % на основе неориентированных волоконистых масс и 12 % на основе тканых материалов.

Важными технологиями в производстве углепластиков служат обмотка (15 %) и пултрузия (8 %), где углеродные волокна представлены в виде нитей. Среди сфер применения (при расчетах в натуральном выражении) по-прежнему

**Около 95 % производимых УВ перерабатывается в композиционные материалы различных видов. Рынок углеродных композиционных материалов развивается такими же высокими темпами, что и рынок углеродного волокна.**

синтетические смолы (эпоксидные, фенольные, полиэфирные, полиамидные и др.), термопласты (полиамиды, поликарбонаты, полисульфоны, полиэфир и др.). Наполнители могут быть в виде углеродных нитей, жгута, ленты, ткани, матов либо коротких рубленых волокон.

Углепластики находят широкое применение в качестве конструктивных материалов в авиакосмической отрасли, автомобиле- и судостроении, медицинской технике, используются при изготовлении спортивных товаров и т. п.

В производстве компонентов углепластиков используются разнообразные технологии. Они необходимы для изготовления различных волоконных полуфабрикатов.

Полуфабрикаты на основе УВ, так называемые препреги, продолжают ли-

му лидирует альтернативная энергетика, а именно производство лопастей ветрогенераторных установок, которое занимает 23 % от общего объема потребления УВ. За энергетикой следуют аэрокосмическая и оборонная промышленность (18 %), сектор спорта и досуга (17 %).

Структура рынка углепластиков в стоимостном выражении несколько отличается от указанной выше: на первое место, благодаря более высокой цене и качественным показателям исходного сырья, выходит аэрокосмическая и оборонная промышленность (40 % рынка), второе и третье делят ветрогенераторы (13 %) и предметы для спорта и досуга (11 %).

В каждой из указанных сфер применения различные регионы, с учетом специфики промышленного производства, достигли того или иного уровня.



Лопасть ветрогенератора из углеродного пластика компании Blade Dynamics. По сравнению с современными лопастями из стекловолокна, углепластик увеличивает прочность, долговечность лопастей и снижает их вес на 40%. Лопасти Blade Dynamics будут собираться из нескольких секций, а не представлять собой монолитную конструкцию

Например, в аэрокосмической, оборонной промышленности, а также в сфере альтернативной энергетики по использованию углепластиков лидируют европейские компании; в производстве товаров массового спроса для спорта и отдыха китайские компании опережают своих конкурентов. Мировое потребление углепластиков в автомобильном секторе распределяется между крупными машиностроительными регионами, такими как Европа (56%), Северная

в Европе, которая выступает лидером, ежегодный прирост может составить 17%; в США и Азии — 20% и 24%, соответственно.

В 2012 году на долю европейских производителей воздушных турбин приходилось 74% от мирового объема потребления углеродного волокна для этих целей.

Появление современных, более мощных и вместительных авиалайнеров вынуждает инженеров все более

### **В 2012 году на долю европейских производителей воздушных турбин приходилось 74% от мирового объема потребления УВ для этих целей.**

Америка (26%) и Япония (14%). Следует отметить, что все чаще производители из развитых стран, для снижения издержек, переносят свои производства в Китай, что только подталкивает местных производителей углепластиков наращивать мощности.

### **Перспективы**

В перспективе ожидается сохранение высокого потенциала роста рынка углепластиков. Согласно заявлениям экспертов, его объемы могут увеличиваться на 13–17% в год и достичь в денежном выражении к 2020 году 25,2–36,0 млрд долларов (в 2012 году этот показатель составлял 10,3–14,6 млрд долларов).

В секторе ветрогенераторных установок аналитики прогнозируют к 2020 году рост объема потребления углеродных волокон в 4 раза, до 36,0 тыс. т в год. В то время как в 2012 году данная цифра составляла лишь 9,5 тыс. т. Темпы роста сектора УВ будут различны в зависимости от региона. Так,

активно внедрять композиционные материалы на основе углеродных волокон в промышленную практику. В ближайшие 20 лет ожидается значительный рост заказов на новые самолеты. При этом компания Airbus планирует реализовать 27 800 самолетов за период 2011–2030 год, в то время как объемы продаж Boeing могут составить 33 500 единиц. В целом, к 2020 году мировой сектор аэрокосмической и оборонной промышленности может увеличить потребление УВ до 23 тыс. т в год (рост на 14% ежегодно).

