



О компании «ТермоЛазер»

www.termolazer.ru

Компания исторически связана с авиационными технологиями – отраслью, в которой передовые технические решения находили свое применение. Коллектив компании включает специалистов, стоявших у истоков внедрения технологий лазерной обработки материалов в промышленность и производство.

Разработка мощных и стабильных лазеров позволила компании сосредоточиться на технологиях обработки металлов. Сегодня технология термической лазерной закалки металлических изделий готова и воплощена в линейке оборудования. Предлагаются решения в области лазерного термоупрочнения, наплавки, легирования, сварки и других видов обработки.

Технология лазерной закалки сталей



Лазерная закалка обеспечивается двумя физическими процессами:

1. Лазерный луч нагревает внешние слои заготовки до температуры аустенитной трансформации, со скоростью около $730\text{ }^{\circ}\text{C}$ в секунду
2. Быстрое охлаждение предохраняет металл от возврата в исходную структуру и создает очень жесткую мартенситную структуру

Технология обеспечивает высокое качество упрочненного слоя с требуемой устойчивой структурой, с высокой твердостью и износостойкостью обработанной поверхности, с большой равномерностью и стабильностью глубины и твердости.

Лазерному термоупрочнению могут быть подвержены изделия из различных сталей, в т.ч:

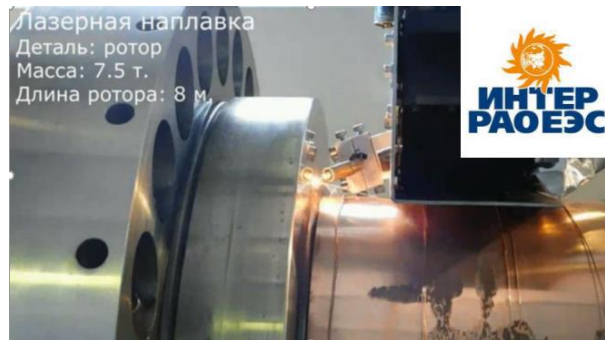
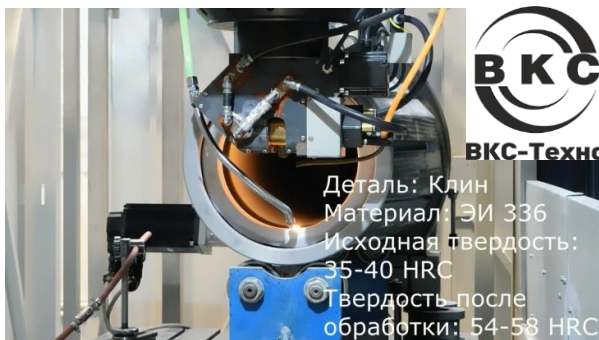
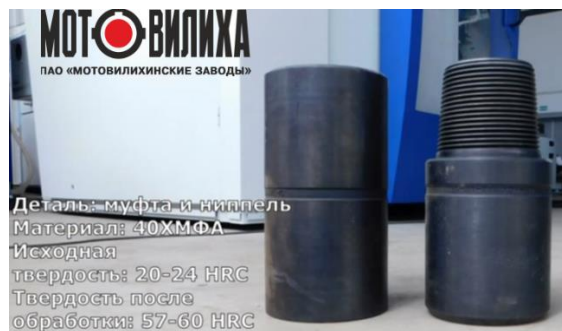
20, 40, 45, 55, 40X, 35X, 50X, ШХ15, 17ГС, 25ХГМ, 47ГТ, 30ХГТ, 38ХМЮА, 20Х, 18ХГТ, 25ХГТ, 20ХГР; 20ХГНМ, 19ХГН, 20ХНМ, 20ХНР, 20ХГНР; 12ХНЗА, 20ХНЗА, 15ХГН2ТА, 15Х2ГНТРА, 20ХГН2ТА, 25Х2ГНТА

Примеры результатов термоупрочнения

№	Название детали	Материал	Исходная твердость HRC	Твердость после обработки HRC	Глубина упрочненного слоя мм
1	Вал	Сталь 40X	15	52-58	1.5
2	Направляющая	Сталь 45	15	45-50	1.5
3	Вал	Сталь 40XН2МА	18-24	50-55	1.2-1.4
4	Било	110Г13ФТЛ	18-23	50-60	2.5-3
5	Молоток	3010Л	16-22	50-60	2.5-3
6	Матрица	P6M5	52-54	58-60	0.2
7	Пуансон-игла	9XC	35-40	60-65	0.4
8	Ниппель НЗ-147	40XН2МА	20	54-56	0.5-1
9	Переводник	40XH	20-25	50-55	1.2-1.4
10	Ниппель З-147	15X3Г3МФС	24-36	37-39	0.5
11	Муфта	40XMФА	24	55-59	1.8-2
12	Ниппель	40XMФА	24	56-60	0,5
13	Валок	70ХЛ	30	59-61	1.5



Примеры результатов термоупрочнения



Оборудование лазерного термоупрочнения



ЛК-5В

Лазерный технологический комплекс ЛК-5В для упрочнения поверхностей крупногабаритных деталей сложной формы с оснасткой для обработки внутренней поверхности труб, лазерной сварки и наплавки

Тип лазера	Многоканальный CO ₂ -лазер
Мощность излучения	5,0 кВт
Пределы регулирования мощности	0,5-5,0 кВт
Диаметр пятна излучения в зоне обработки	5-20 мм
Количество степеней подвижности манипулятора луча	5
Зона обработки по X, Y, Z	2500 × 1000 × 500 мм
Линейная скорость обработки	10-20 мм/с
Потребляемая мощность	80 кВт
Расход лазерной смеси (CO ₂ :N ₂ :He)	4 л/ч
Обслуживающий персонал	2 человека в смену
Занимаемая площадь	37,5 м ²

