



Композитные  
решения  
группа компаний



carbon*Studio*

# ОБОРУДОВАНИЕ



Полимерные композиты – материалы с уникальными свойствами по прочности, долговечности, экологичности. Их применение открывает новые возможности для развития российской промышленности.

Опыт, накопленный специалистами, позволяет нашей компании квалифицированно предлагать на мировом рынке комплексные конструкторско-технологические услуги в разработке, технологической подготовке производства и производстве высокотехнологичных полимерных композиционных материалов, деталей и узлов из них, для различных отраслей промышленности, в том числе и специального машиностроения, а также разработку и реализацию проектов в области ВПК с использованием современных продуктов и технологий. Компания оказывает полный спектр комплексных услуг, выполнение совместных НИОКР по направлению высокотехнологичных, высокотемпературных полимерных композиционных материалов и изделий из них; подбор, поставка материалов и специального оборудования для производства изделий из ПКМ от ведущих производителей в мире; математическое моделирование и компьютерный инжиниринг материалов; проектирование на основе моделирования; испытания полимерных композитных материалов в соответствии с государственными и международными стандартами (ГОСТ, ASTM и др.); консультирование по характеристикам и технологическим особенностям материала; разработка производственного цикла изделия и оформление технической документации; изготовление опытной и серийной формообразующей технологической оснастки авиационного назначения; внедрение новых технологий и автоматизация производства, обучение и многое другое.

**Алексей ЗАОСТРОВСКИЙ,**  
**Генеральный директор ГК «АПГРУПП-СМТ»**

## НАШИ КЛИЕНТЫ И ПАРТНЕРЫ

Список клиентов ГК «АПГРУПП-СМТ» включает в себя такие крупнейшие российские корпорации, как «Вертолеты России», Объединенная авиастроительная корпорация и «Объединенная судостроительная корпорация», РКК Энергия, Концерн Радиостроения

«Вега», входящий в состав госкорпорации «Ростех», Концерн «МПО-Гидроприбор» и многие другие. Партнеры Группы компаний – ведущие российские и зарубежные поставщики современных композиционных материалов, оборудования и технологий.



## Награды, благодарности, лицензии и сертификаты



# Группа компаний «АПГРУПП-СМТ»

Полный комплекс услуг в сфере полимерных композитных материалов



**Композитные  
решения**  
группа компаний

## ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

ГК «Автоматизация Производства Групп – Современные Машиностроительные Технологии» выполняет весь спектр работ в области полимерных композиционных материалов (ПКМ): углепластиков, органопластиков и стеклопластиков на основе высокомодульных волокон с термопластичными и терморезистивными связующими.

- Проектирование и производство оборудования для работы с ПКМ.
- Разработка и производство деталей и узлов из ПКМ, технологической формообразующей оснастки.
- Инжиниринг, модернизация и автоматизация оборудования, пусконаладочные работы.
- Поставки промышленного и лабораторного оборудования.
- Поставки полимерных композитных материалов.
- Разработка новых полимерных композитных материалов.
- Научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (НИР и НИОКР).
- Трансфер передовых зарубежных технологий.
- Консалтинг и обучение персонала.

## ИСТОРИЯ ГРУППЫ КОМПАНИЙ

ГК «Автоматизация Производства Групп – Современные Машиностроительные Технологии» была основана на базе компании «Carbon Studio», которая с 2009 года первой в России наладила эксклюзивные поставки новейших материалов и оборудования от ведущих зарубежных производителей, а также создала собственное производство высокотехнологичных изделий из полимерных композиционных материалов.






Более 10 лет Группа компаний внедряет на российском рынке современные мировые технологии, разработки и материалы. За эти годы было установлено взаимовыгодное сотрудничество с крупнейшими российскими госкорпорациями и предприятиями, а также такими ведущими мировыми компаниями.

Начиная с 2009 года ГК «Автоматизация Производства Групп – Современные Машиностроительные Технологии» регулярно представляет свою продукцию и технологии на ведущих международных выставках, как в России, так и за рубежом.

## ПРОЕКТЫ

Команда высококвалифицированных инженеров ГК «Автоматизация Производства Групп – Современные Машиностроительные Технологии» выполняет сложнейшие заказы промышленных предприятий и научно-исследовательских учреждений в аэрокосмическом секторе, судостроении, специальном машиностроении и других стратегических отраслях российской экономики. Наши заказчики – это ведущие корпорации и предприятия России. Наши партнеры – это ведущие производители на мировом рынке.

# СОДЕРЖАНИЕ

	<b>ОБРАЩЕНИЕ ДИРЕКТОРА</b> .....	<b>3</b>
	<b>СПРАВКА О КОМПАНИИ</b> .....	<b>4</b>
	<b>СОДЕРЖАНИЕ</b> .....	<b>6</b>
	<b>ОБОРУДОВАНИЕ</b> .....	<b>7</b>
	3D-5D принтеры Stereotech .....	7
	Лазерные проекционные системы .....	8
	Интеллектуальная система цифровой резки JWEI .....	13
	3-х и 5-и осевые ЧПУ-рутеры .....	15
	Установки для вакуумной инфузии VIRTM (Россия) .....	18
	Вакуумные насосы MIL'S (Франция) .....	20
	Термоинфузионные автоматизированные центры (ТИАЦ) .....	22
	Универсальные вакуумные печи и сушильные шкафы FRANCE ETUVES (Франция) и аналогичное оборудование российского производства .....	24
	Прессы для композитов .....	29
	Автоклавы для полимеризации композитов Sinomas .....	34
	Оборудование для филаментной намотки .....	36
	Оборудование для изготовления ламината, препрегов и слоистого пластика Reliant (Великобритания) .....	47
	Оборудование для изготовления ламината, препрегов и слоистого пластика GPM .....	49
	Дозировочно-смешивающие машины TARTLER (Германия) .....	54
	Оборудование для ремонта изделий из композитов Aeroform (Франция) .....	56
	<b>НАШИ ТРЕНИНГИ</b> .....	<b>58</b>



Компания Stereotech разработала и внедрила в производство уникальные 5D принтеры, которые существенно расширяют возможности 3D печати по созданию прочных, функциональных деталей. За счёт объёмной укладки нитей филамента детали получаются прочнее до 300%, а возможность наклона и поворота модели в процессе изготовления позволяет печатать без вспомогательных поддержек. Возможности принтера в совокупности с инженерными пластиками обеспечивают печать деталей для промышленного оборудования: крыльчаток помп, шестерен и осей, направляющих и кронштейнов, шнеков, рычагов и т.д. А эластичные филаменты используются при воспроизводстве уплотнений и мембран насосов. Последние могут быть напечатаны сразу на закладном элементе.

Прочность деталей может быть существенно повышена путём укладки непрерывного углеволокна. Версия принтера FIBER предоставляет такую возможность. Одна нить армирующего филамента содержит 3000 волокон и обеспечивает рост прочности детали на растяжение в десятки раз.

Штаб-квартира Stereotech расположена в Волгограде и включает не только мощную исследовательскую базу, отдел разработки ПО, но и непосредственно производственную площадку с проектной мощностью до 965 принтеров в год.

### 530 HYBRID

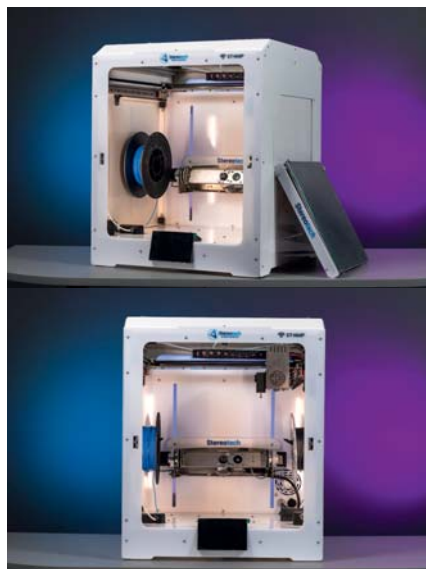
Гибридный 5D принтер Stereotech 5xx HYBRID - это пятиосевой 3D принтер с технологией 5Dtech для печати прочных функциональных изделий.

#### Параметры:

- Технология печати: 5Dtech, FDM, FFF
- Область печати: 300×300×230 (в режиме 5D); 300×300×300 (в режиме 3D)
- Количество экструдеров: 2 шт.
- Тип корпуса: закрытый со смотровым окном
- Интерфейсы: Wi-Fi, USB, Ethernet

#### Преимущества:

- Собственное программное обеспечение для 5D принтеров
- Готовая библиотека деталей



- Техническая поддержка
- Сервисный центр Stereotech
- Программа обучения
- Гарантия

### 530 FIBER

Гибридный 5D принтер Stereotech 5xx FIBER - это пятиосевой 3D принтер с технологией 5Dtech для печати прочных функциональных изделий с непрерывным волокном.

Технология 5Dtech переплетает непрерывные волокна по всему объёму детали, получая изотропные прочностные свойства, как у металла!

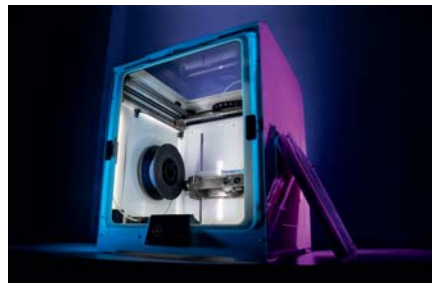
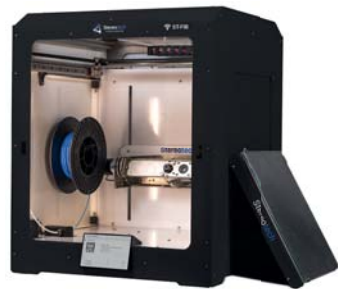
Основное применение - производство запасных частей (ЗИП) для промышленного оборудования предприятий. В результате замены оригинальных запасных частей на 5D напечатанные, предприятия получают выгоду до 3-х миллионов рублей в год, и это только на одном типе детали.

#### Параметры:

- Технология печати: 5Dtech, FDM, FFF
- Область печати: 300×300×230 (в режиме 5D); 300×300×300 (в режиме 3D)
- Количество экструдеров: 2 шт.
- Тип корпуса: закрытый со смотровым окном
- Интерфейсы: Wi-Fi, USB, Ethernet

#### Преимущества:

- Собственное программное обеспечение для 5D принтеров
- Готовая библиотека деталей
- Техническая поддержка
- Сервисный центр Stereotech
- Программа обучения
- Гарантия





### Принцип работы

На основе САD-модели детали используется высокоточный двухосевой сканирующий осциллятор. Этот осциллятор отклоняется и преломляет лазерное излучение на деталь. Этот процесс точно отображает контур детали, расположение отверстий и другие особенности путем высокоскоростного лазерного сканирования линий на физической заготовке. Таким образом, оператор получает точную оперативную информацию.

### ФУНКЦИИ:

#### Гибкие виртуальные шаблоны

Используя технологию дополненной реальности, система проецирует элементы САD-модели, такие как отверстия, кромки и контурные линии, на физическую поверхность с лазерной точностью. Это позволяет создавать виртуальные 3D-шаблоны, которые упрощают различные сборочные и производственные задачи, устраняя необходимость в физических шаблонах.

### Цифровые инструменты контроля (контроль качества)

Эта функция предоставляет операторам интуитивно понятную последовательность действий. Несоответствующие детали и компоненты могут быть немедленно выявлены и отремонтированы. Это сокращает количество брака и повторных работ, повышает качество и выход продукции, что в конечном итоге приводит к снижению затрат производителей.

### ПРЕИМУЩЕСТВА ПРОДУКТА:

- Интуитивно понятная обработка с визуальным управлением, которая эффективно снижает количество несоответствий и сводит к минимуму необходимость повторной обработки.
- Значительное повышение эффективности производства, экономия времени до 75 % по сравнению с традиционными методами.
- Отпадает необходимость в ручном нанесении надписей и других физических методов привязки, что позволяет сократить инвестиции в оборудование, расходы на обслуживание и управление.
- Обеспечивает точное проецирование на заготовки со сложными элементами и фасонными поверхностями.

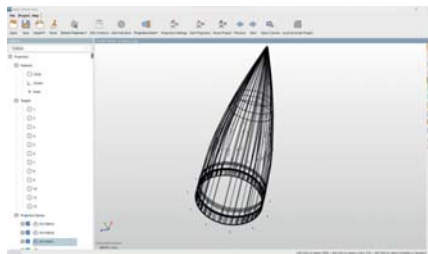
- Используется бинокулярная технология самопозиционирования для обеспечения правильного и стабильного проецирования в режиме реального времени, не подверженного вибрациям в цеху.
- Предоставляет настраиваемые программные и аппаратные решения для удовлетворения конкретных потребностей заказчика.

### Технические характеристики

Технические характеристики	INNO-PROJECTOR I	INNO-PROJECTOR II
Габариты	580x185x170 мм	
Масса	9,5 кг	
Датчики	стереоптический	высокоточная стереоптика
Рабочая дистанция	1.3~3.5м	2~5.5м
Точность	До 0,38 мм	До 0,25 мм
Угол проекции	45° x 45°	60° x 60°
Класс лазерного излучения	3R (не смотрите на луч)	
Длина волны лазерного излучения	520 нм	
Мощность лазера	<520mw	
Интерфейс	USB3.1	
Мощность	220В	
Класс защиты	IP50	
Поддерживаемые форматы данных	Iges, step, dxf, dwg	



## ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ



Программное обеспечение INNO-PROJECTOR обладает удобным интерфейсом, который прост в освоении и использовании. Оно предлагает такие функции, как настройка системы, калибровка, импорт CAD, выбор элементов и последовательность проецирования, позволяя пользователям легко настраивать и управлять проекционной системой.

- Интуитивно понятный и дружелюбный интерфейс обеспечивает простоту использования.
- Высокая скорость отслеживания и высокая точность проецирования.
- Поддерживает различные типы данных.
- Предлагает несколько методов выравнивания координат.

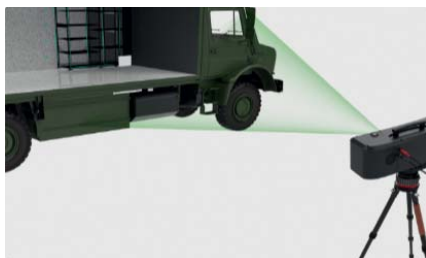
## ПРИМЕНЕНИЕ

### Позиционирование сварочных шипов и контроль сварного шва



Система точно проецирует положение сварочных шипов на заготовку, направляя ручные операции для точного размещения. Кроме того, позволяет определять качество сварки, проецируя положение сварного шва, что обеспечивает точность и качество сварки.

### Переоборудование специальных автомобилей



Система играет важнейшую роль в эффективном предотвращении ошибок при производстве кузовов и деталей для переоборудования автомобилей. Она обеспечивает точность и аккуратность, значительно снижая вероятность дорогостоящих перерасходов и обеспечивая целостность и качество процесса переоборудования автомобиля.

### Возможность ручного ориентирования при укладке покрытия или заготовок



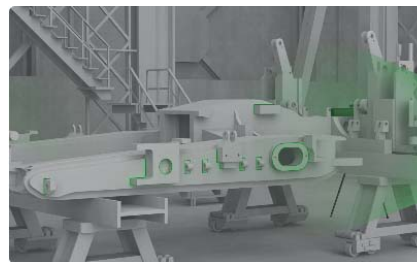
Система обеспечивает точную проекцию контуров укладки или расположения заготовок, что значительно повышает эффективность и точность процесса укладки. Точные указания обеспечивают правильное позиционирование с первого раза, снижая необходимость в корректировках и повторной обработке, тем самым оптимизируя весь рабочий процесс.

### Сверление и позиционирование на фигурных поверхностях



Система обеспечивает прямое отображение отверстий различного диаметра, расположения и количества на фасонных поверхностях. Эта функция значительно облегчает точное сверление и позиционирование, четко указывая, где и как сверлить, эффективно минимизируя риск ошибок и промахов в процессе.

### Сварка и сборка



Система точно проецирует точки сварки или сборки непосредственно на заготовку. Это точное наведение помогает направлять работу, обеспечивая точное выравнивание и размещение, что имеет решающее значение для качества и эффективности процессов сварки и сборки.

### Проекция контура распыления



Система способна проецировать контур рисунка непосредственно на фюзеляж или корпус, обеспечивая точное и эффективное нанесение рисунков или логотипов. Установка логотипа или элементов дизайна непосредственно по линии края обеспечивает точность выравнивания и равномерность нанесения, значительно повышая качество конечного продукта.



## Лазерные проекционные системы ASSEMBLY GUIDANCE SYSTEM (США)



Assembly Guidance System была основана в 1988 году для разработки систем лазерного проецирования с возможностью автоматизированного управления технологическим процессом, которое предотвращает дефекты и выполняет сбор и обработку необходимых данных для правильного изготовления конечного изделия.

