НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ
ХОЛДИНГ «ВМП»

Собственное производство титанового порошка для аддитивных технологий

ЗАЩИТНЫЕ ПОКРЫТИЯ
www.vmp-holding.ru

Команда

- Лобастова Элина
- Медведев Максим
- Черепанов Максим
- Груздев Михаил
- Берсенев Сергей
- Кормин Тимофей

Аддитивные технологии

- Аддитивное производство –технологии, используемые для автоматического послойного изготовления физических объектов, на основе данных компьютерного автоматизированного проектирования
- Виды 3D печати:

SLS (DMLS) – спекание порошковых материалов под действием лазера

SLM – лазерная наплавка

ELM – электронно-лучевая плавка

Цели применения 3D печати в компаниях

Рисунок 3. Цели применения 3D-печати

Мировой рынок АТ

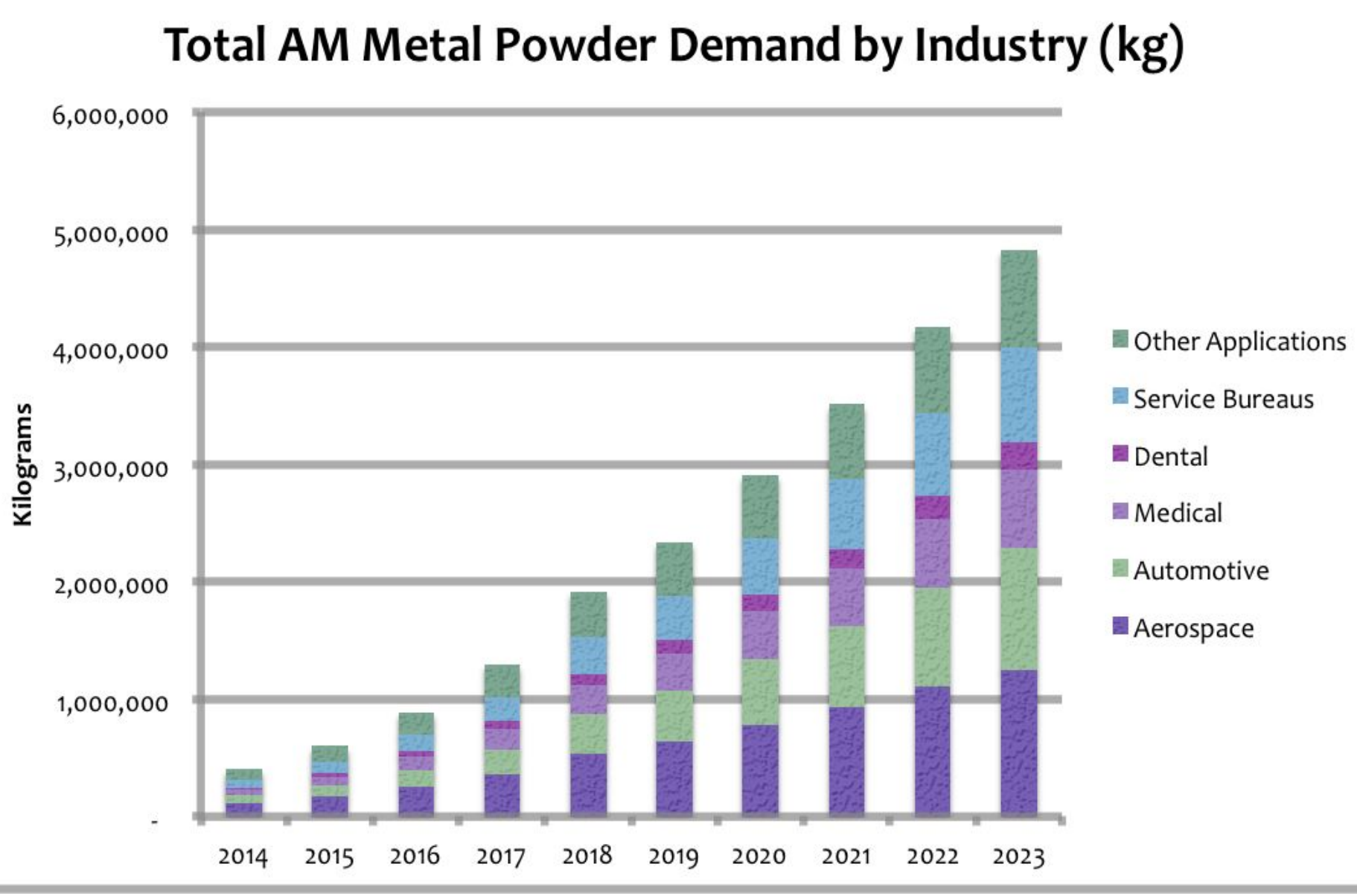
Анализ мирового рынка аддитивных технологий, 2015 год. ГНЦ РФ ФГУП «НАМИ»

Под рынком аддитивных технологий понимается, сервисное обслуживание (моделирование, прототипирование) – 60% от общего объема, производство порошков и 3D принтеров – 40%

Сейчас в России активно развивается рынок АТ. На данный момент в России, по статистике ИНФО Майн, установлено около 300 3D принтеров

Примеры компаний:

