



ИЛИСТ СПбГМТУ:

Прямое лазерное выращивание из алюминиевых сплавов

Бабкин Константин Дмитриевич

Начальник отделения аддитивных технологий

ИЛИСТ СПбГМТУ

babkin.kd@mail.ru



Научно-производственный комплекс ИЛИСТ СПбГМУ

2



НПК:

- Год открытия: 2025
- 2400 м производственных площадей
- 500 м офисных площадей
- Численность персонала: 35 человек

Технологические возможности:

- Прямое лазерное выращивание
- Селективное лазерное плавление
- 3д печать полимерами
- Термическая обработка металлов
- Токарная и фрезерная обработка
- Дробеструйная обработка
- Электроэрозионная резка
- Лазерная резка листов
- 3д роботизированная лазерная резка
- Гибка листового металла
- Ручная и роботизированная лазерная сварка
- Электроэрозионная прошивка отверстий





Участок аддитивного производства

3



Аддитивное оборудование:

- ИЛИСТ-М (3 кВт) – 1 шт.
- ИЛИСТ-Л (3 кВт) – 2 шт.
- ИЛИСТ-Л (6 кВт) – 2 шт.
- ИЛИСТ-ХЛ (6 кВт) – 1 шт.
- ИЛИСТ-ХЛ (12 кВт) – 1 шт.
- М-450-М – 1 шт.

Суммарно – 8 машин

Технологические возможности ПЛВ:

- Габарит деталей до 2 метров
- Максимальная масса – до 1 тонны
- Любые свариваемые материалы:
 - Нержавеющие стали
 - Никелевые сплавы
 - Алюминиевые сплавы
 - Титановые сплавы

Технологические возможности LPB-F:

- Габарит деталей до 350x350x350 мм
- Материалы: PC-300, 12X18H10T, БрХЦр



Алюминиевые материалы для ПЛВ

Al-Si

- PC-300 (AlSi10Mg)
- PC-320

Al-Mg

- AМг6
- AМг5 (5356)

Al-Mg-Sc (Zr)

- PC-553
- 1575
- 1580
- 1587
- 1597

Требования:

- Фракционный состав 20..250 мкм
- Минимальное содержание внутренней пористости

Производители:

- РУСАЛ
- СфераМ
- ОЗ Микрон

МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ИЗДЕЛИЙ,
ПОЛУЧЕННЫХ АДДИТИВНЫМИ МЕТОДАМИ ПРОИЗВОДСТВА

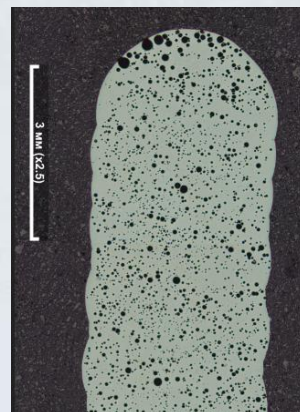
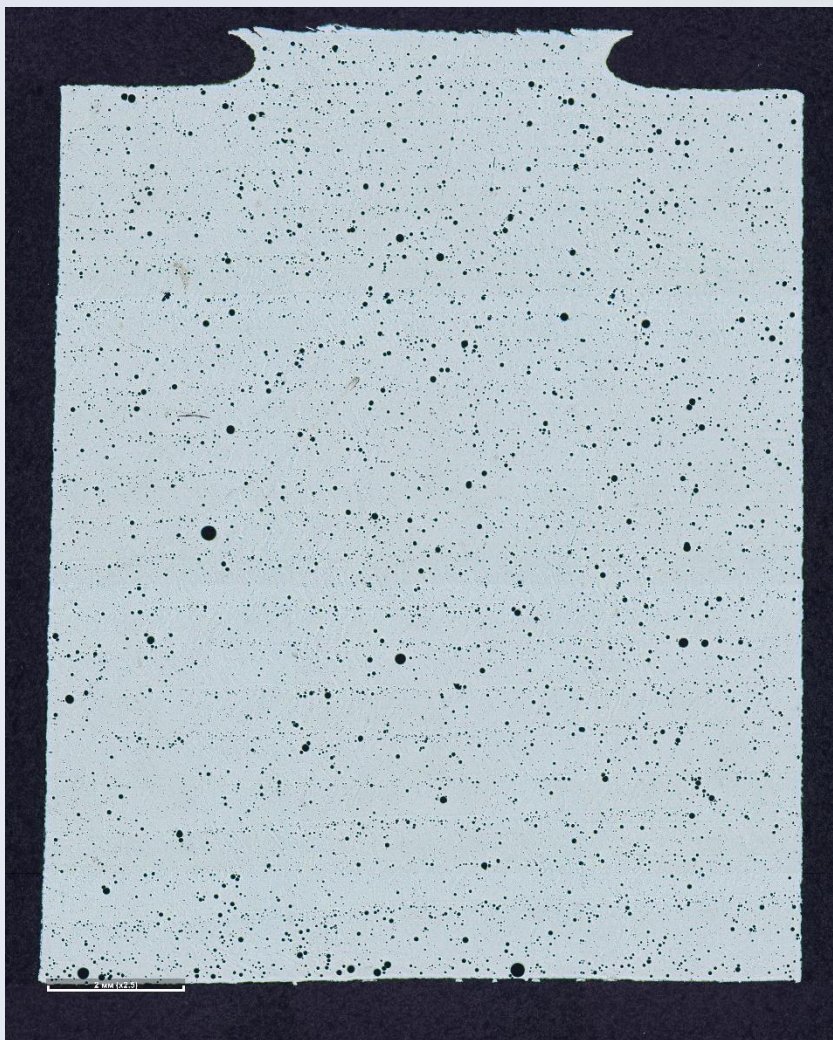
Сплав	$\sigma_{0,2}$, МПа	σ_b , МПа	δ , %
Алюминиевые сплавы			
DLD (ПЛВ)			
5356	118	237	21,2
AМг6	153	290	15,9
1575	240	340	12,7
1580	139	256	19,9
PC-300	141	237	7,9
PC-300 (ТО)	264	325	7,3
PC-553	157	279	22,4
PC-553 (ТО)	274	367	10,6

В сплавах Al-Mg наблюдается испарение части магния (0,3-0,5%)



Пористость в выращенных образцах

5



Уменьшение
транспортного
газа



2,5% => 0,5%



Гелиевый пикнометр
BetterPyc 380 Gas Pycnometer

РУСАЛ

	Mg	Al	Si	Fe	C	S	N	O
Факт.знач.	0.31	89.02	10.35	0.20	0.0146	<0.001	<0.0005	0.0243
Станд.отклон.	0.04	0.39	0.37	0.03	0.0009	-	-	0.0007
ТУ 24.42.00-002-44669951-2019	0.25-0.45	осн.	9,0-11,0	≤0.2	Примеси суммарно не более 0,15, каждая не более 0,05			

СфераМ

	Mg	Al	Si	Fe	C	S	N	O
Факт.знач.	0.26	89.35	10	0.19	0.0072	<0.001	0.0035	0.0188
Станд.отклон.	0.05	0.23	0.09	0.08	0.0001	-	0.0009	0.0024
ГОСТ 1583-93	0.25-0.35	осн.	8.0-10.5	≤0.5	-	-	-	-

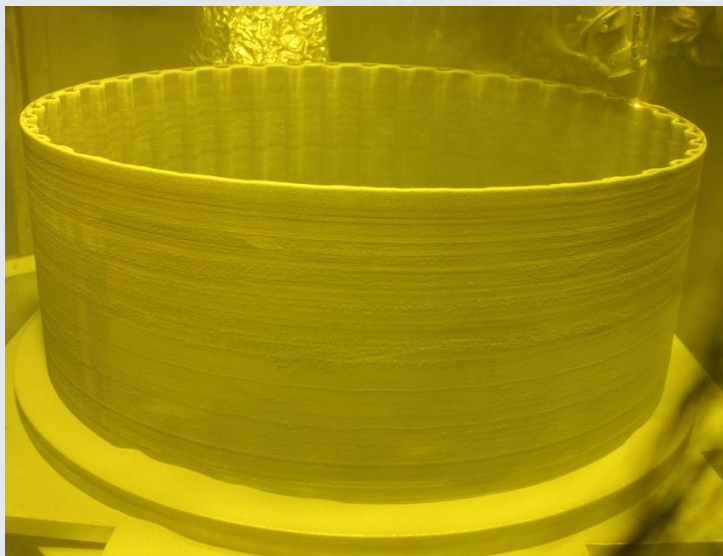
Производитель	Плотность порошка	Плотность образца	Пористость по шлифам
РУСАЛ	2,5453±0,0008 г/см ³	2,6114±0,0029 г/см ³	0,9%
СфераМ	2,5906±0,0009 г/см ³	2,6863±0,0016 г/см ³	0,3%