Сектор спорта и досуга — третья составляющая мирового рынка углепластиков — на протяжении многих лет обеспечивает индустрию углеродного волокна и углепластиков высоким уровнем спроса. Несмотря на то, что в 2012 году потребление сырьевых составляющих на основе УВ было сопоставимо с двумя предыдущими секторами, прогнозный темп роста ожидается на уровне 6% в год. В абсолютных значениях — 12 тыс. т в год.

Автомобильный сектор эксперты продолжают рассматривать как потенциальный рынок сбыта углеродного волокна и углепластиков, учитывая ужесточение требований к весу автомобилей, выбросам CO<sub>2</sub> и т. п. Однако следует отметить, что фактические объемы потребления УВ, которые основывались на открытых данных, за последние годы в автомобильном секторе оказались значительно ниже прогнозируемых. Одной из причин могла стать неполная информация, полученная от крупных автопроизводителей.

В 2012 году данный сектор использовал около 2,15 тыс. т УВ, и аналитики прогнозируют ежегодный рост потребления на 34%. Такие высокие темпы объясняются скорее не резким увеличением объемов производства автомобилей, а активным замещением иных видов материалов, используемых в автомобилестроении. К 2020 году объем потребления углеродного волокна в данном секторе может увеличиться до 23,0 тыс. т в год, хотя многое будет зависеть от цены на компоненты с использованием УВ.

### **Карбоновый союз**

Страны Таможенного союза стараются не отставать от мировых тенденций, объединяя усилия в совместных программах. Так, в 2008 году был дан старт союзной программе «Современные технологии и оборудование для производства новых полимерных и композиционных материалов, химических волокон и нитей на 2008–2012 годы». Основными участниками этой программы стали белорусский концерн «Белнефтехим» и Министерство промышленности и торговли Российской Федерации. Согласно предварительным оценкам, экономический эффект от реализации данной программы превысил в 1,2 раза вложенные бюджетные средства. Программа затронула технологические аспекты производства различных видов химических волокон специального назначения, в том числе и углеродных, для которых было разработано формовочно-отделочное оборудование для производства сырья — ПАН-жгутика.

Продолжение работы в этом направлении осуществляется уже в рамках новой научно-технической программы Союзного государства (Беларусь и Россия) «Разработка инновационных технологий и техники для производства конкурентоспособных композиционных материалов, матриц и армирующих

Рис. 1. Схема производственного процесса получения УВ на основе полиакрилонитрила (ПАН)