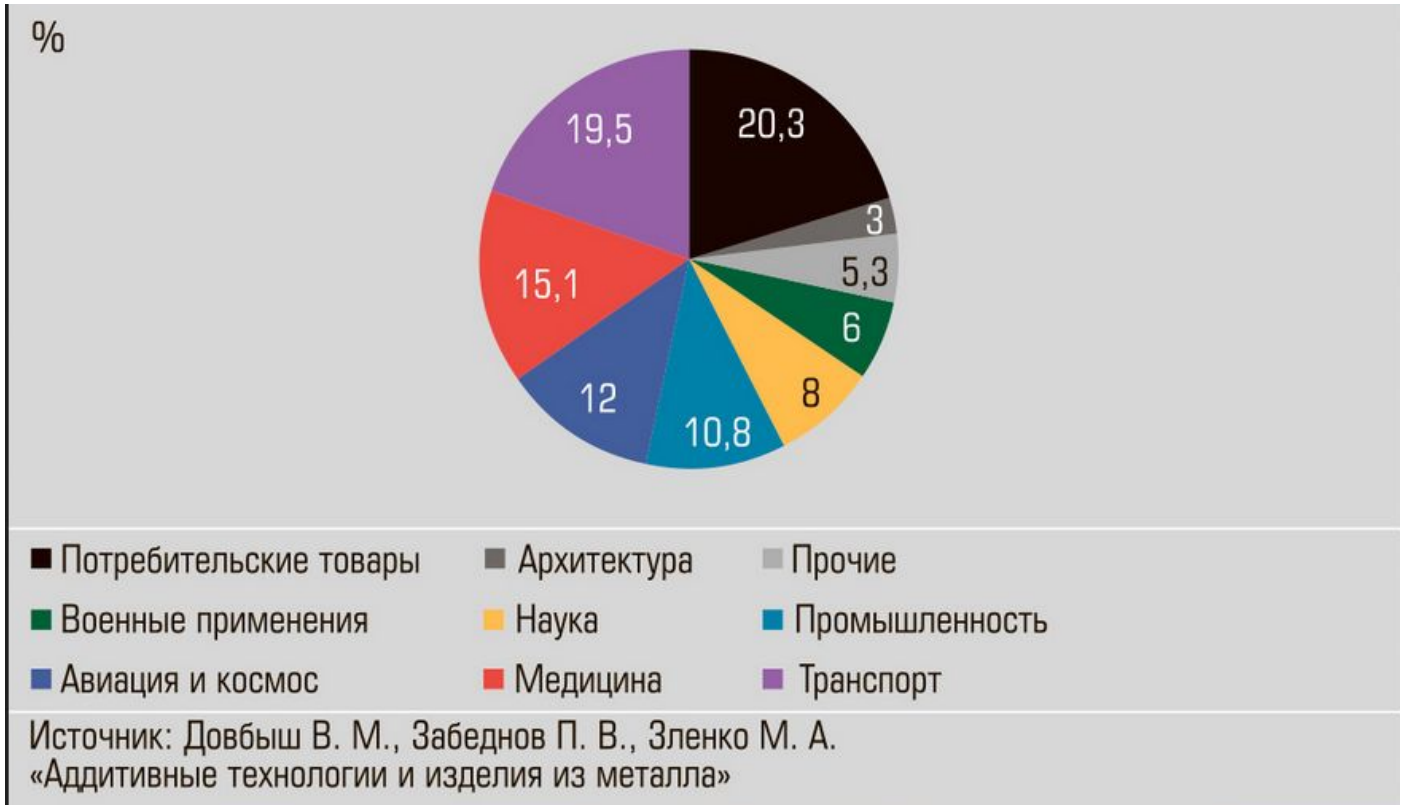
- РКК «Энергия» им. С. П. Королева
- НПО «Сатурн»
- АО «ОКБ «Новатор»
- Объединённая судостроительная корпорация
- Ростех
- Роскосмос
- ОАО «Авиадвигатель»
- ЗАО «Новомет-Пермь»
- Центр технологической компетенции аддитивных технологий» (ЦТКАТ, Воронеж)



SMARTECH Publishing объявляет металлический порошок Отгрузки для аддитивных Производство достигнет $ 520 млн к 2019 году

Почему титановый порошок?

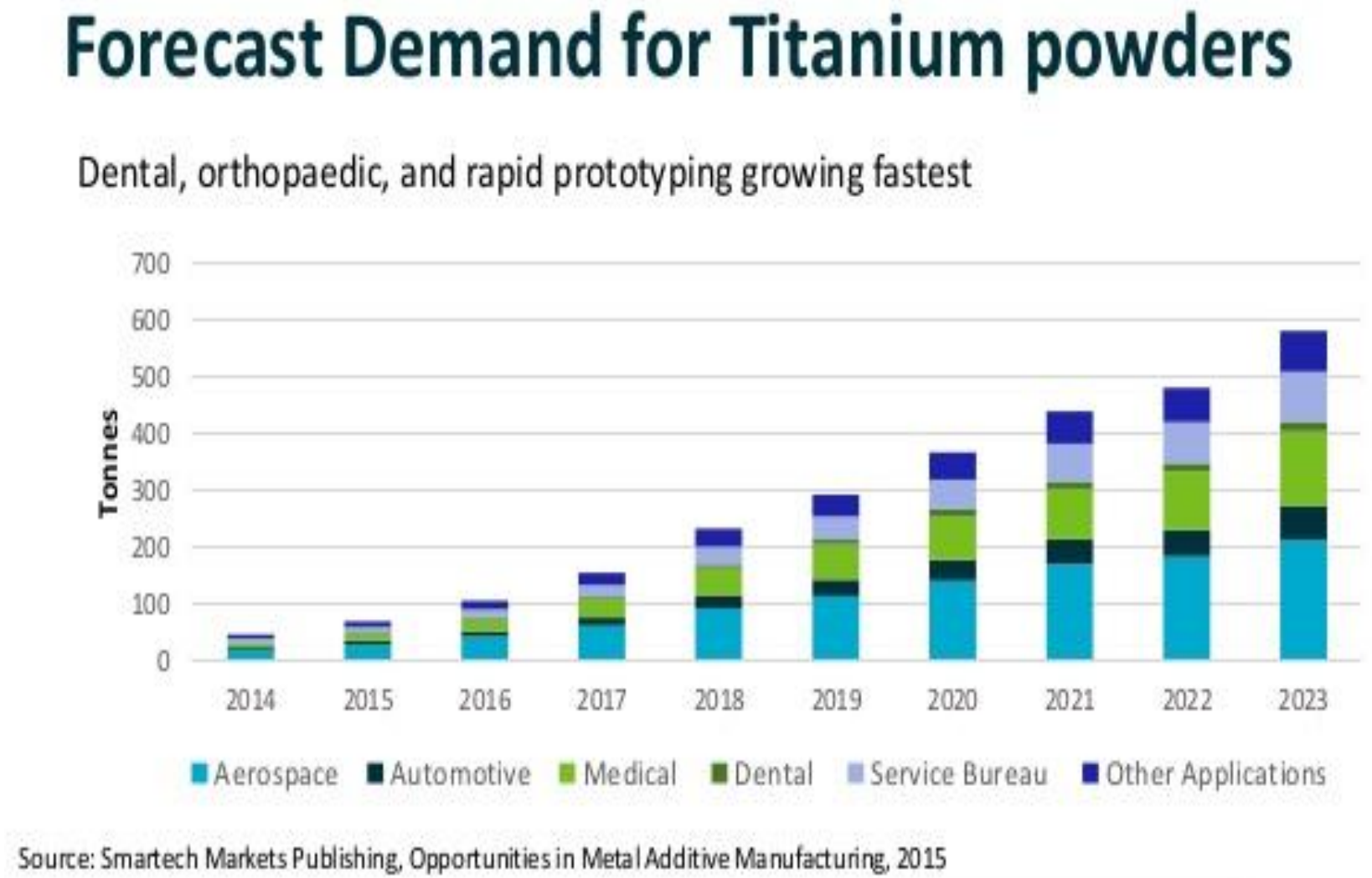
Использование металлических порошков в отраслях экономики



