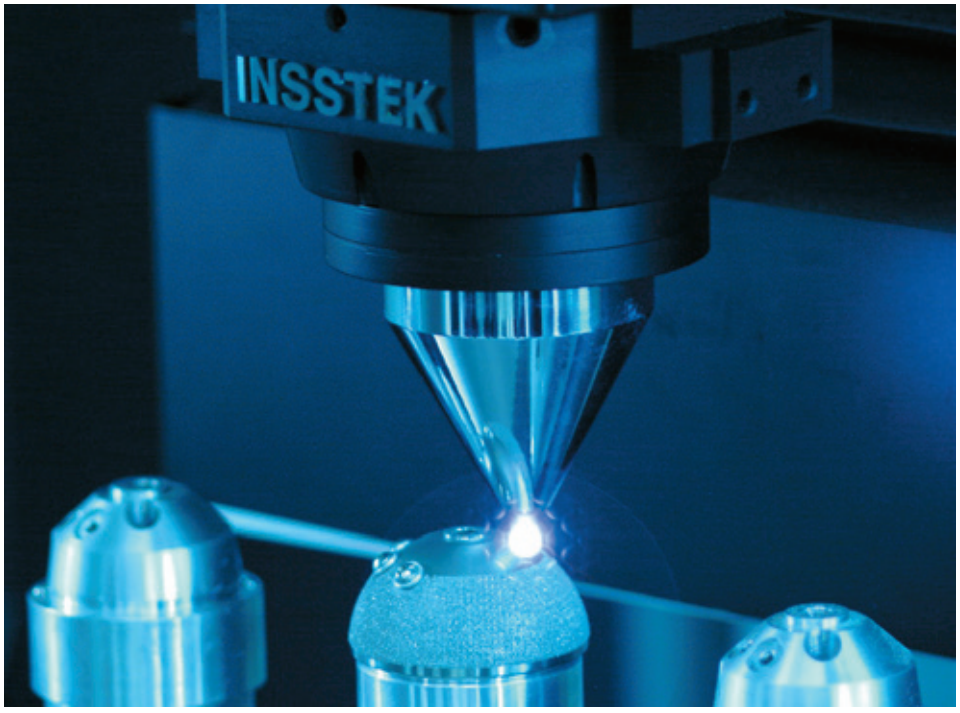
InssTek

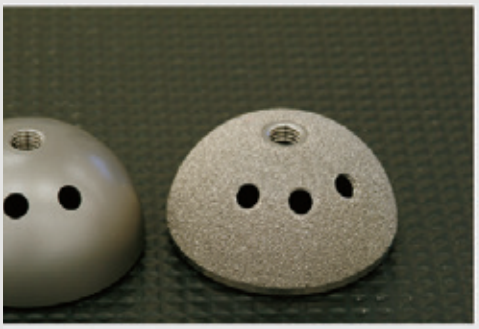
GLOBATEK.3D

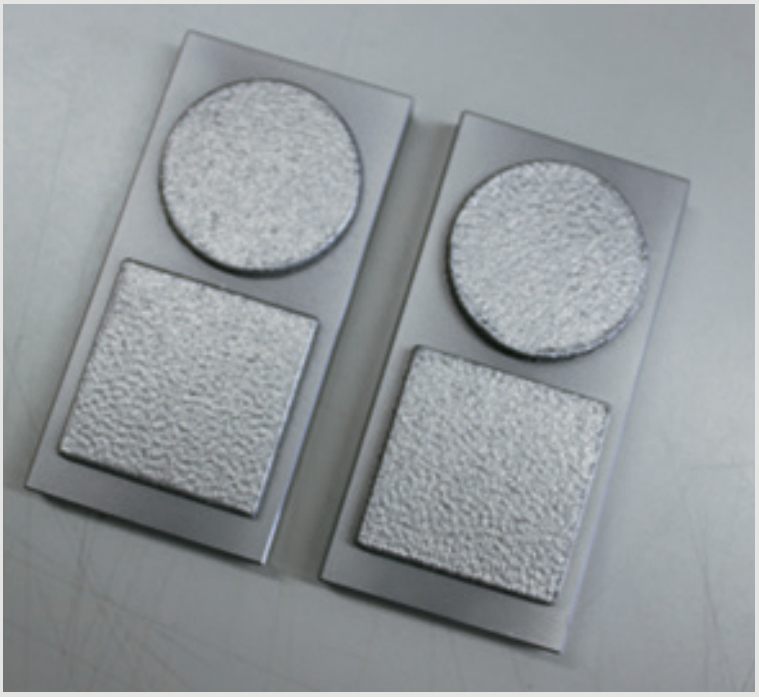
3D-принтеры по металлу

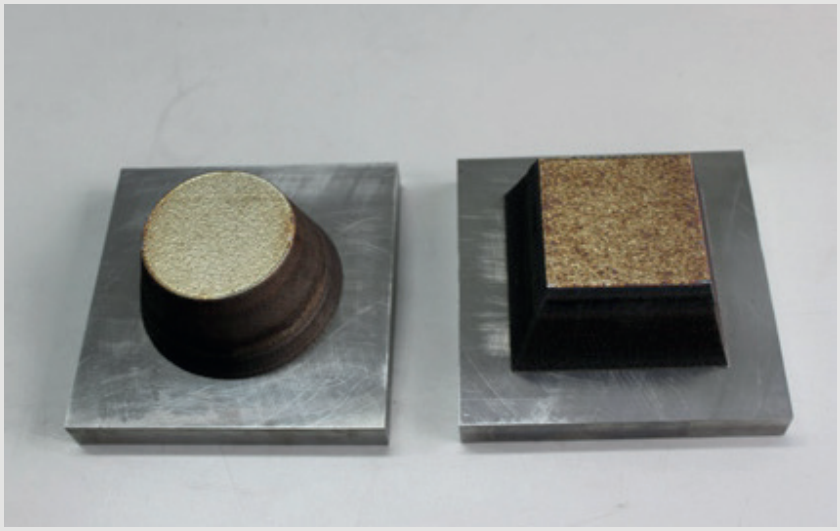


DMT

Группа компаний «Глобатэк»
Официальный дилер компании InssTek в России
+7 495 646-15-33 | 3d.globatek.ru



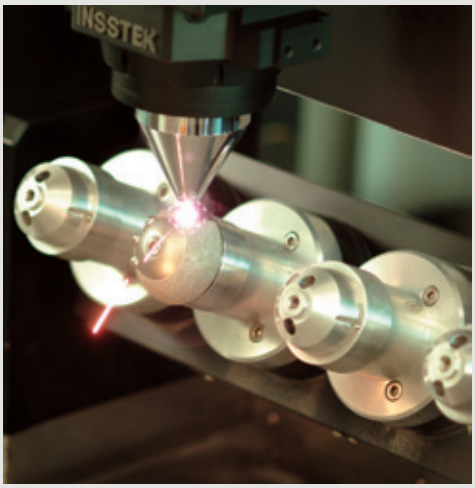




DMT
Технология

Группа компаний «Глобатэк»
+7 495 646-15-33
3d.globatek.ru

О технологии DMT (Laser-aided Direct Metal Tooling)



DMT — 3D-печать металлом

Технология DMT является одним из видов 3D-печати металлических изделий методом прямого послойного построения заготовок в процессе сплавления мелкодисперсных частиц металлического порошка лазером непосредственно по CAD-модели. Данная технология имеет много общего с селективным лазерным сплавлением (SLM), но в то же время имеет ряд особенностей.
Основным отличием от SLM является способ подачи металлического порошка.

В SLM-технологии порошок равномерно многократно распределяется на платформе построения и послойно сплавляется лазером при вертикальном перемещении платформы. В процессе DMT материал в необходимом количестве подается точечно в область плавления, образованную на поверхности заготовки при воздействии на нее лазерного излучения. Благодаря способу прямой подачи порошка, технология DMT имеет ряд уникальных преимуществ.

