



ЦАТ

Центр Аддитивных Технологий

**АДДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
3D-ПЕЧАТИ
И 3D-СКАНИРОВАНИЯ**



ДИПОЛЬ



Компания «Диполь»
(основана в 1992 г.) —
один из лидеров в области
разработки и реализации
высокотехнологичных проектов
и ведущий поставщик
технологических знаний для
специалистов производственных
и промышленных предприятий
России.

Имея огромный опыт работы
с промышленными предприятиями,
научно-исследовательскими институтами
и образовательными учреждениями,
компания выполняет весь комплекс
работ по созданию современного
предприятия, проектирует и возводит
производственные помещения
с инженерной и технологической
инфраструктурой под любые задачи
заказчика. «Диполь» осуществляет
оснащение предприятий инновационным
технологическим оборудованием, проводит
сервисные работы, осуществляет поставку
технологических материалов.



ЦАТ

Центр Аддитивных Технологий

Технологическое направление

«Аддитивные технологии 3D-печати и 3D-сканирования»

было создано внутри компании «Диполь» 2015 году.

За прошедшее время мы реализовали ряд крупных проектов, как с промышленными предприятиями, так и с научно-образовательными учреждениями.

Ключевой компетенцией нашей компании является трансфер передовых производственных технологий и их внедрение в производственный цикл отечественных предприятий. В рамках процесса внедрения на предприятия аддитивных производственных технологий компания «Диполь» помогает решать заказчикам следующие задачи:

- подбор технологического оборудования под производственный цикл предприятия;
- подготовка технико-экономического обоснования (ТЭО) результатов внедрения технологий 3D-печати в производственный цикл;
- поставка и пуско-наладка технологического оборудования 3D-печати и 3D-сканирования;
- сервисное обслуживание 3D-принтеров;
- поставка металлических порошков для металлических 3D-принтеров как для DED-, так и для PBF-процессов;
- поставка программного обеспечения для оптимизации процессов аддитивного производства и техническая поддержка продуктов;
- тренинг и обучение специалистов работе с оборудованием;
- содействие в переходе предприятий на цифровое производство.

Промышленные 3D-принтеры широко используются в производственном цикле предприятий авиационной, космической, электронной, автомобильной, медицинской, энергетической и других отраслей промышленности.

Основные сферы применения аддитивных технологий:

- Металлические, пластиковые и керамические изделия небольшой серийности или сложной конструктивной геометрии, недоступной традиционным технологиям;
- Быстрое прототипирование и макетирование при разработке новых видов продукции;
- Оптимизации процессов литья: литье металлов по выжигаемым и выплавляемым моделям, в песчано-глинистые формы; создание пресс-форм и вставок для литья пластика под давлением с использованием ТПА;
- Нанесение защитных антикоррозионных и износостойких покрытий;
- Ремонт и восстановление металлических изделий;
- 3D-Сканирование:
 - реверс-инжиниринг и метрологический контроль геометрии изделий;
 - создание виртуальных моделей зданий, промышленных объектов и сооружений.

Содержание

Технологические решения компании «ДИПОЛЬ» в сфере аддитивных технологий.....	1
Услуги ЦАТ.....	2
Аддитивное производство	3
3D-сканирование.....	4
3D-моделирование.....	4
Реверс-инжиниринг.....	5
Интеграция аддитивных технологий в производство.....	5
3D-принтеры.....	6
Технология SLM.....	6
Дополнительное оборудование.....	10
Технология SLA.....	13
Технология SLS.....	16
Технология FDM.....	19
Области применения технологических решений в сфере 3D-печати.....	23



Технологические решения компании «ДИПОЛЬ» в сфере аддитивных технологий

Решение	Ключевые характеристики	Применение
Металлы (стали, сплавы титана, алюминия, никеля, кобальт-хром) и другие материалы	SLM (Селективное лазерное плавление) <ul style="list-style-type: none"> изделия до 2050 мм высокая точность, качество поверхности, сложность геометрии 	<ul style="list-style-type: none"> металлические детали и прототипы (корпуса, крепления, волноводы, внутренние каналы и т. д.) облегченного веса, сложной внутренней геометрии, решетчатые структуры, бионический дизайн кастомизированные медицинские импланты
Пластики (печать фотополномерными пластиками, пластиковой нитью и порошковыми пластиками)	SLA (Стереолитография) <ul style="list-style-type: none"> изделия до 800 мм (SLA) изделия до 200 мм (DLP) высокая точность (до 25 мкм) и качество поверхности толщина слоя – 25 мкм широкий спектр пластиков с различными механическими и оптическими свойствами 	<ul style="list-style-type: none"> пластиковые детали (корпуса, крепления, элементы конструкции, оснастка) — как функциональные изделия, так и прототипы мастер-модели для литья металлов по выжигаемым моделям
	FDM (Наплавка пластиковой нитью) <ul style="list-style-type: none"> изделия до 600 мм два независимых экструдера печать высокотемпературными пластиками (PEEK, ULTEM и др.) автоматическая смена катушек 	<ul style="list-style-type: none"> быстрое прототипирование мелкосерийное производство медицина, протезирование автомобилестроение крупногабаритные изделия
	SLS (Селективное лазерное спекание) <ul style="list-style-type: none"> материалы (полиамид, полистирол, формовочный песок) двусторонняя подача материала высокая производительность изделия до 700 мм 	<ul style="list-style-type: none"> оптимизация литейного производства литье по выжигаемым моделям быстрое прототипирование мелкосерийное производство
Оптическое и лазерное 3D-сканирование	<ul style="list-style-type: none"> высокая точность сканирования (до 20 мкм) неограниченные габариты изделий 	<ul style="list-style-type: none"> реверс-инжиниринг, промышленный дизайн цифровой метрологический контроль
Металлические порошки	<ul style="list-style-type: none"> нержавеющие, конструкционные, инструментальные стали, сплавы титана, алюминия, инконель, кобальт-хром 	<ul style="list-style-type: none"> металлические 3D-принтеры на базе процессов SLM (гранулирование 10-45 мкм) металлические 3D-принтеры на базе процессов DED (гранулирование 50-150 мкм)
Программное обеспечение	<ul style="list-style-type: none"> программный комплекс для предварительного анализа процессов и результата 3D-печати 	<ul style="list-style-type: none"> оптимизация технологической подготовки процессов 3D-печати (снижение технологических рисков, уменьшение количества брака, сокращение сроков и стоимости производства)

Услуги ЦАТ

Почему стоит заказать 3D-печать именно у нас?

Собственное производство

ЦАТ располагает широким спектром современных промышленных 3D-принтеров, участками для 3D-сканирования и механической обработки, собственным инженеринговым центром. Это позволяет нам предлагать клиентам максимально полный спектр услуг для аддитивного производства.

Срок изготовления от 2 дней

Мощности парка нашего оборудования позволяют производить даже крупные партии изделий в короткие сроки.

Опытные специалисты

Наши специалисты научат эффективно использовать аддитивные технологии в производстве, что позволит сократить ваши расходы и получить более качественные конечные изделия.

Широкий выбор технологий и материалов

Наши технологи подберут оптимальную технологию для изготовления ваших изделий, исходя из их функциональных особенностей и характеристик. Найдем решение для любой задачи.

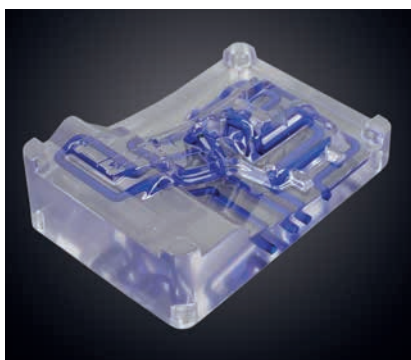
Возможность производить крупногабаритные изделия

3D-принтеры ЦАТ имеют большие камеры построения, современные системы мониторинга и корректировки процессов печати. Это позволяет нам изготавливать крупногабаритные изделия и гарантировать их качество.

Работаем по всей России и странам СНГ

Чтобы получить консультацию по услугам ЦАТ или оставить заявку на 3D-печать, напишите нам на почту 3dsales@dipaul.ru.