Оборудование. Мобильные роботизированные комплексы с диодным лазером

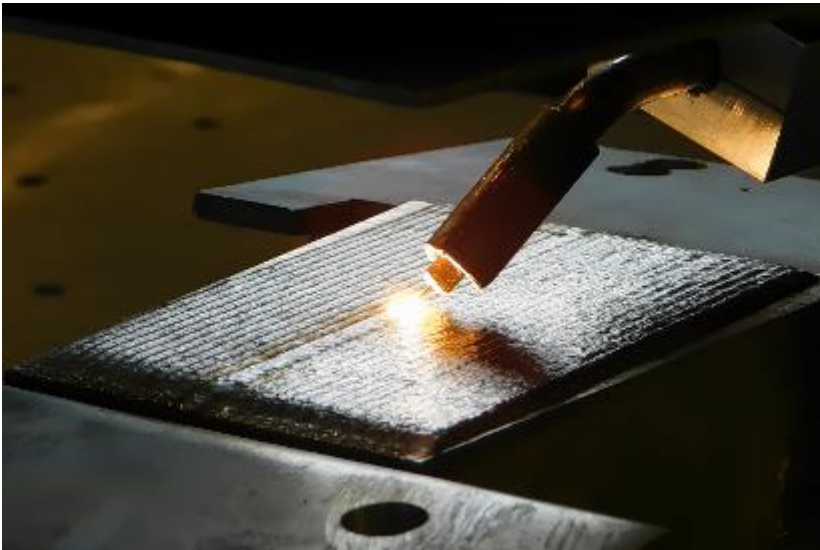
Универсальный лазерный технологический комплекс оснащенный манипулятором «рукой» для обработки изделий сложной формы и крупных габаритов

Тип лазера	Диодный лазер
Мощность излучения	3 - 5 кВт
Пределы регулирования мощности	0,3-5,0 кВт
Пятно излучения в зоне обработки	3x6, 1,5x5, 2x10, 2x12, 2x16 мм
Зона обработки	Радиус 2606 мм
Линейная скорость обработки	Зависит от выбранного режима
Потребляемая мощность	8 кВт
Скорость потока охлаждающей жидкости	16 л/мин
Обслуживающий персонал	2 человека в смену
Занимаемая площадь	6,8 м ²



Технология наплавки

- Лазерные технологические комплексы ЛК-5В оснащаются системами для лазерной или лазерно-дуговой ремонтной наплавки крупных дефектов деталей с присадочного материала в виде проволоки, которые позволяют выполнять стыковые и угловые сварочные швы.
- Для облегчения процесса программирования, разработан комплекс программ и устройств, позволяющих производить построение трехмерных моделей деталей, помещенных в зону обработки, автоматически строить управляющую программу обработки детали и производить симуляцию программы перед запуском рабочего цикла, во избежание аварийных ошибок программирования.



Индивидуальный подход

Технологии лазерного термоупрочнения и нанесения покрытий могут быть эффективно внедрены в производственные процессы машиностроительных предприятий.

Компании «ТермоЛазер» имеет возможность предложить каждому заводу оптимальное инженерное решение.



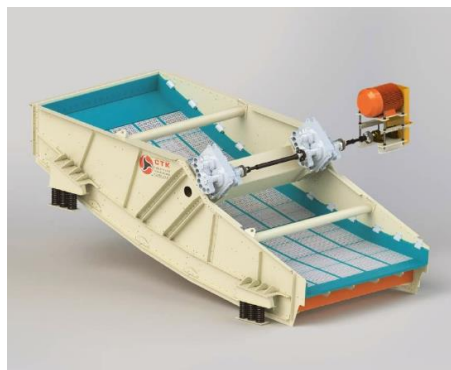
Лазерное упрочнение в горнорудном машиностроении



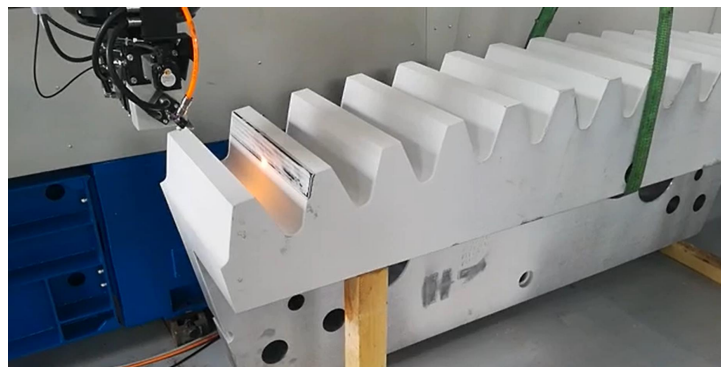
Буровые штанги (резьба + поверхность износа).
Проведены опытные обработки штанг, оборудование
поставлено на испытания



Теплообменное
оборудование – несколько
штук в год



Отпуск сварных швов
балок грохота, закалка
балок и сит .