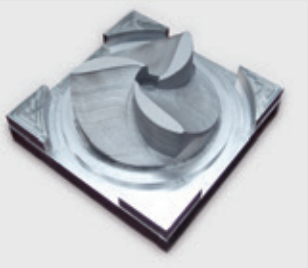
DMT
Технология

Группа компаний «Глобатэк»
+7 495 646-15-33
3d.globatek.ru

DMT 2 основных направления применения DMT

Два основных направления применения DMT

Технология трехмерной печати DMT отличается гибкостью применения. Существует 2 основных способа применения технологии:

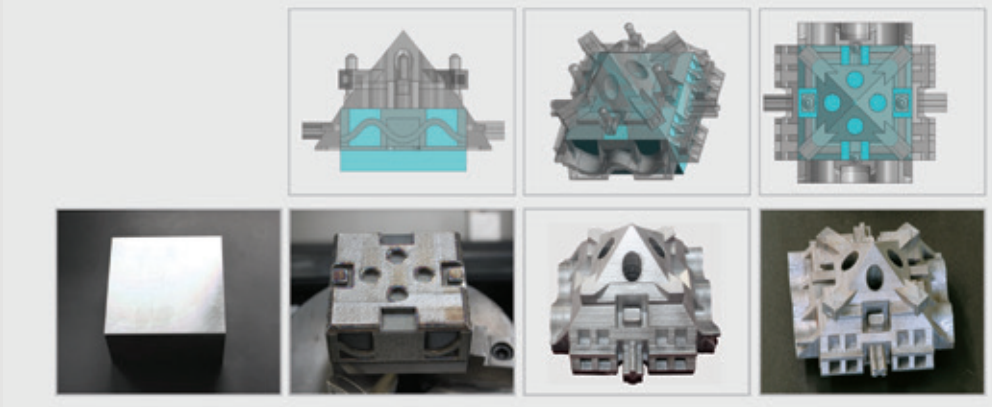


Метод простого построения

Это метод DMT, позволяющий изготавливать объемные металлические детали «с нуля».

Метод гибридного построения

В целях экономии металлического порошка и времени на изготовление изделия, независимо от его размеров и сложности, целесообразно применять технологию DMT для наращивания металлической структуры на поверхности детали, изготовленной традиционными методами, такими как механическая обработка, литье, ковка и т.д. В данном случае не имеет значения наличие у подложки криволинейных поверхностей. Также DMT позволяет строить на подложке структуры из разных сплавов, создавая биметаллические изделия.

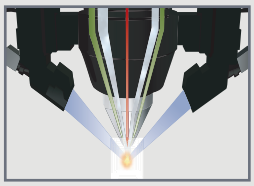


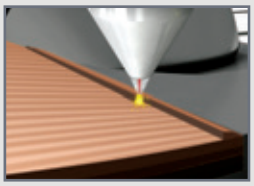
DMT **5** главных преимуществ технологии DMT

Основные преимущества технологии DMT

1. Использование доступных на рынке металлических порошков
> Технология DMT использует множество металлических порошков, коммерчески доступных на рынке, в то время как в SLM очень часто используются дорогие металлические порошки, рекомендованные изготовителем 3D-принтера.

2. Применение технологии DMT позволяет изготавливать изделия, которые невозможно произвести с помощью SLM
> Производство деталей из композитных материалов, используя две или несколько систем подачи разнородных порошков.
> Нанесение жаропрочных и износостойких покрытий любой толщины.
> Изготовление многослойных металлических структур.
> Ремонт и восстановление штамповой или другой технологической оснастки.
> Модификация металлических деталей.