Объем рыка импортного порошка в России в тоннах и рублях

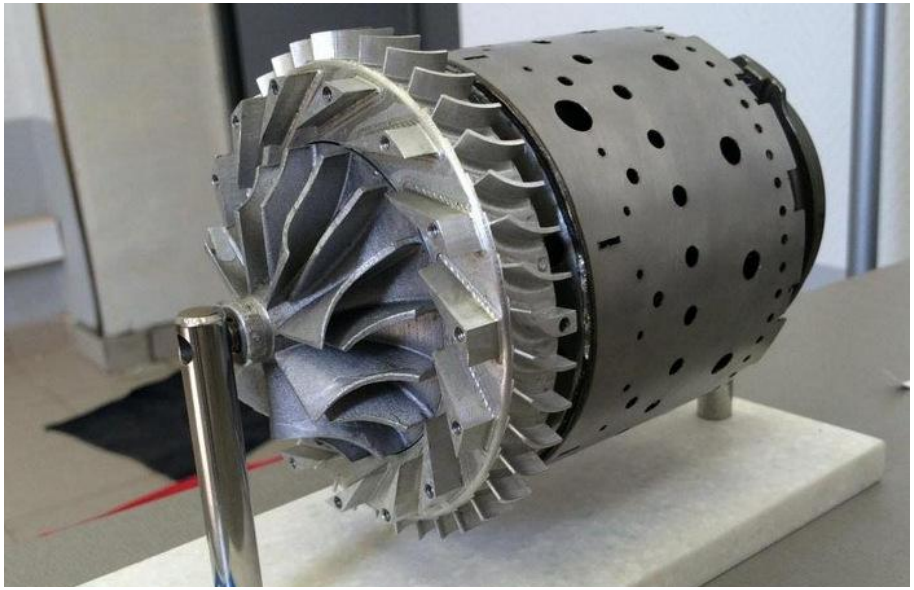
33% от общего объема составляет титановый порошок

Мировой объем рынка титанового порошка



Source: Smartech Markets Publishing, Opportunities in Metal Additive Manufacturing, 2015

Продукты, изготавливаемые аддитивным методом



ПРОБЛЕМА

- «В связи с неразвитостью российского металлические порошки для аддитивных машин в основном приходится закупать за рубежом. Оптовая цена таких порошковых материалов на внешнем рынке примерно такова: чистый титан - €230/кг, сплав Ti-6Al-4V - €200/кг, сплав Co-Cr - €150/кг, сплавы Al - €70-90/кг, Inconel 625 - €75/кг. Российским потребителям они обходятся как минимум вдвое, а как правило втрое дороже. В целях развития импортозамещающих перспективных технологий в России необходимо налаживать собственное производство установок для аддитивных технологий, наряду с развитием методов для получения сырья (порошков) с необходимыми характеристиками.»

Как наш продукт будет решать проблему в отличии от конкурентов

- Цена
- Стоимость импортного порошка: 35 т.р. за кг – мы предлагаем на 20-30% дешевле
- Возможность получения порошка с заданным химическим и гранулометрическим составов частиц под требования покупателя.

Описание

Мы предлагаем организацию производства высококачественного металлического порошка CP-Ti сплава Вт6, которое решает следующие проблемы:

- Создание инновационного производства на НПХ ВМП
- Отсутствие серийного производства российских титановых порошков
- Цена

Как мы это реализуем

Создание производства

Продвижение порошка для подтверждения его качества на уровне импортных аналогов

Создание системы качества

Организация бесперебойной поставки сырья для производства порошка

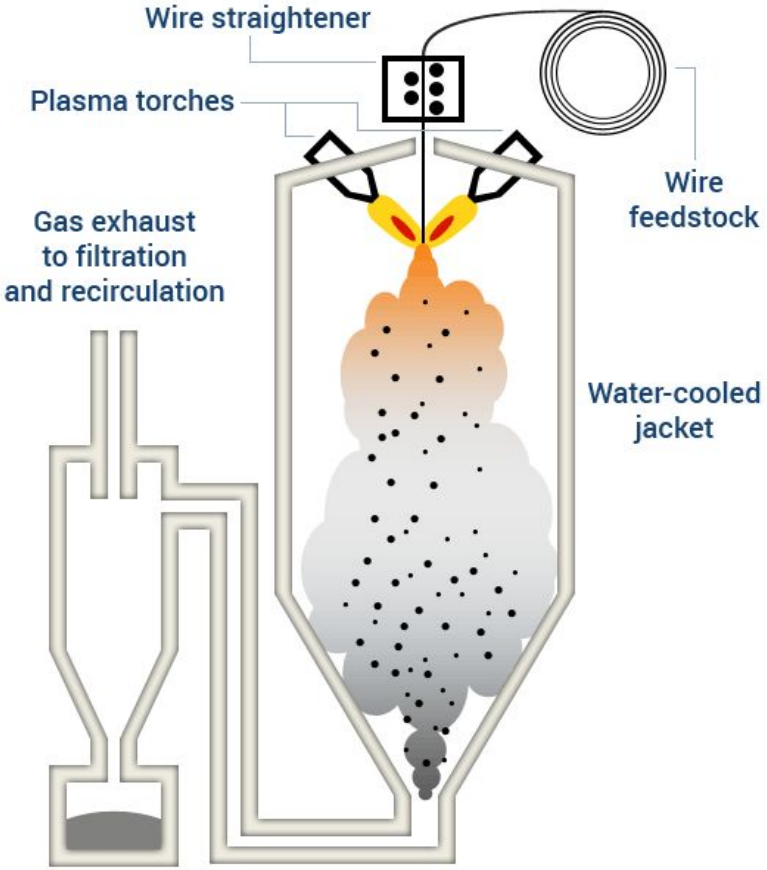
Постановка функций продаж

=

$

Технология газового распыления

Технология плазменной атомизации



Процесс диспергирования плазменной струей имеет (в сравнении с металлургическим распылением) ряд преимуществ:

- Относительная простота применяемого оборудования; достаточно широкий диапазон
- регулирования параметров; стабильность процесса; легкость
- перенастройки; возможность распыления тугоплавких материалов
- и материалов с особыми свойствами; возможность проведения
- термохимической обработки в процессе распыления; возможность
- влияние на формообразование (сферическая, вытянутая, плоская)
- и получение заданной структуры с требуемыми механическими
- свойствами; получение порошков заданного размера; возможность
- создания любой контролируемой атмосферы; компактность оборудования;
- низкие первоначальные затраты; возможность полной автоматизации
- процесса.