Американская компания начала выпуск своей продукции с линейки LASERGUIDE, которая востребована в сфере производства композитов в разных областях промышленности – аэрокосмической (Boeing, Lockheed, Sikorsky), автомобильной (F1, McLaren, Lotus Renault) и судостроительной (General Dynamics Electric Boat), а также с их помощью делаются высокоскоростные велосипеды (Trek), разрабатываются и производятся ветровые двигатели.

Многозадачность и уникальность системы LASERGUIDE позволяет одному контроллеру поддерживать несколько проекторов LASERGUIDE в выполнении нескольких заданий одновременно.

### Технические характеристики:

- Совместимость данных: FiberSIM, CATIA, САПР и других данных ЧПУ.
- Операционная система: Windows XP, Windows 2000, Vista, Windows 7.
- Одновременная проекция на 8 целей.

### ПРОЕКТОРЫ LASERGUIDE

LASERGUIDE проектор совместим с любой системой LASERGUIDE, APV или Kit Guide, в любой конфигурации проектора. Проектор легко устанавливается на существующие конструкции, пользовательские установки, фиксированный или портативный стенд.



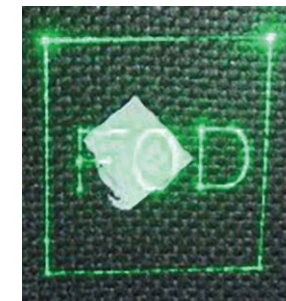
### Технические характеристики:

- Размер: 33×25×18 см.
- Вес: 8 кг.
- Цвет луча: Зеленый 532 нм.
- Ширина лазерного луча: 0,5-2 мм.
- Угол проекции: 60° (±30°).
- Диапазон проецирования: 1–16 м.
- Одновременно работает с независимыми инструментами: 4.
- Класс лазера: CDRH Class II / IEC Class 2.
- Точность: 0,38 мм отвечает требованиям Boeing D6-55902.
- Сертификация: Boeing D6-55902 с 1993 года, спецификация момента создания.
- Дополнительно: можно оснастить системой AutoAim/AutoFocus, KitGuide.



### УДАЛЕННАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ

В процессе сбора данных LASERGUIDE постоянно отслеживаются следующие параметры: партия материала, последовательность расположения и ориентации слоев материала, отсутствие инородных предметов. Эти данные удобно отслеживать с помощью пульта дистанционного управления с функцией чтения штрих-кодов или ключевых данных. В результате сбора информации и занесения ее в базу данных для организации рабочих заказов автоматически создается производственный отчет.



### Беспроводной пульт удаленной системы включает в себя:

- Приемник.
- Передатчик.

ARS – это полнофункциональный пульт дистанционного управления, обеспечение полного контроля системы без необходимости отслеживания информации на станции управления. Луч управления регистрирует, определяет выбор, производит отбор, ожидание, затем происходит управление с пульта. Также у вас есть доступ к рабочим инструкциям, рly-книге, списку слоев, фотографии слоев укладки и отображению сообщений. Это позволяет оператору оставаться на месте и эффективно отслеживать укладку. Дополнительные пульты могут быть легко добавлены в систему в любое время. До 8 ПУ или планшет с PLY-книгой могут использоваться с одним контроллером и проектором системы управления LASERGUIDE. Это 8 или более рабочих мест одновременно.



### СИСТЕМА PROJECTOR VISION

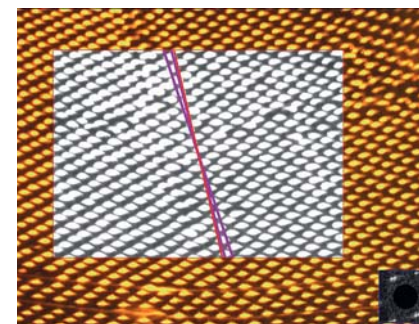
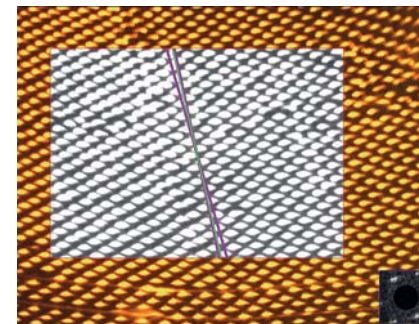
Projector Vision следит за тем, чтобы детали создавались согласно проекту с использованием откалиброванных цифровых изображений высокого разрешения. Эти изображения анализируются в реальном времени, что обеспечивает контроль процесса, проверку и фиксацию критических параметров, а также профилактику попадания инородных предметов (ПИП), правильное направление волокна, расположение слоев и материалов.

### Данная программа включает в себя:

- контроль попадания инородных предметов
- исправление ориентации волокна
- исправление материала, точное установление расположения границ
- KitGuide: проектор Projector Vision определяет правильность укладки слоя, KitGuide автоматически указывает на следующий слой, чтобы записи были выстроены в логическом порядке

- сканирование и обработка, анализ изображений поверхности перед новым слоем укладки.

Фотографии лазерного луча с корректным (сверху) и некорректным (снизу) направлением ориентации волокон ткани



### Использование LASERGUIDE Projector Vision

Projector Vision LASERGUIDE представляет собой расширенную версию системы LASERGUIDE и имеет те же требования к системе и компонентам. Система LASERGUIDE Projector Vision работает со стандартными 3D данными производства при разработке модели, которые легко извлекаются с различными стандартными средствами программного обеспечения.

Система генерирует отчет и автоматически архивирует базу данных событий, а также анализирует данные и изображения. Точность обеспечивается Projector Vision. Точность и повторяемость обеспечивается с помощью процедур Projector Vision в квалификации.

### Преимущества

- LASERGUIDE Projector Vision обеспечивает экономичный, автоматический, быстрый контроль качества и эффективный мониторинг человеческого фактора в производстве.
- Экономия средств и времени, а также минимализация отходов – результат количественного контроля.
- Недопущение человеческих ошибок в производстве и контроль качества являются основным преимуществом данного оборудования, как для производителей, так и для конечного потребителя.

### Автоматическая проверка конечно изделия (система APV)

Автоматическая проверка укладки слоев (APV) может быть добавлена к любой системе. LASERGUIDE APV обеспечивает эффективный метод обнаружения ошибок и документирования для правильного производства.

### APV процесс (Автоматическая проверка слоя)

- Оператор размещает материал в месте, отображаемом проектором LASERGUIDE.
- При окончании выкладки слоев LASERGUIDE отображает оператору приблизительное расположение для размещения Высокоточной контрольной установки с ручным управлением.



- Высокоточная контрольная установка с ручным управлением автоматически включает, фиксирует, точно измеряет и анализирует цифровое изображение проверяемой области.
- Если процесс был произведен верно, LASERGUIDE автоматически проецирует местоположение следующего слоя. Если обнаружена проблема, связанная с предыдущим слоем, оператору отправляется сообщение об ошибке.
- Создается отчет, и все результаты автоматически архивируются для справочной информации.

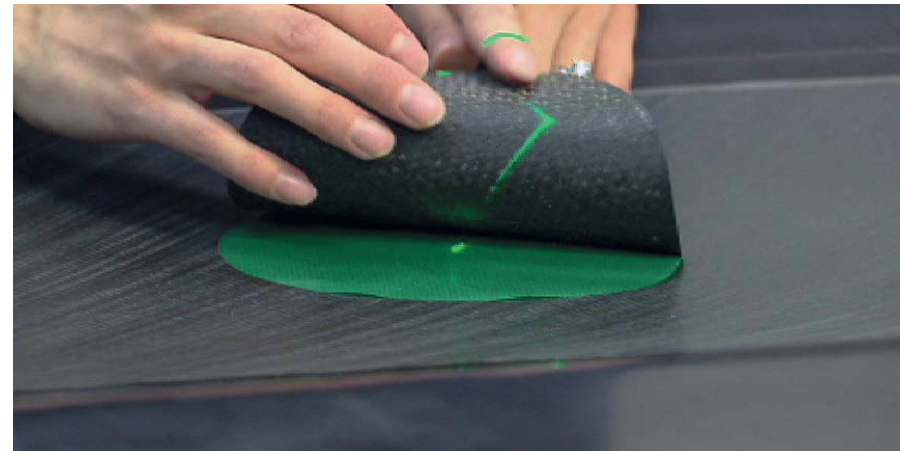
### Спецификация

#### ТРЕБОВАНИЯ К ОБОРУДОВАНИЮ:

- система проектирования LASERGUIDE. Высокоточная контрольная установка с ручным управлением.
- Программное обеспечение: LASERGUIDE с Automatic Ply Verification (Автоматическая верификация слоя).

#### ТРЕБОВАНИЯ К ДАННЫМ:

- FiberSim APV translator, CATIA, XML, LASERGUIDE APV data editor.
- Размер: 12x3.5x6.5"
- Вес: 4 фунта.
- Максимальное количество контрольных установок на систему: больше или равное количеству пультов, максимум 8 на систему.
- Зарядка: 8 часов при нормальной работе.
- Дополнительное оборудование: зарядная станция.
- Совместим с LASERGUIDE /Micro LASERGUIDE Projector.



\*Данное оборудование можно использовать с армирующими тканями и препрегами CIT (Италия)



### CBD08-3516-PM/CB03 II -2516-RQ

#### Средняя интенсивность производства

Быстрый и точный процесс для композитных материалов, возможна опциональная автоматизация в соответствии с требованиями заказчика.

#### Универсальная режущая головка

Роторный нож/Ультразвуковой нож/Осциллирующий нож/Травящий нож/Ручка/Маркировка, доступны различные процессы, взаимозаменяемая конструкция, простая установка.

#### Автоматический рулонный питатель

Моторизованное устройство подачи рулонов с контролем края полотна и контролем натяжения, плавный процесс подачи.

#### Автоматическая сборная платформа

Автоматическая платформа для сбора используется для сбора готовой продукции на позицию/в корзину, минимизирует ручное вмешательство.

#### Программное обеспечение системы резки JWCS собственной разработки JWEI

JWCS является стандартным CAD/CAM программным обеспечением, его функции включают CAD-чертеж, оптимизацию траектории резки, раскрой... и тд.



#### Применение



Препрег из углеродного волокна



Стекловолокно



Резиновая прокладка



Арамидная сотовая плита



Техническая ткань

#### ВОЗМОЖНА ПЕРСОНАЛИЗАЦИЯ



### Параметры

Тип	CBD08-3516-PM	CB03 II -2516-RQ
Эффективная площадь резки	1750мм×1600мм	2500мм×1600мм
Зона забора	1750мм×1600мм	2500мм×1600мм
Режущая головка	Универсальные прорези x 2 держатель для ручек для черчения Лазерные указатели местоположения Модуль автоматической этикетки	Универсальные прорези x 2, держатель для ручек для черчения Лазерные указатели местоположения
Стандарт	ERT (электрический осциллирующий инструмент) UCT (универсальный режущий инструмент) Автоматическая подача рулонов с контролем края полотна и контролем натяжения Авто платформа для сбора	ERT (электрический осциллирующий инструмент) UCT (универсальный режущий инструмент) Держатель рулона для препрега из углеродного волокна
Опции	EOT (Электрический осциллирующий инструмент) UST (Ультразвуковой режущий инструмент) VCT-1 (инструмент V Cut) Другие инструменты JWEI	EOT (Электрический осциллирующий инструмент) UST (Ультразвуковой режущий инструмент) VCT-1 (инструмент V Cut) Другие инструменты JWEI
Скорость резки	≤1200 мм/с (зависит от различных материалов)	
Макс. Толщина резки	≤50 мм (зависит от различных инструментов и материалов)	
Материалы	Углеродное волокно, препрег из углеродного волокна, стекловолокно, арамидные соты, резина, прокладки, технический текстиль, другие неметаллические композиты средней плотности. металлические композитные материалы	
Точность повторений	±0.1мм	
Интерфейс	Порт Ethernet	
HMI	Сенсорный экран с поддержкой нескольких языковLCD	
Система передачи	Высокоточная система, линейные направляющие, ремень синхронизации	
Рама станка	Detachable frame	Встроенная рама
Номинальная мощность	11 kW	9.5 kW
Напряжение	переменный ток 3 фазы 380В±10%, 50/60Гц	
Размер станка	5610мм×3150мм×1280мм 7470мм×3150мм×1280мм Включая фидер	3650мм×2620мм×1280мм 5500мм×2620мм×1280мм включая загрузочный стол 4150мм×2620мм×1280мм включая фидер



Компания ООО «ГК «АПГРУПП-СМТ» представляет предприятие с огромным опытом в области разработок и производства оборудования для механической обработки пластика, композитных материалов, алюминия и различных материалов на основе дерева.



### Специализация компании:

- Разработка и производство 3-х и 5-осевых фрезерных обрабатывающих центров с ЧПУ (или ЧПУ-рутеров) для создания композитной или деревянной оснастки для процессов формования, а также для обработки изделий, полученных методом формования.
- Разработка собственного программного обеспечения для ЧПУ-рутеров.

### Основные области применения:

- *Авиационная промышленность:*
  - Самолётостроение
  - Вертолётостроение

Производство воздушных аппаратов, деталей к ним: двигателей, моторов, пропеллеров, винтов, лопастей, фюзеляжей, крыльев, дверей, рулевых плоскостей, посадочных шасси, топливных баков и т. д.

- *Космическая промышленность:*

Производство ракет-носителей, спутников, орбитальных станций, космических зондов, кораблей и т.д., включая производство межконтинентальных баллистических ракет [МБР] и т. д.

- *Судостроение:*

Производство прогулочных и гоночных яхт, траулеров, катеров, шлюпок, водных велосипедов и гидроциклов, резервуары для топлива, элементы вентиляции, наружные крышки люков, понтоны, спасательные плоты и т. д.

- *Ветроэнергетика:*

Изготовление лопастей, аэродинамических труб ветряных энергогенераторов.

- *Автомобилестроение:*

Производство бамперов, обтекателей, спойлеров; элементов защиты корпуса автомобиля, элементов внутренней отделки салона автомобиля и т. д.

- *Медицинская промышленность:*

Детали медицинских приборов, аппаратуры и т. д.

- *Декорирование и отделка:*

Производство декоративных изделий нестандартных форм и со сложным рельефом, литейных форм из карбона, скульптур, статуй и т. д.

## 3-х и 5-и осевые ЧПУ-рутеры

ЧПУ РОУТЕР – это система, состоящая из передового программного обеспечения, самого рутера, программы для ваших изделий, обучения ваших операторов и постоянной информационной и сервисной поддержки.

### Описание:

Серия G-3S – 3-х осевые фрезерные обрабатывающие центры с ЧПУ портального типа для обработки композитных материалов, пластика, дерева, цветных металлов (алюминия).



### Технические характеристики:

Рабочая поверхность	
Длина	От 1 200 до 6 000 мм
Ширина	От 1 500 до 3 600 мм
Ходы	
Ход по оси X	1 500 – 3 000 мм и более
Ход по оси Y	От 1 500 до 6 000 мм и более
Ход по оси Z	От 240 до 406 мм
Шпиндель	
Вращение шпинделя	3 000 -24 000 об./мин.
Мощность шпинделя	8,8 кВт
Инструментальный магазин	
Инструментальный магазин	Стандарт
Макс. число инструментов	от 4 и более инструментов

### Стандартная комплектация:

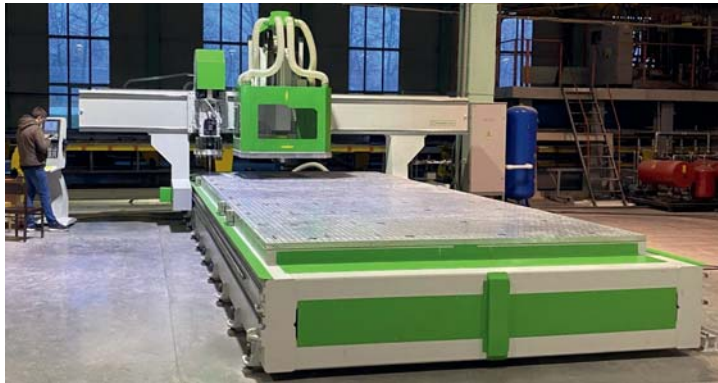
- Мощная сварная конструкция портала с системой линейных направляющих.
- Передвижной стол или портал (в зависимости от размеров стола).
- Шпиндель мощностью 8,8 кВт и возможностью регулировки скорости от 3000–24000 об/мин.
- Поверхность стола – алюминиевая пластина с отверстиями, расстояние между отверстиями 300 мм.
- Ход по оси Z 240 мм.
- Контролируемые оси 3 шт.
- ЧПУ контроллер собственной разработки.