Что мы можем напечатать на 3D-принтере?



Как мы это делаем?



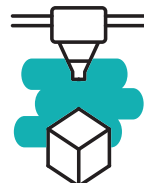
Получаем 3D-модель объекта

Вы присылаете готовую 3D-модель или мы создадим ее по Вашему ТЗ.



Подбираем технологию и материал

Подбираем оптимальную технологию и материал, рассчитываем стоимость.



Осуществляем 3D-печать изделия

Печатаем изделие на собственном 3D-принтере, срок изготовления от 1 дня.



Доставляем готовое изделие

Доставляем заказчику готовое изделие курьерской службой в любую точку России.

Аддитивное производство

Центр аддитивных технологий «Диполь» — это инновационное производство и инженеринговый центр, специализирующиеся на 3D-печати, 3D-сканировании, 3D-моделировании, реверс-инжиниринге и обучении

Центр аддитивных технологий «Диполь» предоставляет услуги 3D-печати по технологиям

SLM

SLS

SLA

FDM

LCD

DLP

Диполь закрывает полный цикл аддитивного производства от подготовки модели до постобработки готового изделия.



Материалы доступные для промышленной 3D-печати:

- ✎ **Термопласты:** PLA PETG ABS PA PET PEEK ULTEM TPU PC PP и композиты на их основе.
- ✎ **Фотополимерные смолы:** медицинские, ABS-подобные и выжигаемые (низкозольные).
- ✎ **Металлы:** нержавеющая сталь, инструментальная сталь, кобальт-хромовые сплавы, никелевые сплавы, сплавы меди, алюминиевые сплавы, титановые сплавы.

Преимущества 3D-печати:

- ✎ **Высокая точность и детализация.** 3D-печать позволяет создавать объекты со сложной геометрией.
- ✎ **Экономия времени и ресурсов.** 3D-печать сокращает время разработки и тестирования новых продуктов, Аддитивные технологии снижают затраты на мелкосерийное производство.
- ✎ **Возможность создания уникальных объектов.** 3D-печать позволяет создавать уникальные объекты любой формы и размера, что открывает новые возможности для производства
- ✎ **Большое разнообразие материалов.** 3D-печать предлагает большое количество различных материалов для производства.

3D-сканирование

Высокоточное лазерное 3D-сканирование

Трёхмерное сканирование — это процесс создания виртуальной копии реального объекта с помощью 3D-сканера.

Мы используем лазерные и оптические 3D-сканеры, обеспечивающие точность до 0,02 мм. Наши устройства позволяют работать с объектами размером от 5 мм, при этом максимальный размер объектов не ограничен.

Полученные в результате трёхмерного сканирования данные сохраняются в формате .stl.

Эти модели могут быть использованы для трёхмерного моделирования, анализа отклонений и реверс-инжиниринга.

Преимущества 3D-сканирования:

- ✦ **Высокая точность и детализация.** 3D-сканирование позволяет создавать точные цифровые модели объектов с высокой детализацией.
- ✦ **Быстрота и эффективность.** Процесс сканирования значительно превосходит по скорости классические методы замеров.
- ✦ **Возможность захвата сложной геометрии.** Цифровые модели полученные в результате 3D-сканирования могут содержать информацию о любой геометрии.

Наше оборудование



3D-моделирование

Создание параметрических и полигональных 3D-моделей

3D-моделирование — это процесс создания объёмных моделей объектов с помощью компьютерных программ. Оно широко используется в различных областях, таких как архитектура, дизайн, инженерия и производство.

Параметрическая 3D-модель — это цифровое представление объекта, в котором форма и характеристики определяются набором параметров. Эти параметры могут включать размеры, углы, расстояния и другие свойства, которые можно изменять для создания различных вариаций модели. Данные модели создаются в специальном программном обеспечении – САПР. Файлы моделей САПР хранятся и передаются в универсальных форматах STEP, IGES и тд.

Полигональная 3D-модель — это цифровое представление объекта, в котором форма определяется набором полигонов (треугольников), описывающих поверхность объекта. Такие модели создаются и редактируются с помощью специальных 3D-редакторов. Наиболее распространённые форматы полигональных 3D-моделей – STL и Object. Такие модели также подходят для 3D-печати.

3D-модель может быть использована для различных целей:

- ✦ **Визуализация проекта.** 3D-модель позволяет наглядно представить, как будет выглядеть готовый объект, что упрощает процесс проектирования и согласования.
- ✦ **Прототипирование.** 3D-модель может служить основой для создания физического прототипа объекта с помощью 3D-печати или других технологий.
- ✦ **Производство.** 3D-модель используется для производства объекта с использованием станков с числовым программным управлением (ЧПУ) или других производственных технологий.

Реверс-инжиниринг

Обратная разработка готовых изделий от модели до конструкторской документации

Обратное проектирование, или реверс-инжиниринг — это метод создания трёхмерной модели на основе информации о реальном объекте.

Мы создаём 3D-модель с деревом построения, которое полностью описывает геометрию физического объекта, используя данные об этом объекте.

Чтобы собрать информацию для реверс-инжиниринга, мы применяем различные измерительные инструменты, включая 3D-сканеры, которые внесены в реестр средств измерений, а также координатно-измерительные машины (КИМ) и другие устройства.

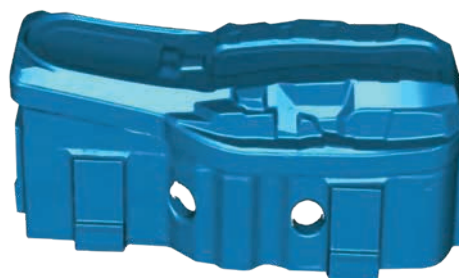
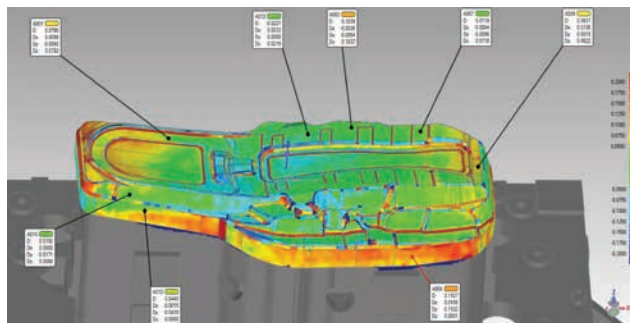


Создаём трёхмерные модели любых объектов.

1. Определяем геометрические формы и размеры объектов путем замеров и 3d-сканирования.
2. На основе полученных данных разрабатываем параметрическую 3D-модель.
3. При необходимости изготавливаем конструкторскую документацию.

Техническая документация составляется в соответствии с требованиями ЕСКД.

С помощью систем инженерного анализа проводим расчёты прочности, аэродинамики, тепловых процессов и других параметров.



Интеграция аддитивных технологий в производство

Мы осуществляем постановку методик проектирования и технологических процессов при внедрении аддитивных технологий в производство.

Что вы получите:

- ✎ **Реверс-инжиниринг.** Вы освоите принципы обратного проектирования и научитесь анализировать существующие объекты для создания их цифровых моделей. Это позволит вам оптимизировать конструкции, улучшить характеристики продукции и создать новые продукты на основе существующих.
- ✎ **Аддитивный дизайн.** Современные технологии предлагают новые подходы к производству и разработкам. Интегрируя технологии и разработки, мы открываем новые решения для ваших задач.

Мы предлагаем уникальную программу обучения, которая позволит вам освоить передовые технологии 3D-сканирования, 3D-печати и обратного проектирования.

- ✎ **Навыки 3D-сканирования.** Вы узнаете о принципах работы 3D-сканеров, научитесь выбирать подходящее оборудование и материалы для сканирования, а также освоите методы обработки полученных данных.
- ✎ **Практикум по 3D-печати.** Мы научим создавать 3D-модели с помощью специализированного программного обеспечения, работать с различными 3D-принтерами. Вы сможете создавать прототипы, инструменты и готовые изделия.