Бизнес-модель

Поставщики сырья:
ВСМПО Ависма

Поставщики оборудования:
УРО РАН
Easy Fashion

Наука:
УрФУ, РАН

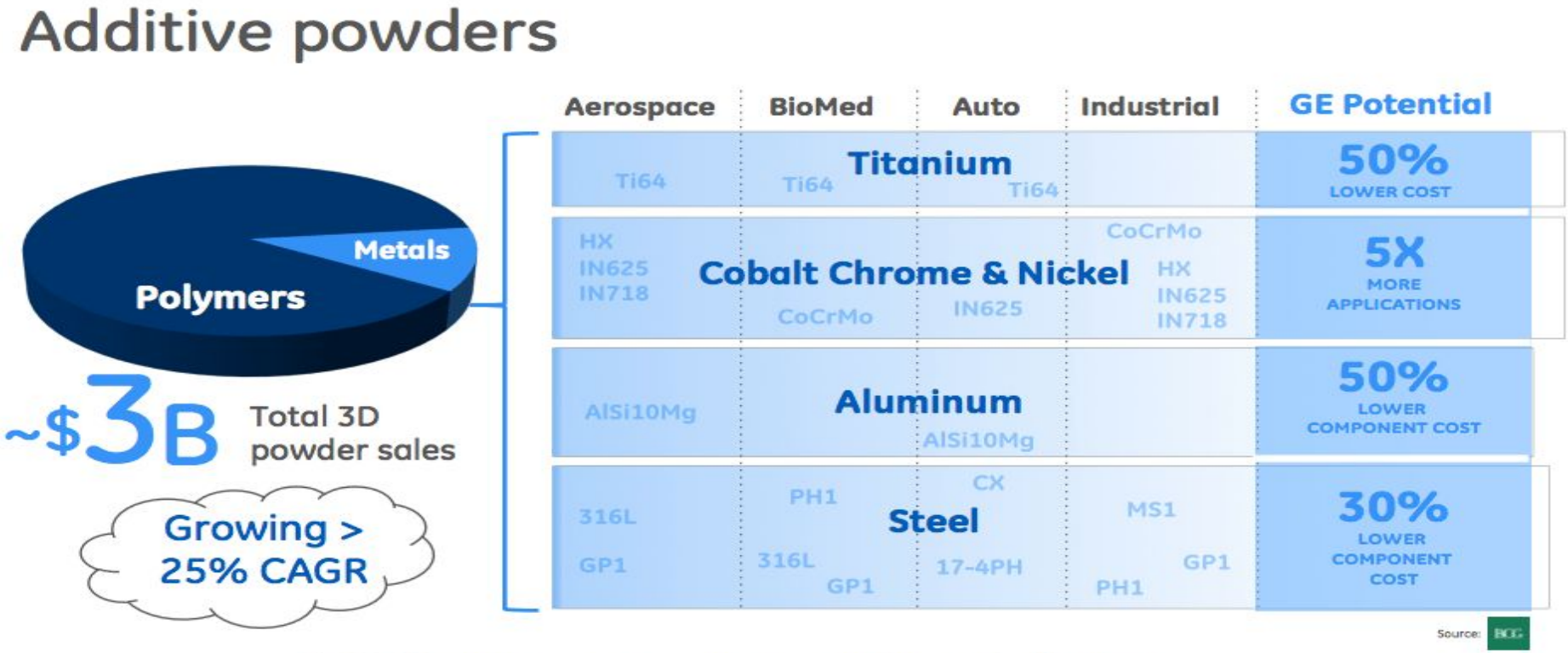
Титановый порошок

Потребители:
РКК "Энергия" им. С.П. Королёва
НПО «Сатурн»
АО "ОКБ "Новатор"

Научные институты и лаборатории

Розничные потребители

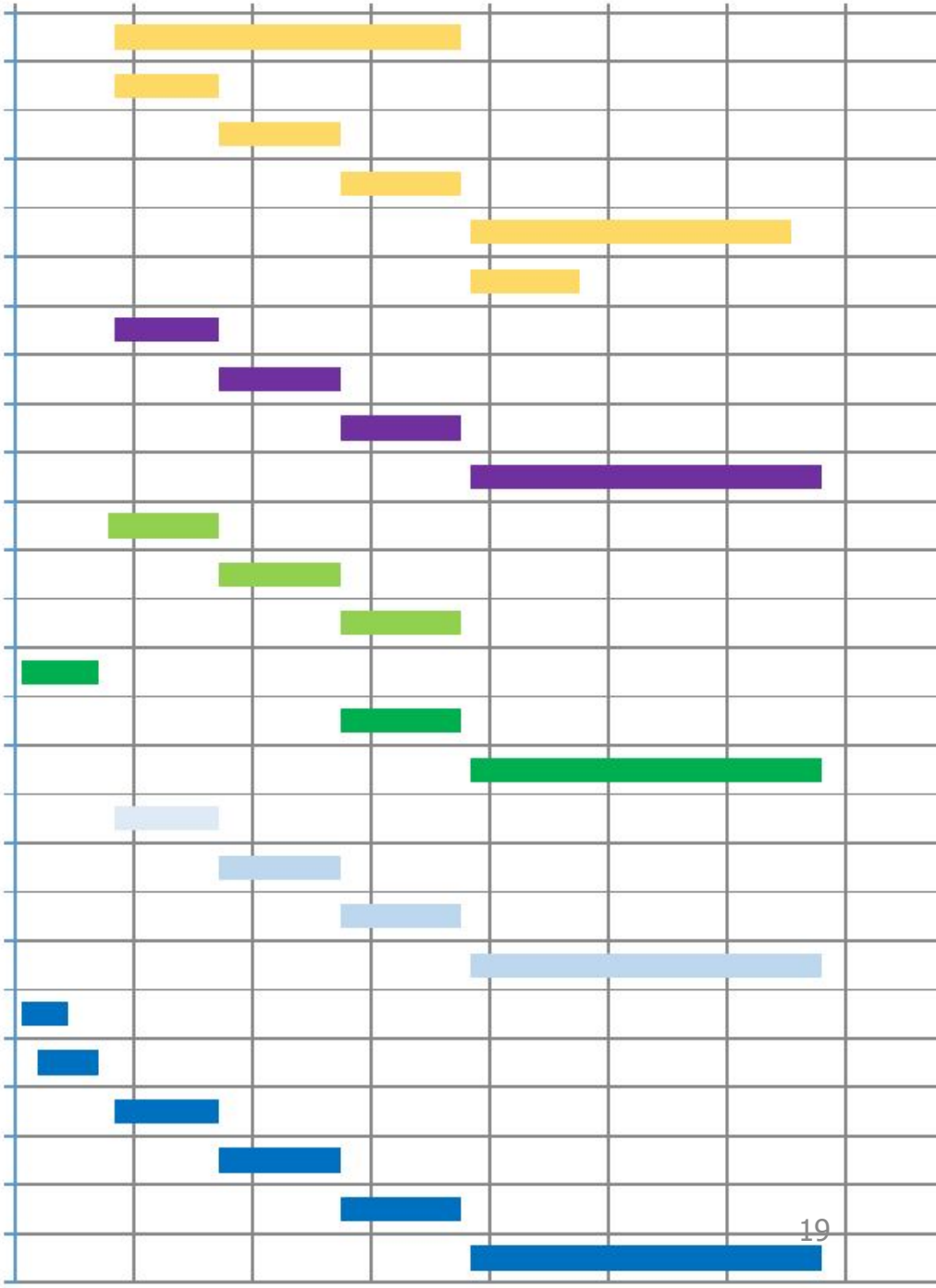
Перспективы развития



Рынок порошка оценивается 3 млрд $ по отчету Болеро. GE Дэвид Джойс говорит , что " *мы оцениваем рынок для добавки порошков растет более чем на 25% CAGR, металлы составляет примерно 12%.*