Закалка эвольвент
поворотной шестерни
экскаватора



Ремонт гидроцилиндров
шахтной крепи

Оборудование горнорудной промышленности



Закалка эвольвент ковша экскаватора

Оборудование горнорудной промышленности



Буровые штанги (резьба + поверхность износа).
Проведены опытные обработки штанг, оборудование
поставлено на испытания



Теплообменное
оборудование – несколько
штук в год

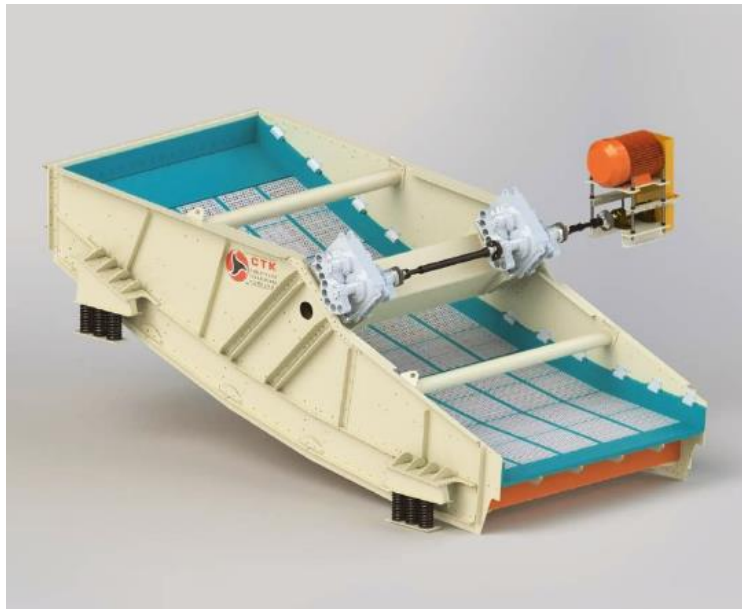


Футеровка ковша экскаватора, потенциальная
Проведена опытная наплавка, оборудование на
испытаниях



Ремонт гидроцилиндров шахтной
крепей

Оборудование горнорудной промышленности



Отпуск сварных швов балок грохота, закалка балок..



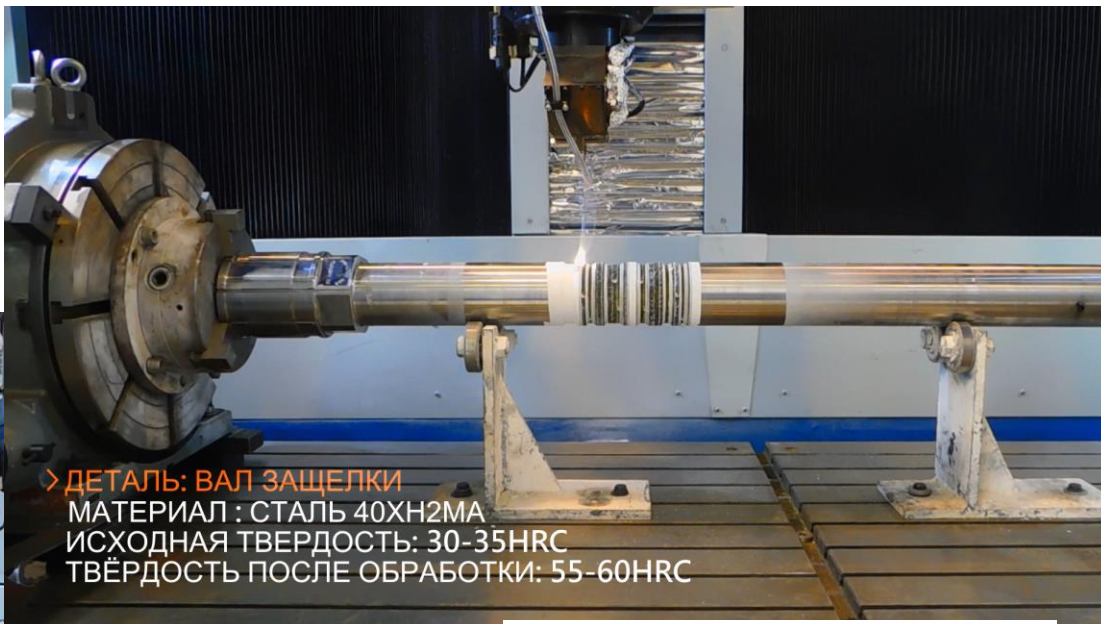
Закалка сит для грохотов –
замена Hardox на более
дешевые марки

Лазерное упрочнение и наплавка в нефтедобывающей отрасли

Технология лазерного термоупрочнения может быть эффективно внедрена в производственные процессы предприятий отраслей нефтегазового машиностроения и нефтесервисных услуг.

Обработка и восстановление особо изнашиваемых узлов:

- ❖ Переводники
- ❖ Бурильные замки
- ❖ Шарошечные долота
- ❖ Резьбы буровых труб



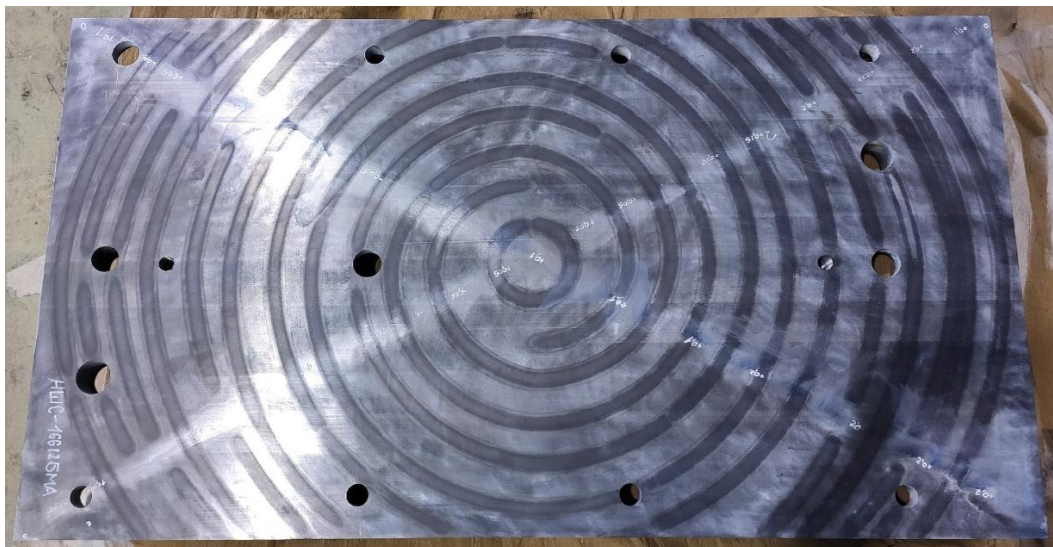
> ДЕТАЛЬ: ВАЛ ЗАЩЕЛКИ
МАТЕРИАЛ : СТАЛЬ 40ХН2МА
ИСХОДНАЯ ТВЕРДОСТЬ: 30-35HRC
ТВЁРДОСТЬ ПОСЛЕ ОБРАБОТКИ: 55-60HRC