3D-принтеры

Технология SLM

(Селективное лазерное плавление)

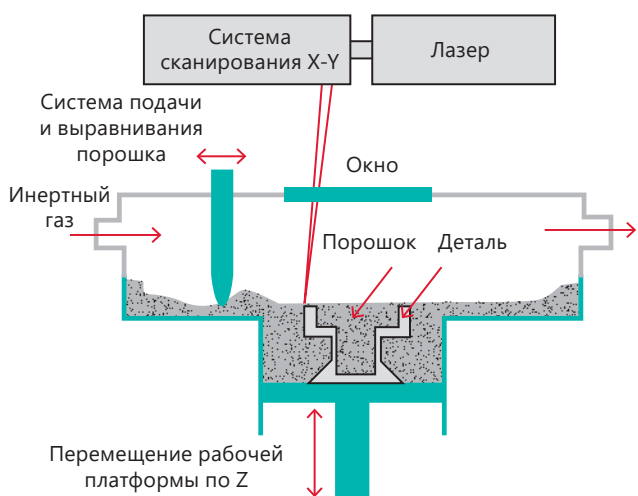
Selective Laser Melting (SLM) — селективное лазерное плавление. В данной технологии слои мелкодисперсного металлического порошка в виде гранул сферической формы сплавляются в среде инертного газа в цельнометаллические изделия под воздействием лазера.

Металлический порошок разравнивается ракелем по рабочему пространству, после чего контур детали заштриховывается импульсным лазером.

Материалы: алюминий, титан, конструкционная сталь, нержавеющая сталь, никель, сплав кобальт-хром и многие другие.

Для построения деталей используются жесткие поддержки, которые, кроме своей основной конструктивной функции, выполняют очень важную функцию отвода избыточного тепла для предотвращения возможной деформации деталей.

Применение: изготовление прототипов и конечных изделий сложной геометрии, функциональная интеграция деталей, создание индивидуальных имплантов и протезов, изготовление форм для литья пластиков, ускорение проведения НИР и ОКР.



EP-M650H



SLM-принтеры компании EPlus 3D



- ✓ Возможность построения топологически оптимизированных конструкций.
- ✓ Открытая система, с возможностью изменения настроек в онлайн-режиме, и динамической системой контроля.
- ✓ Улучшенная система подачи материала.
- ✓ Использование широкого диапазона биосовместимых и жаропрочных материалов под любые задачи, в том числе и российских марок, соответствующих ГОСТ.
- ✓ Высокая точность построения: толщина формовочного слоя начиная от 15 мкм.
- ✓ Улучшенный твердотельный лазер с диодной накачкой (США, возможна установка отечественного лазера).
- ✓ Закрытая система позиционирования лазера (Германия).
- ✓ Уникальное многофункциональное программное обеспечение для аддитивных технологий от ведущего производителя в этой области.

EP-M150 pro



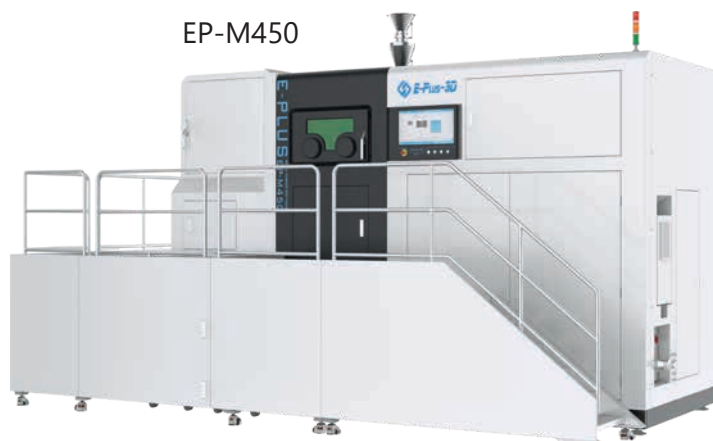
EP-M400



EP-M260



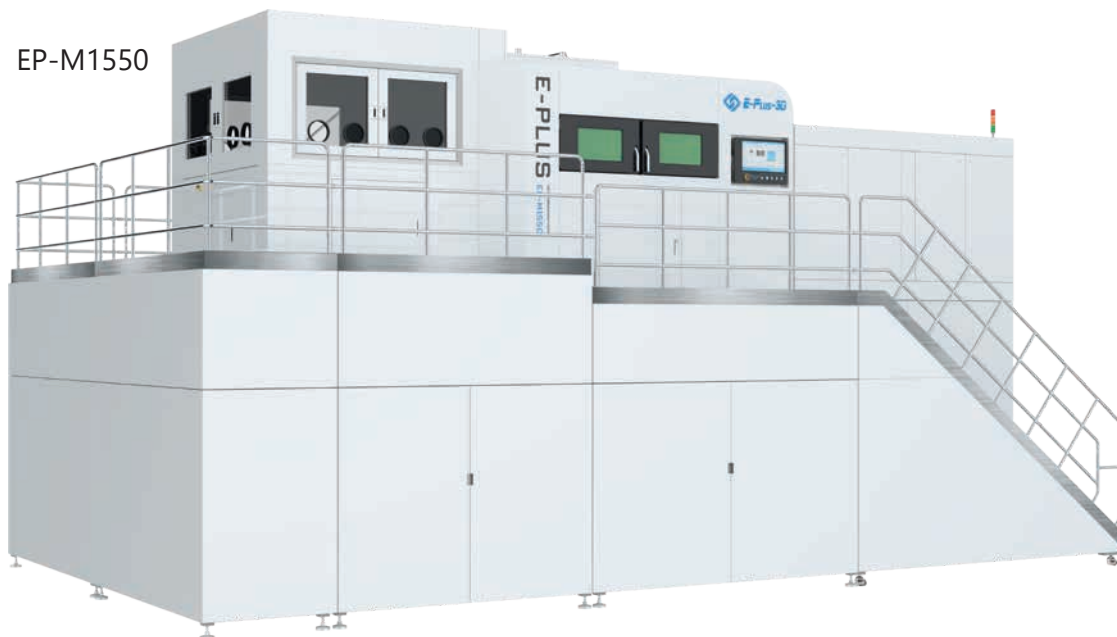
EP-M450



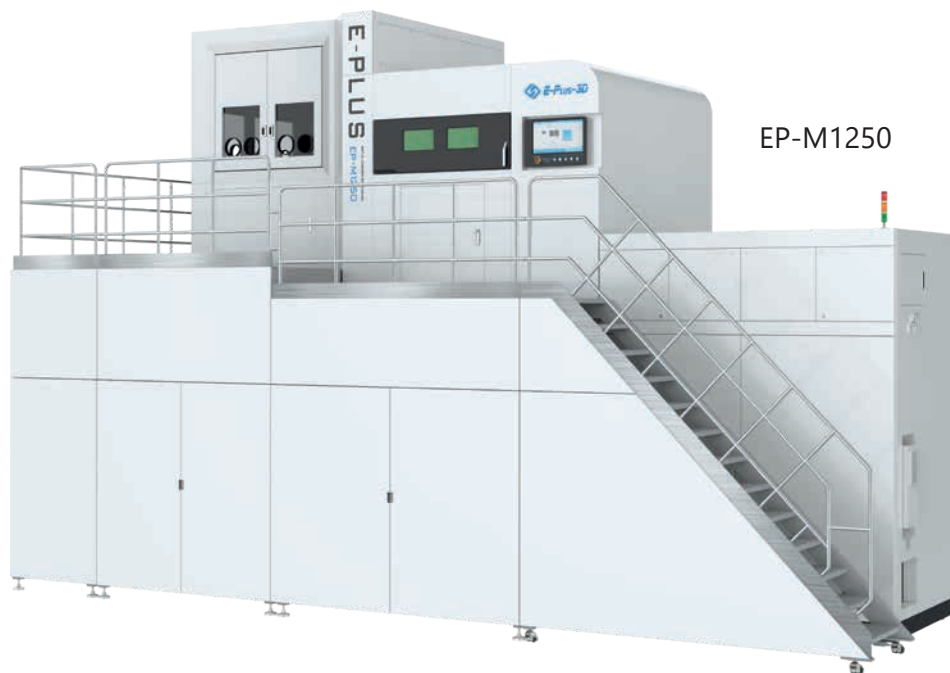
Технические характеристики SLM-принтеров компании EPlus 3D