### Дополнительное оборудование:

- Вакуумная подготовка/ вакуумный насос.
- Увеличенный ход по оси Z.
- Ось C.
- Увеличенная мощность шпинделя.
- Система автоматической смены инструмента.
- Система автоматического измерения инструмента.
- Устройство для ручного сканирования объекта и автоматического создания программы.
- Система автоматической смазки.
- Система защиты режущей головки.
- Система микросмазывания.
- Система сбора пыли и стружки (пылеуловительный колпак).
- Ограждение.
- Специализированное программное обеспечение.



2. Серия G-5S – 5-ти осевые фрезерные обрабатывающие центры с ЧПУ портального типа для обработки композитных материалов, пластика, дерева, цветных металлов (алюминия).



**Стандартная комплектация:**

- Мощная сварная конструкция портала с системой линейных направляющих
- Передвижной стол или портал (в зависимости от размеров стола)
- Шпиндель мощностью 5,5 кВт и возможностью регулировки скорости от 3000-18000 об./мин.
- Поверхность стола – алюминиевая пластина с отверстиями, расстояние между отверстиями 300 мм
- Ход по оси Z 609 мм
- Контролируемые оси 5 шт.
- ЧПУ контроллер собственной разработки.

**Технические характеристики:**

Рабочая поверхность	
Длина	От 1 500 до ∞ мм
Ширина	От 1 500 до ∞ мм
Ходы	
Ход по оси X	1 500 – 3 000 мм и более
Ход по оси Y	От 1 500 до 6 000 мм
Ход по оси Z	От 609 до 2064 мм

Шпиндель	
Вращение шпинделя	3 000 – 24 000 об./мин.
Мощность шпинделя	8,83кВт / 11,77кВт/13,24кВт/15,81 кВт
Инструментальный магазин	
Инструментальный магазин	Опция
Макс. число инструментов	от 4 и более инструментов

**Дополнительное оборудование:**

- Вакуумная подготовка/ вакуумный насос.
- Увеличенный ход по оси Z.
- Увеличенная мощность шпинделя.
- Система автоматической смены инструмента.
- Система автоматического измерения инструмента.
- Устройство для ручного сканирования объекта и автоматического создания программы.
- Система автоматической смазки.
- Система защиты режущей головки.
- Непрерывная ось C с системой защиты режущей головки.
- Система микросмазывания.
- Система сбора пыли и стружки на 5 осях (пылеуловительный колпак).
- Ограждение.
- Специализированное программное обеспечение.

Также предлагаем услугу демонстрации производительности и возможностей станков путем проведения тестов по образцам заказчика. Демонстрация включает в себя отправку готового образца заказчику для проверки, видео по циклу резки и подробное руководство по проведенной процедуре. Услуга предоставляется бесплатно и гарантирует ваше полное знакомство с производительностью станка.



В рамках политики импортозамещения ГК «Автоматизация Производства Групп – Современные Машиностроительные Технологии» (далее ГК «АПГРУПП-СМТ») разработала собственную линейку оборудования для нужд малого, среднего и крупного бизнеса в сфере композитов, а именно мобильные станции для вакуумных процессов формования.

ГК «АПГРУПП-СМТ» произвела и успешно внедрила на предприятие оборонного комплекса установку под собственной торговой маркой CompositeVAC. До последнего времени эта инновационная технология изготовления композитных изделий применялась, в основном, с использованием импортных машин.

Принимая во внимание нарастающий интерес к вакуумной инфузии и формованию с применением вакуумных мешков, компания планирует выйти на рынки СНГ и стран Балтийского региона.

Производство находится в г. Санкт-Петербург (Россия), отвечает всем отечественным и международным требованиям, предъявляемым к оборудованию подобного класса, и способно конкурировать с зарубежными аналогами.

Вакуумная станция **VIRTM IS 2-28** представляет собой мобильную вакуумную систему, состоящую из 1-го насосов Erstevak и 1-й ловушки для смолы. Система крепится на прочной, но легковесной мобильной платформе. Нижний уровень платформы используется для расположения вакуумных насосов производительностью 28 м<sup>3</sup>/ч при питании 230 В/50 Гц. Ловушки устанавливаются на верхний уровень.

Ловушка закреплена на платформе с помощью удобных стяжек, что позволяет легко снимать или закреплять ее.

Максимальный объем улавливания смолы составляет 12 литров.



Вакуумная станция VIRTM – IS 01-28 (серия 011-1М)



Рис. 1 Общий вид вакуумной установки VIRTM IS-2-28.

Насосы Erstevak RS28, объем ловушек – 23 литра

#### ОПИСАНИЕ:

Комплектность: Мобильная тележка на поворотных колесах, вакуумный насос Erstevak RS28 ловушка/дегазатор, вакуумметр, обратный клапан, вакуумный фильтр, шланги, штуцера, руководство по эксплуатации, цифровой датчик вакуума. На крышке предусмотрено до 6 подсоединений размерами: 8 мм, 10 мм, 12 мм, 16 мм или 19 мм. На всех трубках стандартного размера, обеспечивается необходимый вакуум с применением надежных уплотнительных колец.





### БЕЗОПАСНОЕ СОЕДИНЕНИЕ CAMLOCK:

CAMLOCK - это быстроразъемные соединения (БРС), предназначенные для быстрой стыковки рукавов между собой, или для их присоединения к резервуарам, системам перекачки жидкостей, а также различным видам промышленного оборудования. В основе данных БРС лежит кулачковый принцип, который позволяет мгновенно и без дополнительных усилий соединить две части между собой. Преимущества БРС обозначены в самом названии данного типа соединения. В отличие от резьбового соединения, где требуется дополнительное время, усилия, нередко вспомогательный инструмент для размыкания-смыкания соединения, быстроразъемные соединения позволяют с легкостью осуществить эти процессы за минимальное количество времени.

### Варианты комплектации:

2 насоса 20 м<sup>3</sup>/ч (или 28 м<sup>3</sup>/ч) и 2 ловушки / дегазатор

Вакуумная станция не требует проведения шеф-монтажных и пуско-наладочных работ. Установка не требует сборки, она проста в эксплуатации. Необходимо только включить в розетку.

### Достоинства и преимущества:

- **МОБИЛЬНОСТЬ И УДОБСТВО.** Вакуумная ловушка и насос установлены на мобильной платформе
- Установка удобна как в эксплуатации, так и в обслуживании: обеспечен доступ ко всем сменным элементам
- При замене внутренней ёмкости крышку достаточно отстегнуть в одном месте и откинуть – просто и удобно.
- **НАДЕЖНОСТЬ.** Вакуумная ловушка / дегазатор оснащена смотровым стеклянным окном для слежения за процессом ее наполнения. Помимо этого, для вашего удобства ловушка дополнительно оборудована фонарем
- **БЕСПРЕПЯТСТВЕННОЕ ПРОХОЖДЕНИЕ СМОЛЫ.** Оборудование
- предоставляет возможность большого количества подключений к вакуумной ловушке для смолы, что дает возможность проводить несколько инфузий одновременно. Система оборудована быстроразъемными соединениями для удобства и скорости подключения
- **КОНТРОЛЬ ВАКУУМА.** Ловушка для смолы обеспечивает контроль за вакуумом. Датчик контроля уровня вакуума является встроенным и выявляет утечку с точностью свыше 98%
- **ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ПОДХОД.** Комплексный подход к каждому клиенту, производство оборудования с учетом индивидуальных нужд заказчика

Оборудование производится в России, что гарантирует постоянное наличие, как запасных частей, так и оказание оперативной сервисной помощи.

Спецификация	
Вакуумный насос 230В ±5%, одна фаза	Предложенный трехфазный масляный вакуумных насос: ERSTEVAK серии RS 28. 50 Гц мощность 28 м <sup>3</sup> /ч
Уровень вакуума	Регулируется с приблизительно 20% вакуума до максимального вакуума насоса, а именно: ERSTEVAK серии RS 28. 20 mbar, 98% вакуум, 15 Torr, -14.4 psi, -99.3 kPa.
Ловушка для смолы	Одна ловушка для смолы с резервуаром для дегазации связующего
Емкость ловушки для смолы	14 литров.
Крышка для ловушки	Со смотровым стеклом из стекла для большей надежности при инфузии или дегазации.
Подсоединения крышки	До 7 подсоединений на крышку в опциональных размерах, которые соответствуют следующим внешним диаметрам трубки: 3/8" - 10 мм, 1/2" - 13 мм, 5/8" - 16 мм или 19 мм - 3/4". С применением адаптеров, также подходит для трубок внутреннего диаметра 1/2" и 3/4". На всех трубках стандартного размера, обеспечивается необходимый вакуум с применением надежных O-колец
Автоматический вакуум	Датчик вакуума ZSE40A(F)/ISE40A



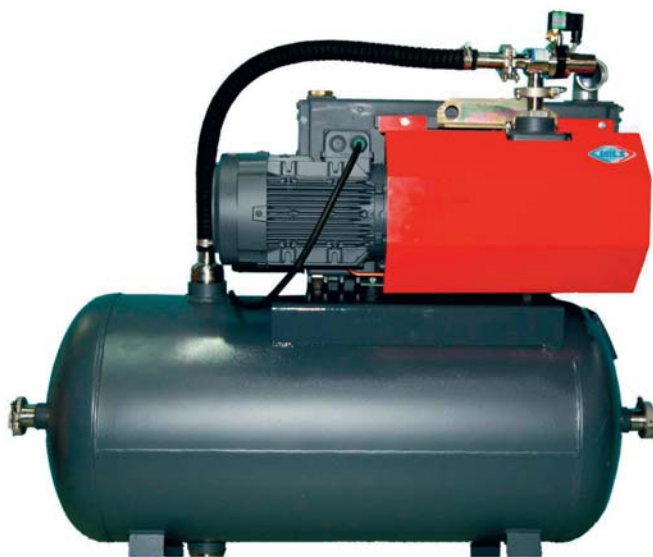




Компания **MIL'S** (Франция) является ведущим производителем вакуумных насосов. Одно из направлений – производство вакуумных насосов для изготовления изделий из композитных материалов. Не каждый вакуумный насос может применяться в данном направлении. Специализированные вакуумные станции и насосы MIL'S – наилучший выбор для производителей композиционных изделий.

Многолетний опыт производства, разнообразная гамма (начиная от простых насосов для автомобилей, заканчивая переносными станциями для вакуумной формовки). Компания MIL'S представлена на российском рынке уже 5 лет в сегменте вакуумного оборудования для медицинской промышленности. Сейчас она находится в сегменте производства композитных материалов.

ГК «Композитные решения» является поставщиком насосов для композитных материалов MIL'S в России. Мы предлагаем оборудование на хороших условиях, предоставляем гарантию, послегарантийное обслуживание, склад быстро изнашиваемых запасных частей.



## ВАКУУМНЫЕ НАСОСЫ

### Автоматические вакуумные специализированные насосы для композитной индустрии

Применение: вакуумная формовка, вакуумная инфузия и RTM или RTM-Light

#### Преимущества:

- единая стандартизация запасных частей;
- воздушное охлаждение;
- стандартное моторное сцепление;
- ип двигателя IP 55 – F класса;
- постоянная регулировка уровня вакуума;

Тип	Производительность (м³/ч) 50 Hz	Мощность (кВт) рimp (kW) 50 Hz	Ресивер (L)	Вес (кг.)
Evisa E25	30,00	0,75	0,50	35,00
Evisa E40	47,00	1,10	0,50	45,00
Evisa E65*	65,00	1,50	0,50	70,00
Evisa E100*	96,00	2,20	0,50	80,00
Evisa E150	150,00	3,00	0,10	102,00
Evisa E200*	190,00	4,00	0,10	115,00
Evisa E300*	288,00	5,00	0,10	190,00

Версия \*ATEX, доступная для взрывчатых атмосфер по свидетельству INERIS.





## ВАКУУМНЫЕ НАСОСЫ INDUSVAC

**Применение:** Вакуумное формирование и вакуумная инфузия.

Вакуумный резервуар позволяет получить лучшую оптимизацию вакуумного процесса.

### Преимущества:

- компактная и независимая вакуумная станция;
- регулирование механическим вакуумным выключателем;
- интегрированные системы контроля;
- различные доступные способы регулирования;

Тип	Производительность (м³/ч) 50 Hz	Мощность (кВт) рипр (kW) 50 Hz	Ресивер (L)	Вес (кг)
Indusvac 1 E25	30,00	0,75	300	85,00
Indusvac 1 E40	47,00	1,10	300	110,00
Indusvac 1 E65*	65,00	1,50	300	145,00
Indusvac 1 E100*	96,00	2,20	300	210,00
Indusvac 1 E150	150,00	3,00	500	260,00
Indusvac 1 E200*	190,00	4,00	500	280,00
Indusvac 1 E300*	288,00	5,50	500	370,00

Версия \*ATEX, доступная для взрывчатых атмосфер по свидетельству INERIS.

## ВАКУУМНЫЕ СТАНЦИИ COMPOSITVAC

**Вакуумные станции Compositvac** предназначены для процессов RTM и RTM-Light.

Поставляются с 2 различными вакуумными уровнями в комплектации с одним вакуумным насосом:

- один вакуум, чтобы закрывать и открывать форму;
- вакуум, чтобы помочь инъекции смолы (вакуумный резервуар позволяет улучшить оптимизацию вакуумного уровня и обеспечивает экономию резерва вакуумного насоса).

**Вакуумные станции COMPOSITVAC** используются с большинством машин RTM.

- мобильные или стационарные вакуумные станции с 2 вакуумными уровнями;
- активизированный углеродистый фильтр для агрессивных паров.

Тип	Производительность (м³/ч) 50 Hz	Мощность (кВт) рипр (kW) 50 Hz	Ресивер (L)	Вес (кг)
Mobil Compositvac E25	30,00	0,75	70	120,00
Mobil Compositvac E40	47,00	1,10	250	245,00
Mobil Compositvac E65*	65,00	1,50	250	265,00
Static Compositvac E65*	65,00	1,50	580	260,00
Static Compositvac E100*	96,00	2,20	580	280,00

### Вакуумная пропитка крупногабаритных изделий

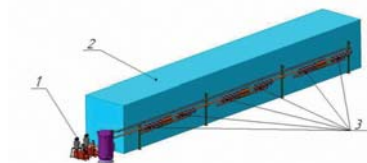
Термоинфузионный автоматизированный центр (ТИАЦ) предназначен для формования изделий методом вакуумной инфузии на оснастке Головного заказчика. В процессе формования проводится процесс нагрева изделия и связующего до рабочей температуры, и вакууммирования разогреваемого изделия, с поддержанием постоянного вакуума, и проведением контроля температуры, вакуума и времени в процессе формования изделия, и подачи связующего из резервуаров для подготовки связующего к изделию под действием вакуума, создаваемого под вакуумным мешком.



#### Т И А Ц состоит из следующих основных узлов и агрегатов:

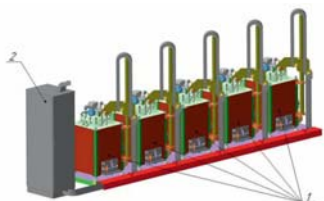
1. Вакуумная система
2. Инфузионный модуль
3. Модуль центральной системы управления
4. Теплового модуль

1. Вакуумная система обеспечивает процессы вакууммирования и подачи связующего из резервуаров для подготовки связующего к изделию под действием вакуума, создаваемого под вакуумным мешком.



- 1 - Модуль вакуумный;
- 2 - Теплового модуль Т И А Ц (показан условно);
- 3 - Блоки расходных и контрольных каналов.

2. Инфузионный модуль обеспечивает процессы нагрева связующего для подготовки связующего к изделию под действием вакуума, создаваемого под вакуумным мешком.



- 1 - Установка инфузионная;
  - 2 - Стойка центральной системы управления А С У Т И А Ц - 1500/15
- Инфузионная установка обеспечивает нагрев и равномерное перемешивание связующего;

### Инжекционная машина для изготовления КВ из ПКМ

Инжекционная машина для изготовления КВ из ПКМ (далее - Установка) предназначена для инъекции однокомпонентного эпоксидного связующего, типа ВСЭ-62, Т-26. В процессе формования проводится процесс нагрева изделия и связующего до рабочей температуры, и вакууммирования разогреваемого изделия с поддержанием постоянного вакуума и проведением контроля температуры, вакуума и времени в процессе формования изделия, и подачи связующего из резервуаров для подготовки связующего к изделию под действием вакуума, создаваемого под вакуумным мешком.



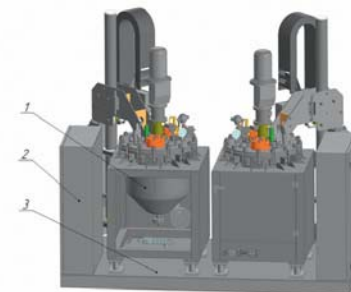
#### Установка состоит из:

1. Вакуумной модульной станции - 2 шт.;
2. Инжекционной модульной станции - 4 шт.