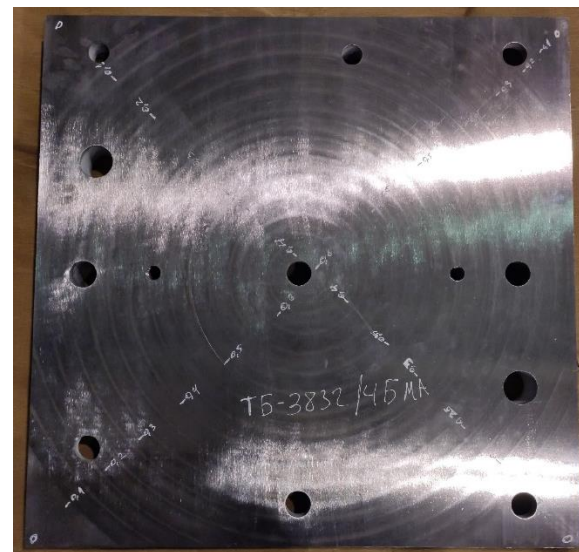
> ДЕТАЛЬ: ПЕРЕВОДНИК
МАТЕРИАЛ : СТАЛЬ 40ХГМА
ИСХОДНАЯ ТВЕРДОСТЬ: 27-33HRC
ТВЁРДОСТЬ ПОСЛЕ ОБРАБОТКИ: 54-58 HRC



Примеры работ для металлургов



Деталь: Планка
Материал: Сталь 45
Исходная твердость: 30-35 HRC
Требования: твердость 53-60 HRC, Ra 2,5
Твердость после обработки составила 58-60 HRC



Деталь: Планка
Материал: Сталь 45
Исходная твердость: 30-35 HRC
Требования: твердость 53-60 HRC, Ra 2,5
Твердость после обработки составила 58-60 HRC

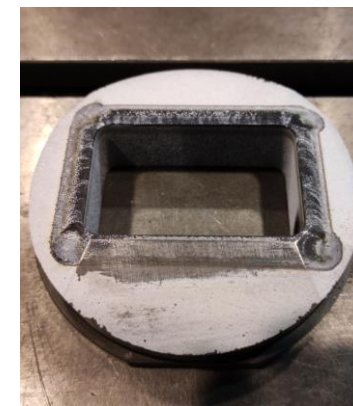
Примеры работ для металлургов



Деталь: Вал шлицевой
Материал: Сталь 34ХН3МА
Исх. твердость: 38-32 HRC
Полученная твердость:
твердость сторон
зацепления втулочной
части детали 40-45 HRC;
твердость шлицевой части
детали 60 HRC



Деталь: Втулка
Материал: Сталь 34ХН3МА
Исх. твердость: 38-32 HRC
Полученная твердость:
твердость сторон
зацепления втулки 60 HRC



Деталь: Матрица
Исх. твердость: 53-
55 HRC
Полученная
твердость: 65 HRC

Лазерное упрочнение в железнодорожном машиностроении



Обработка особо изнашиваемых узлов:

- ❖ Элементы колесных пар: оси, бандажи
- ❖ Каблуки и автосцепки
- ❖ Осевые редукторы железнодорожных локомотивов
- ❖ Корпуса гидроцилиндров



Работы по закалке пары колесо-рельс:

образец: Рельс
Материал – Сталь
Э76ХФ
Исходная твердость: 32 – 34 HRC
Полученная твердость: 60-63 HRC

образец: фрагмент Бандажа
Материал – Спецсталь
марки 2
Исходная твердость: 32 – 34 HRC
Полученная твердость: 50-55 HRC

