

Объединение независимых экспертов в области минеральных ресурсов,  
металлургии и химической промышленности



# Обзор рынка металлических порошков для аддитивных технологий и 3D-принтеров в России

4 издание

Москва  
апрель, 2020

## Демонстрационная версия

С условиями приобретения полной версии отчета можно ознакомиться на странице сайта по адресу: <http://www.infomine.ru/research/32/498>

Общее количество страниц: 131 стр.

Стоимость отчета – 60 000 рублей

Этот отчет был подготовлен экспертами ООО «ИГ «Инфомайн» исключительно в целях информации. Содержащаяся в настоящем отчете информация была получена из источников, которые, по мнению экспертов Инфомайн, являются надежными, однако Инфомайн не гарантирует точности и полноты информации для любых целей. Инфомайн приложил все возможные усилия, чтобы проверить достоверность имеющихся сведений, показателей и информации, содержащихся в исследовании, однако клиенту следует учитывать наличие неустраняемых сложностей в процессе получения информации, зачастую касающейся непрозрачных и закрытых коммерческих операций на рынке. Исследование может содержать данные и информацию, которые основаны на различных предположениях, некоторые из которых могут быть неточными или неполными в силу наличия изменяющихся и неопределенных событий и факторов. Кроме того, в ряде случаев из-за погрешности при округлении, различий в определениях, терминах и их толкованиях, а также использования большого числа источников, данные могут показаться противоречивыми. Инфомайн предпринял все меры для того, чтобы не допустить очевидных несоответствий, но некоторые из них могут сохраняться.

Информация, представленная в этом отчете, не должна быть истолкована, прямо или косвенно, как информация, содержащая рекомендации по инвестициям. Все мнения и оценки, содержащиеся в настоящем материале, отражают мнение авторов на день публикации и подлежат изменению без предупреждения. Инфомайн не проводит какую-либо последующую работу по обновлению, дополнению и изменению содержания исследования и проверке точности данных, содержащихся в нем. Инфомайн не несет ответственность за какие-либо убытки или ущерб, возникшие в результате использования любой третьей стороной информации, содержащейся в настоящем отчете, включая опубликованные мнения или заключения, а также последствия, вызванные неполнотой представленной информации.

Этот документ или любая его часть не может распространяться без письменного разрешения Инфомайн либо тиражироваться любыми способами. Заказчик имеет право проводить аудит (экспертизу) исследований рынков, полученных от Исполнителя только в компаниях, имеющих членство ассоциации промышленных маркетологов ПРОММАР (<http://www.prommar.ru>) или силами экспертно-сертификационного совета ассоциации ПРОММАР. В других случаях отправка исследований на аудит или экспертизу третьим лицам считается нарушением авторских прав.

Copyright © ООО «ИГ «Инфомайн».

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Аннотация.....</b>	<b>8</b>
<b>Введение .....</b>	<b>10</b>
<b>1. Современное состояние и перспективы использования аддитивных технологий в мире .....</b>	<b>11</b>
<b>2. Обзор выпускаемого в мире оборудования для аддитивных процессов с использованием металлических порошков .....</b>	<b>17</b>
<b>3. Анализ состояния производства аппаратов для аддитивных технологий в России .....</b>	<b>30</b>
<b>4. Обзор технологий производства и номенклатуры выпускаемых металлических порошков для аддитивных технологий в мире .....</b>	<b>37</b>
<b>5. Выпуск металлических порошков для аддитивных технологий в России в 2015-2019 гг. ....</b>	<b>54</b>
<b>6. Анализ российского импорта аппаратов для аддитивных технологий с металлическими порошками в 2009-2019 гг. ....</b>	<b>66</b>
<b>7. Анализ российского импорта металлических порошков для аддитивных технологий в 2009-2019 гг. ....</b>	<b>72</b>
<b>8. Основные компании-импортеры 3D-принтеров и металлических порошков для аддитивных технологий .....</b>	<b>83</b>
ООО «Инженерная фирма АБ «Универсал» (Москва).....	83
ООО «Нисса Диджиспейс» (Москва).....	86
ООО «Трумпф».....	89
<b>9. Основные компании-потребители металлических порошков для аддитивных технологий в России .....</b>	<b>90</b>
АО «ОДК «Авиадвигатель» .....	90
ПАО «ОДК «Сатурн».....	94
ПАО «ОДК-Уфимское моторостроительное производственное объединение» (УМПО) .....	97
АО «Новомет-Пермь» .....	99
Центр технологической компетенции аддитивных технологий (ЦТКАТ) ...	100
<b>10. Текущее состояние и перспективы развития аддитивных технологий в России и использование для них металлических порошков до 2021 г. ....</b>	<b>101</b>