#### Инжекционная модульная станция

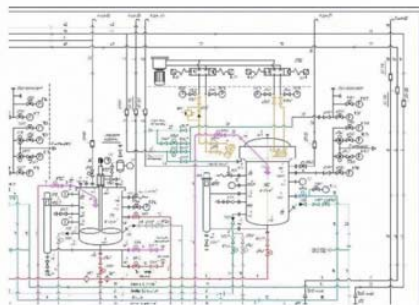
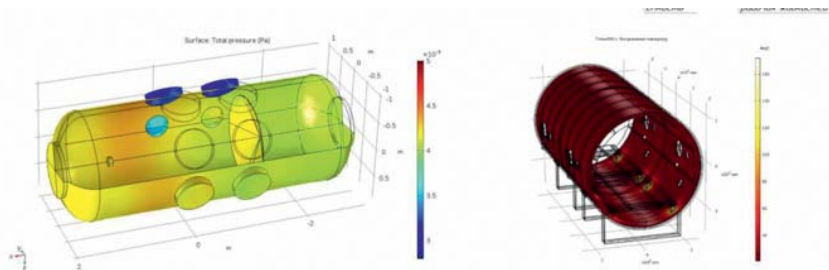
Установка состоит из шести унифицированных модульных станций (четыре инжекционные и две вакуумные). Инжекционная модульная станция отличается от вакуумной наличием нагревательной системы, термопар и системы перемешивания связующего. Также в вакуумной модульной станции только один резервуар и шкаф управления, когда в инжекционной модульной станции их два.

- 1 - Модуль инжекционный (вакуумный);
- 2 - Шкаф управления;
- 3 - Платформа передвижная.



Система контроля качества продукции сертифицирована и соответствует требованиям ИСО 9001, сварочное оборудование и персонал аттестованы по требованиям НАКС, руководители и инженерно-технические сотрудники сертифицированы по квалификационным стандартам Межотраслевого Объединения Наноиндустрии, в т.ч. по профессиональным стандартам в области наноструктурированных композиционных материалов, нанесению PVD покрытий.

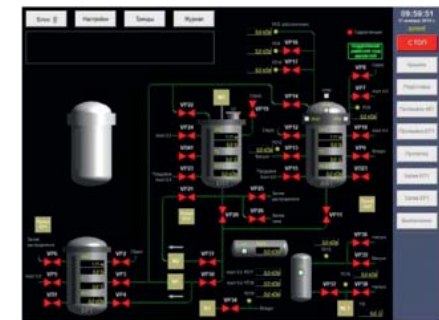
Инжиниринговые процессы разработки оборудования выполняются с применением современных средств автоматизации проектирования (САПР), что позволяет качественно и в кратчайшие сроки решать уникальные проектные задачи любой сложности.



Моделирование и расчет физических процессов вакуумной и плазменной техники: механические, газо- и гидродинамические, электромагнитные, процессы теплопередачи, плазмодинамики. Позволяют на этапах проектной разработки новых изделий проверить результаты аналитических расчетов на 3D моделях с учетом всех конструктивных нюансов и исключить возможные издержки производства.

### Современные средства автоматизации технологических процессов (АСУ ТП):

- Собственная разработка S C A D A систем управления;
- Ручное и автоматическое управление;
- Контроль всех параметров на мнемосхеме;
- Программирование технологических циклов;
- Протоколирование всех параметров;
- Формирование отчетов;
- Удаленное управление;
- Многоуровневый доступ.



Наша компания обладает необходимыми для проведения сборки и предварительных испытаний производственными помещениями.

**FRANCE ETUVES** производственная компания с 1937 г.

Компания специализируется на производстве лабораторных сушильных шкафов и промышленных печей, в частности, для авиационной промышленности. Основными клиентами в этой сфере являются компании SNECMA, DAHER, EUROCOPTER, MS COMPOSITE, EADS, THALES, SAGEM и другие.

FRANCE ETUVES разрабатывает и производит оборудование высокого качества, продукция предприятия отвечает особым требованиям клиентов как в вопросах связанных со стандартными печами, так и при производстве печей специального назначения.

FRANCE ETUVES является лидером в своей области. Высокий уровень специалистов позволит вам убедиться в качестве производимого оборудования и сервиса.

**ЛАБОРАТОРНЫЕ УСТАНОВКИ:**

**Лабораторные установки серии XU**

Сушильные шкафы серии XU являются универсальными для таких процессов, как:

- сушка;
- нагрев;
- стерилизация горячим воздухом;
- старение компонента (усталостная прочность);
- нагрев и термические тесты на материал.

**Особенности:**

- модельный ряд 32-980 литров, состоящий из 8 моделей;
- максимальный нагрев до 300° C;
- эргономичное производство;
- температурное колебание:  $\pm 0,2^{\circ}$  C;
- быстрый программируемый нагрев: 8° C/мин.;



- пространственное температурное изменение: менее чем  $\pm 1,2^{\circ}$  C на 105° C;
- система собственного производства C3000, обеспечивающая высокую температурную стабильность

**В PID панель C3000, входят функции:**

- температурный датчик PT 100;
- набор и фактический показ температуры;
- температурный нагрев – от 0,1 до 20° C/мин.;
- отсрочка начала процесса – от 1 мин – 99 ч. 59 мин.;
- повторение цикла;
- звуковое обозначение конца цикла.

**ВАКУУМНЫЕ СУШИЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ СЕРИИ XF**

Вакуумные шкафы являются универсальными для лаборатории или промышленной индустрии. Данная серия позволяет работать с термочувствительными материалами на низких температурах. Более стабильные образцы могут быть высушены при температуре до 200° C (до 300° C или 400° C в зависимости от выбранных опций).

**Особенности:**

- модельный ряд 20-240 литров, состоящий из 4 моделей;
- максимальный нагрев до 200° C (до 300° C или 400° C опционально);
- температурное колебание:  $\pm 0,2^{\circ}$  C;
- использование специального изоляционного материала минимизирует рассеивание тепла, внешний корпус выполнен из листовой стали, окно в двери из толстого закаленного стекла.





### Температурный контроль и безопасность

Температура контролируется точным микропроцессорным контролером, который обеспечивает высокую точность и препятствует превышению установленной температуры. Независимый термостат температурного выключения имеет перенастраиваемую верхнюю границу.

Автоматически настраиваемый цифровой диспетчер PID (ПИД-регулятор, Пропорционально-Интегрально-Дифференциальный регулятор) в цифровой форме показывает настройки и фактические значения температуры и включает лампу индикатора нагревателя. Панель управления имеет кнопки ВКЛ/ВЫКЛ и лампу-индикатор ошибок, которая загорается когда предохранительный термостат начинает действовать.

### Типы насосов:

Как правило, мы предлагаем двухступенчатые лопастные насосы 4, 5,4, 9 и 17 м<sup>3</sup>/час. Предел вакуума составляет 5.10<sup>-3</sup> мбар, но может меняться в зависимости от типа установки.

Другие модели насосов доступны по запросу.

### ИНДУСТРИАЛЬНЫЕ ПЕЧИ

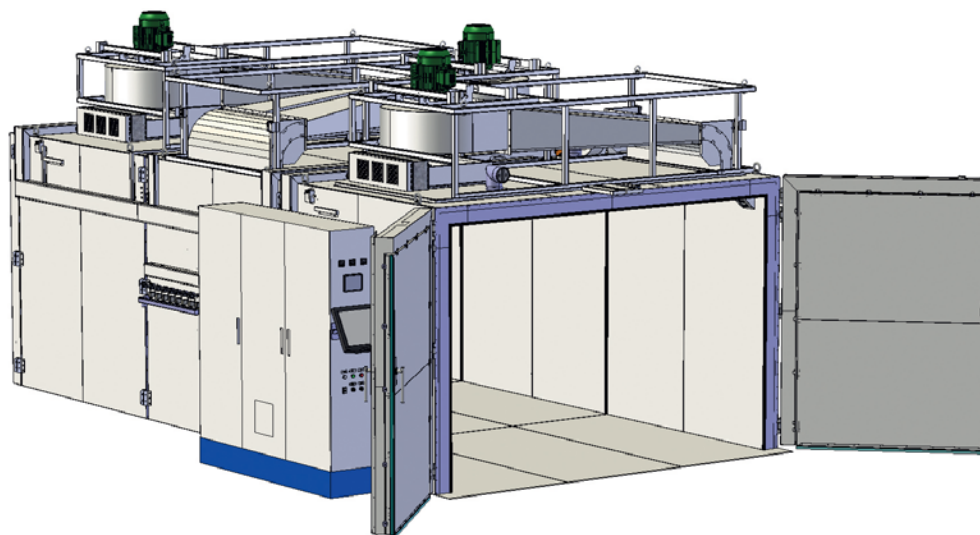
#### Индустриальные печи серии XL, XXL, XM

Индустриальные печи серии XL, XXL, XM за счет своей конструкции и разработки могут идеально поддерживать точность и однородность температуры. Печи этих серий отличаются полезным объемом, который составляет 125 – 1800 л (серия XL), 1000 – 15000 л (серия XXL), а печи серии XM являются модульными, следовательно объем печи зависит от размеров и количества собранных секций. Модули бывают 8м<sup>3</sup>, 12м<sup>3</sup> или 24м<sup>3</sup>. Каждый 2 м. глубиной.

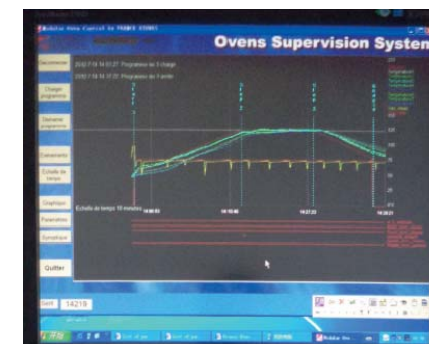
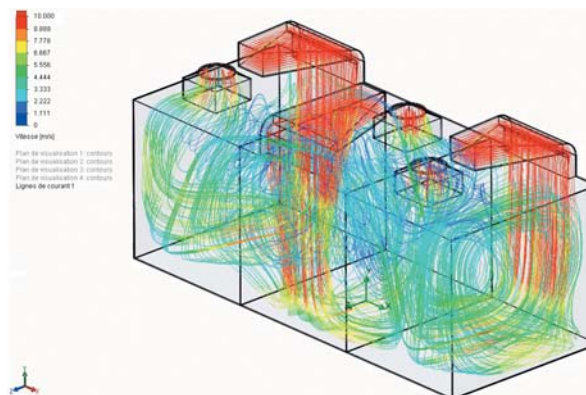
#### Характеристики:

- Энергоэкономичное производство.
- Оптимизированная изоляция для сохранения температуры.
- Температурное колебание:  $\pm 0,2^{\circ}\text{C}$
- Быстрый программируемый нагрев –  $8^{\circ}\text{C/мин}$ .

Рабочая зона – нержавеющая антикоррозионная или гальванизированная сталь. Температурный контроль осуществляет система собственного производства С3000, что обеспечивает высокую температурную стабильность.



## Универсальные вакуумные печи и сушильные шкафы FRANCE ETUVES (Франция) и аналогичное оборудование российского производства



Все модели печей имеют вентиляцию. Поток воздуха ускоряет процесс сушки и процесс распределения температуры в печи. Центробежная воздуходувка находится в верхней части печи и защищена от рабочего пространства перегородкой из нержавеющей стали.

Воздух засасывается в вентилятор из верхней части в центре печи и проходит над датчиком температуры и покрытыми оболочкой нагревательными элементами. Нагретый воздух распространяется в нижней части печи по всей ширине, а затем вновь распространяется с помощью вентилятора.

Циркуляция воздуха не может быть остановлена, но дополнительно может быть установлен регулятор скорости вентилятора. Свежий воздух поступает через отверстие доступа в верхней части печи и предварительно нагревается до поступления внутрь камеры. Дополнительно может быть установлен фильтр против пыли.

Вытяжной вентилятор диаметром А 60, 80 или 100 мм ( в зависимости от модели) устанавливается на верхней части печи с настраиваемым клапаном для контроля за отсасываемым воздухом. Дополнительно для увеличения отсоса воздуха может быть установлена механическая вытяжка. На этапе проектирования при помощи специального программного обеспечения производится симуляция нагрева и распределения воздуха по объему. На основании данных результатов принимает-

ся решение о схеме установки элементов, отвечающих за равномерное распределение температуры внутри рабочей камеры.

### Система управления

В течение нескольких лет компания FRANCE ETUVES разрабатывала собственное программное обеспечение, осуществляющее управление и полный контроль всех параметров печи: нагрев, охлаждение, воздухообмен, уровень вакуума, температура на выбранном участке и т. д. Доступ к ПО осуществляется через сенсорный дисплей 17", установленный на шарнире, для обеспечения удобного положения для оператора. В качестве опции 17" сенсорный моноблок может быть установлен на специальной промышленной тележке.

Программное обеспечение является интуитивно понятным, структура логична и позволяет управлять всеми рабочими параметрами. Дополнительно реализована возможность управления печью удаленно. Все данные (скорость нагрева, охлаждения, уровень вакуума, температура на термомпарах и т. д.) сохраняются в формате .CSV и полностью готовы для печати технологической карты или для редактирования в Excel.

ПО ЗАПРОСУ ПЕЧИ МОГУТ БЫТЬ АДАПТИРОВАНЫ И ОПТИМИЗИРОВАНЫ ПОД ВАШЕ ПРОИЗВОДСТВО.

### СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ ПЕЧИ:

Мы проектируем и производим печи соответственно вашему техническому заданию.

#### Печи с верхней загрузкой

Производство печей с верхней загрузкой (в частности FRANCE ETUVES) было обусловлено существованием таких прикладных технологий как техническое обслуживание (ремонт), отжиг, квалификационные испытания скважин электронного оборудования для нефтяной промышленности и полимеризации очень длинных композитных частей (вертолетные лопасти).

Стандартные печи верхней загрузки имеют длину 4 м и 360L рабочего объема. Они нагревают до 200° C (280° C в качестве опции).

Внутренний корпус изготовлен из коррозионно-стойкой ярко отполированной нержавеющей стали. Внешний корпус изготовлен из листовой стали, окраска выполнена эпоксидной краской RAL7035 или цветом по желанию заказчика. Печь находится на крепкой раме с шарнирными роликами для поворотов и торможения, обеспечивающими легкость перемещения печи.

Открытие двери на 90° позволяет применять верхнюю загрузку для удобства загрузки. Скорость вентиляции регулируется таким образом, чтобы ускорить фазу сушки и температурную гомогенизацию в печи. Горячий воздух распространяется горизонтально по всему рабочему пространству. Регулируемые дефлекторы позволяют адаптировать направления воздушного потока.



Температура постоянно и скрупулезно контролируется. Контроль обеспечивается благодаря цифровому PID-регулятору. Термостат предотвращает возможный перегрев.

Многие опции (возможности) прогнозируются и разрабатываются в соответствии с техническими требованиями.

#### Сушильный шкаф для обжига и полимеризации

Сушильный шкаф для обжига при 200°С смол, инжестированных в вакууме в 8-тонную форму. С помощью такой сушилки объемом 14м3 компания AEROFORME производит крупноразмерные уголки из композитных материалов для последнего самолета Airbus A380.



### Крупногабаритные сушильные шкафы

Крупногабаритные печи могут быть созданы под ваше техническое задание. На представленных фотографиях – сушильный шкаф объемом 900 м<sup>3</sup> со стандартным нагревом до 200°C для строительства яхты GOUPAMA 3.



### Высокотемпературные печи France Etuves

В настоящее время технологии производства изделий из полимерных композиционных материалов на базе термопластичных связующих получают все большее распространение. Для полимеризации изделий классическим решением является

автоклав, однако, в связи с его большой стоимостью, необходимы альтернативные решения. Учитывая потребности клиентов различных отраслей и сегментов рынка, компания FRANCE ETUVES разрабатывает и производит высокотемпературные печи, отвечающие самым высоким требованиям.

Модельный ряд высокотемпературных печей XSV состоит из 8 моделей, отличающихся объемом рабочей камеры: от 650 до 8000 литров. Температура нагрева достигает 450°C. Внешний корпус выполнен из конструкционной стали и окрашен в красный (RAL9005) и черный (RAL3020) цвет. Внутренняя поверхность выполнена из нержавеющей стали. Изоляция камеры из минерального волокна.

Электрощаф и панель управления могут быть расположены с правой или левой стороны, по требованию заказчика.

Оборудование рассчитано на продолжительную безостановочную работу. Циркуляция воздуха внутри печи происходит в горизонтальном направлении, что позволяет достичь высокой однородности температурного поля по всему объему. Нагрев обеспечивается за счет ТЭНов, расположенных на боковых стенках.