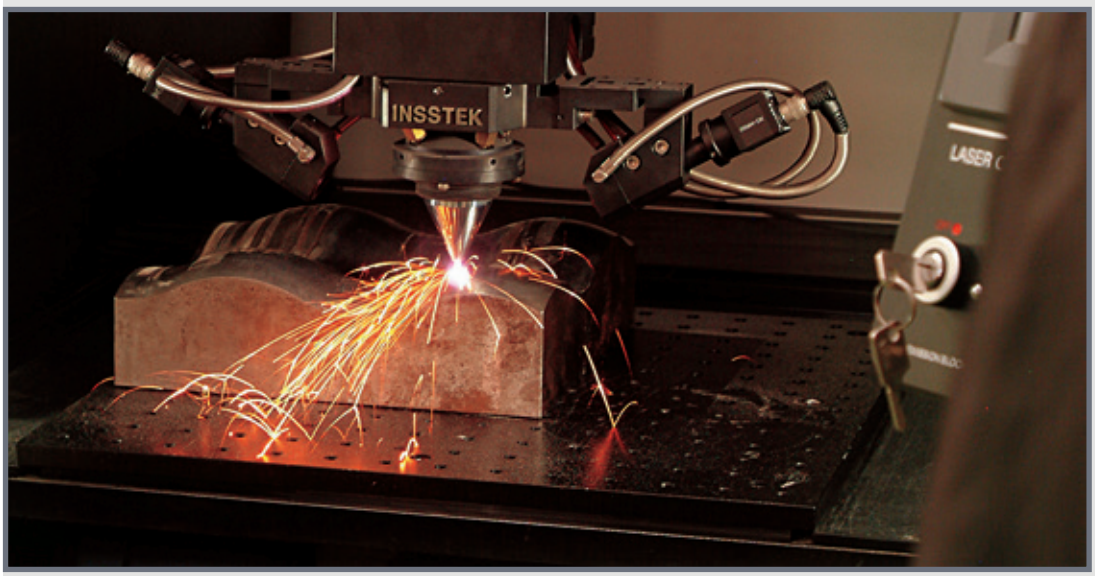




3. Полное сплавление материала и превосходные механические свойства
> Технология DMT позволяет полностью расплавлять металлические порошки в процессе построения без технологических отходов.
> Быстрое охлаждение области расплава и низкая вероятность образования газовых пор обеспечивают получение изделий с плотностью близкой к 100% и упорядоченной микроструктурой.
> Механические свойства металлических изделий, изготовленных с помощью DMT, зачастую выше, чем у тех же деталей, полученных традиционными способами обработки металлов.

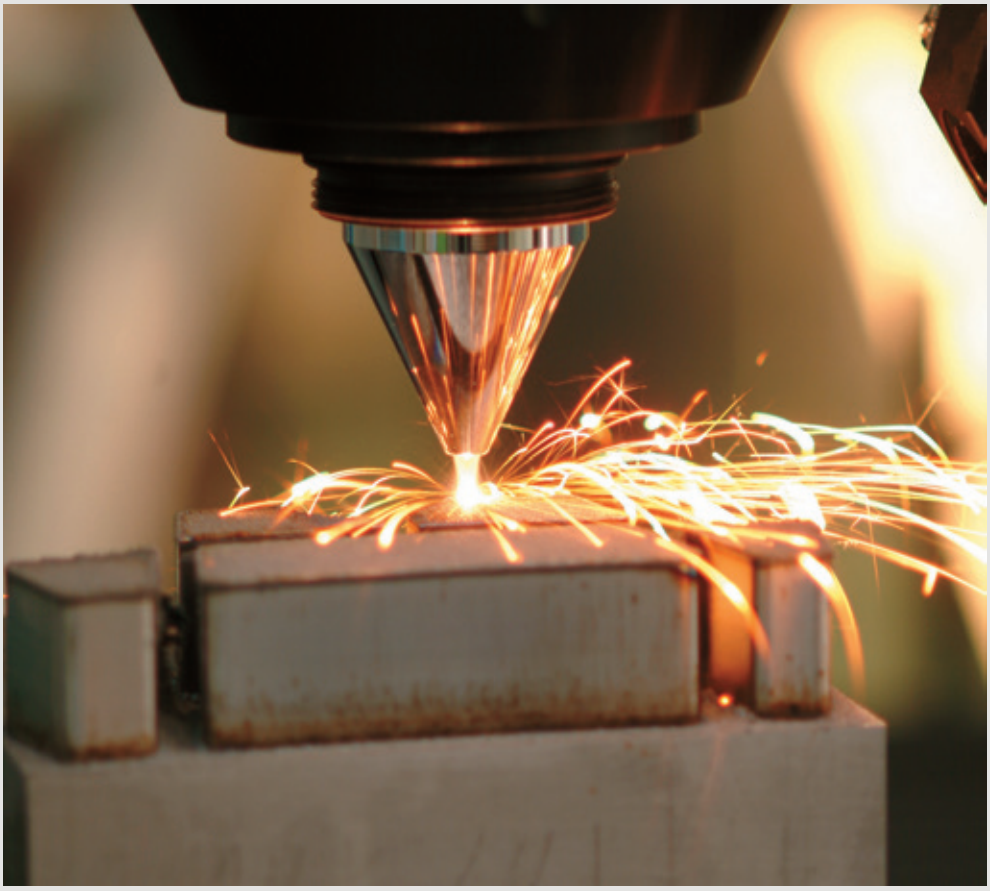
4. Система автоматического интуитивного воссоздания поверхности заготовки
> Машина интуитивно достраивает отсутствующие конструктивные элементы детали в процессе восстановления поврежденных участков поверхности любой сложности без помощи 3D CAD/CAM.