Лазерное упрочнение в химическом машиностроении

Криогенное оборудование



Узлы насосов, теплообменники



Транспортные и
формовочные шнеки



Реакторные мешалки



Лазерное упрочнение и наплавка в машиностроении

Прокатные валки



Дробилки



Кран-балки



Подшипники и ролики



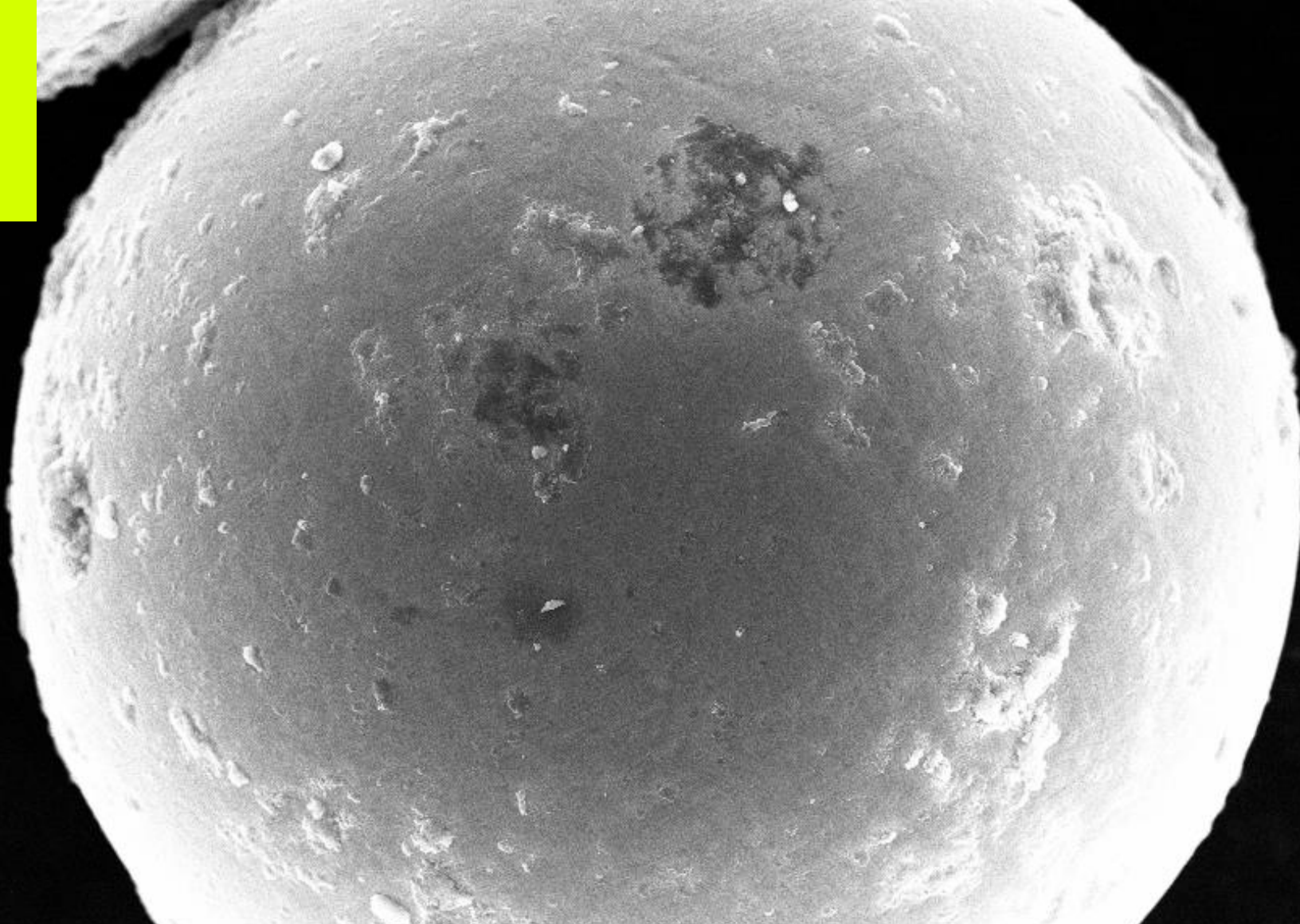
Наши партнеры и заказчики

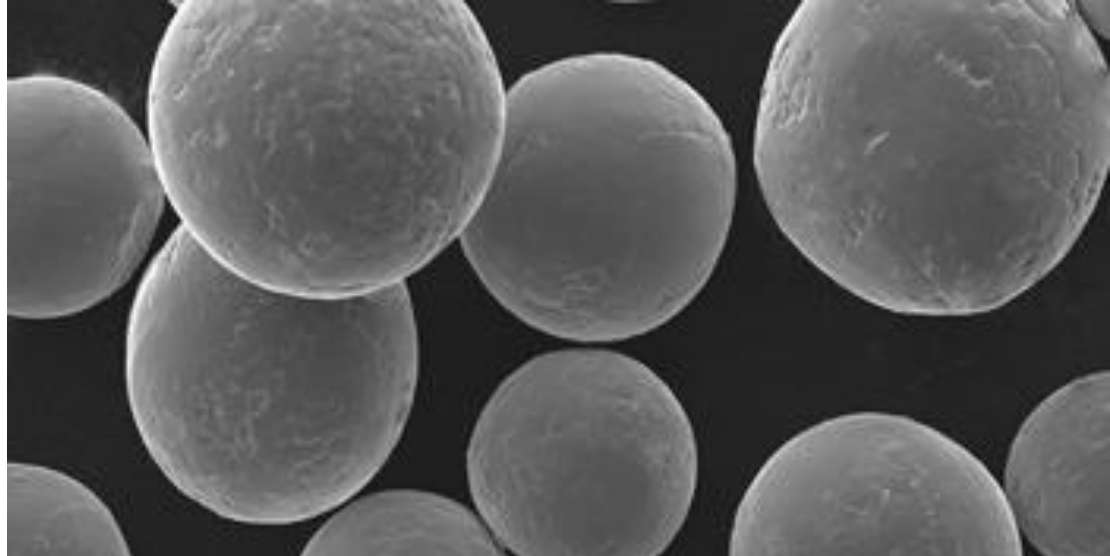
ТУРБОНАСОС



**ГКНПЦ
им. М. В. Хруничева**







О компании «НДМ»

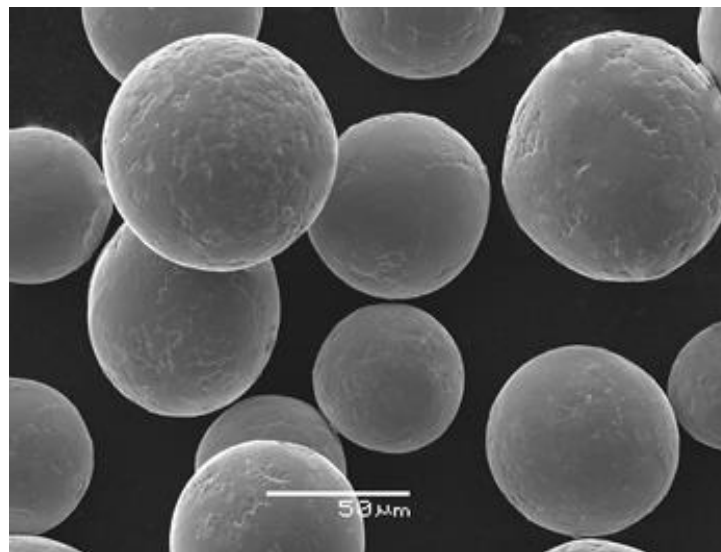
www.ndmlab.com

Компания «Новые дисперсные материалы» создана в 2016 году с целью реализации проекта по разработке новой технологии и оборудования для производства нано- и микро- дисперсных металлических и неметаллических порошков различного применения, в том числе для использования в аддитивных технологиях, а также новых способов получения покрытий и деталей.