\*При полимеризации в печах France Etuves рекомендуем использовать расходные материалы для вакуумной инфузии DIATEX (Франция), армирующие материалы CIT (Италия), а также эпоксидные системы SICOMIN (Франция)







Компания Taitian Heavy Industry Machinery Manufacture Co., основанная в 1978 году на Тайване, была переведена в Сямэнь, материковый Китай, для крупномасштабного производства в 1998 году; чтобы предложить лучший сервис для клиентов и сэкономить транспортные расходы. Taitian Machinery специализируется на производстве 1-16000 тонных гидравлических прессов для обработки металлов давлением/штамповки и формовки композитных материалов. Компания известна своей высокой точностью и хорошим качеством гидравлических прессов и создала хороший имидж в стране и за рубежом.

Компания всегда по пути преследования технических инноваций. Хорошее качество является предметом строгого управления ISO проектирования, производства, инспекции и послепродажного обслуживания. Taitian Machinery хорошо оснащена превосходным оборудованием, таким как большой станок плазменной резки с ЧПУ, большой обрабатывающий центр с ЧПУ, 1200KW печь отжига, тяжелые расточные и фрезерные станки, радиальные сверлильные станки и многое другое, а также оборудование для тестирования точности, шумомеры и т.д., все способствуют сильной производственной мощности и хорошей способности контроля качества. Команда высококлассных технологических разработчиков способствует созданию полного набора автоматических, электромеханических и гидравлических изделий. Taitian Hydraulic является сертифицированной компанией ISO, SGS, CE и CSA.



### Особенности

- Рама анализируется на конечно-элементном компьютере, а после сварки каждая рама подвергается отжигу и обработке под давлением, чтобы устранить сварочные напряжения, эффективно контролировать величину деформации и обеспечить прочность, жесткость и срок службы рамы;
- Используется сервосистема управления насосом и логическое пропорциональное управление, которое характеризуется простотой системы, удобством эксплуатации, стабильностью работы, энергосбережением и защитой окружающей среды;
- Интегрированная компоновка трубопровода, компактность и отсутствие утечек, а также несколько контуров защиты, с чувствительной реакцией, удовлетворяют долгосрочные потребности безопасного производства;
- Используется программируемый контроллер Mitsubishi или Siemens PLC, человеко-машинный интерфейс на английском языке с цветным сенсорным экраном, электрическая сеть управления сильным/слабым током разделения, проводка соответствует требованиям CE. Соответствует с международным стандартам, простота в эксплуатации.

### Применение

Данное оборудование специально используется для компрессионного формования термореактивных/термопластичных композиционных материалов, включая SMC, BMC, DMC, GMT, LFT-D, tFT-G и другие материалы; такие материалы широко используются в судостроении, автомобилестроении, производстве строительных материалов, электроприборов, электронных коммуникаций, железнодорожном транспорте, обустройстве дома и ванной комнаты, животноводстве, аэрокосмической промышленности, строительной технике и других областях.

### Дополнительное оборудование

Промышленный маслоохладитель/система циркуляции конденсата, тележка для смены пресс-формы, нижняя подвижная плита, функция медленного открытия пресс-формы/выравнивания по четырем углам, функция верхнего/нижнего выталкивания, внешняя петля для вытягивания/выталкивания сердечника, сегментированное давление, быстрая дверь, обмотка машины, устройство быстрого смыкания, машина для закалки/замораживания пресс-формы, манипулятор/робот для вакуумирования, освобождения и выгрузки, машина для разрыва и резки пленки, экструдер, система сбора и очистки пыли, функция дистанционного управления и т.д.



### Характеристики

Пресс для формования под давлением												
Стандартные компоненты										Опциональное оборудование		
Модель	Мощность главного цилиндра (Т)	Скорость подъема цилиндра/максимальная производительность(Т)	(мм) Размер стола (дл*ш)	(мм) Максимальное дневное освещение	(мм) Ход главного цилиндра	(мм/сек) Скорость быстрого опускания	(мм/сек) Скорость прижима	(мм/сек) Скорость быстрого подъема	Мощность (приблизительно)	Цилиндр открытия пресс-формы Максимальная вместимость (Т)	Верхний выталкивающий цилиндр Максимальная емкость (Т)	Нижний выталкивающий цилиндр Максимальная емкость (Т)
TT-LM50T/MY TT-SZ50T/MY (мин.)	50	5/10	800*600	700	500	300	15~1	200	12	5	2	2
TT-LM8000T/MY (макс.)	8000	150/300	5500*3500	4000	3000	300	8~1	200	300	700	100	100

Прессы для глубокой вытяжки														
Стандартные компоненты										Опциональное оборудование				
Модель	Мощность главного цилиндра (Т)	Скорость подъема цилиндра/максимальная производительность(Т)	Объем цилиндров подушки	(мм) Размер стола (дл*ш)	(мм) Максимальное дневное освещение	(мм) Ход главного цилиндра	(мм/сек) Ход цилиндра подушки (мм)	Быстрая скорость снижения (мм/сек)	(мм/сек) Скорость прижима	(мм/сек) Скорость быстрого подъема	Мощность (приблизительно) кВт	Цилиндр подушки Максимальная вместимость (Т)	Верхний выталкивающий цилиндр Максимальная емкость (Т)	Нижний выталкивающий цилиндр Максимальная емкость (Т)
TT-LM/SZ50T/LS (мин.)	50	5/10	20	800*600	700	500	100	350	30~5	250	15	5	2	2
TT-LM/SZ2000T/LS (макс.)	2000	50/140	600	5000*2500	2400	1800	450	350	15~5	250	120	150	30	30

Пресс для штампования										
Стандартные компоненты										
Модель	Емкость главного цилиндра (Т)	Скорость подъема цилиндра/максимальная производительность(Т)	(мм) Размер стола (дл*ш)	(мм) Максимальное дневное освещение	(мм) Ход главного цилиндра	Быстрая скорость снижения (мм/сек)	(мм/сек) Скорость прижима	(мм/сек) Скорость быстрого подъема	Мощность (приблизительно) кВт	
TT-LM/SZ50T/CY (мин.)	50	5/10	800*600	700	350	500	30~5	500	15	
TT-LM/SZ1600T/CY (макс.)	1600	45/120	3500*2000	1200	600	500	30~5	500	190	

- Производство оборудования в соответствии с техническим заданием Заказчика.

Австрийская компания LANGZAUNER GmbH, основанная в 1924 году, уже почти столетие разрабатывает и производит гидравлические прессы для композитных материалов. Клиенты компании всегда высоко ценили точность работы, разнообразие технологических решений и многофункциональность применения гидравлических прессов LANGZAUNER. Благодаря соединению новейших технологий, инновационных решений и многолетнего опыта, прессы LANGZAUNER способны удовлетворить самые высокие качественные и технические требования. Как и любой крупный производитель оборудования, LANGZAUNER GmbH имеет линейки стандартных моделей, но каждый свой пресс разрабатывает под индивидуальные требования и по техническому заданию заказчика.

#### **СРЕДИ ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРЕССОВ LANGZAUNER МОЖНО ВЫДЕЛИТЬ:**

- Минимальный размер плит: 100x100 мм
- Максимальный размер плит: не ограничен
- Давление: от 100 до 3500 тонн
- Нагрев плит с помощью: электричества, масла или воды
- Максимальная температура нагрева плит: от 100 до 400°C (электрический нагрев позволяет довести до 450°C)
- Возможность установки выдвижного стола для облегчения загрузки/выгрузки оснастки или изделий.

#### **ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ПРЕССОВ LANGZAUNER:**

- Конструкция пресса может быть модифицирована при изменении задач производства.
- Благодаря выдвижному столу в зоне прессования, процесс загрузки/выгрузки пресс-форм или деталей может быть максимально оптимизирован.
- Зона прессования имеет многоступенчатую аварийную систему защиты от внешних воздействий.

В списке заказчиков компании LANGZAUNER можно увидеть имена таких компаний и предприятий как Atomic, HTC-Composites, ОАО "Авиадвигатель", ИСС имени академика М.Ф. Решетнева, ХК "Композит", Carbo Tech, Design Composites, Elan, FACC, Head, Otto Bock, Tripa и многие другие известные предприятия и концерны.

Прессы LANGZAUNER применяются в производстве изделий для авиации и вертолетостроения, судостроения и автомобильной промышленности, медицины и спортивного инвентаря.

- Сервопривод прессов LANGZAUNER является уникальной разработкой инженеров компании и позволяет:
  - работать с очень низким уровнем шума (ниже 65 Дб);
  - соблюдать максимальную точность в усилии прессования (до 1% на всю зону прессования);
  - экономить на энергозатратах благодаря отказу от маслоохладительной установки и оптимальному алгоритму работы сервопривода;
  - снизить периодичность процедур технического обслуживания привода и замены масла, благодаря отказу от пропорциональных клапанов.
- Эксклюзивный PLC-контроллер пресса, позволяющий:
  - производить управление прессом при помощи сенсорного экрана с визуализацией всех технологических процессов;
  - задать пошагово весь процесс и изменять его в течение выполнения;
  - быстро провести русификацию интерфейса контроллера;
  - осуществлять загрузку технологических данных с иного управляющего контроллера, с USB-носителя или из локальной сети предприятия;
  - производить выгрузку отчетов в максимально простом и широко поддерживаемом формате файлов .csv (приложение для чтения MS EXCEL);
  - интегрировать систему управления прессом в общую систему управления технологическими линиями предприятия.

## МОДЕЛЬНЫЙ РЯД

Лабораторный пресс LZT-OK-130	
Зона прессования:	800x600 мм
Усилие прессования:	50-1400 kN
Расстояние раскрытия плит:	500 мм
Максимальная температура нагрева:	280°C

\* параметры могут быть изменены в зависимости от технического задания



Формовочный комплекс для процесса RTM LZT-OK-120-SO (с устройством нагрева и инжекционным устройством для композитов)	
Зона прессования:	1500x600 мм
Усилие прессования:	250-1200 kN
Расстояние раскрытия плит:	1000 мм
Скорость раскрытия/закрытия плит:	50 мм/сек
Количество пресс-цилиндров:	8 шт.
Диаметр пресс-цилиндров:	100/75 мм
Габариты пресса (длина x ширина x высота):	3200x1550x3625 мм
Вес пресса	16300 кг
Габариты всего комплекса (длина x ширина x высота):	5265x3465x3625 мм

Технические характеристики вакуумного устройства	
Эффективная мощность:	1,1 кВт
Поглощающая способность:	25 м³/час
Диапазон регулирования:	0-1000 мБар
Вес:	≈ 48 кг
Вместимость ловушки для смолы	≈ 30 л



Технологические решения на основе композитов уже более 50 лет применяются в авиации, судо- и автомобилестроении, строительстве и многих других отраслях промышленности. Одна из самых распространенных технологий создания композитных изделий заключается в сочетании методов инъекции эпоксидного связующего в закрытую пресс-форму с последующим прессованием.

Высокотемпературный пресс повышенного давления LZT-OK-1000	
Зона прессования:	1000x1000 мм
Усилие прессования:	10000 kN
Расстояние раскрытия плит:	1000 мм
Максимальная температура нагрева:	390°C
Точность давления:	±10 Н/см <sup>2</sup>

\* параметры могут быть изменены в зависимости от технического задания



Формовочный пресс с высокоточной системой прессования LZT-OK-650	
Зона прессования:	2500x1300 мм
Усилие прессования:	6500 kN
Расстояние раскрытия плит:	2000 мм
Максимальная температура нагрева:	450°C

\* параметры могут быть изменены в зависимости от технического задания



Пресс с выдвижным столом для композитных материалов в вертолетной и авиационной промышленности LZT-OK-200	
Зона прессования:	2500x1500 мм
Усилие прессования:	2000 kN
Расстояние раскрытия плит:	1500 мм
Максимальная температура нагрева:	380°C
Скорость движения стола:	50 мм/сек

\* параметры могут быть изменены в зависимости от технического задания



Панельный пресс LZT-OK-220	
Зона прессования:	2600x1300 мм
Усилие прессования:	2200 kN
Расстояние раскрытия плит:	400 мм
Максимальная температура нагрева:	200°C

\* параметры могут быть изменены в зависимости от технического задания





Компания SINOMAC является ведущим высокотехнологичным предприятием, специализирующимся на предоставлении передовых автоклавных решений. Автоклавы SINOMAC с превосходными характеристиками широко используются для отверждения композитов, ламинирования безопасного стекла, инкапсуляции фотоэлектрических модулей, карбонизации древесины, вулканизации резины, обработки медицинских отходов и т.д. и т.п.



С момента основания SINOMAC всегда стремится к инновациям автоклава и его систем управления. Теперь программное обеспечение для управления термической обработкой (ТПС), разработанное в соответствии с авиационным уровнем, отвечает самым строгим технологическим требованиям, а эксплуатационные характеристики безопасны и стабильны.

Флагманские программные ТПС системы управления полностью функциональны, отвечают самым строгим требованиям и продолжают внедрять инновации. Управление ручное, автоматическое или резервная операция управления процессом. Возможен доступ к локальной сети, в заводской системе DCS, для достижения централизованного контроля управления.

Оптимизированная структура воздушных каналов, эффективный циркуляционный вентилятор, отличная система теплоизоляции и интеллектуальный контроль и регулирование температуры, все это обеспечивает равномерность температуры и максимальную экономию энергии.

Независимые основная и вспомогательная системы охлаждения повышают эффективность охлаждения и одновременно достигают точного линейного контроля градиента охлаждения.

Система нагрева может быть электрическая, паровая и не прямой нагрев термального масла. Автоклав имеет механические, электронные и программные функции защиты нескольких цепей безопасности.

Интегрированное управление системами вспомогательного оборудования, такими как резервуары для хранения газа, воздушные компрессоры, вакуумные системы, генераторы азота и станции охлаждения и т.д.

Автоклавы компании SINOMAC широко применяются в различных сферах промышленности:

- Военно-промышленный комплекс
- Авиастроение
- Вертолетостроение
- Ракетостроение
- Производство высоконагруженных пластиков
- Машиностроение и т.д.



Пневматический режим быстрого открытия



Электрическое автоматическое открытие



Гидравлическое быстрое открытие

Композитный автоклав SINOMAC - это вид технологического оборудования для формования композитных материалов на основе полимеров, автоклавное формование композита является основным методом производства непрерывных волокон, армированных термореактивными композитными материалами, применяется для формования передовых композитных структур, сотовых сэндвич-структур и композитных клеевых структур металл-огнеупор. Он имеет преимущества высокой точности контроля температуры и давления, безопасной и надежной структуры, стойкой системы, низкого потребления энергии, простой эксплуатации и обслуживания, а также может реализовать модулизацию и сериализацию, что удовлетворяет потребностям различных областей, различных процессов и различных спецификаций

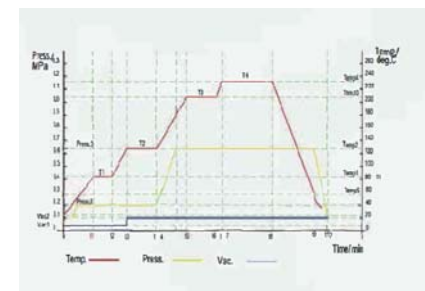
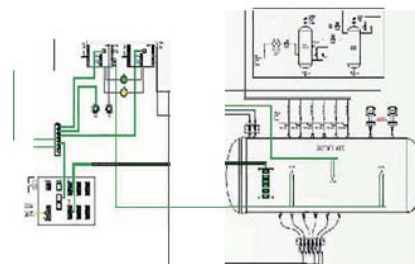


#### Преимущества композитных автоклавов SINOMAC:

- Передовая система управления тепловыми процессами (TP) с надежной производительностью и полным набором функций
- Уникальная конвекционная конструкция, балансировка и усиление циркулирующего воздушного потока для обеспечения равномерной температуры в автоклаве
- Проверка равномерности температуры в строгом соответствии со стандартами Boeing и Airbus
- Конструкция модулей нагрева, давления, охлаждения, простота обслуживания и ремонта
- Размеры оборудования под заказ
- Разные стандарты производства

#### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ АВТОКЛАВОВ

Рабочий диаметр	600-6000мм
Рабочая длина	1000-20000мм
Рабочая температура	100-420°C
Рабочее давление	0,6-4,2 Мра
Давление вакуума	-0,098 Мра
Равномерность температуры	± 3°C
Скорость нагрева и охлаждения	0-5°C /мин
Скорость нагнетания и сброса давления	0-1 бар/мин



Среди заказчиков оборудования Sinomac SAMI Elastomer (Франция), GLASSFAB Tempering Services INC (США), Venicio Inc (США), АО «Композит» (Россия), ООО «Заряд» (Россия) и др.