<b>Приложение 1. Контактная информация основных участников рынка аддитивных технологий с использованием металлических порошков в России .....</b>	<b>107</b>
<b>Приложение 2. Зарубежные поставщики и российские импортеры аппаратов аддитивных технологий для металлических порошков, характеристика импортируемой продукции, объем/цена (2009-2019 гг.)..</b>	<b>108</b>
<b>Приложение 3. Зарубежные поставщики и российские импортеры металлических порошков для аддитивных технологий, характеристика импортируемой продукции, объем/цена (2009-2019 гг.) .....</b>	<b>114</b>

## СПИСОК ТАБЛИЦ

- Таблица 1: Изменение структуры использования аддитивных технологий в 2012 г. и 2016-2017 гг., %
- Таблица 2: Основные параметры 3D аппаратов для послойного синтеза из металлопорошковых композиций
- Таблица 3: Технические характеристики установок марки УрАМ
- Таблица 4: Области применения деталей из различных металлических порошков, получаемых с помощью технологии лазерного спекания
- Таблица 5: Порошковые композиции, поставляемые компаниями-производителями АМ-машин
- Таблица 6: Номенклатура порошков компании LPW Technology для применения в АМ-машинах
- Таблица 7: Техничко-экономические показатели установки центробежного распыления расплава ООО «Сферамет»
- Таблица 8: Поставки порошков для аддитивных технологий российских компаний в 2015-2019 гг.
- Таблица 9: Страны-поставщики в РФ 3D-принтеров для металлических порошков в 2009-2019 гг., тыс. долл.
- Таблица 10: Поставки в РФ 3D-принтеров зарубежными производителями в 2009-2019 гг., единиц
- Таблица 11: Российские компании-импортеры 3D-принтеров для металлических порошков в 2009-2019 гг., единиц
- Таблица 12: Импорт РФ металлических порошков для аддитивных технологий по видам в 2009-2019 гг., кг
- Таблица 13: Страны-поставщики в РФ металлических порошков для аддитивных технологий в 2009-2019 гг., кг
- Таблица 14: Поставки в РФ металлических порошков для аддитивных технологий основными зарубежными производителями в 2009-2019 гг., кг
- Таблица 15: Среднегодовые импортные цены РФ на металлические порошки для аддитивных технологий в 2009-2019 гг., долл./кг
- Таблица 16: Российские компании-импортеры металлических порошков для аддитивных технологий в 2009-2019 гг., кг
- Таблица 17: Импортные цены РФ на металлические порошки различных марок для аддитивных технологий от разных зарубежных производителей в 2009-2019 гг., долл./кг
- Таблица 18: Поставки АБ «Универсал» порошков для 3D-принтеров ряду российских компаний
- Таблица 19: Поставки АБ «Универсал» 3D-принтеров ряду российских компаний
- Таблица 20: Основные финансовые показатели ООО «ИФ АБ «Универсал» в 2008-2018 гг., млн руб.

- Таблица 21: Поставки ООО «Нисса Диджиспейс» порошков для 3D-принтеров ряду российских компаний
- Таблица 22: Поставки ООО «Нисса Диджиспейс» 3D-принтеров ряду российских компаний
- Таблица 23: Основные финансовые показатели ООО «Нисса Диджиспейс» в 2009-2018 гг., млн руб.
- Таблица 24: Основные финансовые показатели ООО «Трумф»
- Таблица 25: Поставки металлических порошков на ОАО «ОДК «Авиадвигатель»
- Таблица 26: Поставки металлических порошков на ПАО «ОДК «Сатурн»
- Таблица 28: Импорт металлических порошков АО «Новомет-Пермь» в 2011-2019 гг.