Технология получения порошков

В основе уникальной технологии получения нано- и микро- дисперсных порошков металлов, сплавов и их химических соединений лежит принцип получения расплава и паров металлов в катодном пятне дугового газового разряда. Реализующая эту технологию установка, построена на базе уникального плазмотрона с расходуемым катодом.



Установка использует два способа образования гранул порошка:

- 1) в процессе распыления расплава с поверхности катода струей газа
- 2) способом газо-фазного синтеза из полученных в катодном пятне паров металлов.

При использовании в составе рабочей смеси активных газов, возможно получение порошков химических соединений металлов.

Преимущества технологии НДМ



Работа с новыми материалами

Технология позволяет производить порошки металлов, сплавов и композитов, востребованных новыми быстроразвивающимися отраслями, которые не могут быть эффективно изготовлены с применением других технологий



Надежность

Конструкция установки надежнее других решений на рынке и позволяет гарантировать стабильность и непрерывность процессов



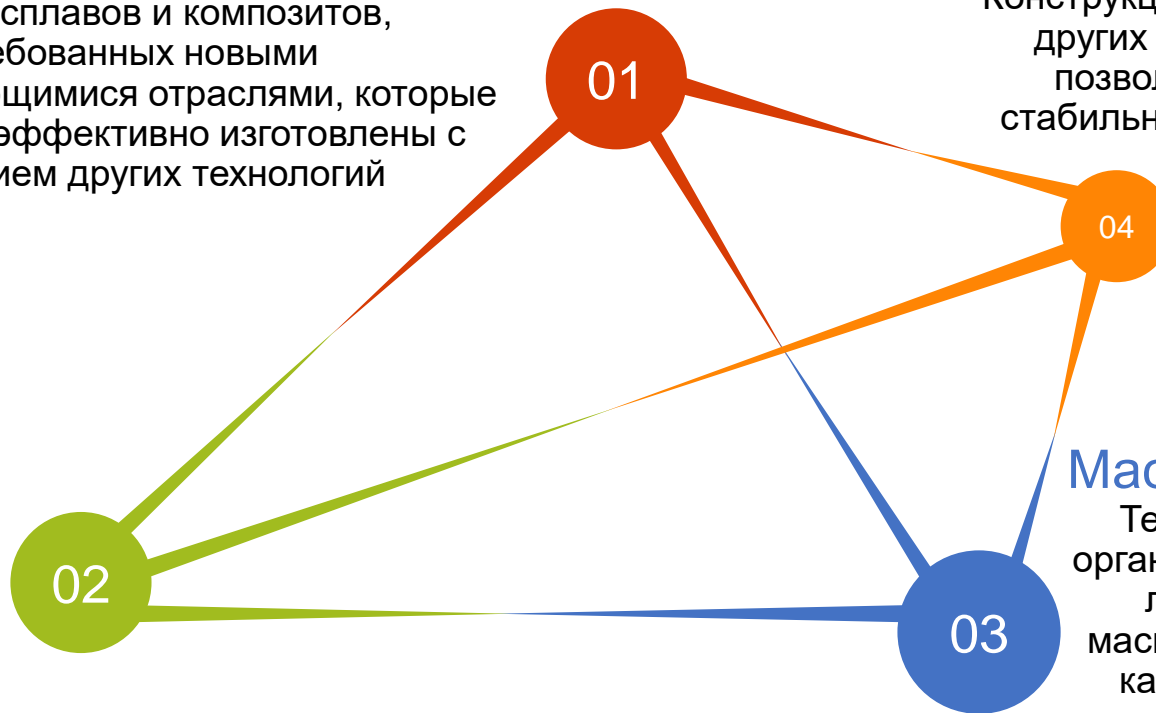
Качество

Технология обеспечивает узкий диапазон размеров, чистоту и сферичность при высоком выходе целевой фракции (>70%)



Масштабируемость

Технология позволяет организовать производство любого требуемого масштаба при умеренных капитальных затратах



Технические характеристики опытно-промышленной установки УПП-1.010

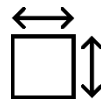
Преимущества



Характеристики:



Производительность:
8 тонн порошка в год



Занимаемая
площадь: 36 кв. м.



Потребляемая эл.
мощность: до 85 кВт



Расход воды:
до 10 л в мин.



Исх. материал:
проволока от 0,5 до 3
мм



Оператор: 1 чел.



Получение порошков двух размерностей на одной установке: микро-размерные и нано-размерные



Работа с новыми материалами: возможно получение различных соединений и композитных материалов



Качество получаемого порошка выше иностранных аналогов: низкий разброс по размерам частиц (20-40 нм и 20-40 мкм), частицы однородные – сферические (целевой выход >70%), низкое содержание примесей (не более 0,05%)



Работа с любыми металлами на одной установке. Установка может работать с любым металлом и сплавом, который представлен в виде проволоки



Энергоэффективность. Запуск установки НДМ занимает 10-20 мин., в то время как время запуска традиционного атомайзера – несколько часов



Низкая себестоимость получаемого порошка



Быстрая окупаемость установки: менее года при полной загрузке (см. Приложение)



Масштабируемость: возможность организовать производство любого требуемого масштаба при умеренных капитальных затратах

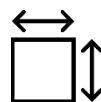
Установка УПНП -2.020 Промышленная



Характеристики:



Производительность:
20 тонн порошка в год



Занимаемая
площадь: 10 кв. м.