Теоретическая плотность: 2,6..2,7 г/см³



АО Композит

6





Изготовление заготовок деталей ракетной техники.

7

Заготовка Пирамиды

Материал: Алюминиевый сплав АК9ч (RS300)

Масса заготовки: 10 кг

Время выращивания: 35 ч





Изготовление заготовок деталей дизельных двигателей. Группа Синара

8

Материал: Алюминиевый сплав
АК9ч (RS300)

Общая масса выращенных
заготовок: 80 кг





Заказ заготовок ПАО Звезда

9

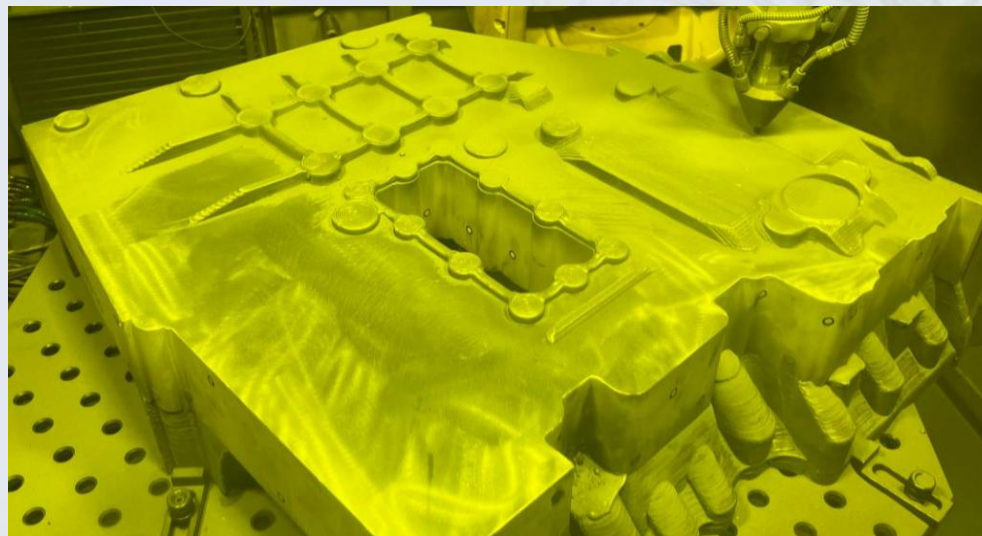
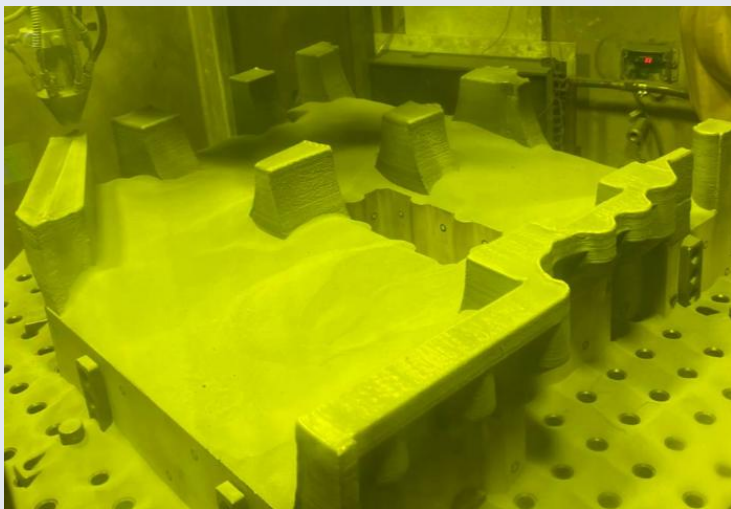
Заготовка детали ДРА473.59.0017