Какие порошки мы можем делать

- **Мартенситностареющие стали** - 1,2709 (сплав инструментальная сталь с Ni)
- **Титан** - TiAl16V4
- **Алюминий** - AlSi10Mg
- **Алюминий** - сплав AlSi9Cu3
- **Алюминий** - NEW . Scalmalloy®RP (AlMgSc) - Aerospace.
- **Нержавеющая сталь** - 1,4542, 17-4
- **Нержавеющая сталь** - 1.4404, 316L (SS + Ni Mo , но не Nb + Ti)
- **Нержавеющая сталь** - 1,4859 (High Temp).
- **Инконель** - IN718 (никелевый сплав - Высокая температура металла)
- **Инконель** - In625 - NEW . (Никелевый сплав - Высокая температура металла)
- **CobaltChrome** - NEW . MP1 (соответствует химическому составу UNS R31538 из CoCrMo сплава с высоким содержанием углерода).
- **Медь** - NEW . CuNi2SiCr с хорошей тепло- и электропроводностью.



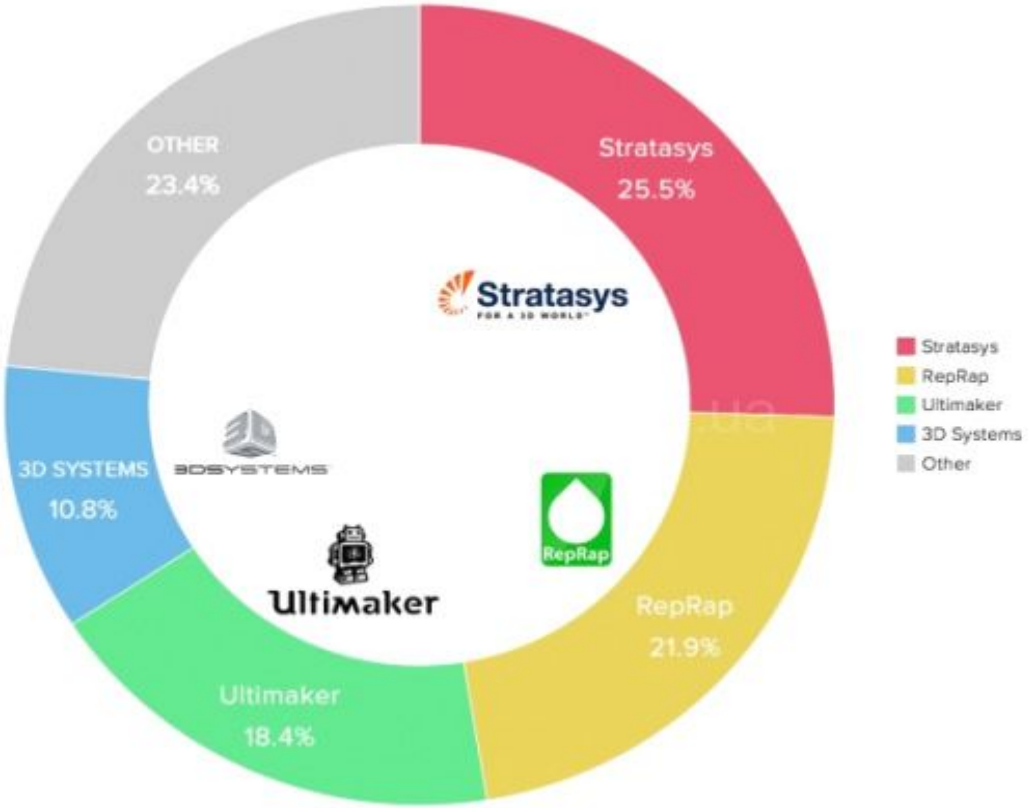
Затраты на реализацию

- Затраты на реализацию проекта 100 млн. р.
- Объем производства: 2 тонны в год
- Выручка: 70 млн. р в год
- Срок окупаемости: 3 года

КАНАЛЫ ПРОДАЖ

Единая электронная торговая площадка

ПРОИЗВОДИТЕЛИ 3D ПРИНТЕРОВ



На Диаграмме показаны рыночные доли производителей персональных 3D-принтеров на российском рынке

Карта владельцев 3D-принтеров

По данным 3dtoday.ru

Интеллектуальная собственность

На 12.11.16 запатентованных аналогов в России не выявлено.

Патентоспособность? (В зависимости от международных баз)

Патентная чистота позволяет использовать использовать продукт на территории России.