## СПИСОК РИСУНКОВ

- Рисунок 1: Динамика мирового рынка аддитивных технологий в 2009-2018 гг., млрд долл.
- Рисунок 2: Динамика продаж в мире 3D-принтеров для металлических порошков в 2010-2018 гг., единиц
- Рисунок 3: Географическая структура используемых 3D-принтеров
- Рисунок 4: Структура рынка металлических АМ в разрезе мировых игроков (2017 г.), %
- Рисунок 5: Принципиальная схема аппарата селективного лазерного спекания (SLS)
- Рисунок 6: Аппарат селективного лазерного сплавления SLM 280 компании SLM Solution (Германия)
- Рисунок 7: АМ-машина X line 1000R компании Concept Laser
- Рисунок 8: АМ-машина EOSINT 280 компании EOS
- Рисунок 9: Принципиальная схема технологии электронно-лучевой плавки (Electron Beam Melting - EBM)
- Рисунок 10: Аппарат DMD IC106 компании POM Group
- Рисунок 11: Аппарат LENS MR7 компании Optomec
- Рисунок 12: Установка селективного лазерного сплавления M250 АО «Лазерные системы»
- Рисунок 13: Установка лазерного селективного сплавления АТК ПС
- Рисунок 14: Лазерная установка для аддитивного производства изделий из металлического порошка МЛ71
- Рисунок 15: Плавильная камера атомайзера VIGA 2
- Рисунок 16: Атомайзер EIGA 50
- Рисунок 17: Атомайзер Hermiga 75/3
- Рисунок 18: Атомайзер фирмы Atomising Systems
- Рисунок 19: Структура использования различных видов металлических порошков для 3D-технологий, %

- Рисунок 20: Установка центробежного распыления расплава
- Рисунок 21: Поставки АО «Полема» порошков для 3D-печати в 2017-2019 гг., т
- Рисунок 22: Аппараты для изготовления металлопорошковых композиций для аддитивных технологии ВИАМ
- Рисунок 23: Аппараты селективного лазерного сплавления и выращивания изделий в ВИАМ
- Рисунок 24: Дорожная карта развития аддитивных технологий Росатома
- Рисунок 25: Атомайзер ALD VIGA-2B
- Рисунок 26: Динамика импорта РФ 3D-принтеров для металлических порошков в 2009-2019 гг., единиц, тыс. долл.
- Рисунок 27: Динамика импорта РФ частей 3D-принтеров для металлических порошков в 2009-2018 гг., тыс. долл.
- Рисунок 28: Структура поставки в РФ 3D-принтеров основными зарубежными производителями в 2009-2019 гг.,%
- Рисунок 29: Динамика импорта РФ металлических порошков для аддитивных технологий в 2009-2019 гг., кг, тыс. долл.
- Рисунок 30: Структура импортных поставок металлических порошков для аддитивных технологий по видам в 2009-2019 гг., %
- Рисунок 31: Импорт АБ «Универсал» металлических порошков для аддитивных технологий (т) и 3D-принтеров (штук) в 2017-2019 гг.
- Рисунок 32 Импорт ООО «Нисса Диджиспейс» металлических порошков для аддитивных технологий (т) и 3D-принтеров (штук)
- Рисунок 33: Импорт ООО «Трумф» металлических порошков для аддитивных технологий (кг) и 3D-принтеров (штук) в 2017-2019 гг.
- Рисунок 34: Направления работы Центра аддитивных технологий ПАО «ОДК «Сатурн»
- Рисунок 35: Прогноз потребления металлических порошков для аддитивных технологий в России до 2021 г., т

## Аннотация

Настоящий отчет является 4-м изданием исследования рынка металлических порошков для аддитивных технологий в России.

**Цель исследования** – анализ рынка аддитивных технологий с использованием металлических порошков в России.

Данная работа является **кабинетным исследованием**. В качестве **источников информации** были использованы данные Росстата, Федеральной таможенной службы РФ, материалы отраслевой и региональной прессы, годовые и квартальные отчеты компаний, интернет-сайты предприятий, научно-техническая литература, база данных «Инфомайн».