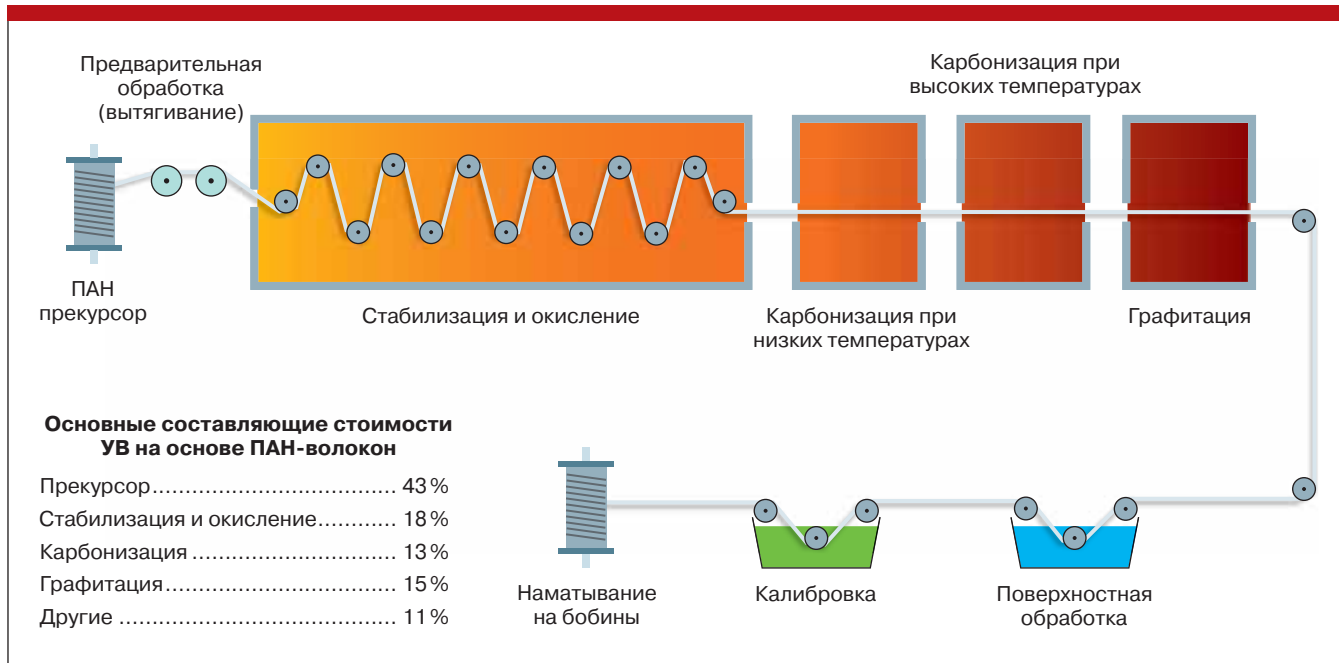


Рис. 2. Базовая схема изготовления препрега методом пропитки

**Препрег**

Препрег — материал, получаемый пропиткой армирующей волокнутой основы дозированным количеством равномерно распределенного полимерного связующего. Препреги производят двумя основными методами: методом пропитки и методом ламинирования, периодическим или непрерывным способами. В пластики препреги перерабатываются путем намотки, ручной выкладки с последующим прессованием, вакуумным или автоклавным формованием и т. п.

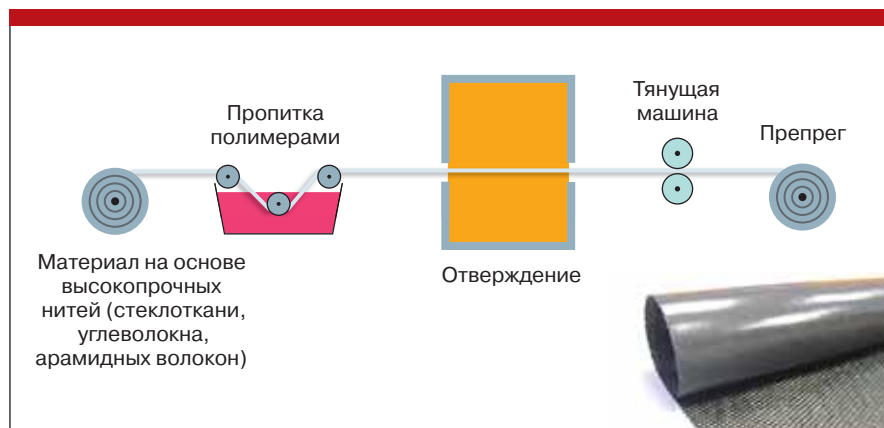


Рис. 3. Барьеры и ограничения при производстве углеродных волокон и продуктов на их основе в РФ



© ГК «Роснанотех»





В России в настоящее время в разработке находится среднемагистральный самолет MC-21, крылья которого будут изготовлены из полимерных композиционных материалов. Такой лайнер будет иметь значительное топливное преимущество. Первый полет самолета должен состояться в 2016 году

элементов на 2012–2016 годы» (сокращенно «Компomat»).