Модель	EP-M150	EP-M150 Pro	EP-M260	EP-M300	EP-M400	EP-M450	EP-M450H
Страна-производитель	КНР						
Размер зоны построения	150 × 150 × 120 мм	150 × 150 × 240 мм	260 × 260 × 390 мм	300 × 300 × 450 мм	400 × 400 × 450 мм	450 × 450 × 550 мм	450 × 450 × 1100 мм
Мощность лазера	200 Вт, 1 или 2 шт.	500 Вт, 1 или 2 шт.	500 Вт/ 1000 Вт, 1 или 2 шт.	500 Вт/ 1000 Вт, 1 или 2 шт.	500 Вт/ 1000 Вт, 1/2/4 шт.	500 Вт/ 1000 Вт, 1/2/4 шт.	500 Вт/ 1000 Вт, 1/2/4 шт.
Скорость сканирования	8 м/с, динамическая автофокусировка						
Скорость построения	до 35 см ³ /час	до 55 см ³ /час		до 95 см ³ /час	до 190 см ³ /час		
Толщина слоя	0,02...0,12 мм						
Размер принтера, вес	1800 × 800 × 1800 мм 900 кг	2150 × 800 × 2000 мм 1500 кг	2800 × 1300 × 2400 мм 2300 кг	3000 × 1300 × 2600 мм 3000 кг	3600 × 1700 × 2800 мм 5000 кг	5700 × 3700 × 3400 мм 10000 кг	6500 × 3700 × 4900 мм 15000 кг
Электропитание	220 В, 3 кВт	220 В, 3 кВт	380 В, 15 кВт	380 В, 20 кВт	380 В, 25 кВт	380 В, 30 кВт	380 В, 30 кВт
Материалы	Металлический порошок, 15-45 мкм, стальные, титановые, алюминиевые, медные, жаропрочные никелевые сплавы, сплавы CoCr, и др., в том числе: материалы отечественного производства.						

EP-M1550



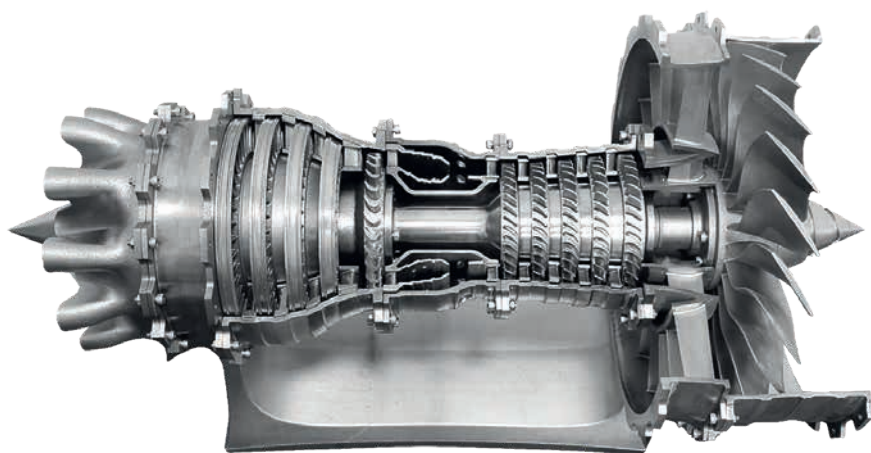
EP-M1250



Технические характеристики SLM-принтеров компании EPlus 3D

Модель	EP-M650	EP-M650H	EP-M825	EP-M1250	EP-M1550
Страна-производитель	КНР				
Размер зоны построения	650 × 650 × 800 мм	650 × 650 × 1100 мм	825 × 825 × 1100 мм	1250 × 1250 × 1350 мм	1550 × 1550 × 1100 мм
Мощность лазера	500 Вт/1000 Вт, 4/6/8 шт.	500 Вт/1000 Вт, 4/6/8 шт.	500 Вт/1000 Вт, 4/6/8/10 шт.	500 Вт/1000 Вт, 9 шт.	500 Вт/1000 Вт, 16/25 шт.
Скорость сканирования	9 м/с, динамическая автофокусировка				
Скорость построения	до 190 см ³ /час		до 410 см ³ /час	до 370 см ³ /час	до 370 см ³ /час
Толщина слоя	0,02...0,12 мм				
Размер принтера, вес	6800 × 3900 × 3800 мм 15000 кг	7200 × 4000 × 4900 мм 20000 кг	8300 × 4700 × 5500 мм 35000 кг	9000 × 4800 × 6300 мм 50000 кг	10000 × 5700 × 5700 мм 70000 кг
Электропитание	380 В, 30 кВт	380 В, 30 кВт	380 В, 40 кВт	380 В, 60 кВт	380 В, 90 кВт
Материалы	Металлический порошок, 15-45 мкм, стальные, титановые, алюминиевые, медные, жаропрочные никелевые сплавы, сплавы CoCr, и др., в том числе: материалы отечественного производства.				

Примеры выполненных работ



Размер: 860x420x480 мм
Материал: In718
Оборудование: EP-M650, EP-M450
Время печати: 580 часов



Размер: Ø 420x870 мм
Материал: In718
Оборудование: EP-M450
Время печати: 380 часов



Размер: 730x270x30 мм
Материал: In718
Оборудование: EP-M650
Время печати: 140 часов



Размер: 220x230x280 мм
Материал: Алюминий
Оборудование: EP-M260
Время печати: 50 часов



Размер: 180x70x230 мм
Материал: Алюминий
Оборудование: EP-M260
Время печати: 30 часов



Размер: Ø 400x340 мм
Материал: Титан
Оборудование: EP-M450
Время печати: 150 часов



Размер: 220x100x40 мм
Материал: Сталь
Оборудование: EP-M260
Время печати: 25 часов



Размер: 110x30x30 мм
Материал: Титан
Оборудование: EP-M260
Время печати: 10 часов

Дополнительное оборудование

Взрывозащищённые пылесосы

Серия взрывозащищённых вакуумных пылесосов работает от однофазной электросети, подходит для эксплуатации в запыленной взрывоопасной зоне 22 и предназначена для сбора алюминиевого порошка, магниевого порошка и других видов взрывоопасной пыли.

Вакуумный пылесос погружного типа использует технологию, позволяющую нейтрализовать взрывоопасную пыль с помощью жидкости, залитой в бак, такой как: вода, вазелиновое масло, минеральное масло и т.д. Для нейтрализации выбирают такую жидкость, смешивание с которой не вызывает выделения взрывоопасных газов, повышения температуры, возгорания и других нежелательных явлений.

Серия взрывозащищённых вакуумных пылесосов сухого типа работает от однофазной электросети, подходит для эксплуатации в запыленных взрывоопасных зонах 21 и 22 и предназначена для сбора взрывоопасных порошков (за исключением химически активных горючих порошков).



TEX5-E 1.2 KW IB 9L K



TEX5-E 1.2 KW IB 9L K



TEX5-E 1.2KW DS 35L

Широко используются в аэрокосмической, химической, фармацевтической, пищевой и в других видах промышленности, в механической обработке и 3D-печати металлическими порошками.