5. Отсутствие ограничений по габаритным размерам изготавливаемых деталей.



Группа компаний «Глобатэк»
+7 495 646-15-33
3d.globatek.ru

Технология DMT: особенности и области применения



Использование различных порошков

В то время как большинство металлических 3D-принтеров использует только рекомендованные производителем дорогостоящие материалы, технология DMT не предъявляет жестких требований к металлическим порошкам, что позволяет снизить издержки на 3D-печать.

Класс сплава	Сплав	Класс сплава	Сплав
Сталь	P20, P21	Титан	CP Ti
	H13		Ti-6-4
	D2, (M2, M4)		Ti-6-2-4-2, Ti-6-2-4-6
	304, 316, 420	Никель	600, 625, 690
	S7, A2		713, 718, 738
	17-4PH, PH 13-8Mo, CPM 1V,Invar		Hastelloy X, Waspalloy,C-276, Nistelle C
Медь	Cu-Ni, Cu-Sn, Al, бронза	Кобальт	CoCr, Stellite 6, Stellite 21, Stellite 706, MERL 72
Алюминий	4017, 4140, 4340	Олово	Олово
Другое	Cu-Sn, вольфрам, W-Re, Mo, Re, Nb, Nb-Si, Norem и др.		

В данной таблице приведены порошковые материалы, использование которых в DMT технологии было успешно отработано.

Cu-Sn alloy-Diamond composite, Pure W, W-Re, Mo, Re, Nb, Nb-Si, Norem, etc.

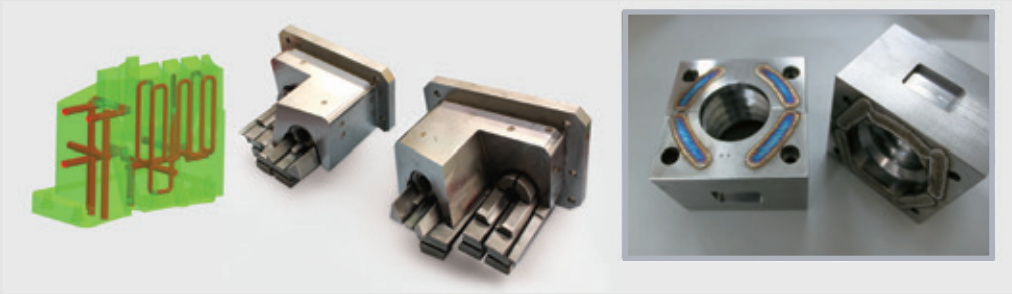
Производство металлических изделий со сложной внутренней конструкцией

Технология трехмерной печати DMT позволяет организовать производство деталей, в конструкции которых предусмотрены сложные внутренние элементы. Например, пресс-форм со сложной системой внутренних каналов охлаждения. Изделия, произведенные с помощью DMT, успешно применяются в разных отраслях промышленности: автомобилестроение, авиастроение, литье или кузнечно-штамповочное производство.