### Филаментная намотка

Филаментная намотка – это процесс производства композитных изделий, при котором волокна, предварительно пропитанные смолой или пропитанные во время процесса намотки, точно наматываются на вращающуюся оправку по определенной заданной схеме. В данном процессе волокна формируют правильные слои, причем конечный продукт имеет более высокую прочность, чем продукты, произведенные с применением других технологий. Точная намотка/размещение волокон с большой скоростью и по предварительно заданной схеме является основой намоточного процесса. Мы предлагаем как лабораторные намоточные станки, так и высокопроизводительное промышленное оборудование.

### ХАРАКТЕРИСТИКИ

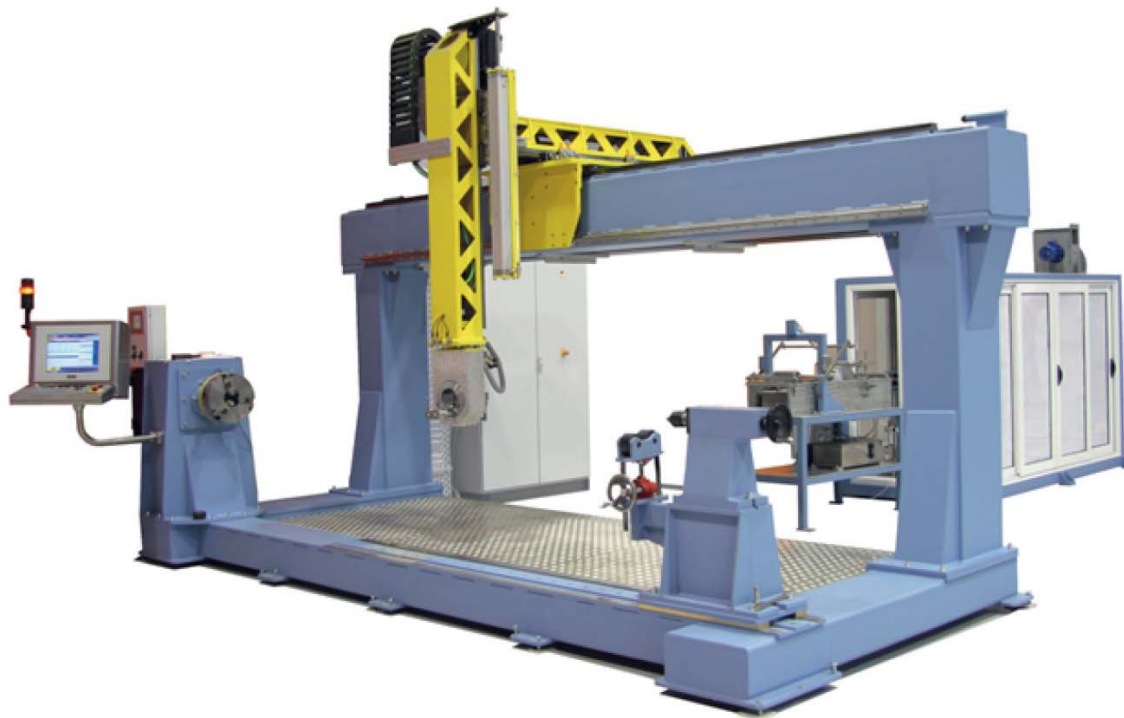
- Современный дизайн;
- АС система управления;
- „СNC“ Система управления, контролируемая компьютером;
- PC, программное обеспечение Winding Commander™ ;
- Winding Expert™ – интегрирование;
- Автоматический и ручной режимы работы;
- Стандартный международный G-код;
- Возможность угловой намотки в пределах от 0 до 90°;
- Неограниченная длина модели;
- Неограниченная длина программы;
- Возможность интерполяции всех осей;
- Функция, обеспечивающая координированное движение на всех участках станка;
- Система управления производственными данными;
- Интегрированная функция безопасности во всех режимах работы;
- Интегрированная система, обеспечивающая продолжение процесса после падения напряжения или экстренной остановки.



### Лабораторные намоточные станки

Намоточные станки для лабораторий представляют собой серию специально разработанного современного оборудования, используемого для исследовательских целей и для развития новых композитных изделий в лабораториях и институтах. Этот тип станков с встроенным дополнительным оборудованием, таким как электронноуправляемая система натяжения и контролируемая температура в ванне для смолы, высокоэффективен и уникален и является современным решением для намотки в условиях лабораторий. Кроме того, серия MAW20 LS представляет собой отличное решение для производства прототипов и небольших серий композитных изделий. Дополнительно станок может быть оснащен специальным программным обеспечением, дающим возможность несимметричной намотки, что делает его максимально гибким.

#### MAW 20 LS6/1



### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Ось оправки	
Количество шпинделей	1
Максимальный диаметр оправки	300-500 мм
Максимальный вес оправки	100-150 кг
Диапазон скоростей	120 об/мин
Поперечная Ось	
Поперечное движение	150-250 мм
Скорость перемещения	0-35 м/мин
Продольная Ось	
Максимальное перемещение каретки	1200-1500 мм
Скорость перемещения	0-60 м/мин
Ось вращения фильеры	
Угол вращения фильеры	360°
Скорость вращения фильеры	0-60 об/мин
Ось отклонения фильеры от вертикали	
Угол наклона фильеры	±90°
Скорость вращения	0-60 об/мин
Поднятие фильеры (вертикальная ось)	
Диапазон поднятия фильеры	±150-350 мм
Скорость поднятия фильеры	0-30 м/мин



### Намоточные станки для производства емкостей под давлением

Серия намоточных станков с несколькими шпинделями специально разработана для высокопроизводительных мощностей. Основная характеристика данных станков – это возможность намотки на 5 шпинделей одновременно. Данный тип станков представляет собой стандартное решение для намотки композитных емкостей для компрессированного природного газа (CNG), сжиженного газа (LPG) и емкостей для хранения водорода. Для того, чтобы готовый продукт отвечал стандартам качества, эта модель намоточных станков чаще всего оснащена электрическим управлением натяжением нитей. Размер станка, производительность и **конфигурация подбираются исходя из требований заказчика.**

#### MAW 20 MS4/5



### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Ось оправки	
Количество шпинделей	5
Максимальный диаметр оправки	50-300 мм
Максимальный вес оправки	100-200 кг
Диапазон скоростей	100 об/мин
Поперечная Ось	
Поперечное движение	25-150 мм
Скорость перемещения	0-35 м/мин
Продольная Ось	
Максимальное перемещение каретки	1000-3000 мм
Скорость перемещения	0-60 или 100 м/мин
Ось вращения фильеры	
Угол вращения фильеры	360°
Скорость вращения фильеры	0-60 об/мин

**Намоточные станки для производства изделий,  
применяемых в космической промышленности**

Данные станки могут быть оснащены и специальным программным обеспечением, позволяющим совершать на станке несимметричную намотку для производства сложных изделий, применяемых в космической промышленности.

**MAW 20 FB4/1**



**ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

Ось оправки	
Количество шпинделей	1
Максимальный диаметр оправки	3400 мм
Максимальный вес оправки	10000 кг
Диапазон скоростей	0-20 об/мин
Продольное перемещение каретки – Ось 2	
Номинальная длина намотки	9000 мм
Максимальная длина оснастки	11000 мм
Горизонтальное перемещение каретки	3500 мм
Скорость движения каретки	0-60 м/мин
Поперечное перемещение каретки – Ось 3	
Поперечное перемещение каретки	1800 мм
Скорость поперечной подачи	0-35 м/мин
Ось вращения фильеры – Ось 4	
Угол вращения фильеры	360°
Диапазон скоростей вращения фильеры	0 – 120 об/мин

Для оптимизации занимаемой площади предусмотрена возможность установки шпулярика на расширенную платформу основной каретки. При выборе данной опции сокращается расстояние от шпули с ровингом до намоточного тракта, а также исключается возможность повреждения нитей из-за преломления угла подачи.

Для расширения возможностей оборудования предусмотрена установка дополнительной каретки для намотки препрега. Данный узел представляет отдельный блок, который может быть присоединен к основной каретке станка. Приводом каретки намотки препрега служит привод основной каретки. Каретка с препрегом перемещается по тем же направляющим, что и основная каретка. Это обеспечивает большую устойчивость к ударам.

### Основными составляющими узла намотки препрега являются

- Блок размотки препрега
- Ролик измерения текущего натяжения
- Ролик предварительного нагрева
- Прижимной ролик
- Устройство для сбора разделительной пленки

Для усовершенствования качества производимого изделия компания Mikrosam реализовала систему измерения, контроля и регулирования натяжения наматываемой ткани после пропиточной ванны, но до намотки на оправку. Таким образом можно с высокой точностью контролировать натяжение и оперативно регулировать параметры технологического процесса.

### Намоточные станки для нанесения волокон с использованием термопластичных связующих

Термореактивные смолы широко применялись для производства композитных труб и емкостей, используемых в автомобилестроении, в системах транспортировки воды, в химической промышленности, для хранения газа и в транспортной промышленности. Тем не менее, недостатки термореактивных смол (такие как: ограниченная температура, отсутствие высокой устойчивости и др.) привели к тому, что все чаще для производства композитных труб и емкостей используются термопластиковые смолы.

Применение термопластиковых смол имеет множество преимуществ: улучшение взаимосвязи между нитями и смолой при высоких температурах, облегченный контроль над соотношением материала и связующего, увеличение скорости намотки. Также изделия, произведенные с использованием термопластиковых смол, химически более устойчивы, более прочны и имеют большую устойчивость к ударам.

**MAW 20 FB 3 / 1 – FPH 6** – намоточный станок со встроенной вспомогательной головкой для нанесения волокон в процессе производства с использованием термопластичных связующих.



### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Количество осей	3+3
Оси шпинделя	
Количество осей	1
Максимальный диаметр оправки	100 – 2000 мм
Максимальный вес оправки	50 – 2000 кг
Диапазон скоростей	0 – 100 об/мин.
Оси каретки	
Номинальная длина намотки	1000 – 6000 мм
Максимальная скорость каретки	60 м/мин.
Поперечные оси каретки	
Поперечное движение каретки	900 мм
Максимальная скорость поперечного движения каретки	60 м/мин.

### ВСПОМОГАТЕЛЬНАЯ ГОЛОВА ДЛЯ НАНЕСЕНИЯ ВОЛОКОН

Вертикальное положение головы	
Максимальное линейное движение	от 1000 мм
Диапазон скоростей	0 – 10 м/мин
Положение вспомогательной головы под наклоном	
Диапазон вращающегося движения	от +/- 45°
Диапазон скоростей	0 – 1800 град/мин.
Вращение головы для нанесения волокон	
Диапазон вращения	от +/- 90°
Диапазон скоростей	0 – 1800 град/мин.



Голова, наносящая волокна, одновременно придавливает и нагревает волокна во время их нанесения на рабочую поверхность.



### ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРЕПРЕГА

Оборудование PLS-250-2F создано для одношагового производства препрега с использованием высоковязких смол. Этот процесс объединяет два этапа: первый этап – нанесение смолы на вспомогательные средства пропитки (силиконовая бумага), второй этап – пропитка жгутов или ткани смолой на силиконовой бумаге с пленкой и запекание смолы до В-стадии.

#### Основные данные и характеристики станка:

- Максимальная ширина препрега: до 1500 мм
- Скорость процесса: 0–5 м/мин
- Температура процесса: 40 – 250°C
- Теплоноситель: термальное масло
- Система охлаждения: водяная

#### PLS-250-2F





**Горизонтальная пропиточная машина ТМА-600-1 для производства термопластичного препрега**

Пропиточная машина ТМА-600-1 предназначена для производства препрега методом пропитки термопластичной смолой (полифениленсульфид) различными армирующими материалами шириной до 600 мм.

Пропиточная машина состоит из различных независимых узлов, выполняющих разные функции, для непрерывного получения термопластичного препрега.

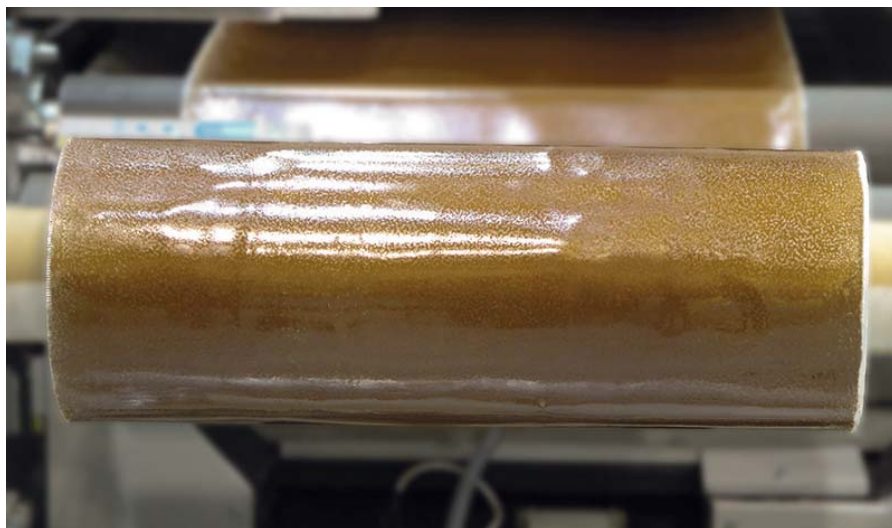
Благодаря высокому уровню автоматизации в процессе пропитки контролируются следующие параметры:

- Количество наносимой смолы
- Натяжение ткани
- Температура пропитки
- Скорость пропитки
- Температура намотки конечного препрега
- и другие параметры

## Оборудование для филаментной намотки

ТМА-600-1 оснащена современной автоматической системой управления, основанной на большом количестве датчиков, индикаторов, двигателей, сервоприводов и программируемого логического контроллера PLC. Система обеспечивает постоянный и точный контроль всех процессов и отображает выходные параметры процесса пропитки и узлов оборудования на панели управления.

Основные характеристики пропиточной машины ТМА-600-1	
Плотность армирующего материала	до 600 г/м <sup>2</sup>
Ширина армирующего материала	до 1200 мм
Содержание связующего в препреге	35-60 %
Скорость процесса	0-5 м/мин
Температура нагрева	60-400°C +/-3°C (ИК нагрев)
Температура валков кландров	80-250°C +/-3°C (термомасло)
Система охлаждения	водяная





### Вертикальная пропиточная машина Li3000

Новейшая серия вертикального пропиточного оборудования Li3000 оснащена современными технологиями, обеспечивающими высокое качество и постоянные характеристики изделия.



#### ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Специальная система обогрева – совмещенный инфракрасный обогрев и обогрев горячим воздухом
- Широкий диапазон сырьевых материалов (ткани, бумага) – от арамидной бумаги до стеклянных углеродных тканей
- Современнейшая система дозирования смолы
- Применение разных типов смолы – от растворных до расплавных
- 3-компонентная автоматизированная система смешения смолы

- Система измерения веса исходного материала и готового препрега с возможностью сохранения данных, контролирующей производственный процесс (опция)
- Специальные системы транспортировки материала при управляемом натяжении по всей траектории
- Современная система управления машиной обеспечивает производителям высокий контроль за технологическим процессом

#### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Ширина материала (ткань, бумага): до 2,000 мм
- Вес материала (препрега), максимум: до 1,000 г/м<sup>2</sup>
- Температура инфракрасных обогревателей, t°C : 40 ÷ 150°C
- Температура инфракрасных обогревателей и температура горячего воздуха: 80 ÷ 250°C
- Скорость процесса пропитки: 0 ÷ 20 м/мин

#### ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ И КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

- Размоточное устройство с возможностью установки двух рулонов ткани для быстрой замены
- Аккумулятор накапливает необходимую длину сухой ткани для непрерывного процесса пропитки. Узел оснащен устройством склеивания краев материала в случае замены рулонов
- Узел снятия статического электричества с ткани перед пропиткой
- Устройство предварительного нагрева ткани до определенной температуры
- Узел пропитки
- Вертикальные двухканальная печь с комбинированным нагревом и устройством охлаждения для исключения адгезии ткани и валков
- Охлаждающий модуль
- Аккумулятор для накопления пропитанной ткани для смены рулонов обеспечивает непрерывный производственный процесс
- Контроль качества препрега – измерение веса сухой ткани и финального материала для определения степени пропитки. Точность контроля 0,5%
- Узел выравнивания кромки ткани
- Модуль намотки препрега оснащен ножом для резки пропитанной ткани
- ПО с возможностью полного контроля технологического процесса, в том числе просмотра, сохранения и повторного использования данных



### АВТОМАТИЧЕСКАЯ ВЫКЛАДКА НИТЕЙ. СТАНКИ СЕРИИ MFP

Данный тип оборудования предназначен для выполнения автоматизированной выкладки волокон препрега на сложных не осевых симметричных поверхностях. Функциональные возможности оборудования могут быть расширены для работы с двумя типами поверхностей оправки:

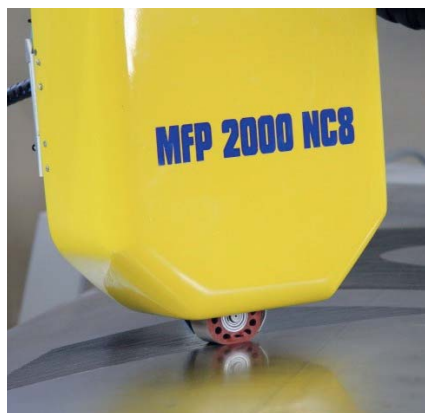
- открытая поверхность, оправка зафиксирована на штативе;
- замкнутые поверхности: оправки, представляющие собой тела вращения.