Модель	TEX5-E 1.2 KW IB 9L K	TEX3-E 1.2KW DS 35L	TEX3-E 1.2KW IB 9L	TEX3-E 1.2KW DS 46L LI	TEX3-E 1.2KW DS 35L
Маркировка Ex	Ex tD A22 IP6XT130°C	Ex tD A22 IP6XT130°C	Ex tD A21 IP6XT130°C	Ex tD A21 IP6X T130°C	Ex tD A21 IP6X T130°C
Степень защиты	IP6X	IP6X	IP6X	IP6X	P6X
Температура окружающей среды	-20...+40°C	-20...+40°C	-20...+40°C	-20...+40°C	-20...+40°C
Номинальная мощность (кВт)	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Номинальное напряжение (В)	220-240	220-240	220-240	220-240	220-240
Номинальная частота (Гц)	50/60	50/60	50/60	50/60	50/60
Номинальный ток (А)(макс.)	6	5	6	5	5
Емкость для порошка (л)	9	35	9	35	35
Степень разрежения (мм H ₂ O/кПа)	2100 / 20,6	2100 / 20,6	2100 / 20,6	2100 / 20,6	2100 / 20,6
Расход воздуха (м ³ /ч)	220	220	220	220	220
Степень фильтрации	H	H	H	H	H
Пылеочистка	/	Вручную	/	Вручную	Вручную
Размер порта всасывания (мм)	38	38	38	38	38
Уровень шума (дБ)	73	73	73	73	73
Длина кабеля (м)		15			
Габаритные размеры Д×Ш×В (мм)	675×580×1490	670×570×1230	665×545×1505	560×560×1050	665×545×1345

Системы очистки деталей от порошка

Серия установок предназначена для очистки от остатков порошка деталей сложных геометрических форм, плохо поддающихся очистке с помощью традиционных технологий.

Как правило, порошки металлов огнеопасны и взрывоопасны, поэтому для работы необходимо взрывозащищенное оборудование. Работать в защитной атмосфере инертного газа можно с различными типами металлических порошков. Благодаря замкнутой конструкции перчаточной камеры машина не загрязняет окружающую среду.

Деталь можно вращать по двум осям на 360° для более эффективного удаления порошка из внутренних полостей. Возможно программное и ручное управление поворотом детали. В установке имеется эргономичный джойстик для удобства управления. Для удаления порошка предусмотрен обдувочный пистолет и возможность подключения к вакуумному устройству (опция). Установки TCB оснащены системой подачи инертного газа, с определением концентрации кислорода и давления в рабочей камере.

Машина используется в безопасной зоне; внутренняя часть (перчаточная камера) классифицируется как взрывоопасная зона.



TCB-1000



TCB-100

Модель	TCB-1000	TCB-700	TCB-300	TCB-100
Маркировка Ex	Ex tb IIIC T135 °C Db	Ex tb IIIC T135 °C Db	Ex tb IIIC T135 °C Db	Ex tb IIIC T135 °C Db
Номинальное напряжение (В)	380/400	380/400	380/400	380/400
Номинальная частота (Гц)	50/60	50/60	50/60	50/60
Номинальная мощность (КВт)	9	9	4	4
Максимальный размер детали (мм) (ШхГхВ)	850x850x1200	660x660x1200	450x450x500	426 x 426 x 450
Номинальная нагрузка (кг)	1000	700	300	100
Давление подачи воздуха (бар)	6 - 8	6 - 8	6 - 8	6 - 8
Расход инертного газа (л/мин)	> 200	> 200	> 200	> 100
Вес оборудования (кг)	7000	6500	2400	2000

Установки для сбора и просеивания металлических порошков

Станция просеивания порошка TSF-F10



- ✓ Эргономичная настольная переносная установка небольшого размера
- ✓ Взрывозащищенная конструкция, сертификаты TR TC-012/2011, CE и ATEX
- ✓ Слишком крупные частицы порошка собираются в отдельный контейнер, осуществляется непрерывное и эффективное отсеивание
- ✓ Высокоэффективная ультразвуковая система
- ✓ Просеивание в среде инертного газа позволяет улучшить качество порошка
- ✓ Защита от избыточного давления
- ✓ Легкая замена сита

Станция просеивания порошка TSF-F20



- ✓ Взрывозащищенная конструкция, сертификаты TR TC-012/2011, CE и ATEX
- ✓ Слишком крупные частицы порошка удаляются с помощью вибрационной системы, обеспечивающей непрерывное и эффективное просеивание
- ✓ Высокоэффективная ультразвуковая система
- ✓ Просеивание в среде инертного газа позволяет улучшить качество порошка
- ✓ Защита от избыточного давления
- ✓ Легкая замена сита
- ✓ Быстросъемный датчик сигнализации заполнения контейнеров для порошка

Станция сбора порошка TVC-250E



- ✓ Взрывозащищенная конструкция, сертификат PCEC
- ✓ Датчик контроля заполнения бункера для порошка
- ✓ Автоматическая система управления
- ✓ Функция обратной продувки HEPA-фильтра
- ✓ Мощный вентилятор с низким уровнем шума
- ✓ Эргономичная конструкция
- ✓ Оборудование рассчитано на продолжительную работу

Станция сбора и просеивания порошка TVS-F20 E VAD



- ✓ Взрывозащищенная конструкция, сертификат PCEC
- ✓ Слишком крупные частицы порошка удаляются с помощью вибрационной системы, обеспечивающей непрерывное и эффективное просеивание
- ✓ Высокоэффективная ультразвуковая система
- ✓ Просеивание в среде инертного газа позволяет улучшить качество порошка
- ✓ Защита от избыточного давления
- ✓ Легкая замена сита
- ✓ Быстросъемный датчик сигнализации заполнения контейнеров для порошка

Станция смены порошка TCS-2



- ✓ Используется совместно с TVS-F20 E VAD и TVS-400
- ✓ Смена бункера за 30 минут
- ✓ Возможность загружать несколько видов порошка

Технология SLA (Стереолитография)

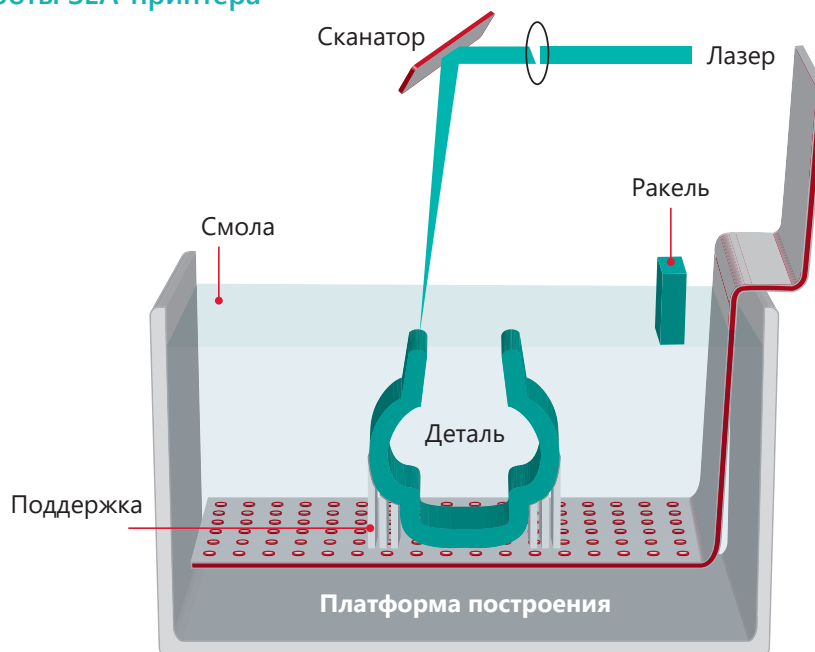
Стереолитография (SLA) является прародителем всех аддитивных технологий. Именно поэтому, на данный момент SLA является самой отработанной, точной и востребованной технологией послойного синтеза. С помощью специализированного программного обеспечения подготавливается 3D-модель для выращивания на 3D-принтере – модель нарезается на слои с в соответствии с заданной оператором толщиной слоя. Затем файл с программой загружается в 3D-принтер.

Построение изделия происходит посредством отверждения жидкой фотополимерной смолы лучом ультрафиолетового лазера. Слой жидкого фотополимера заданной тол-

щины выравнивается на поверхности рабочей платформы с помощью ракеля. Луч УФ-лазера в соответствии с программой сканирует текущее сечение, что приводит к отверждению фотополимера. После отрисовки текущего сечения, платформа опускается на величину, равную толщине слоя, формируется новый слой и процесс повторяется до тех пор, пока 3D-модель не будет построена полностью.

После завершения процесса построения изделие снимается с платформы и промывается спиртом для очистки от остатков смолы. Затем для окончательной полимеризации и улучшения механических характеристик при необходимости изделие помещается в УФ-печь.