Сокращение производственного цикла изготовления технологической оснастки способствует повышению производительности технологических процессов и снижению затрат на инструментальное производство. В частности, применение DMT в производстве пресс-форм с внутренним охлаждением для литья пластиков обеспечивает равномерное распределение температуры на поверхности рабочих частей пресс-форм, повышая качество пластиковых изделий. Отсутствие поддержек при построении внутренних каналов исключает необходимость сложных операций удаления материала поддержек. Кроме того, технология DMT позволяет не только изготавливать новые пресс-формы, но и переделывать или восстанавливать имеющуюся в наличии оснастку. Рассмотрим варианты применения DMT на примере пресс-форм.

1. Внедрение медных трубок. Для изготовления каналов охлаждения пресс-форм производственном процессе используют медные трубки, которые определенным образом располагаются во внутренних полостях оснастки. Далее с помощью DMT внутренние пустоты завариваются.

2. Технология модульного сплавления. Данный метод запатентован InssTek и заключается в изготовлении единой монолитной детали из нескольких простых в процессе 3D-печати по технологии DMT. Данный метод хорошо зарекомендовал себя в массовом производстве.



DMT
Особенности
Применение

Группа компаний «Глобатэк»
+7 495 646-15-33
3d.globatek.ru

Изготовление мультиметаллических деталей

Мультиметаллические детали, составленные из двух или более различных металлов, могут быть изготовлены с помощью DMT простым переключением форсунок, подающих металлический порошок определенного сплава. 3D-принтеры InssTek в стандартной комплектации имеют 2 или 3 подающие системы, каждая из которых может подавать определенный тип порошка. Многослойная металлическая деталь, построенная по технологии DMT, обладает отличными характеристиками, поскольку машины InssTek позволяют строить металлические структуры из разных материалов на любых подложках в необходимых количествах в нужном месте. Это — одна из отличительных особенностей 3D-технологии DMT.

Применение технологии DMT в производстве мультиметаллических деталей имеет значительные преимущества:
- снижение себестоимости конечного продукта благодаря снижению расхода специальных дорогостоящих металлов, нанося их в необходимых количествах, которые наносятся именно там, где необходимы их функциональные свойства;
- улучшение характеристик продукции за счет комбинации металлов. Например, монолитная металлическая деталь может быть изготовлена при помощи двух различных видов металлических порошков: порошка из меди или медного сплава для формирования подложки с высокой теплопроводностью и порошка из инструментальной стали с высокой износостойкостью.

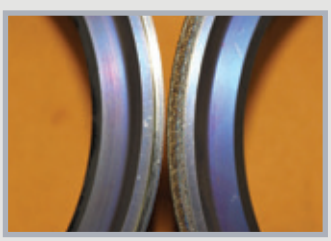
Восстановление и ремонт

Качественные ремонт и восстановление поврежденных металлических изделий — одна из самых сильных сторон технологии DMT. Ремонт разрушенных участков деталей с помощью DMT обеспечивает полное восстановление рабочих характеристик и функциональных параметров изделия в целом.

DMT технология может также использоваться для обратного проектирования в процессе восстановления поврежденной детали с последующими 3D-сканированием и сравнением 3D-скана с исходными CAD-моделями.

Другая уникальная особенность технологии DMT — система автоматического интуитивного воссоздания поверхности заготовки. Данная функция машин InssTek может облегчить восстановление объемных структур с криволинейной поверхностью не имеющих исходных CAD/CAM данных благодаря автоматическому интуитивному моделированию поврежденной части детали в трехмерном пространстве в режиме реального времени.
Эта уникальная предлагается в качестве опции к программному обеспечению Magics InssTek.

Восстановление и технологии ремонта с помощью DMT становятся более популярными среди традиционных отраслей промышленности.



Модификация металлических изделий

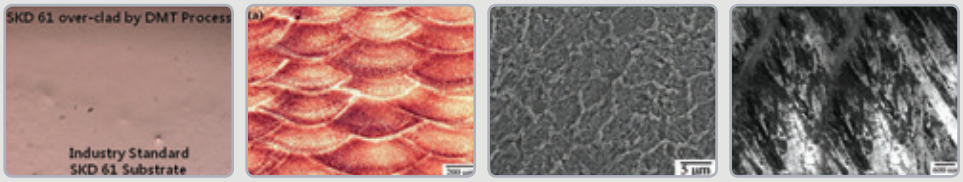
DMT-технология может быть использована для формирования новых или модификации устаревших конструктивных элементов металлического изделия. Процесс заключается в сопоставлении текущих и обновленных CAD-данных изделия методом обратного проектирования. Одновременно можно удалять устаревшие элементы и выстраивать новые структуры. Данная особенность может применяться в НИОКР, особенно при итерации конструкции крупногабаритных изделий.