**Хронологические рамки исследования:** 2009-2019 гг., прогноз – до 2021 г.

**География исследования:** Россия.

**Объем исследования:** отчет состоит из **10** глав, содержит **131** страницу, в том числе **28** таблиц, **35** рисунков и **3** приложения.

**Первая глава** отчета посвящена краткому обзору состояния аддитивных технологий в мире.

Во **второй главе** показаны основные мировые компании на рынке аддитивных технологий. Приведены характеристики выпускаемых 3D-принтеров, работающих с использованием металлических порошков.

В **третьей главе** представлен обзор российских компаний, реализующих проекты по созданию аппаратуры для аддитивных технологий.

В **четвертой главе** рассмотрены основные технологии производства металлических порошков для аддитивных технологий и соответствующая аппаратура. Также представлена номенклатура выпускаемых мировыми производителями металлических порошков для аддитивных технологий.

**Пятая глава** посвящена ситуации с производством металлических порошков для аддитивных технологий в России. Описаны компании, имеющие и создающие мощности по выпуску данной продукции.

В **шестой главе** приведены данные по импорту РФ в 2009-2019 гг. оборудования для аддитивных технологий, использующих металлические порошки, с распределением по направлениям поставок. Глава дополнена подробной информацией о российских импортерах, зарубежных поставщиках 3D-принтеров, характеристике оборудования в 2009-2019 гг.

В **седьмой главе** приведены данные по импорту РФ в 2009-2019 гг. металлических порошков для аддитивных технологий с распределением по направлениям поставок. Также дана динамика импортных цен на различные виды порошков. Глава дополнена подробной информацией о российских импортерах, зарубежных поставщиках металлических порошков для аддитивных технологий в 2009-2018 гг.

В **восьмой главе** дано описание основных российских импортеров металлических порошков и 3D-принтеров (ООО «ИФ АБ «Универсал», ООО «Нисса Диджиспейс», ООО «Трумфф»).



**Девятая глава** посвящена описанию ситуации с развитием аддитивных технологий на примере основных участников этого рынка (АО «ОДК «Авиадвигатель», ПАО «ОДК «Сатурн», АО «Новомет-Пермь» и др.).

В **десятой главе** сделан обзор состояния и перспектив развития аддитивных технологий в России, дан прогноз потребления металлических порошков для аддитивных технологий в России до 2021 г.

В **приложениях** приведена контактная информация основных предприятий, работающих на рынке аддитивных технологий в России, расширенная информация по импорту 3D-принтеров и металлических порошков российскими предприятиями.

**Целевая аудитория исследования:**

- участники рынка аддитивных технологий;
- потенциальные инвесторы.

Предлагаемое исследование претендует на роль **справочного пособия** для специалистов, работающих на рынке аддитивных технологий и принимающих управленческие решения.

## Введение

Металлические порошки обладают уникальными химико-металлургическими свойствами, что позволяет использовать их в различных областях. Прежде всего, они являются основой шихты для порошковой металлургии при получении ряда металлов, изделий и композиционных материалов.

Порошковая металлургия является наиболее экономичным методом изготовления изделий, она характеризуется низким уровнем отходов по сравнению с традиционными технологиями (литьем, механической обработкой, холодной и горячей обработкой давлением), минимальным количеством операций для получения изделий с размерами, близкими к окончательным.

Другая особенность порошковой металлургии – возможность производства материалов и изделий, которые невозможно получить традиционными металлургическими методами. Это направление имеет стратегические перспективы с развитием аддитивных технологий.

Аддитивные технологии с полным основанием можно отнести к достижениям XXI века, они имеют огромный потенциал в деле снижения затрат на создание самых разнообразных видов продукции. Степень использования аддитивных технологий в промышленном производстве является индикатором индустриального развития государства.

В настоящее время с помощью аддитивных технологий упрощаются производственные процессы в авиационной промышленности, энергомашиностроении, приборостроении, где есть потребность в изделиях сложной геометрии и «выращивании» металлических деталей.

В настоящее время с точки зрения внедрения аддитивных технологий Россия отстает от ведущих стран мира. По-прежнему российские потребители зависят как от поставок импортных высококачественных металлических порошков, так и от импорта непосредственно 3D принтеров.