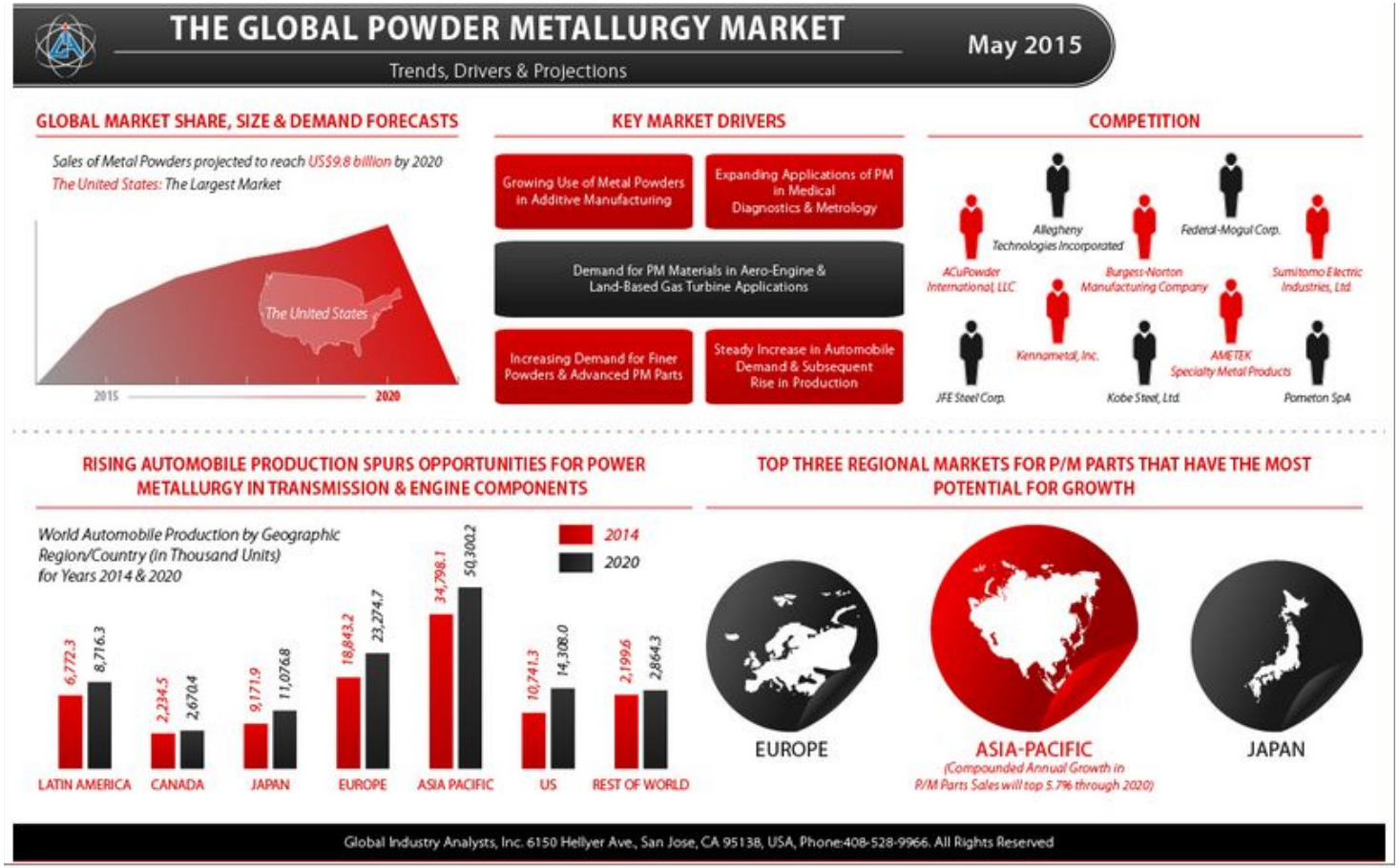
Риски на рынке

- Появление новых композитных материалов, превосходящие титан по характеристикам и цене.
- Появление новых технологий 3D печати (не нуждающиеся в порошке с заявленными характеристиками).
- Конкуренция со стороны импортных производителей.

Риски для покупателя порошков

- Несоответствия покупаемого порошка 3D принтеру.
- Поломка 3D принтера.

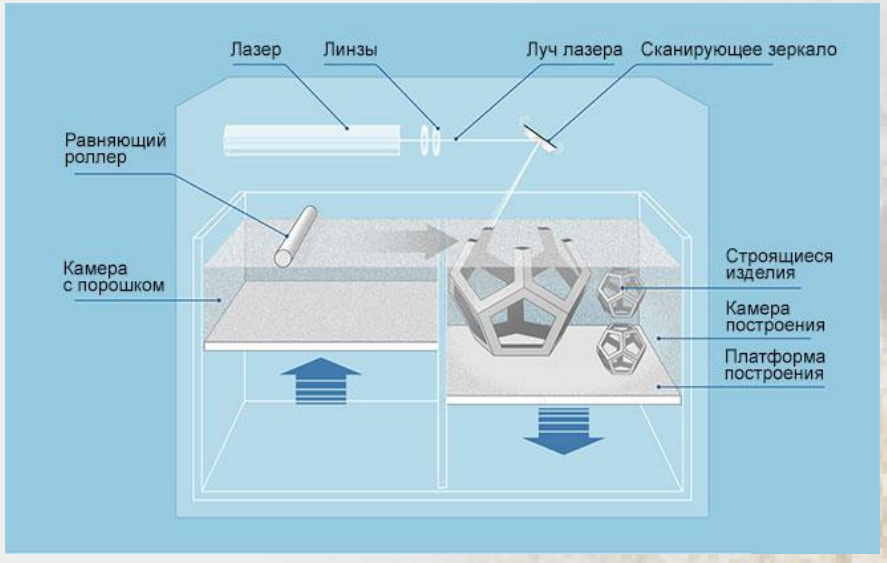
Мировой рынок металлических порошков



The global market for Powder Metallurgy (PM) Parts is projected to reach US$15.7 billion by 2020

- Мы предлагаем организацию производства расходных материалов в России для аддитивных технологий, а именно порошков из титана для 3D принтеров.
- Стоимость импортного порошка: 35 т.р. за кг
- Объем рынка в России в 2016г.: 20 тонн в год
- Оборот составляет 700 млн. р.

Технология EBM и SLS/DMLS



Аддитивное производство – технологии, используемые для автоматического послойного изготовления физических объектов, на основе данных компьютерного автоматизированного проектирования.

Принцип аддитивного производства лежит в основе работы 3D принтера (послойное создание твёрдой модели).

Наиболее распространенные виды аддитивных технологий

Селективное лазерное спекание и выборочная лазерная плавка (SLS-технология, Selective Laser Sintering, SLM –технология, SelectiveLaserMelting) – одно из важнейших направление аддитивных технологий.

Лазерное объемное формообразование металлических материалов является интенсивно развивающимся методом изготовления новых изделий особо сложной формы и является во многих случаях единственной альтернативой традиционным методам изготовления деталей литьем или на станках с ЧПУ.

Наиболее распространенные виды аддитивных технологий

Электронно-лучевая плавка (EBM, Electron Beam Melting) – данная технология зачастую классифицируется как метод быстрого производства. Электронно-лучевая плавка (EBM) схожа с выборочной лазерной плавкой (SLM). Главное отличие заключается в использовании электронных излучателей (т.н. электронных пушек) вместо лазеров в качестве источников энергии для плавки.
В основе технологии лежит использование электронных пучков высокой мощности для сплавки металлического порошка в вакуумной камере с образованием последовательных слоев, повторяющих контуры цифровой модели. В отличие от технологий спекания, электронно-лучевая плавка позволяет создавать детали особо высокой плотности и прочности.

Наиболее распространенные виды аддитивных технологий

Прямое лазерное спекание металлов (DMLS, Direct Metal Laser Sintering) – технология производства металлических изделий, разработанная компанией EOS из Мюнхена. DMLS зачастую путают со схожими технологиями выборочного лазерного спекания («Selective Laser Sintering» или SLS) и выборочной лазерной плавки («Selective Laser Melting» или SLM).

ВИДЫ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПОРОШКОВ ДЛЯ 3D-ПЕЧАТИ

Титан. Высокопрочный биосовместимый материал, применяемый в медицине, авиастроении, машиностроении, промышленности.