Для данного типа поверхностей оборудование оснащено шпинделем с сервоприводом, обеспечивающим двунаправленное вращение (по часовой стрелке и против часовой стрелки). Управление сервоприводом осуществляется через главный компьютер.

В качестве материала применяются жгуты из углеродного волокна на основе терморезактивных смол (основной процесс). Машина оснащена емкостью для сбора волокон.

- Число осей вращения: 7
- Портальный тип станка
- Уровень шума: <70 дБ
- Эл. сеть: 380 В ± 10%, 3 фазы, 50 Гц

Блок управления оснащен источником бесперебойного питания UPS NEMA 12 в герметичной оболочке.



### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Число жгутов для выкладки: 8
- Номинальная ширина каждого жгута: 6,25 мм
- Максимальная ширина препрег-ленты с 8-ю препрег-жгутами: 50 мм
- Минимальная длина отрезка при выкладке: 100 мм
- Температура нагрева волокон в точке соприкосновения с оправкой: 60÷100°C
- Тип нагрева: инфракрасный с функцией контроля и регулировки температуры
- Давление прижимного ролика: 0÷500Н с непрерывным контролем усилия и возможностью его регулировки
- Прижимной ролик имеет разборную конструкцию
- Точность выкладки ленты препрега: ±0,5 мм
- Угол выкладки волокон: 0÷90° с непрерывным прецизионным контролем и регулировкой
- Головка AFP обеспечивает высокую производительность и гибкость при двунаправленной выкладке волокон на рабочую поверхность
- Секция охлаждения жгутов расположена внутри головки
- Индивидуальная резка каждого жгута
- Низкая степень прогиба волокон
- Быстрый доступ к узлам, контактирующим со смолой для легкой чистки

\* В качестве сырьевых материалов, используемых для процессов филаментной намотки, пропитки и автоматической выкладки, рекомендуем использовать армирующие материалы CIT (Италия) и эпоксидные системы SICOMIN (Франция)

Компания **Reliant Machinery** – ведущий мировой производитель оборудования для ламинирования, сплавления и пропитки в области аэрокосмоса, автомобилестроения, промышленного текстиля, медицинской индустрии.

Компания была основана в 1969 году в г. Бедфордшир (Англия). На данный момент – научно-производственное предприятие, предлагающее технологические решения и оборудование в области обработки композитных материалов, производства различных ламинатов и пропитки промышленного текстиля. Более чем 40-летний опыт и стремление к развитию и новым разработкам находят свое отражение в постоянном обновлении линейки оборудования.

Reliant Machinery – настоящий лидер отрасли ламинации, сплавления и пропитки. Тысячи предприятий по всему миру уже используют технологии и оборудование от Reliant. Высокий уровень надежности и качество оборудования Reliant Machinery уже доказаны временем. ГК «Композитные решения» – это представитель Reliant Machinery на всей территории РФ. Как часть команды Reliant специалисты нашей компании имеют всю необходимую техническую информацию и знания по внедрению и использованию технологий и оборудования от Reliant.

#### Установки применимы для следующих материалов

- Нетканые материалы
- Стекловолокно
- Kevlar
- Многослойные материалы
- Препреги
- Однонаправленные, коаксиальные и мультиаксиальные углеволокна, стекловолокна и пр.

- Сотовидные материалы
- Нановолокно
- Материалы вторичной переработки

Установки Reliant позволяют создать условия для достижения высоких и качественных показателей при производстве и обработке препрегов, материалов, включающих стеклоткани, углеродные материалы и Kevlar. Возможность оказания давления на стадиях нагрева и охлаждения, а также использование валиков каландра позволяет произвести широкую номенклатуру материалов. Уникальность оборудования Reliant – модульная система собственной разработки. Вы можете быть уверены, что поставленное оборудование обеспечит максимальную эффективность.

#### Применение установок Reliant в промышленности

- Авиация и автомобилестроение: внутренняя отделка салона
- Судостроение и ремонт: укрепление стекловолокна
- Строительная индустрия: изоляция (шумо и тепло), кровля
- Текстильная промышленность. Создание средств защиты

Установки Reliant имеют широкий диапазон промышленного применения. В том числе обработка стекловолокна, пены, нетканых материалов, текстиля, многих полимеров и сложных структур, используемых в различных отраслях промышленности и строительстве.



## МОДЕЛЬНЫЙ РЯД

### Модель Powerbond и Powerbond HPC

- 1 м секции нагрева и охлаждения могут быть установлены в любом порядке для соответствия процессу техническим требованиям
- Системы высокого давления на стадиях нагрева и охлаждения для композитных материалов и препрегов
- Ширина стандартных установок от 600 мм до 3000 мм. Возможность поставки оборудования для большей ширины по запросу
- Высота тоннеля до 150 мм, шаг открытия 0,1 мм



### Coolstream GOS Laminator и Excell GOS Laminator

Установка предназначена для работ с материалом среднего и малого веса. Может поставляться только с зоной нагрева, а также с зоной нагрева и охлаждения

- Длина тоннеля 2700 мм. Зона нагрева может быть на всю длину тоннеля, либо комбинация нагрев/охлаждение (1700 и 1000 мм соответственно)
- Возможна работа с материалами толщиной до 30 мм
- Ширина от 600 до 1800 мм



### Оборудование для порошкового покрытия Powerline

Ширина установки от 600 до 3000 мм (по запросу до 5500 мм)

Запатентованная система высокоточного контроля рассеивания:

- PLC контроллер для регулировки объема материала для нанесения (вне зависимости от скорости линии), контроль за регулированием ширины нанесения
- Система очистки конвейера

\*Данное оборудование может быть использовано для ламинирования, сплавления или пропитки материалов производства компаний CIT, SILTEX, Diatex, декоративных материалов ISOVOLTA.

### Дополнительное оборудование

Большой выбор дополнительного оборудования для установок Reliant:

- Оборудование для размотки и намотки материала любого веса,
- Подающие конвейеры
- Системы загрузки листа
- Устройства продольной резки
- ИК обработка, и многое другое



**Линия по производству термопластичных лент UD,  
армированных стекловолокном**



Однонаправленная лента CFRT-UD представляет собой однослойный армированный волокнами термопластичный композитный лист, который после раскатывания и инфльтрации расплава термопластичной смолы приобретает форму непрерывного волокна.

Его преимущество заключается в том, что волокна расположены параллельно друг другу (направление 0°), без переплетения.



**Преимущества:**

- Однонаправленное волокно сформировано, содержание стекловолокна может быть 50-70%
- Волокно принимает непрерывный центр разматывания, напряжение контролируемое, низкая поломка волокна
- Винтовая непрерывная экструзия, может добавлять добавки и пигмент онлайн
- Высокоточное роликовое ламинирование, размер листа CFRT очень точный
- Новое поколение расплава непосредственно инфльтрующей матрицы, высокая степень инфльтрации и самая низкая скорость разрыва волокна Реальная технология экструдирования, плавления и погружения

**Технические характеристики:**

- Модель CFRT-UD-GF
- Смолы PP/PE/PA/PET/TPU PC/ABS/PPS
- Ролик без катушки Кол-во (шт.) 96/192/384/600

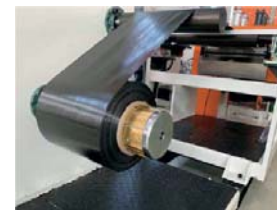
- Ширина изделия (мм) 360/630/915 /1270/1500
- Модель экструдера GWP36/GWP50/GWP65 GW65/GW90/GW100
- Толщина изделия (мм) 0.15-0.5
- Производительность (кг/ч) 150-400
- Разновидность волокна Стекловолокно, углеволокно, арамидная ткань, базальт

**Линия по производству препрег-лент из углеродного волокна**

**Линия по производству термопластичных лент UD,  
армированных углеродным волокном**



Непрерывная высокоэффективная лента UD-Таре, армированная углеродным волокном, в основном используется в аэрокосмической промышленности, различных самолетах, высокоэффективных автомобильных деталях, высококлассных медицинских и других областях.



Принцип: высокоэффективная смола нагревается и расплавляется, а затем под давлением проникает в слой углеродного волокна, волокно пропитывается и сплавляется, а после охлаждения, придания формы и отпуска получается плоский композитный лист. Каждое волокно располагается параллельно друг другу, не пересекаясь, для достижения наилучших механических свойств.



## Оборудование для изготовления ламината, препрегов и слоистого пластика GPM



### Преимущества оборудования GPM:

- Активное устройство выпуска волокон постоянного натяжения, каждый пучок пряжи может автоматически регулировать натяжение. Специальная система распределения пряжи для достижения равномерного распределения пучков пряжи.
- Конструкция высокотемпературной экструзионной системы 400°C, автоматическая система дозирования расплава и т.д. для достижения стабильного выхода высокотемпературного расплава.
- Для различных высокоэффективных смол используется запатентованная форма для инфильтрации расплава для достижения лучшей смачиваемости пряжи и смолы.
- Технология экструдирования, плавления и погружения в реальную форму напрямую.

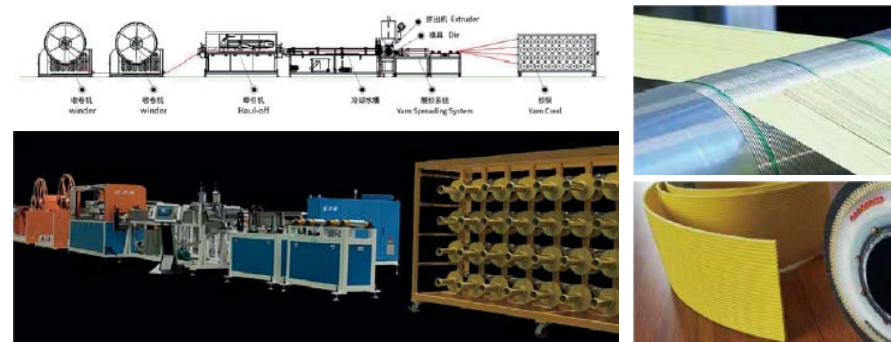
### Технические характеристики:

- Модель CFRT-UD-CF
- Смолы PP/PA/PPS/PEKK/PEEK/PEI
- Температура макс 450°C
- Ширина изделия (мм) 120/300/400/600
- Толщина изделия (мм) 0.16-0.3
- Скорость линии (м/мин) 1-8
- Производительность (кг/ч) 20-100
- Разновидность волокон Углеродная нить
- Модель волокна 12K/24K

### Линия для производства ленты UD-RTP



Разновидности: Стальная лента, арамидная лента, волокнистая лента, армированная упаковочная лента. Пластиковое сырье: PP/PE/PA/PVDF/EVA.



### Технические характеристики:

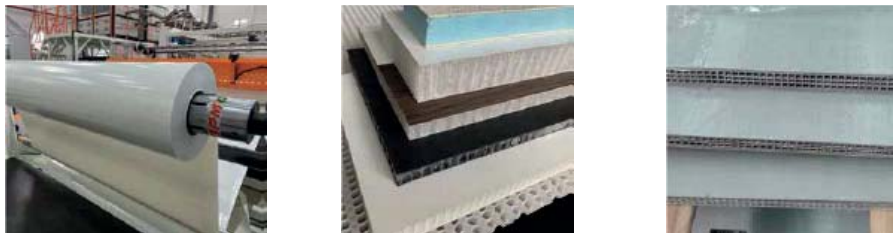
Разновидность ленты	CFRT-UD Tape	Арамидная лента	Стальная лента	Волокнистая лента
Размер	0.24-3 inches	1-8 inches	1-3 inches	0.5-4 inches
Толщина	0.15-0.4mm	0.2-0.5mm	0.5-2mm	0.1-0.5mm
Скорость линии	8-15m/min	2-8m/min	2-5m/min	2-8m/min
Потребляемая мощность	~100KW/h	~150KW/h	~80KW/h	~80KW/h

### Ламинирующая машина с двойным ленточным прессом





**Большой непрерывный тефлоновый пояс модульная машина ламинирования DBP**



**Особенности оборудования:**

Ламинационная машина принимает общую рамную конструкцию, собранную в соответствии с 2 метра / секция, подходит для контейнерных перевозок

Площадь нагрева и длина охлаждения разработаны как модульные 2 метра / площадь, в соответствии с требованиями продуктов может быть 2 + 2 метра / 2 + 2 + 2 метра комбинации

Оборудование может быть настроено для удовлетворения требований непрерывного ламинирования 2500-3400 мм продуктов. Высокоточные модули нагрева и охлаждения для достижения точного контроля допуска толщины продукта



Приводной ролик большого диаметра и прижимной ролик могут удовлетворить требования к давлению ламинирования изделий большой толщины

**Технические параметры оборудования:**

Подходит для ширины ленты Teflon (мм) 2600mm, 2800mm, 3000mm, 3200mm, 3400mm

Расчетная скорость 0.5-15 м/мин

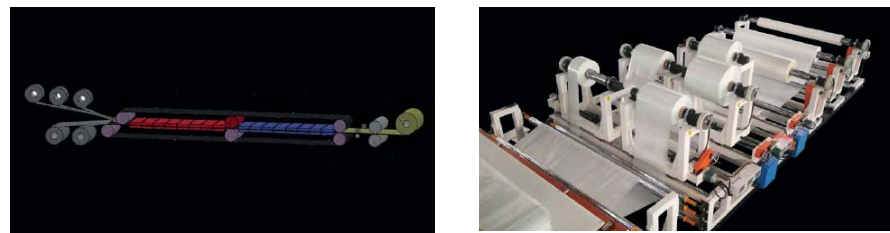
Длина зоны обогрева (м) 2 м + 2 м / 2 м + 2 м + 2 м

Длина зоны охлаждения (м) 2 м + 2 м / 2 м + 2 м + 2 м

Выбор типа ролика среднего давления. Одна сталь+одна резина / две стали+две резины / три стали+одна резина

Режим нагрева Система электрического нагрева / система контроля температуры масляной пресс-формы / система контроля температуры газовой пресс-формы

**Машина для ламинирования композитных листов DBP**



**Модель и параметры:**

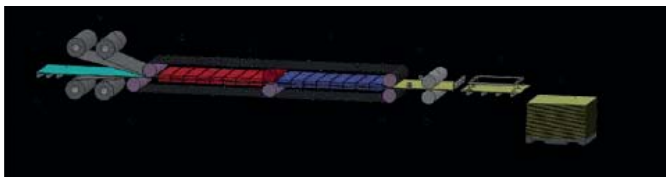
Модель	CFRT-PD1800H	CFRT-PD2300H	CFRT-PD3000H	CFRT-PD3400H
Ширина ленты (мм)	1800	2300	3000	3400
Эффективная ширина (мм)	800-1550	1450-2100	2000-1750	2300-3100
Длина нагрева (мм)	2500-4000	2500-4000	2500-4000	2500-4000
Режим нагрева	Электрический нагрев	Электрический нагрев Масляный нагрев	Электрический нагрев Масляный нагрев	Электрический нагрев Масляный нагрев

### Машина для ламинирования сэндвич-панелей DBP

Принцип работы: Горячее прессование различных материалов АВА или АВС в многослойный лист сэндвич методом непрерывного прессования

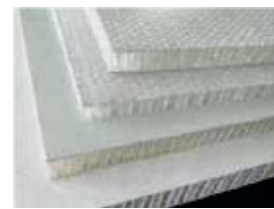
#### Используемые материалы:

(внутренний и внешний слой) CFRT лента, нетканое полотно, ПВХ/ПЭТ пленка, бамбуковая ДВП, карбоновая ДВП (Основной слой) GMT, сотовый наполнитель PP, легкая древесина, пенокартон PVC, пенокартон PET, MDF



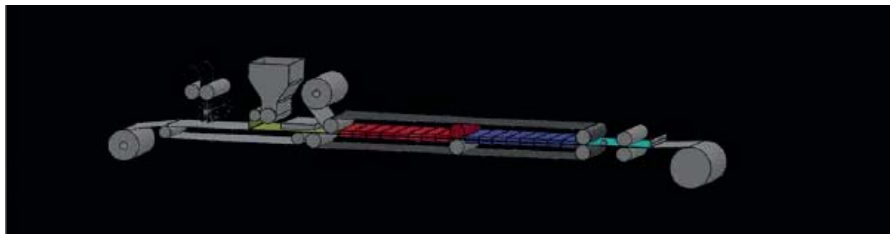
### Модель и параметры:

Модель	CFRT-PD1200B	CFRT-PD1800B	CFRT-PD2300B	CFRT-PD2700B	CFRT-PD3000B	CFRT-PD3200B
Ширина ленты (мм)	1200	1800	2300	2700	3000	3200
Ширина изделия (мм)	600-1000	900-1440	1440-1850	1850-2400	2200-2700	2500-3050
Толщина панели (мм)	8-50	8-50	8-50	8-50	8-30	10-50
Длина нагрева (мм)	2000	2500-4000	2500-4000	2500-4000	3200-6000	3200-6000
Режим нагрева	Электрический нагрев	Электрический нагрев	Электрический нагрев	Электрический нагрев Масляный нагрев	Электрический нагрев Масляный нагрев Газовый нагрев	Масляный нагрев Газовый нагрев
Скорость линии (м/мин)	0-4	0-6	0-6	0-6	0-6	0-8



### Машина для ламинирования SMC DBP

Принцип работы: Он может реализовать процесс непрерывного стекловолокна и рубленого стекловолокна и пленки/порошка смолы/эпоксидной смолы и других для быстрого и непрерывного горячего формования листов. Применение: Широкомасштабное использование в автомобилях, сельском хозяйстве, судах, строительстве, муниципальном управлении и т.д., в которых комбинация или замена термопластов и термореактивных материалов будет новым направлением применения.