Главными целями программы являются:

- создание современных технологий и оборудования для производства конкурентоспособных и импортозамещающих композиционных материалов, матриц и армирующих наполнителей для высокотехнологичных отраслей промышленности;
- изготовление и испытание принципиально новых образцов оборудования, необходимого для использования прогрессивных технологий в производстве востребованных рынком новых полимерных и композиционных материалов;
- расширение ассортимента и улучшение потребительских свойств материалов двойного назначения;
- уменьшение материалоемкости и энергоемкости производства;
- повышение конкурентоспособности продукции.

Следует отметить, что, несмотря на принимаемые программы, страны ТС очень сильно отстают по объемам производства углеродных волокон, что сдерживает расширения сфер их применения. На текущий момент суммарные мощности по производству УВ в России и Беларуси составляют около 2 тыс. т в год (в Казахстане такие производства отсутствуют), в то время как в США, Европе, Японии эта цифра в каждой стране превышает 20 тыс. т в год.

Фактическое потребление УВ в России в прошлом году составило, по оценкам экспертов, около 770 тонн (лишь 1,6% мирового спроса).

## Белорусские производители

Среди производимой продукции ОАО «СветлогорскХимволокно» — углеродный жгут и волокно, ленты, углеродные композиты и инженерные пластики, углеродные технические ткани и т. п.

Линия по производству УВ на предприятии была запущена в начале 90-х годов, действующие мощности — 360 тонн в год. За последние два года предприятию удалось увеличить объем производства до 118–120 тонн в год.

Отличительной особенностью технологии предприятия является использование в качестве сырья вискозных волокон, а не традиционных ПАН-волокон. По заявлению представителей компании, данная технология существует только в США и во Франции. Ко-

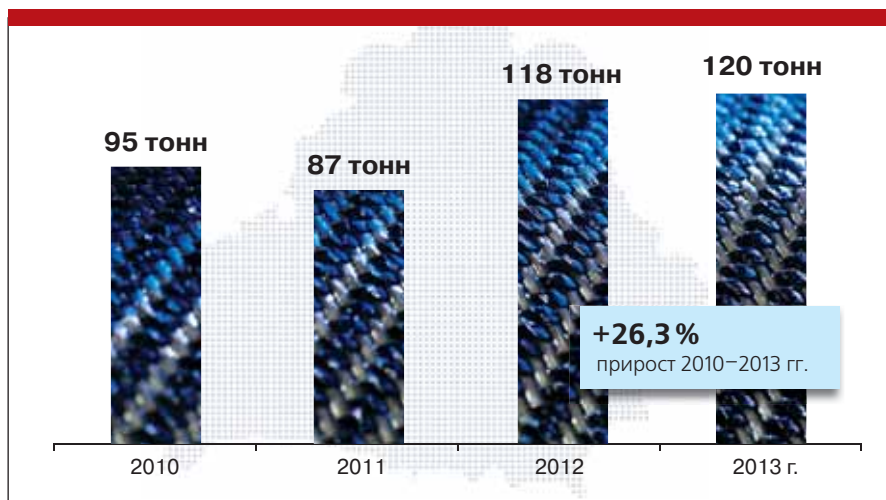
нечным продуктом является не только углеродное волокно, но и композиционные материалы на его основе.

Благодаря союзным программам на предприятии организован принципиально новый технологический процесс получения углеволокнистых материалов на основе целлюлозы с использованием новых автоматизированных установок. Успешно проведены испытания, позволяющие уйти от использования в технологическом процессе достаточно токсичного вещества — ацетона, что позволило снизить взрывоопасность и токсичность производства и значительно уменьшить затраты. В настоящее время около 30% УВ в Светлогорске выпускается по новой технологии, при этом себестоимость продукции снизилась на 40%, удалось в два раза нарастить ширину получаемого полотна и улучшить его качество.

В планах белорусского производителя — расширение ассортимента углеродных волокнистых материалов, в частности — организация производства углерод-углеродных композиционных материалов для термо-, тепло- и огнезащиты; организация производства измельченных углеродных волокон.