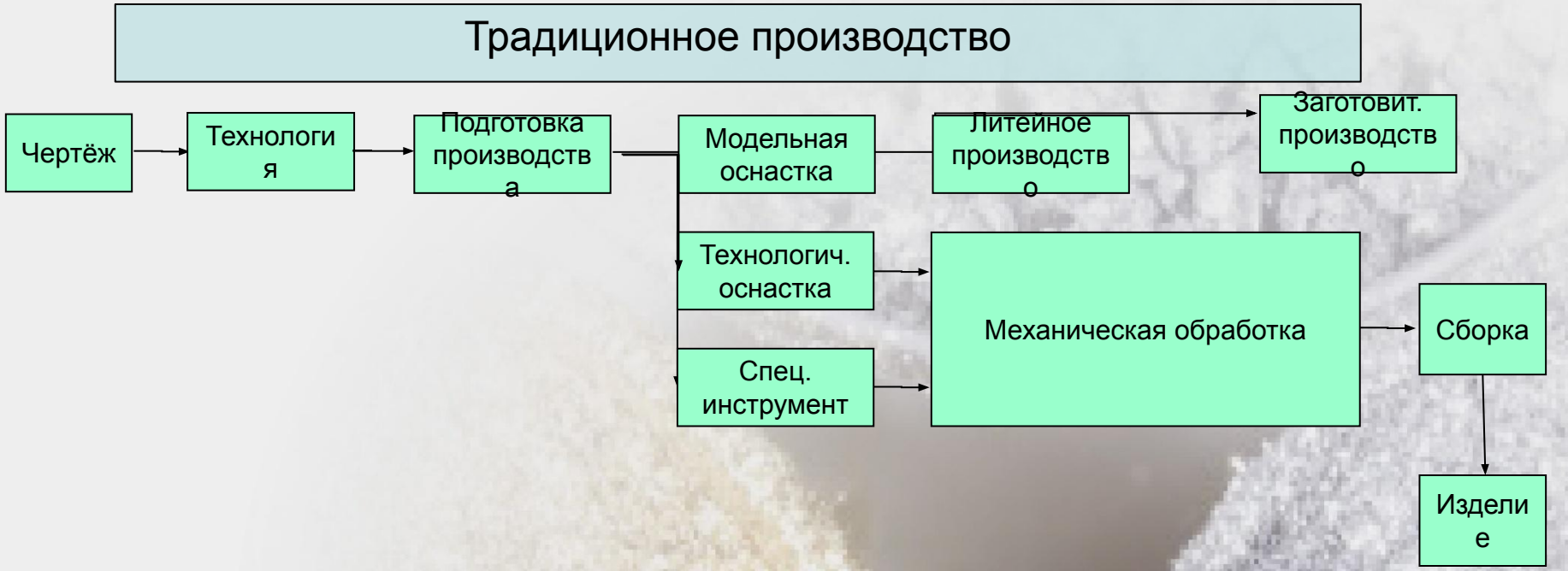
Инструментальная и нержавеющая сталь. Различные сплавы стали — самые распространенные материалы для 3D-печати. Они служат для решения широкого круга задач в различных сферах, устойчивы к коррозии, обладают повышенной прочностью и износоустойчивостью.

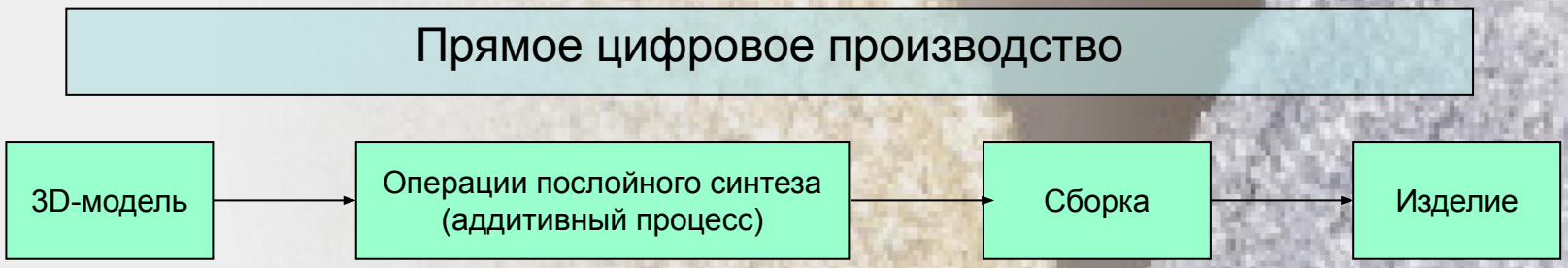
Алюминий и его сплавы. Легкий сплав, обладающий более низкой плотностью, чем другие металлы для 3D-печати. Обладает хорошими легирующими свойствами и электропроводностью. Используется в автомобилестроении, аэрокосмической отрасли, промышленности.

Кобальт-хром. Устойчивый к коррозии биосовместимый материал. Обладает высокой прочностью, используется в медицине и стоматологии, а также отраслях с высокими температурами.

Никелевые сплавы. Материал с прекрасной механической прочностью и свариваемостью. Устойчив до 7000°С. Используется в авиации, энергетике, производстве инструментов и других отраслях.

Прямое цифровое производство (Direct Digital Manufacturing)





СФЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ 3D-ПЕЧАТИ:

B2B

- Производители 3D принтеров

- Владельцы 3D принтеров

(медицина, робототехника, строительство, автомобилестроение, космос, авиастроение, ВПК)

B2C

- Владельцы домашних 3D-принтеров

ОБЪЕМ РЫНКА

По данным компании MegaResearch, выпуск серийных российских порошков минимален и осуществляется главным образом в лабораторных условиях. Единственным серийным отечественным продуктом является ЭП648 - порошок жаропрочного сплава на основе никеля. Он предназначен для аддитивного производства термостойких изделий в энергетическом машиностроении и аэрокосмической отрасли.

- Объем потребления титанового порошка в России за 1 год -2000 тн
- За рубежом

© ЗАО НПХ ВМП 2015

Наше предложение

Проведя исследование рынка аддитивных технологий, мы обнаружили, что в настоящий момент рынок порошков для 3D принтеров - низко конкурентный. При этом технология активно развивается и распространяется.

Мы разработали проект производства металлических порошков и план выхода на рынок.

Учитывая текущую ситуацию, более 90% вероятности, что начав работу сегодня, через 5 лет мы станем лидерами отрасли.

Первым продуктом, наиболее востребованным на рынке, и простым к выведению мы определили порошок титана и сплавы Вт6 и Вт9.

ЦЕЛИ ПРОЕКТА:

- создание промышленного производства порошков для аддитивных технологий;
- выход в лидеры по производству порошков для аддитивных технологий к 2020 году.

ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ:

- освоение технологии аддитивного производства;
- организация производства оборудования;
- сертификация;
- организация обучения специалистов предприятия.

Ожидаемые результаты

Применение аддитивных технологий позволит:

- изготавливать заготовки и изделия любой формы и степени сложности;

- применять металлические порошки из многокомпонентных отечественных сплавов, что обеспечивает повышение эксплуатационных характеристик деталей;

-снизить время изготовления заготовок и деталей до 1,5 раз;

- снизить расход металла в 1,5-2 раза, повысить коэффициент использования металла (КИМ) до 0,3-0,5.