Принцип работы SLA-принтера



Преимущества SLA 3D-принтеров

1. Высокая точность

- Технология высокоточной оптической калибровки
- Стабильный ультрафиолетовый твердотельный лазер с диодной накачкой
- Система автофокусировки с регулируемым диаметром пятна лазера
- Низкая погрешность при печати габаритных изделий

2. Высокое разрешение

- Высокое качество лицевой поверхности: достижимая шероховатость по Ra менее 1 мкм
- Возможность создания прототипов и функциональных изделий любой сложности

3. Дополнительные возможности и функции

- Высокая автоматизация работы и простые средства постобработки
- Возможность дистанционного управления

- Лазерный онлайн-контроль работы с автоматической настройкой параметров и автоматическим контролем уровня фотополимера
 - Возможность построения полых конструкций для экономии расходного материала и уменьшения веса изделия
 - Возможность создания сетчатых QuickCast-структур для улучшения качества изделий при создании литейной оснастки (литье по выжигаемым моделям)
- #### 4. Широкий спектр материалов для различных сфер применения
- Использование прозрачных и непрозрачных, высокопрочных, термостойких, износостойких, эластичных, устойчивых к химическому воздействию фотополимерных материалов производства России, США, Швейцарии и Китая
 - Широкий выбор пользовательских настроек при внедрении новых материалов



EP-A650



EP-A800



Технические характеристики SLA-принтеров компании EPlus 3D

Модель	EP-A450	EP-A650	EP-A800
Страна-производитель	КНР		
Размер зоны построения	450 × 450 × 350 мм	650 × 600 × 400 мм	800 × 800 × 450 мм
Тип лазера	Твердотельный лазер с диодной накачкой, длина Волны 355 нм		
Диаметр пятна лазера	0,08...0,8 мм динамическая автофокусировка		
Скорость сканирования	до 10 м/с		до 12 м/с
Точность	±0,1 мм на 100 мм или ±0,1% от линейного размера образца		±0,15 мм на 100 мм или ±0,15% от линейного размера образца
Толщина слоя	0,05...0,25 мм		
Размер принтера, вес	1350 × 1200 × 2100 мм 1000 кг	1500 × 1300 × 2200 мм 1300 кг	1700 × 1500 × 2300 мм 2000 кг
Электропитание	220 В, 2 кВт	220 В, 3 кВт	220 В, 4 кВт
Материалы	Фотополимерные смолы с различными свойствами		



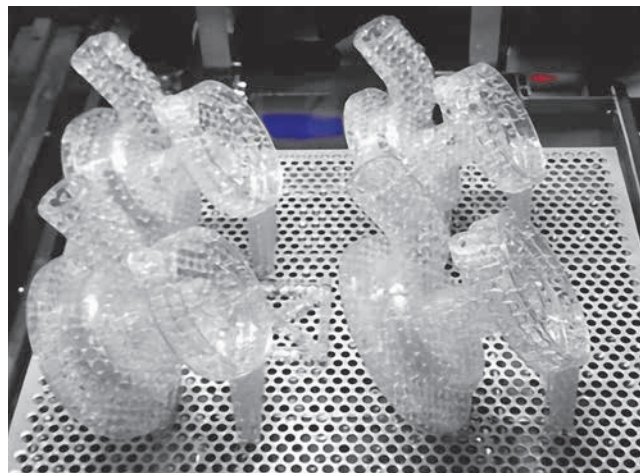
Примеры выполненных работ



Размер рабочей зоны:	800×600×400 мм
Технология:	SLA
Материал:	SOMOS GP PLUS (АБС-подобный материал)

Создание поддержек:	Автоматическое
Толщина слоя:	0,1 мм
Точность:	100 мкм

Выжигаемая модель для высокоточного литья металлов



Размер рабочей зоны:	800×600×400 мм
Технология:	SLA
Материал:	SOMOS Water Shed (Выжигаемый прозрачный)

Создание поддержек:	Ручное
Время построения:	6 часов
Толщина слоя:	0,1 мм
Точность:	100 мкм



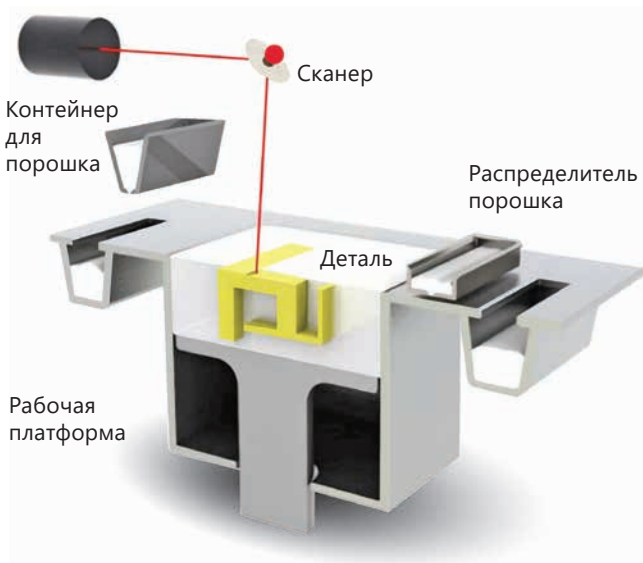
Технология SLS (Селективное лазерное спекание)



SLS-принтеры компании EPlus 3D

Изготовление деталей происходит по технологии селективного лазерного спекания (SLS), в которой в качестве источника энергии для спекания порошкового материала используется углекислотный лазер.

CO2-лазер



Полиамидный 3D-принтер имеет высокую производительность и широкий диапазон применения. Принтер может применяться для создания пресс-форм для пилотных серий, мастер-моделей, запасных частей для автомобилей и комплектующих бытовой техники. Кроме того, этот принтер может использоваться в области искусства, моды, создания концептуальных моделей, моделирования образцов посуды, кухонных и домашних принадлежностей и многих других задач.

Технология SLS не только прекрасно дополняет, но и значительно улучшает традиционное литейное производство за счет создания большого технологического преимущества при изготовлении литейных форм из полистирола и песка без дополнительных трудозатрат и оснастки.



EP-P420



EP-C5050



EP-C7250

Технические характеристики SLS-принтеров компании EPlus 3D

Модель	EP-P280	EP-P420	EP-C5050	EP-C7250
Страна-производитель	КНР			
Размер зоны построения	280 × 280 × 350 мм	420 × 420 × 465 мм	500 × 500 × 500 мм	700 × 700 × 500 мм
Тип лазера	Углекислотный лазер, 55 Вт	Углекислотный лазер, 120 Вт	Углекислотный лазер, 55 Вт	Углекислотный лазер, 120 Вт
Скорость сканирования	до 15 м/с, динамическая автофокусировка	до 15 м/с, динамическая автофокусировка	до 6 м/с, динамическая автофокусировка	до 8 м/с, динамическая автофокусировка
Точность	±0,15 мм на 100 мм или ±0,15% от линейного размера образца			
Толщина слоя	0,06...0,3 мм	0,06...0,2 мм	0,08...0,3 мм	
Размер принтера, вес	1800 × 1300 × 2100 мм 1600 кг	2400 × 1400 × 2500 мм 3000 кг	2000 × 1300 × 2300 мм 1300 кг	2000 × 1500 × 2700 мм 1700 кг
Электропитание	380 В, 20 кВт	380 В, 30 кВт	380 В, 20 кВт	380 В, 20 кВт
Материалы	PA6, PA11, PA12 и др.		PSB, PP, PE и др.	