Потребляемая эл.
мощность: до 110
кВт



Расход воды:
до 10 л в мин.



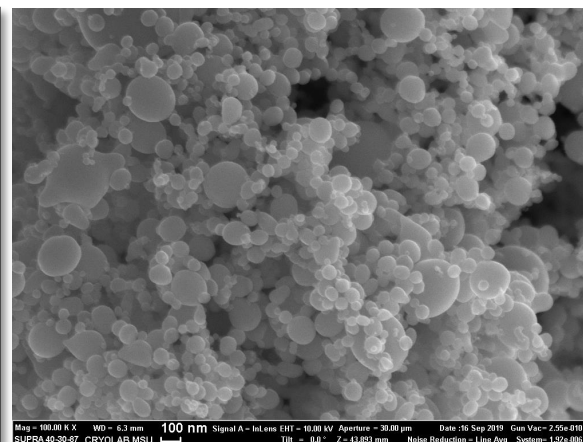
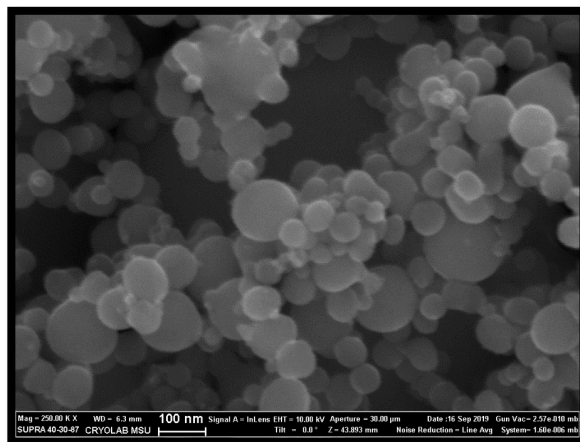
Исх. материал:
проволока от 0,5 до 3
мм



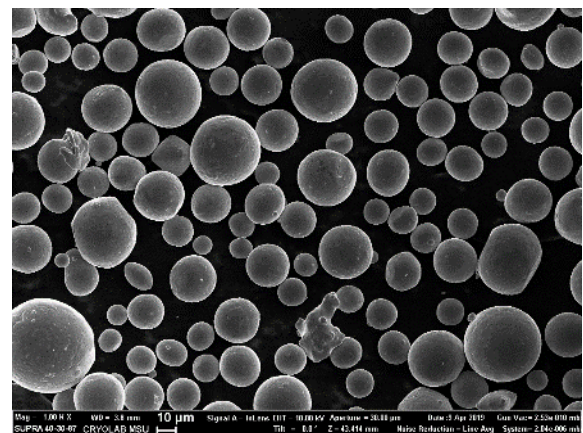
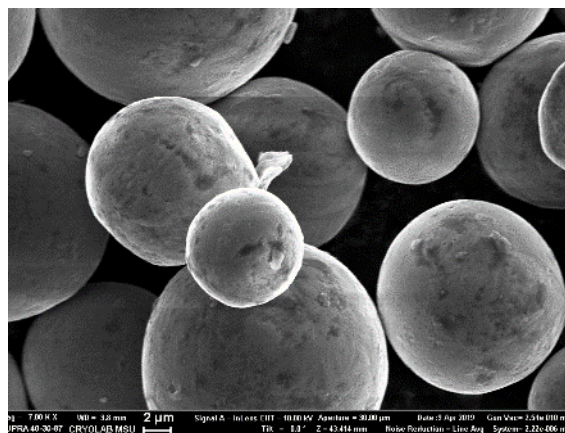
Оператор: 1 чел.