На белорусской территории находится также достаточно крупный производитель ПАН-волокон — ОАО «Полимир» (г. Новополоцк), но, к сожалению, предприятие пока не производит ПАН-жгутика, который мог применяться в качестве сырья для УВ, хотя в перспективе такой проект может быть реализован. В настоящее время на заводе активно работают над получением необходимой лицензии и мониторингом рынков сбыта нового вида продукции — ПАН-жгутика.

Диаграмма 5. Выпуск УВ на ОАО «СветлогорскХимволокно»



Источник: Данные предприятия



Тимур Шагивалеев, генеральный директор ОАО «ОЭЗ ППТ «Алабуга», рассказал, что в России нет мощного завода по производству полиакрилонитрильного волокна, поэтому принято решение построить еще один завод по производству сырья на территории ОЭЗ



Леонид Меламед, генеральный директор холдинга «Композит», отмечает, что рынок композитов пока не прошел стадию взросления. По прогнозам экспертов, мировой рынок композитов на основе углеродного волокна вырастет в 3–4 раза

## Российский холдинг

Центральный офис холдинговой компании «Композит» находится в Москве, компания создана в 2009 году с целью формирования рынка композиционных материалов в России. В холдинг входят предприятия по производству высокопрочных и высокомодульных углеродных волокон и тканей на их основе, а также высококачественных препрегов, которые используются в авиационной и космической промышленности, энергетике, строительстве, авто-, судостроении и других сферах.

В Советском Союзе процесс создания мощностей по производству углеродного волокна и композитов на его основе развивался через атомную промышленность и Министерство среднего машиностроения СССР. До развала Советского Союза под эгидой министерства в Российской Федерации были построены производства полиакрилонитрильного и углеродного волокна в Балаково Саратовской области, Челябинске и Саратове, которые потом были объединены и перешли в ведение госкорпорации «Росатом». До недавнего времени производственный потенциал предприятий был направлен в основном на удовлетворение нужд субъектов корпорации «Росатом».

«Композит» управляет производственными активами госкорпорации «Росатом» НПК «ХимпромИнжиниринг» (г. Москва) и его дочерних предприятий: ООО «Завод углеродных и композиционных материалов» (г. Челябинск), ООО «Аргон» (г. Балаково Саратовской области), ООО «Композит-Волокно» (г. Саратов) и др.

«Завод углеродных и композиционных материалов» (ЗУКМ) расположен в Челябинске. До 2006 года он находился в составе «Челябинского электродного завода», введенного в эксплуатацию в 1982 году. ЗУКМ занимается производством высокомодульных углеродных волокон и углерод — углеродных композиционных материалов, которые используются в военно-промышленном комплексе.

## Мощность первой производственной линии «Алабуга-Волокно» составит более тысячи тонн углеродных волокон в год.

ООО «Композит-Волокно» (г. Саратов) производит полиакрилонитрильное волокно. В течение последних полутора лет на заводе «Композит-Волокно» была смонтирована новая линия для получения полиакрилонитрильного волокна, которая способна производить около 800 тонн ПАН-волокон в год. Фактически это единственная линия, введенная в эксплуатацию на постсоветском пространстве за последние двадцать лет. Полиакрилонитрильное волокно, полученное на предприятии «Композит-Волокно», проходит обработку на заводе «Аргон» в Балаково, где были модернизированы две линии по производству углеродного волокна.

В составе холдинга находится и проектная компания «Роснано» «Препрег-СКМ». Предприятие занимается производством тканей на основе углеродного волокна и препрегов для авиации на территории инновационного развития «Москвич» и в Дубне.

## Татарстанский проект

В 2014 году был реализован крупный в данной области совместный проект ХК «Композит» и госкорпорации «Росатом» — строительство завода «Алабуга-Волокно» (ОЭЗ «Алабуга») по производству и переработке углеродного волокна в республике Татарстан. Мощность первой производственной линии «Алабуга-Волокно» составит более

1 тыс. т углеродных волокон в год. Новое предприятие по выпуску углеродного волокна — это ультрасовременный и высокотехнологичный завод, аналогов которому в России нет, расположен на территории особой экономической зоны «Алабуга».