Материал: АК9Ч

Общая масса наплавки (1 шт.): 25 кг

Изготовление ПЛВ: 2 установка

Время изготовления (2 установка): 120 ч



Заготовка детали ДРА473.59.0018

Материал: АК9Ч

Общая масса наплавки (1 шт.): 25 кг

Изготовление ПЛВ: 2 установка

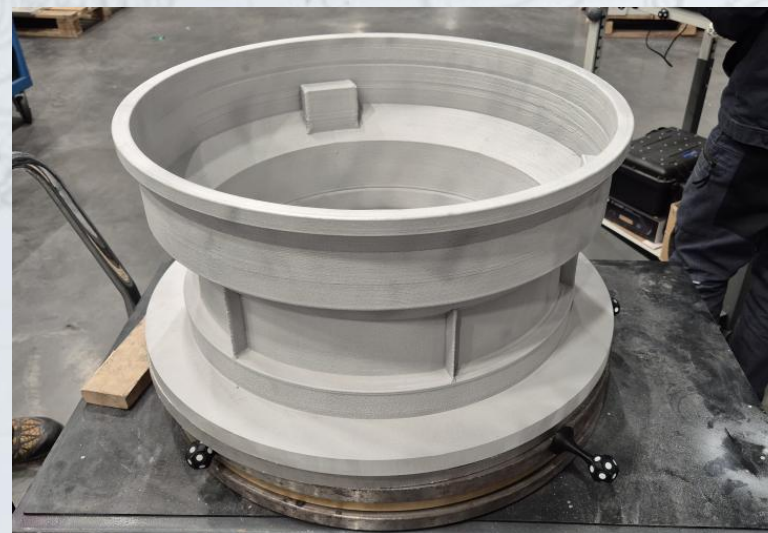
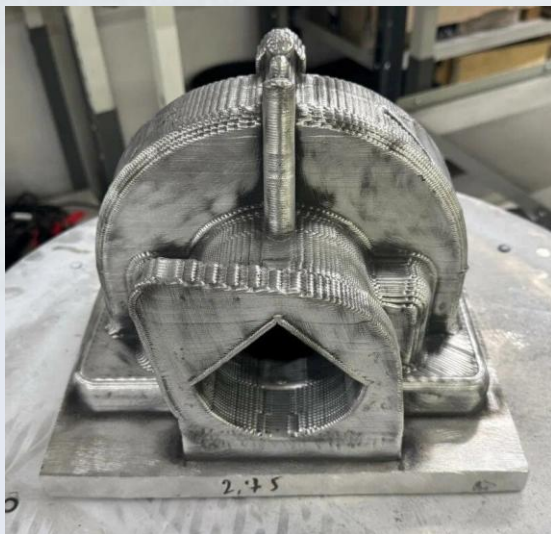
Время изготовления (2 установка): 120 ч