Порошки двух групп размеров

1. Метод газофазного синтеза – *нанодисперсные бескислородные порошки*

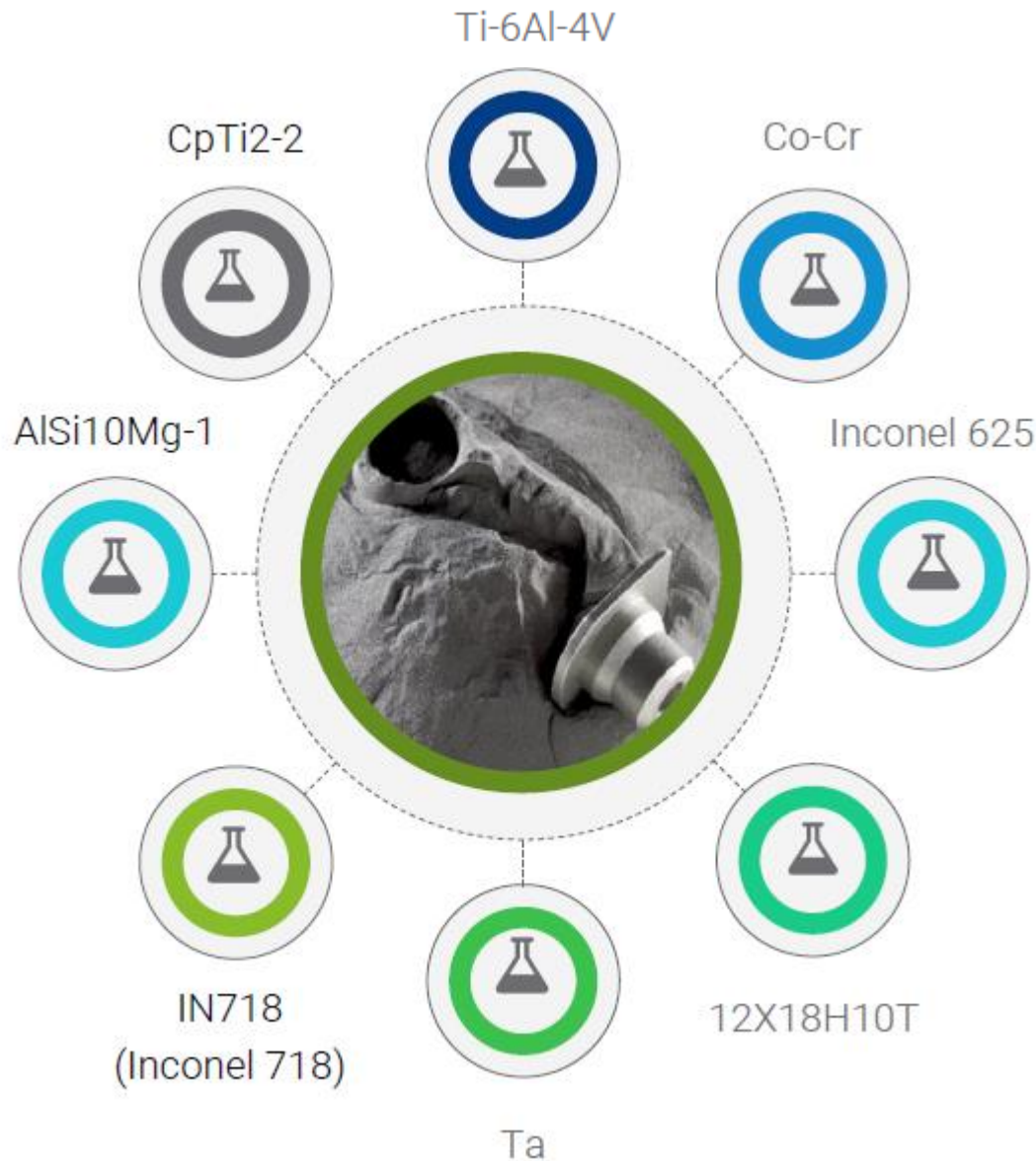


2. Метод диспергирования расплава с поверхности катода потоком инертного газа – *микродисперсные сферические бескислородные порошки размером зерна от 1 до 200 МКМ*



Порошки НДМ

С помощью новой технологии и реализующего ее оборудования может быть получен широчайший спектр порошковых материалов, идеальной сферической формы с параметрами дисперсии на уровне 20-40 мкм и 20 – 40 нм, содержанием примесей ниже 0,05%

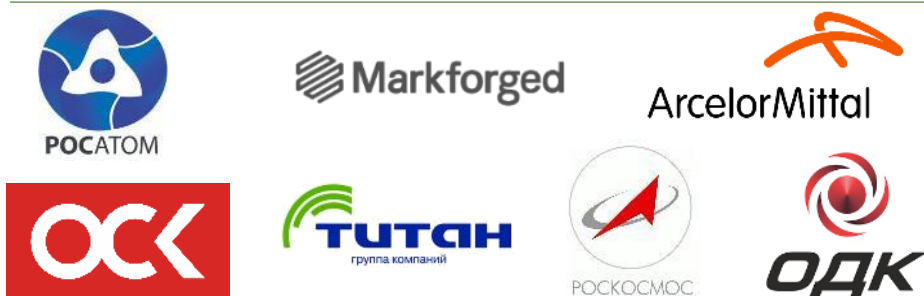


Рынок аддитивных технологий – оценки

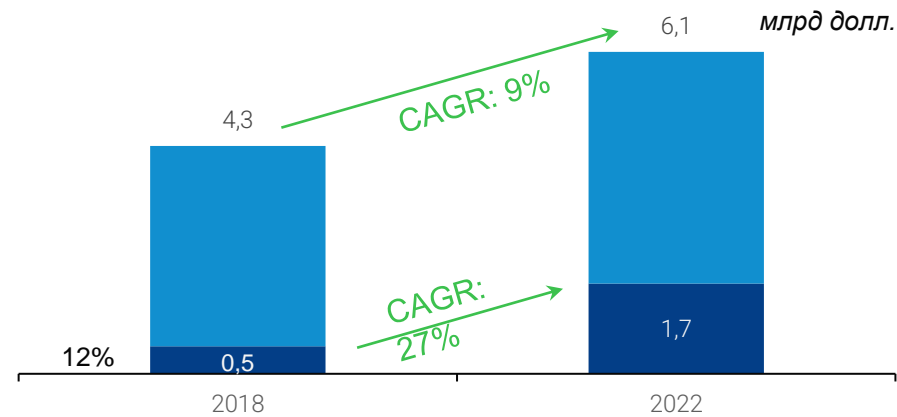
• Основные тренды

- Темп роста порошковой металлургии в 2018 г. оценивается в 9,1%, при этом темп роста металлических порошков для аддитивных технологий составляет 27%
- Наибольшие темпы роста среди металлов для аддитивных технологий показывают: алюминий – 42%, титан – 23% и никель – 21%
- Наибольшей популярностью порошки для 3D печати пользуются в высокоточных и технологичных отраслях: авиастроение и автомобилестроение (47% в совокупности)
- Крупнейшими производителями металлического порошка являются: Sumitomo EI., Miba AG, GKN; для аддитивных технологий: Erasteel, EOS, GKN, Oerlikon

• Запросы к НДМ от партнеров и заказчиков



• Динамика



Контакты

Адрес производственной площадки: 600035, г. Владимир, ул. Куйбышева, 24Г
Офис Сколково: 121205, г. Москва, Территория Инновационного центра
Сколково, Большой бульвар, д. 42, стр. 1, пом. 336
Офис Москва: 119049, г. Москва, Ленинский проспект, 2А
www: termolazer.ru ndmlab.com
Генеральный директор: Чухланцев Дмитрий
Телефон: +7 925 502 2983
E-mail: cdo@termolazer.ru