При выборе площадки для строительства завода в России ХК «Композит» и «Росатом» провели тщательный анализ. Принять решение в пользу ОЭЗ «Алабуга» помогли такие факторы как гарантированное освобождение от уплаты таможенных пошлин и НДС на оборудование, льготное налогообложение и сниженная ставка налога на прибыль: 2% в течение первых 5 лет с момента получения прибыли, 7% в течение последующих 5 лет, 15,5% — после 10 лет.

ОЭЗ занимает площадь 4 тыс. га и поделена на участки со всей необходимой инфраструктурой. На всей площадке имеется возможность для каждого резидента бесплатного под-

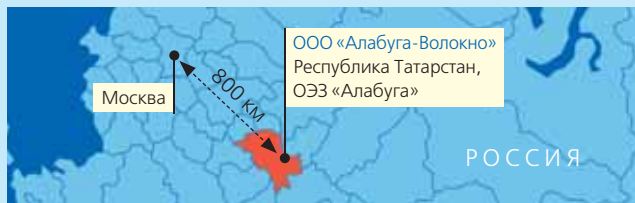




### ООО «Алабуга-Волокно»

Завод по переработке углеродного волокна «Алабуга-Волокно» является совместным проектом холдинговой компании «Композит», специализирующейся на производстве композиционных материалов, и госкорпорации «Росатом».

Сейчас мощность существующих заводов по производству УВ в РФ составляет только 500 т углеродного волокна в год. Новое предприятие сможет производить продукции в 2 раза больше, причем по качеству оно будет сопоставимо с лучшими мировыми аналогами.



### Ноябрь, 2014 года

Запуск производства

### Более 1 тыс. т в год

Мощность производства

### ОЭЗ «Алабуга»

Сегодня в ОЭЗ «Алабуга» зарегистрированы 42 компании-резидента в кластерах: производство автомобилей и автокомпонентов, нефтехимия и химия, в том числе и переработка полимеров в готовую продукцию, производство строительных материалов. Помимо этого, на территории ОЭЗ «Алабуга» действуют предприятия пищевой промышленности, деревообработки, производства стекла, стекловолокна, углеволокна, других композитных материалов, в том числе крупнейших международных брендов. На площадке ОЭЗ представлены мировые компании: Armstrong, Ford, 3M, Saint-Gobain, Air Liquide и Rockwool, Hayat, RMA, Preiss-Daimler, Remondis, Huhtamaki, Gabriel-Chemie, «Соллерс», «Интерскол», ХК «Композит», «Белая дача» и др. Вместе с тем, главная задача управляющей компанией привлечь 120 резидентов к 2020 году.

Действующие производства на территории ОЭЗ «Алабуга» есть сейчас у 13 резидентов. Общий объем инвестиций ре-

зидентов составит примерно 109 млрд рублей. При этом на начало 3 квартала 2014 года резиденты ОЭЗ освоили более 71 млрд рублей, создали более 4,5 тыс. рабочих мест из 11 тыс. запланированных и произвели продукции на сумму более 106 млрд рублей. Объем налоговых поступлений в бюджеты разных уровней за этот период составил более 8,7 млрд рублей. При этом предприятия резидентов произвели продукцию на сумму более 33,8 млрд рублей.

В 2013 году издание fDi Financial Times провело анализ данных 600 ОЭЗ из 120 стран мира и поместило ОЭЗ «Алабуга» в рейтинг ТОП-40 лучших особых экономических зон мира.

Управляющая компания к нынешнему учебному году в поселке арендного жилья «Три медведя» для топ-менеджеров компаний-резидентов ввела в строй уникальную для региона международную школу Alabuga International School.