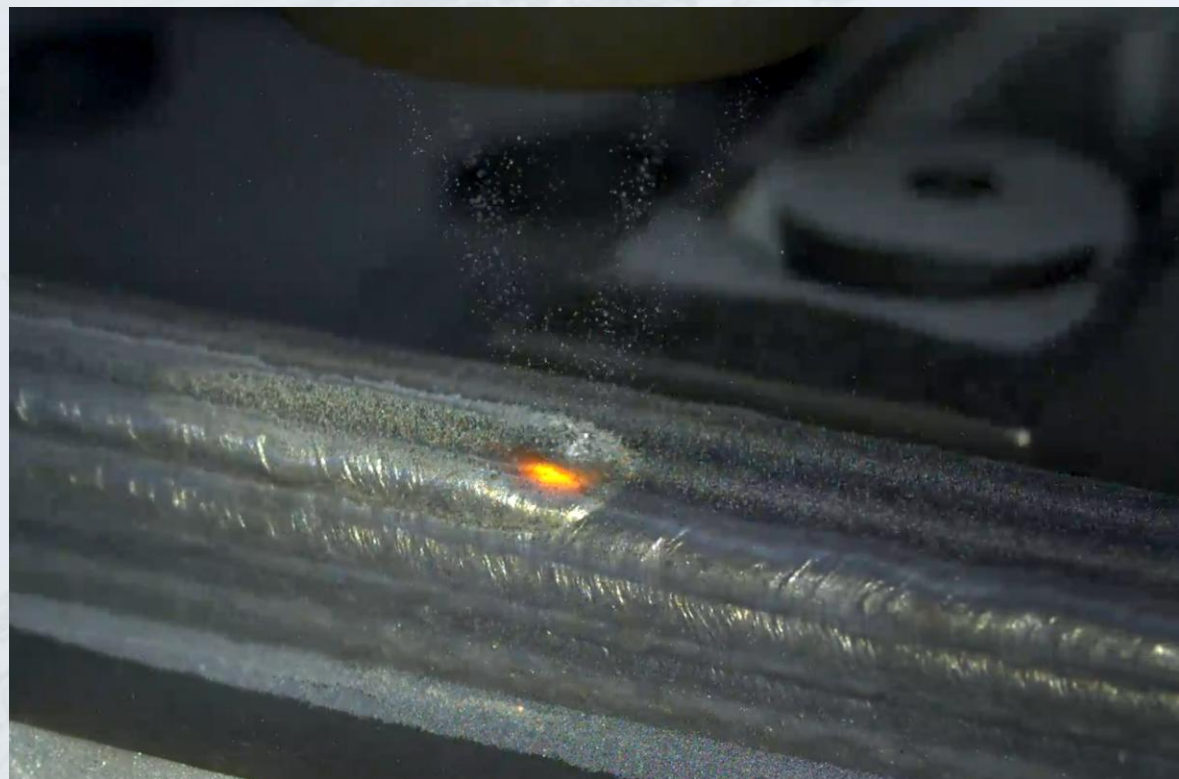




Корпусные детали

10





Производительность:

- AlSi10Mg – 2 кг/ч при ширине валика 8 мм



Линейка установок прямого лазерного выращивания

12



ИЛИСТ-М

Робот + 1х позиционер
Мощность лазера: 3 кВт
Изделия: $\varnothing$ 600 мм, h 600 мм
Масса изделия: до 100кг
Производительность: 0,9 кг/ч



ИЛИСТ-Л

Робот + 2х позиционер
Мощность лазера: 6 кВт
Изделия: $\varnothing$ 1300 мм, h 800 мм
Масса изделия: до 400 кг
Производительность: 2,5 кг/ч



ИЛИСТ-ХЛ

Робот + 2х позиционер
Мощность лазера: 12 кВт
Изделия: $\varnothing$ 2100 мм, h 1000 мм
Масса изделия: до 1000 кг
Производительность: 7 кг/ч

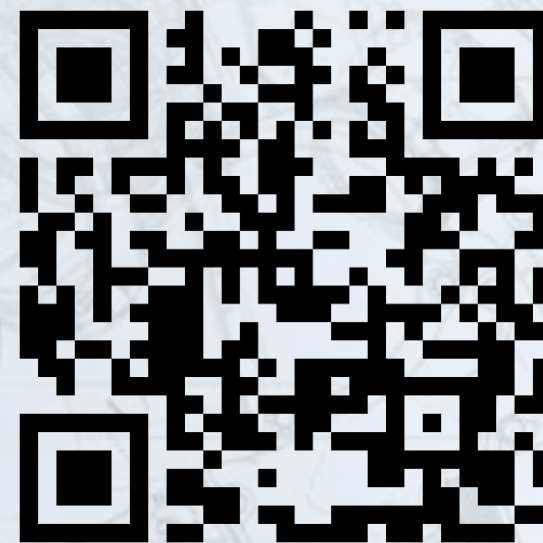


Спасибо за внимание

13



ИЛИСТ
ИНСТИТУТ ЛАЗЕРНЫХ И СВАРОЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ



@BABKIN_KD

Бабкин Константин

Начальник отделения аддитивных технологий
ИЛИСТ СПбГМУ