## **1. Современное состояние и перспективы использования аддитивных технологий в мире**

Технология «трехмерной печати» (3D) начала развиваться в конце 80-х годов прошлого века. Пионером в этой области является компания 3D Systems, которая разработала в 1986 г. аппарат – Stereolithography Apparatus. Первые лазерные машины – стереолитографические (SLA) и затем порошковые (SLS-машины) – отличались очень высокой стоимостью, выбор материалов был достаточно узкий, до середины 90-х годов они использовались главным образом в научно-исследовательской и опытно-конструкторской деятельности, связанной с оборонной промышленностью. В дальнейшем после широкого распространения цифровых технологий в области проектирования, моделирования и механообработки 3D-технологии начали бурно развиваться.

Для 3D-технологий в настоящее время рекомендованы два основных термина со словом «аддитивные» – Additive Fabrication (AF) и Additive Manufacturing (AM), при этом большинство склоняется к последнему. Одновременно термин Rapid Prototyping («Быстрое прототипирование») рекомендовано изъять из обращения как утративший смысл, поскольку прототипирование – уже не доминирующая часть аддитивных технологий.

По данным Wohlers Associates, мировой рынок аддитивных технологий в 2018 г. составил около XX млрд долл., что на 30% больше, чем в 2017 г. За последние 5 лет рынок вырос более, чем в 3 раза (рисунок 1).

### **Рисунок 1: Динамика мирового рынка аддитивных технологий в 2009-2018 гг., млрд долл.**

*Источник: Wohlers Associates*

По данным SmarTech, в 2019 г. мировой рынок аддитивного производства вырос до XX млрд долл.

Wohlers Associates прогнозируется, что к 2021 г. объем мирового рынка аддитивных технологий может достичь XX млрд долл. Согласно прогнозам McKinsey мировой рынок ожидает «взрывное» развитие – в 2025 г. он может достигнуть XX млрд долл. США (а при оптимистическом развитии событий - XX млрд долл).

Мировой рынок АМ включает несколько сегментов: оборудование, сырье, софт и услуги. В настоящее время около 60% приходится на оказание сервисных услуг.

Что касается сырьевого обеспечения, то подавляющее большинство реализованных 3D-принтеров работают с полимерами, на их долю приходится 51%, еще 29,2% — это композиции пластик-металл. Доля металлических порошков составляет 19,8%, однако этот сегмент растет чрезвычайно активно.

По данным Wohlers Associates в 2018 г. реализовано XXXX единиц оборудования, работающего на металлических порошках (рисунок 2), что на 30% выше уровня предыдущего года. Этот рост связан с дальнейшим совершенствованием качества оборудования.

**Рисунок 2: Динамика продаж в мире 3D-принтеров для металлических порошков в 2010-2018 гг., единиц**

*Источник: Wohlers Associates*

Согласно данным Wohlers Associates, в 2018 году в мире производством и продажей АМ-машин занималось XX компаний (XX компаний в 2017 г.).

Лидирующие позиции в практическом использовании АМ занимают индустриально развитые страны. По данным Wohlers Associates, по числу используемых 3D-принтеров за 1988-2018 гг. лидирует США (35,3%), во «втором» эшелоне – Китай (10,6%), Япония (9,2%) и Германия (8,3%), в 3-й группе – Великобритания, Франция, Италия и Южная Корея (рисунок 3).

**Рисунок 3: Географическая структура используемых 3D-принтеров (1988-2018 гг.), %**

*Источник: Wohlers Associates*

Отраслевая структура применения АМ в последние годы претерпела изменения. В 2012 г. ключевым потребителем аддитивных технологий была сфера потребительских товаров и электроники. В 2016-2017 гг. увеличены доли потребления в автомобилестроении и в авиакосмической промышленности (таблица 1).

**Таблица 1: Изменение структуры использования аддитивных технологий в 2012 г. и 2016-2017 гг., %**

Области использования	2012	2016	2017
Индустриальное производство			
Потребительские товары/электроника			
Медицинские изделия			
Исследования			
Госсектор (ОПК)			
Архитектура			
Автомобилестроение			
Аэрокосмическая промышленность			
Прочие			

*Источник: Wohlers Associates*