#### Преимущества оборудования:

- Онлайн-реализация размотки-пыления-измельченного волокна-распределения -многослойного ламинирования-намотки/резки и других процессов Одно-кратный процесс отверждения формования, сокращение времени отверждения и повышение эффективности.
- Температура процесса формования может быть отрегулирована в режиме реального времени
- Подходит для непрерывного компаундирования множества различных материалов

#### Три способа вмешивания смолы для компаунд-машины:

- 1) Размотка пленки
- 2) Обеспыливание порошка
- 3) Экструзия расплава

Три различия в оборудовании для обеспыливания:

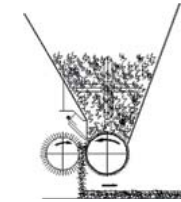
- 1) Осциллирующая щеточная система для порошка
- 2) Вращающаяся система отвода щеток для гранул
- 3) Вращающаяся система отвода щеток для волокон



Осциллирующая щеточная система для порошка



Вращающаяся щеточная система для гранул



Вращающаяся щеточная система для волокон



## Дозировочно-смешивающие машины

### TARTLER (Германия)

С 1982 года немецкая компания **TARTLER** успешно проектирует, создает и выпускает на рынок двух- и мультикомпонентные смешивающе-инжекционные машины для работы с эпоксидными смолами, полиуретановыми и герметизирующими компаундами, силиконами и другими жидкими и пастообразными связующими. Сочетание более чем 40-летнего опыта инженеров компании, инновационных технологий и скрупулезного подхода к процессу производства гарантирует получение продукции, соответствующей самым высоким техническим и качественным характеристикам.

#### Серия MDM для дозировки и смешивания двухкомпонентных полимерных материалов

##### Применение:

- Создание прототипов
- Герметизация проводников
- Нанесение адгезивов
- RTM инъекция



TARTLER MDM 6	
Привод:	Воздушный или электрический
Соотношение смешивания:	От 10:100 до 100:10
Производительность:	До 3,5 л/мин при соотношении 1:1
Объем баков:	От 3 до 30 литров

Дополнительные опции: таймер срока жизни материалов, подогрев баков, контроль уровня компонентов и дозаправка баков в автоматическом режиме, бесступенчатая регулируемая подача компонента А.

#### Сферы, в которых компания Tartler сотрудничает со своими клиентами:

- Авиация и космос
- Автомобилестроение
- Судостроение
- Энергетика
- Строительство и конструирование

#### Оборудование TARTLER предназначено для создания и нанесения:

- Жидких смол
- Компаундов
- Пастообразных связующих
- Силиконов
- Адгезивов

Наряду со стандартными моделями TARTLER предлагает разработку машин по техническому заданию заказчика. Модельный ряд компании подразделяется в основном по типу применения машин.

#### Серия двухкомпонентных машин Nodopur для работы с жидкими реактивными смолами в масштабах мелкосерийного производства

##### Применение:

- Производство мелкосерийных прототипов
- Герметизация проводников
- Напыление адгезивов
- RTM инъекция
- Работа с жидким полиуретаном



TARTLER NODOPUR VS	
Привод:	Электрический, мощность от 0,37 до 2,2 кВт
Соотношение смешивания:	От 10:100 до 100:10
Производительность:	До 50 л/мин при соотношении 1:1
Объем баков:	От 10 до 100 литров

Дополнительные опции: возможность модификации до многокомпонентной машины, подогрев баков, контроль уровня компонентов и дозаправка баков в автоматическом режиме, подключение телескопического держателя смешивающей головки.



**Серия многокомпонентных машин Tardosil для работы с адгезивами и силиконами**

**Применение:**

- Производство мелкосерийных прототипов
- Герметизация проводников
- Напыление адгезивов
- RTM инъекция
- Работа с жидким полиуретаном



TARTLER TARDOSIL 200 VS AR B	
Привод:	Раздельные электроприводы для подачи компонентов A и B
Соотношение смешивания:	От 100:5 до 100:25
Производительность:	от 0,5 до 5 кг/мин при соотношении 100:10
Объем баков:	До 200 литров

Возможности: управление машиной при помощи сенсорного экрана или удаленно из операторской, интеграция с локальной сетью предприятия, широкие возможности импорта/экспорта алгоритмов и протоколов работы.

**Серия многокомпонентных машин Nodorex для работы с пастообразными связующими и адгезивами в промышленных масштабах**

**Применение:**

- Производство и нанесение пастообразных связующих
- Производство и напыление адгезивов



TARTLER NODOPOX 200 VS	
Привод:	Электрический, мощность от 0,37 до 15 кВт
Соотношение смешивания:	Любое, в зависимости от требований
Производительность:	Для паст: до 5 кг/мин, для адгезивов: до 20 кг/мин
Объем баков:	От 50 до 200 литров
Управление:	PLC-контроллер SIEMENS
Длина шланга:	Без ограничений (мин. 3 метра)

Возможности: подогрев баков и шлангов, исполнение с телескопическим держателем смешивающей головки (радиус до 4 метров), кориолисовы расходомеры для компонентов, механизм непрерывного регулирования подачи компонентов.

**СМЕШИВАЮЩИЕ ГОЛОВКИ ДЛЯ ИНЖЕКЦИИ МАТЕРИАЛОВ**

LC 5/2 – LC 5/4	LC 6	LC 8
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Количество компонентов: 2-4</li> <li>• Привод: воздушный или электрический</li> <li>• Возможны различные размеры клапанов для материалов</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Количество компонентов 2-3</li> <li>• Привод: воздушный или электрический</li> <li>• Клапан воздушной очистки или очистки растворителем</li> <li>• Головка для компонентов высокой вязкости</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Количество компонентов: 2</li> <li>• Привод: электрический</li> <li>• Головка для производства конечного продукта с повышенной вязкостью</li> <li>• Головка предназначена для высокопроизводительных вариантов машин</li> </ul>



**AEROFORM FRANCE (Франция)** является одним из ведущих на мировом рынке производителем оборудования для ремонта изделий из композитов.

**Hot Bonder АНВ380-D V3** – усовершенствованная система, позволяющая, ремонтировать и отверждать композитные структуры. Данное двузонное устройство может производить работы, как два однозонных устройства и работать, как зона В в подчинении зоне А – идеально для сложных ремонтов.

### ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- 10 динамических термопар на зону для большей надежности и однородности ремонта, все независимо сканируемые и отбираемые для контроля входа самых горячих, самых холодных или средних термопар.
- Вакуум создается двумя очень тихими Venturi. Возможность устанавливать вакуум (0 – 900 мбар).
- Возможность подключения и контроля нагревающего мата, инфракрасных ламп и генераторов горячего воздуха (горячих пистолетов).
- Встроенная память для хранения практически бесконечного числа профилей отверждения. Данные по постотверждению переносятся на USB носитель для анализа и архивирования в pdf формате всех параметров.
- Визуальное и звуковое отображение всех предупреждающих сигналов. Запись событий всех нарушений процесса. Три уровня защиты с помощью паролей для всех уровней работы и программирования.
- Интерфейс очень удобный и эргономичный.
- Автоматический запуск “Hot Restart” в случае сбоя питания.
- Вывод на печать, включая полное описание отверждения и всех элементов отслеживания.
- Конфигурация в системе S.I или британской системе мер и весов, многоязыковой.

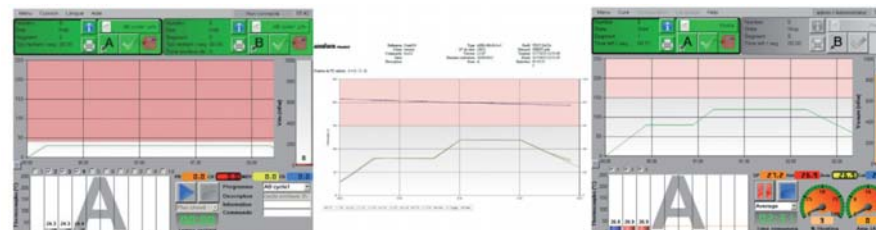
### СПЕЦИФИКАЦИЯ

- Вес: 12 кг
- Габариты: 525 \* 440 \* 210 мм
- Входная мощность: 110 В – 240 В СА
- Сила тока: 16 А/зона
- Цветной экран TFT 8.4”
- Две зоны А и В
- 2 USB порта
- Термопары типа “K/J”
- Руководство пользователя на английском и русском языках



### ПРОСТОТА УПРАВЛЕНИЯ

Пользователь без прохождения специального обучения может запустить программу отверждения двумя нажатиями  
Авторизация не требуется



3 варианта печати отчета о проведении отверждения

1. PDF формат
2. CSV формат
3. Бумажный (мгновенная печать)



### ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

- Многоязычный (в том числе русский язык)
- Единицы измерения – F°/C° mbar/bar/mmHg/inHg/PSI
- Защита паролем – 3 уровня
- Возможность модификации программы во время проведения режима
- Запись всех параметров – заданные значения, температура всех термопар, вакуума, события и сигналы тревоги
- Частота записи – каждые 2 секунды
- Отмена выбора термопар во время проведения режима
- Режим контроля – самый горячий, средний, самый холодный или термопары от 1 до 10
- Восстановление после сбоя питания с печатью уведомления
- Цветовое визуальное и звуковое обозначение всех сигналов тревоги
- Программирование без использования персонального компьютера
- Неограниченное число заданных режимов отверждения
- Неограниченное число сохраняемых данных об отверждении
- Отслеживание значений диаграммы в течение и после отверждения
- Сбор данных
- Включено программное обеспечение для калибровки



**Eco-Bonder SZ16** – новый Eco Bonder является частью линейки АНВ системы ремонта композитов, специально разработанной для аэрокосмического применения.

Компактный и очень легкий в обслуживании с сенсорным экраном. SZ16 может контролировать нагревательное одеяло и инфракрасные лампы с 3-6 термопарами (вторая цифра означает количество термопар).

**Оборудование для ремонта композитов поставляется со всеми необходимыми аксессуарами (термопары, нагревательные маты, вакуумные шланги, коннекторы и т. д.)**

**Aeroform France** **поставляет большой диапазон высокоэффективных мобильных ламп, оснащенных встроенной платформой и таймером выключения, в соответствии с набором температуры.**





# first®

### КУРС ПО ПРОИЗВОДСТВУ МНОГОРАЗОВОГО СИЛИКОНОВОГО МЕШКА

**Технология First** - технология производства многоразовых силиконовых мешков и применения **технологии VPI (Vacuum Press Infusion)**, процесс, при котором замеренное количество смешанной смолы просто выливается на армирующий материал под многоразовым вакуумным мешком и прижимается атмосферным давлением для заполнения полости в матрице) для производства изделий из стеклопластика

#### **Демонстрация полного технологического цикла производства многоразового силиконового мешка по технологии First:**

##### **Теория**

- Описание технологии изготовления изделий из композиционных материалов с применением силиконовых вакуумных многоразовых пуансонов;
- Виды технологий с применением силиконовых пуансонов – технология с наливом смолы, инфузия с применением силиконовых пуансонов, инфузия с применением морф каналов в силиконовых пуансонах;
- Особенности армирующих материалов, применяемых с силиконовыми пуансонами, виды применяемых вспомогательных материалов;
- Виды силиконов, их отличия и особенности переработки;
- Виды и особенности калибровки оснастки для изготовления силиконовых пуансонов;
- Описание технологии изготовления силиконовых пуансонов;
- Нюансы в работе с силиконовыми пуансонами и их хранения.

##### **Практика**

- Калибровка оснастки для изготовления силиконового пуансона;
- Формирование вакуумных и смоляных каналов;
- Нарезка армирующего материала;
- Изготовление силиконового пуансона.
- Съём силиконового пуансона, обрезка обля, очистка вакуумных и смоляных каналов;
- Очистка матрицы;
- Нанесение 1-го слоя гелькоута;
- Нанесение 2-го слоя гелькоута;
- Нарезка и укладка армирующих материалов;
- Вакуумирование матрицы с силиконовым пуансоном;
- Инфузия корпуса лодки;
- Отверждение корпуса и съём изделия.

### ПРОИЗВОДСТВО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОСНАСТКИ (МАТРИЦЫ)

Carbon Studio обладает большим опытом в производстве формообразующей технологической оснастки для ПКМ и постоянно решает сложные задачи клиентов по ее конструированию и производству.

##### **ПРОГРАММА ТРЕНИНГА**

- подбор материалов для производства матриц;
- обучение технологии производства матриц;
- изготовление матрицы;
- подготовка матрицы к использованию;
- обучение устранению дефектов матрицы;
- проверка качества;
- литература по производству матриц.

##### **МЫ СПЕЦИАЛИЗИРУЕМСЯ НА**

- металлической,
- композитной,
- силиконовой оснастке

Для различных методов формования, например, автоклавного, вакуумного формования, прессования, технологий RTM, VPI.

## КУРС ВАКУУМНОЙ ИНФУЗИИ

Курс включает в себя комплекс теоретических и практических основ производства современных композитов.

Данный курс рассчитан на все уровни подготовки и навыков работы с композитными материалами, в том числе на тех, кто имеет малый практический опыт или не имеет представления о создании композитов.

### Кому будет полезен курс?

- инженеры (как создавать актуальные композитные изделия);
- специалисты производства;
- менеджеры по продажам;
- CEO производственных компаний;
- людям, которых интересует как самостоятельно проектировать, производить и ремонтировать подобные детали.

## ПРОГРАММА ТРЕНИНГА

### ДЕНЬ 1

- Вводная информация о рабочем месте, условиях работы и безопасности при работе с химическими материалами;
- Ознакомительный курс о вакуумной инфузии, её преимуществах перед другими технологиями производства;
- Разработка технологического процесса изготовления изделия методом вакуумной инфузии;
- Подбор материалов и оборудования для вакуумных процессов формования;
- Подготовка оснастки к работе;
- Выкладка конструкционных материалов (производство пластины / днища машинки), создание вакуумного мешка, проверка герметичности;
- Пропитка изделия смолой, контроль пропитки.

### ДЕНЬ 2

- Разборка вакуумного мешка и съём изделия;
- Подготовка криволинейной оснастки к работе, нанесение разделительного состава;
- Выкладка конструкционных материалов (корпус машинки), создание вакуумного мешка, проверка герметичности;
- Пропитка изделия смолой, контроль пропитки;
- Постотверждение деталей в печи.
- Разборка вакуумного мешка и съём изделия;
- Обрезка изделия, зашкуривание, склейка корпуса с днищем;
- Вопрос/ответ;
- Акт выполненных работ по завершении тренинга.

### ДОПОЛНИТЕЛЬНО В РАМКАХ ТРЕНИНГА:

- знакомство с инновационными материалами и поставщиками;
- применение материалов в производстве;
- преимущество предлагаемых материалов;
- основные рынки применения;
- рынки будущего охвата инновационных материалов;
- преимущества взаимозаменяемости.



**Композитные  
решения**  
группа компаний



carbon**Studio**

### **Контактная информация**

196105, г. Санкт-Петербург,  
ул. Благодатная, д. 67, лит. В, пом. 101

+7 (812) 363 43 77

+7 (800) 707 23 67

[www.apgroup-tech.ru](http://www.apgroup-tech.ru)

[www.tech.carbonstudio.ru](http://www.tech.carbonstudio.ru)

Интернет магазин композиционных материалов:

[www.carbonstudio.ru](http://www.carbonstudio.ru)