Смешивание металлических порошков

Одна из основных задач металлургии — производство продукции с конкретными физико-химическими и механическими свойствами. Технология DMT дает возможность осуществлять сплавление металлических порошков разных типов одновременно. Количество порошка точно дозируется в определенном соотношении и подается в область сплавления в необходимом количестве с помощью нескольких независимых форсунок, причем полное сплавление лазером гарантировано. Таким образом, технология DMT позволяет изготавливать детали из различных материалов, которые невозможно смешивать в традиционном технологическом процессе, тем самым получать новые материалы с улучшенными характеристиками.

Превосходные механические свойства

Исследования показали, что структуры, построенные на 3D-принтерах DMT, обладают лучшими физико-механическими свойствами по сравнению с аналогичной продукцией, изготовленной по традиционным технологиям обработки металлов.



Материал	$\sigma_в$, МПа	$\sigma_{0,2}$ МПа	δ, %	Материал	Твердость (HRC)
DMT SKD 61 (H13)*	1,927	1,066	5	DMT SKD 61(H13)	54
DMT SKD 61 (H13)**	1,998	1,477	5	Wrought SKD 61	51
Wrought SKD 61	1,821	1,385	9	DMT P21	33
DMT P21*	920	793	20	KP4M	32
DMT P21**	1,090	1,016	18		
Wrought KP4M	958	857	16		

* — продольное направление

** — поперечное направление

DMT
3D-машины

Группа компаний «Глобатэк»
+7 495 646-15-33
3d.globatek.ru

3D-принтеры по металлу для рутинного применения

Серия MX — 3D-принтеры по металлу компании InssTek по технологии DMT с различными функциями, разработанные для решения широчайшего круга рутинных задач. Основные модели принтеров MX-3 и MX-4.

MX-4

3D-принтер DMT для печати металлических изделий малого и среднего размеров

- Волоконный лазер 1 кВт (возможен выбор мощности лазера)
- Количество одновременно управляемых осей: 3 или 5 (опция)
- Глобусный поворотный стол Ø 250 мм, A/C: -100° до +5°/360° (опция)
- Камера построения: 450 X 450 X 350 (мм)
- Стандартный модуль DMT 800 (или SDM 500 или 1200 SDM)
- Количество форсунок: 3 (макс.)
- Панель управления: ПК с 17-дюймовым сенсорным экраном
- DMT система управления с обратной связью с одновременным регулированием в режиме
реального времени основных параметров построения детали
- Система автоматического интуитивного воссоздания поверхности заготовки (опция)
- Программное обеспечение Magics InssTek для процесса DMT

MX-3

3D-принтер DMT для печати металлических изделий средних размеров

- Волоконный лазер 2 кВт (возможен выбор мощности лазера)
- Количество одновременно управляемых осей: 3 или 5 (опция)
- Глобусный поворотный стол Ø 450 мм; перемещение по осям A/C: -100° до +5°/360° (опция)
- Камера построения: 1000 X 800 X 650 (мм)
- Стандартный модуль DMT 800 (или SDM 500 или 1200 SDM)
- Количество форсунок: 3 (макс.)
- Панель управления: ПК с 17-дюймовым сенсорным экраном
- DMT система управления с обратной связью с одновременным регулированием в режиме
реального времени основных параметров построения детали
- Система автоматического интуитивного воссоздания поверхности заготовки (опция)
- Программное обеспечение Magics InssTek для процесса DMT