ключения к электричеству, газу, тепло-снабжению и ряду других инженерных коммуникаций. Кроме того, «Алабуга» имеет доступ к автомобильной и железнодорожной магистралям федерального значения. Транспортировать свою продукцию с территории ОЭЗ можно по воздуху — в 45 км от «Алабуги» есть международный грузопассажирский аэропорт Бегишево. Наконец, ближайших к ОЭЗ городах Набережные Челны и Нижнекамск есть речные грузовые порты. Например, пропускная способность грузового терминала речного порта в Набережных Челнах — 120 тыс. т в месяц. После запуска процедуры прохождения свободной таможенной зоны ОЭЗ в апреле 2008 года появилась возможность завозить из-за рубежа современное высокотехнологическое оборудование без уплаты импортной пошлины и НДС.

Строительство завода началось 16 мая 2012 года. Сегодня на заводе работают около 200 человек.

Объем выпуска углеродных волокон различных номиналов составит более тысячи тонн в год, технология производства секретна и «Росатомом» не разглашается. Завод будет выпускать углеродную нить, которая далее используется в композитных материалах. Сырьем будет служить полиакрилонитрильное волокно. В связи с тем, что в России нет мощного завода по производству полиакрилонитрильного волокна, было решено построить еще один завод по производству сырья на территории ОЭЗ.

При необходимости есть возможность использовать импортное сырье, тем самым получать продукцию с различными характеристиками. Применяется композит на основе УВ будет в фюзеляжах гражданских самолетов, корпусов катеров, лыж, труб и т. п.

Запуск завода поможет резко снизить стоимость российского углеродного волокна и выйти за рамки собственных нужд «Росатома», пойти на судостроительный, авиационный, строительный рынки, а также рынок производства товаров народного потребления. Композиты сегодня используются при реконструкции мостов, колонн, в строительной отрасли.

## Научные изыскания

Холдинговая компания «Композит» занимается не только производственной деятельностью, но и научно-техническими разработками. В 2011 году с Фондом инфраструктурных и образо-



Усиление путепровода углеволокном. Минпромторг России до 2016 года планирует направить в общей сложности около 5,5 млрд рублей на развитие применения композиционных материалов. Также ведется работа по созданию до 2016 года 486 стандартов и сводов правил, создающих нормативную основу для применения композитов

вательных программ, было заключено инвестиционное соглашение о создании Нанотехнологического центра композитов (НЦК), который разместится в технополисе «Москва». Одна из главных задач проекта — запуск новых

Главная задача R&D-центра композиционных материалов — проведение научно-исследовательских работ по совершенствованию технологии производства углеродных волокон. В их числе создание новой технологии по-

## Композиты сегодня используются при реконструкции мостов, колонн, в строительной отрасли.

предприятий в области производства композиционных материалов. В числе направлений деятельности: создание сердечников высоковольтных электрических проводов и опор ЛЭП, муфт для ремонта нефтегазопроводов, крупногабаритных балок длиннопролетных сооружений, несущих конструкций для автодорожных мостов, углеродных композитных баллонов высокого давления, новых материалов для строительства.

На площадке НЦК проводится полный комплекс инжиниринговых работ: разработка или поиск существующих технологий, апробация и адаптация под конкретные требования заказчика, проведение проектных работ, расчет и моделирование, разработка прототипов, выпуск малых серий, работы по подбору поставщиков оборудования и дальнейшему внедрению технологии на промышленных площадках.

В структуру холдинга также входит научно-исследовательский центр «Композит», который проводит исследования в рамках направления прорывных технологий, поддерживаемого фондом «Сколково».

лучения ПАН-прекурсора, создание новой технологии получения углеродных волокон, создание новых изделий из высокопрочных полимерных композиционных материалов.

Амбициозными планами являются строительство еще одного крупного завода производству углеродного волокна. Возможно, совместно с государственной корпорацией China High-Tech Group Corporation (СНТГС, Китай), являющейся лидером в области текстильного машиностроения Китая. Информация о создании СП по производству композиционных материалов на основе УВ появилась не так давно, инвестиции в проект оцениваются в 500 млн долларов. СП будет разрабатывать и выпускать углепластик, изделия из поликарбоната, полимеров акрилонитрила и углеродного волокна.

Догонять всегда сложнее, но, возможно, благодаря совместным усилиям и собственным разработкам страны ТС смогут развить производство углеродных волокон и пластиков на их основе до высокого уровня. ■