ОСНОВНЫЕ ПАРТНЕРЫ ПРОЕКТА

- РАН
- Союз Предприятий Оборонных Отраслей Промышленности
- Комитет Аддитивных технологий
- ВСМПО-Ависма
- Поставщики оборудования
- Производители

КЛЮЧЕВЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ПРОИЗВОДСТВА

- Освоение технологий, создание и отработка технологии по выпуску порошка;
- Продвижение порошка для подтверждения его качества на уровне импортных аналогов;
- Создание системы качества;
- Организация бесперебойной поставки сырья для производства порошка;
- Постановка функций продаж.

МЕТРИКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕРОПРИЯТИЙ

- Выполнение плана производства;
- Отсутствие брака по сырью;
- Отсутствие рекламаций от покупателя;
- Наличие сертификатов качества;
- Отсутствие срывов сроков поставки;
- Выполнение плана продаж.

МЕТРИКА СЕРВИСА

- Быстрая обратная связь.

ОСНОВНЫЕ РЕСУРСЫ

Ресурсы, необходимые для начала продаж:

- Природные: титан, азот;
- Человеческие: персонал на производстве (5 чел);
- Капитальные: здание и оборудования;
- Предпринимательские: люди, необходимые для организации производства;
- Информационные: научно-технические знания.

Как быстро они должны предоставляться/поставляться?

- Предпринимательские: на начальном этапе;
- Капитальные: после защиты проекта;
- Природные: после закупки оборудования;
- Человеческие: после установки оборудования.

ЦЕННОСТНОЕ ПРЕДЛОЖЕНИЕ

Что предлагаем?

Высококачественные металлические порошки CP-Ti сплава Вт6 отечественного производства сферической формы, обладающей быстрой кристаллизацией, однородной микроструктурой, химической частотой, с ценой ниже на 20% по отношению с зарубежными аналогами и своевременным сроком поставки.

В чем выгода нашего предложения?

- Снижение издержек покупателя;
- Снижением себестоимости конечного продукта.

Решение какой проблемы клиента мы облегчаем?

- Импортозамещение.

КОНКУРЕНТНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

Отстройка от конкурентов:

- Цена ниже на 20%;
- Поставка готового продукта в течение двух недель;
- Цена не зависит от курса валют.

Преимущества в бизнес-процессах:

Непосредственная близость к поставщику сырью

КОНКУРЕНТНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

Сравнительная таблица:
Titanium Ti64 (Electro Optical System) и Титановый порошок (ЗАО НПХ ВМП)

	Titanium Ti64	Титановый порошок (ЗАО НПХ ВМП)
Общее содержание титана, %, не менее	96	99,95
Железо, %, не более	3000	~0,0006
Алюминий, %, не более	5.5-6.75%	~0,005
Ванадий, %, не более	3.5-4.5%	~0,0007
Кислород, %, не более	2000	~0,0009
Азот, %, не более	500	~0,0002
Углерод, %, не более	800	~0,0003
Водород, %, не более	150	~0,0003

Гранулометрический состав

Марка	Гранулометрический состав			
Ti	Массовая доля фракций порошка, %			
	более 20 мкм **не более 15%**	**12-20 мкм** **не более 30%**	**4-12 мкм** **не менее 50%**	**меньше 4 мкм** **не более 15%**
Ti	Остаток на сетке			
	71 мкм не более 0,04%	50 мкм не более 1%		45 мкм не более 10 %

РАБОТА С КАНАЛАМИ ПРОДАЖ

Каналы продаж:

- Прямые продажи;
- Продажи через производителей принтеров;
- Электронная торговая площадка;

Выход на сегменты Целевой Аудитории:

- Прямые контакты с владельцами 3D-принтеров;
- Рекомендации партнеров;
- Выставки;
- Интернет-продвижение;
- Отраслевые союза и комитеты.

МЕХАНИЗМ РАБОТЫ С КАНАЛАМИ ПРОДАЖ

Электронная торговая площадка:
оформление договора с площадкой, поиск по ключевым словам, участие в электронных торгах;

Прямые договора: анкетирование потребителей, фильтрование потребителей под возможности коммерческого предложения, личная встреча, уточнение коммерческого предложения, заключение договора;

Выход на зарубежный рынок: работа с Центром Поддержки Экспорта

По предварительным прогнозам наибольшей эффективностью при минимальных издержках отличается работа с электронной торговой площадкой

ОСНОВНЫЕ ПОТРЕБИТЕЛИ ТИТАНОВОГО ПОРОШКА

Владельцы и производители 3D – принтеров:

- РКК «Энергия» им. С. П. Королева
- НПО «Сатурн»
- АО «ОКБ «Новатор»
- Объединённая судостроительная корпорация
- Ростех
- Роскосмос
- ОАО «Авиадвигатель»
- ЗАО «Новомет-Пермь»
- Центр технологической компетенции аддитивных технологий» (ЦТКАТ, Воронеж)

ОБЩЕЕ ДЛЯ ВСЕХ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ:

Потребность в высококачественных металлических порошках для аддитивных технологий

Для вхождения в отрасль необходимо:

- Оборудование;
- Освоение новой технологии;
- Сертификация;
- Маркетинг;
- Продажи.

ОСНОВНЫЕ ПРОИЗВОДИТЕЛИ ПОРОШКОВ ДЛЯ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

- АО «Гиредмет» - получены сферические порошки титана и сплавов размером ~20-40 мкм;
- АО «ВНИИХТ» - получены образцы порошка стали 12Х18Н10Т размером ~20-40 мкм;
- АО «ВНИИНМ» - разработан способ и оборудование для получения мелкодисперсных порошков сложнолегированных сплавов из гарниссажного тигля и их сфероидизации;
- АО «УЭХК» - методом газовой атомизации порошков алюминиевых сплавов, бронзы (~20-40 мкм) - методом центробежной плазменной атомизации порошки жаропрочных никелевых сплавов размером ~40-100 мкм и титановых сплавов ~150-200 мкм;
- Полема (Тула) - делают, укрупненный, неправильной формы;
- ЗАО «ПРОМХИМПЕРМЬ»- разработки;
- ООО «НОРМИН».

СТРУКТУРА ИЗДЕРЖЕК

Стартовые инвестиции в проект:

- покупка оборудования;
- комплектование цеха.

Распределение между фиксированными и переменными издержками

- **Фиксированные издержки:**, з/п персонала, расходы на коммунальные услуги, амортизация, плановые ремонты;
- **Переменные издержки:** приобретение сырья, энергии, топлива, транспортных услуг, расходы на тару и упаковку, внеплановые ремонты

СТРУКТУРА ВЫРУЧКИ

Основные потоки доходов с каждого сегмента

- Доход с продаж порошков
- Для каждого сегмента опишите основной метод (продажи, аренда, лицензия и т.п.)

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

ВМП®

ЗАЩИТНЫЕ ПОКРЫТИЯ

www.vmp-holding.ru

© ЗАО НПХ ВМП **2016**