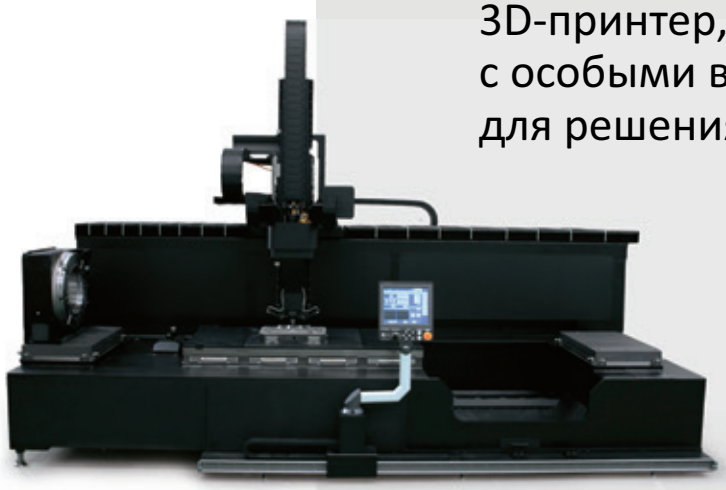
Специальные 3D-принтеры DMT

Серия специализированных маши DMT предназначена для узконаправленного применения в различных отраслях промышленности и разработана с учетом особых требований. Специальный 3D-принтер MPC имеет несколько вариантов исполнения и предназначен для изготовления стоматологических изделий, точных ремонтных работ и нанесения пористых покрытий из специального титанового сплава на поверхности ортопедических протезов.

MPC

3D-принтер DMT для узконаправленного применения в различных отраслях промышленности

- Волоконный лазер 0,5 кВт
- Количество одновременно управляемых осей: 5
- Глобусный поворотный стол Ø 450 мм; перемещение по осям A/C: -100° до +5°/360° (опция)
- Камера построения: 1000 X 800 X 650 (мм)
- Стандартный модуль DMT 800
- Количество форсунок: 3 (макс.)
- Панель управления: ПК с 17-дюймовым сенсорным экраном
- Устройство самоочистки системы подачи порошка
- Автоматическая калибровка производительности системы подачи порошка
- Операционная система MX-OS



Grand Teton

3D-принтер, изготовленный под заказ с особыми возможностями и комплектацией для решения специфических задач заказчика

- Волоконный лазер 5 кВт (возможен выбор мощности лазера)
- Количество одновременно управляемых осей: 6
- Глобусный поворотный стол Ø 450 мм; перемещение по осям A/C: -15° до +95°/360°
- Глобусный поворотный стол Ø 650 мм; перемещение по оси U: 25 об./мин.
- Камера построения: 4000 X 1000 X 1000 (мм)
- Стандартный модуль 1200 SDM
- Количество форсунок: 3 (макс.)
- Панель управления: ПК с 17-дюймовым сенсорным экраном
- DMT система управления с обратной связью с одновременным регулированием в режиме реального времени основных параметров построения детали
- Система автоматического интуитивного воссоздания поверхности заготовки (опция)
- Программное обеспечение Magics InssTek для процесса DMT

DMT

3D-машины по металлу

Классификация 3D-машин DMT

Классификация	Описание	Модельный ряд
3D-принтеры DMT по металлу	Стандартные DMT машины для рутинных задач	Серия M (MX-4 и MX-3) (3- и 5-координатные машины)
Специальные машины DMT	Стандартные DMT машины для специального применения (стоматология, ортопедия и т.д.)	Серия MPC
Машины DMT, разработанные по специальному проекту	Машины DMT, изготовленные под заказ с особыми возможностями и комплектацией для решения специфических задач заказчика	- Машины с измененными параметрами под заказ - Машины для производства крупногабаритных изделий серии Grand Teton
Программное обеспечение и расходные материалы	Программное обеспечение, материалы, запасные части, апгрейды, сервис и т.д. для эксплуатации и обслуживания машин DMT	- Препроцессор, ПО Magics обновление ПО InssTek - Обновление HMI - Металлические порошки, запасные части - Обслуживание

InssTek

GLOBATEK.3D

Группа компаний «Глобатэк»

Официальный дилер компании InssTek в России

+7 495 646-15-33 | 3d.globatek.ru