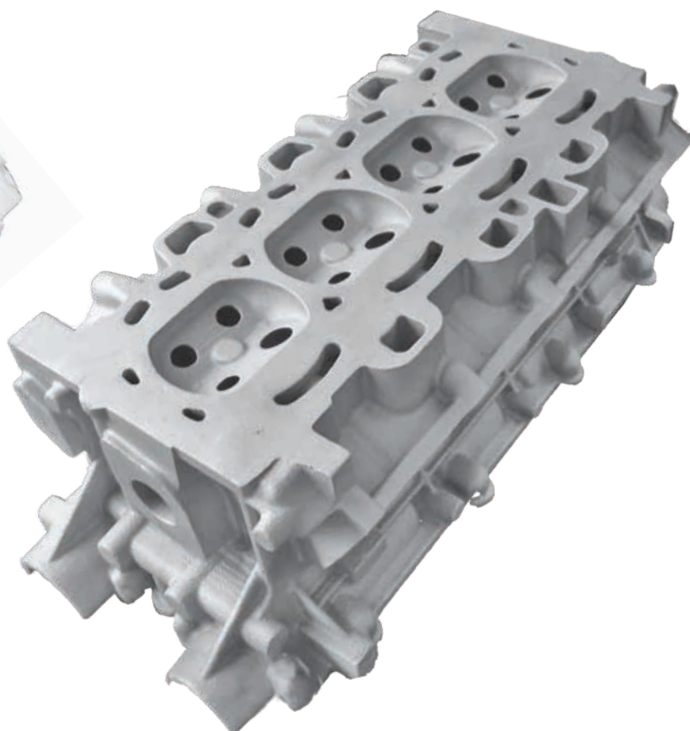
Преимущества 3D-принтеров SLS EPlus 3D

Высокая точность и повторяемость построения выводит качество отливок на новый уровень

Высокая производительность и сокращение времени изготовления литейных форм позволяет существенно сократить себестоимость конечных изделий

Простота использования и легкая интеграция в традиционное литейное производство без нарушения обычной технологической цепочки и требования внесения изменений в конструкторско-технологическую документацию на конечное изделие

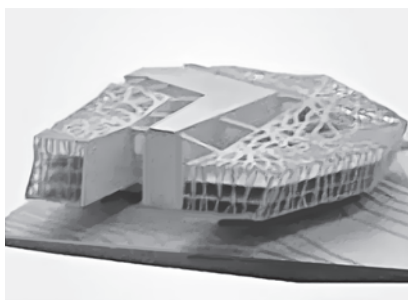
Примеры выполненных работ



Блок цилиндров двигателя автомобиля

Модель:	Полистирол с инфильтрацией воском
Материал:	Алюминиевый сплав
Размер:	390 × 245 × 176 мм

Время печати:	20 часов
Общее время изготовления 1 образца:	4-5 дней



Технология FDM (Наплавка пластиковой нитью)

FDM (Наплавка пластиковой нитью) — один из методов 3D-печати, заключается в послойном формировании деталей посредством выдавливания разогретого материала с помощью экструдера.

В качестве расходного материала используются различные термопластики (ABS, HIPS, PC, Nylon, TPU), в том числе термостойкие и износостойкие (PEEK, Ultem).

Применение: изготовление прототипов и конечных изделий сложной геометрии, мелкосерийное производство, изготовление оснастки для оптимизации процессов литья металлов, ускорение проведения НИР и ОКР, образовательная деятельность.

Линейка 3D-принтеров Volgobot A PRO

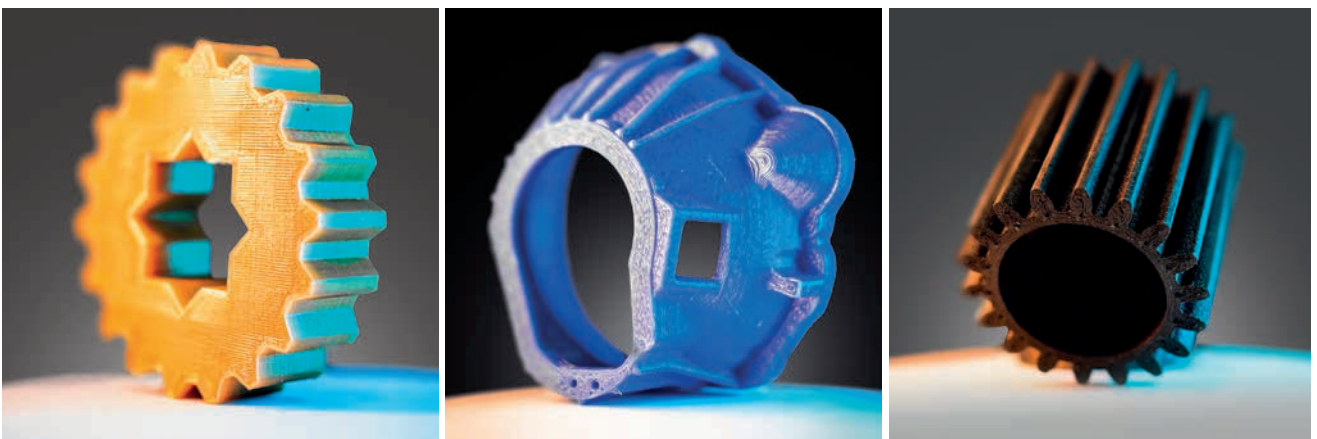
Обновленная серия промышленного аддитивного оборудования A PRO от нашего партнера Volgobot. Модели данных 3D-принтеров предназначены для использования на производственных предприятиях и специализируются на печати функциональных деталей из разнообразных термопластичных полимеров.

Серия A PRO представлена следующими установками: **A4 PRO**, **A3 PRO**, **A2 PRO**. Разница в моделях заключается в габаритах рабочей камеры.

Линейка поддерживает все доступные типы филаментов и сохраняет доступность оборудования. Технические решения направлены на достижение высокой производительности и качества продукции.



Примеры выполненных работ



3D-принтер Volgobot A2 PRO

Применение:

Наиболее подходит для изготовления крупных и массивных уникальных моделей в единичном экземпляре, опытных образцов и макетов в:

- ✎ Автомобильной промышленности;
- ✎ Авиакосмической отрасли.

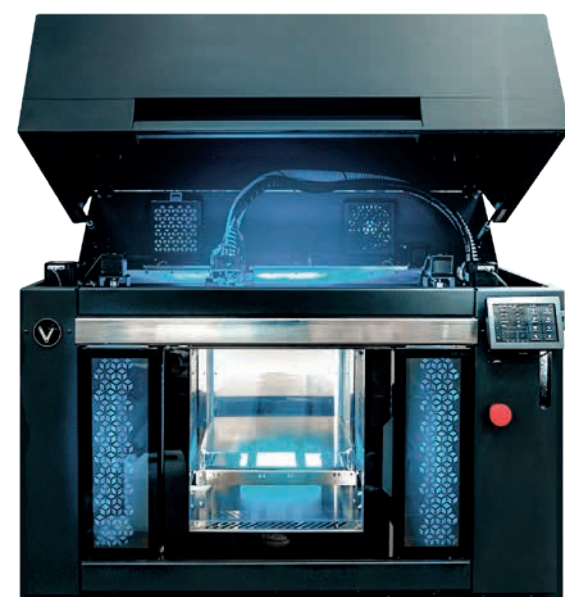


3D-принтер Volgobot A3 PRO

Применение:

Наиболее подходит для создания уникальных моделей или модели для вывода изделия в серию в:

- ✎ Мелкосерийном производстве;
- ✎ Ремонтных цехах;
- ✎ Конструкторских бюро;
- ✎ Образовательных организациях.



3D-принтер Volgobot A4 PRO

Применение:

Наиболее подходит для некрупного прототипирования уникальных изделий в:

- ✎ Медицине;
- ✎ Ремонтных мастерских;
- ✎ Приборостроительных компаниях.

Технические характеристики

Модель	A2 PRO	A3 PRO	A4 PRO
Технология печати	FFF/FDM		
Совместимые материалы печати	ABS, PLA, HIPS, PVA, PETG, WAX3D, ASA, SBS, TPU, PP, PC, PA6, PA12, PA66, POK, PSU, PEKK, ULTEM, PEEK		
Количество экструдеров	1 / 2 IDEX	1 / 2 IDEX	1 / 2 IDEX
Максимальная температура экструдеров	275/500 °C	275/500 °C	275/500 °C
Размер рабочей области	600 × 420 × 500 мм	420 × 300 × 300 мм	300 × 210 × 210 мм 300 × 250 × 210 мм
Максимальная температура рабочего стола	200 °C	200 °C	200 °C
Максимальная температура камеры	250 °C	250 °C	250 °C
Максимальная температура отжига	450 °C	450 °C	450 °C
Максимальная температура сушиллки филамента	80 °C	80 °C	80 °C

3D-принтер Volgobot CUBE600 PRO

Модель Volgobot CUBE600 PRO – это промышленный 3D-принтер для эксплуатации на технологических предприятиях. Оборудование в первую очередь предназначается для печати функциональных деталей из различных термопластичных полимеров.

3D-принтер позволяют печатать всеми типами доступных филаментов. Все технические решения в первую очередь опираются на высокие характеристики оборудования и качество продукции.

Применение:

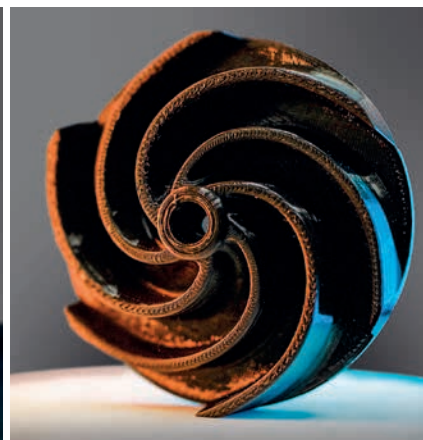
CUBE600 PRO создан для печати габаритных корпусных деталей из сложных полимеров, например, полиамидов и полиэфиримидов. Хорошо подойдет для автомобильной отрасли, в тюнинг-ателье. Также его возможности будут полезны в авиации для печати легких деталей сложной формы.

Технические характеристики

Модель	CUBE600 PRO
Технология печати	FFF/FDM
Совместимые материалы печати	ABS, PLA, HIPS, PVA, PETG, WAX3D, ASA, SBS, TPU, PP, PC, PA6, PA12, PA66, POK, PSU, PEKK, ULTEM, PEEK
Количество экструдеров	1 / 2 IDEX
Максимальная температура экструдеров	500 °C
Размер рабочей области	600 × 600 × 600 мм
Максимальная температура рабочего стола	200 °C
Максимальная температура камеры	200 °C
Пиковая потребляемая мощность	8,2 кВт



Примеры выполненных работ



3D-принтер Flashforge Adventurer 5M Pro

Flashforge Adventurer 5M Pro закрытый 3D-принтер, оснащенный двойной системой фильтрации, подходит для использования в закрытых помещениях, таких как учебные классы и аудитории. Является простым решением для освоения 3d-печати, небольшого производства или прототипирования. Может производить печать наиболее распространенными термопластами, такими как ABS, PLA, PETG и др.



Преимущества:

- Простое обучение и эксплуатация.
- Высокая скорость печати до 600 мм/с
- Продвинутая система вентиляции позволяет использовать в учебных классах
- Встроенная камера для удаленного управления
- Возможность построения «фермы» из нескольких принтеров с управлением через WEB
- Поддерживаемые материалы: PLA/PETG/TPU (0.4 мм сопло) ABS/ASA/PLA-CF/PETG-CF (0.6 мм сопло)

Модель	Adventurer 5M Pro	Creator 4
Материал печати	Пластиковая нить	
Технология печати	FDM / FFF	
DIY (набор для сборки)	Нет	Нет
Корпус принтера	Закрытый	Закрытый
Диаметр нити	1.75 мм	1.75 мм
Кол-во печатающих сопел	1 шт.	2 шт.
Независимые экструдеры		Да
Кол-во независимых экструдеров		2 шт.
Тип экструдера	Direct	IDEX
Температура экструдера	280 °C	265 - 360 °C
Температура стола	110 °C	120 °C
Температура камеры печати		65 °C
Область печати, мм	220x220x220	400x350x500
Направляющие	Валы	
Калибровка	Автоматическая	
Скорость печати / выращивания	600 мм/с	100 - 200 мм/с
Толщина слоя		50 мкм
Количество цветов		2 цвета
Подогреваемый стол		Да
Высокотемпературная печать		Нет
Видеокамера		Да
Принудительный подогрев камеры		Да
Контроль наличия пластика		Да
Система возобновления печати		Да
Сопло	0.4 / 0.6 мм (Опционально: 0.8/0.25 мм)	0.4 мм

3D-принтер Flashforge Creator 4

FlashForge Creator 4 – промышленный FDM 3D-принтер с активной термокамерой. Подходит для применения в различных областях промышленности, научных исследованиях и образовании.

Creator 4 обладает большой областью построения размером 400 x 350 x 500 мм, что позволяет создавать крупные детали за один цикл печати. Высота 500 мм по вертикальной оси Z идеально подходит для печати большинства изделий, включая инструменты и готовые продукты для различных отраслей. Закрытая камера печати обеспечивает стабильность процесса и предотвращает отслоения. Постоянная температура 65 °C внутри камеры подходит для работы с ABS, PC и PA пластиками.



3 варианта экструдеров



Extruder F
Скорость 100мм/с
Филламент 2.85
Температура 265 °C
TPU85A / TPE / TPB / TPC



Extruder HT
Скорость 200мм/с
Филламент 1.75
Температура 320 °C
PC / PA / PP / PETG / ASA / ABS / PLA / PC-ABS / PAHT / PVA



Extruder HS
Скорость 150мм/с
Филламент 1.75
Температура 360 °C
PACF / PET-CF / PP-CF / PA-GF / PC-ABS / PP-GF / PPS-CF / PPS

Преимущества:

- Активная термокамера для печати ABS, PC и PA
- Жесткая конструкция корпуса и применение линейных направляющих
- Двойной экструдер IDEX
- Габарит печати 400x350x500
- Несколько типов экструдера для разных материалов
- Поддерживаемые материалы: TPU85A, TPE, TPB, TPC, PLA, PETG, PC-ABS, PAHT, ABS, ASA, PP, PA, PC, PACF, PET-CF, PP-CF, PA-GF, PC-ABS, PP-GF, PPS-CF, PPS



Области применения технологических решений в сфере 3D-печати

	Пластик				Металл		Песок	Керамика	Сканирование
	SLA	SLS	DLP	FDM	SLM	DMT	BJ	ceramic DLP	лазерное, оптическое
Быстрое прототипирование	•	•	•	•	•	•	—	•	•
Литье пластика в силикон	•	—	•	•	—	—	—	—	—
Литье пластика в прессформы (металлические)	—	—	—	—	•	•	—	•	•
Литье пластика в прессформы (пластиковые)	•	—	—	—	—	—	—	—	—
Литье металлов в землю	•	•	—	•	•	—	•	—	•
Литье металлов в корку	•	•	—	•	—	—	—	•	•
Литье по выплавляемым моделям	—	•	—	—	—	—	—	—	•
Литье по выжигаемым моделям	•	—	—	•	—	—	—	—	•
Изделия сложной формы, бионические конструкции	•	•	—	—	•	—	—	—	—
Крупногабаритные изделия	•	—	—	—	—	•	—	—	—
Восстановление металлических изделий	—	—	—	—	—	•	—	—	—
Наплавка биметаллических сплавов	—	—	—	—	—	•	—	—	—
Медицина, визуализация, планирование. Шаблоны	•	•	•	•	•	•	—	•	•
Медицина, экзопротезирование,	•	•	—	—	•	—	—	—	•
Медицина, эндопротезирование,	—	—	—	—	•	•	—	—	•
Медицина, стоматология	—	—	—	—	•	—	—	•	—
Медицина, использование спец. материалов (гидроксиапатит)	—	—	—	—	—	—	—	•	—



197101, Санкт-Петербург
ул. Большая Монетная, д. 16
корп. 45

127055, Москва
ул. Новослободская, д. 31
стр. 2

info@dipaul.ru
www.dipaul.ru

8 (800) 200-02-66



Санкт-Петербург
ул. Промышленная, д. 19К



Услуги:
3dsales@dipaul.ru

Оборудование:
3dproduct@dipaul.ru