



Всероссийский институт  
лёгких сплавов

# Малотоннажное производство слитков из алюминиевых сплавов

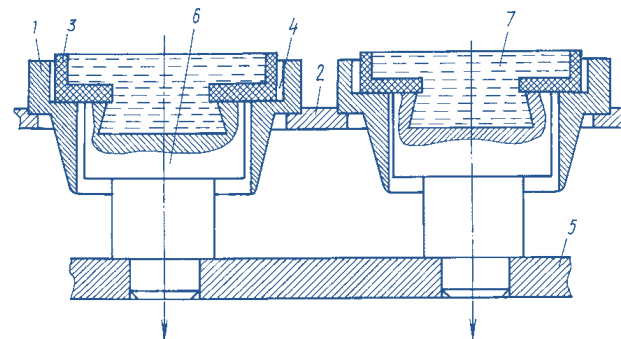
**Предко П.Ю.**

[pavel\\_predko@oaovils.ru](mailto:pavel_predko@oaovils.ru)

[info@oaovils.ru](mailto:info@oaovils.ru)

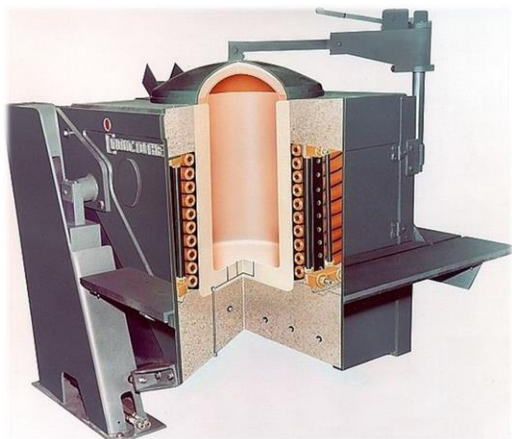
# Этапы при разработке новых сплавов и сплавов-аналогов

- Выбор оптимального хим. состава
- Разработка технологии получения материала
- Изготовление опытной партии
- Проведение механических испытаний
- Подготовка документации для серийного производства

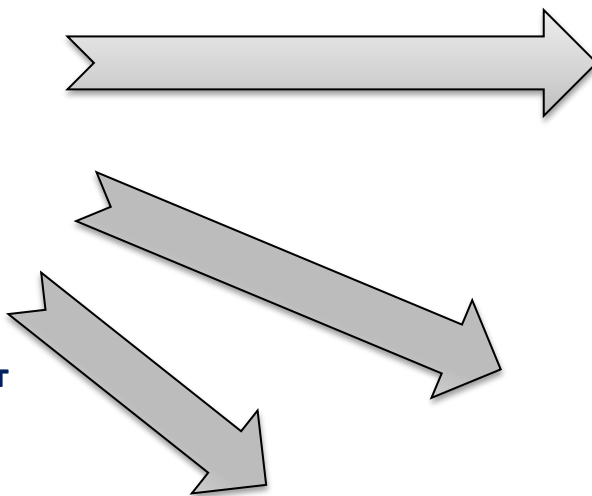




# Малотоннажное опытно-промышленное производство алюминиевых сплавов



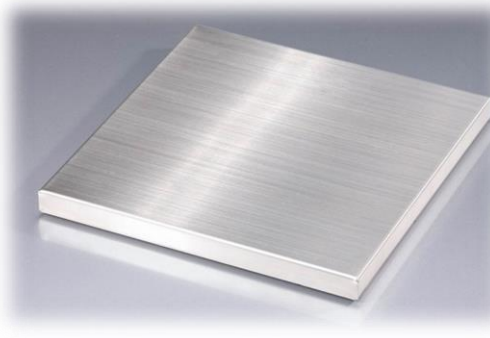
Загрузка печи от 150 до 400 кг



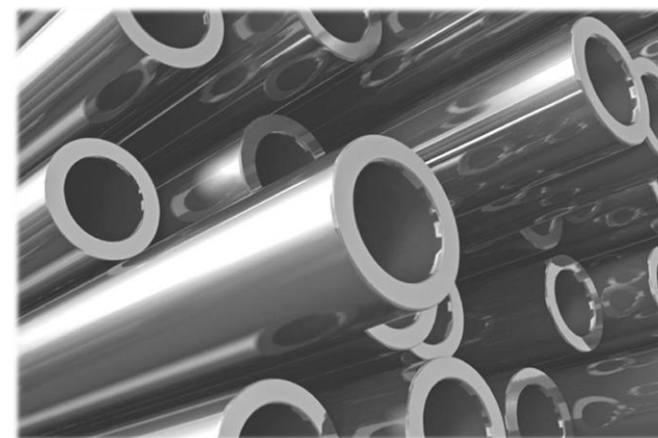
Производство лигатур на основе алюминия



Круглые слитки  
 $\varnothing$  от 80 до 375 мм  
L = до 1400 мм



Плоские слитки  
300 x 100 мм  
L = до 1400 мм



Полые слитки  
 $\varnothing$  (внеш./внутр., мм) 178/33; 315/90; 354/103  
L = до 1400 мм

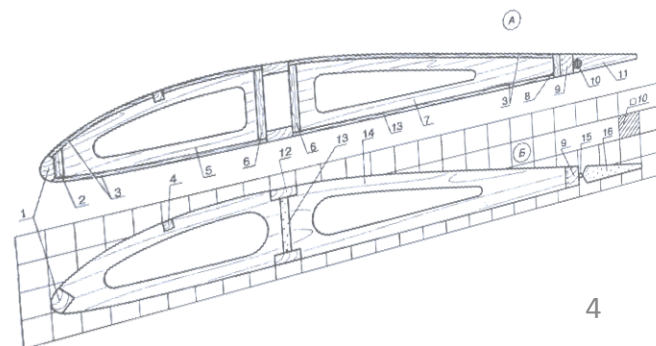


# Малотоннажное производство серийных алюминиевых сплавов для опытно-промышленного производства

- **Серийные алюминиевые сплавы:**

Серии 1000, 2000, 3000, 4000, 5000, 7000

- **Легкие сплавы из алюминия серии 5000 со скандием** (01570, 01571, 01523, 01515, 1545К, 1597) превышающие в 1,5 – 2 раза по прочностным свойствам традиционные сплавы серии 5000 без скандия (патенты РФ №: 2081934, 2082808, 2082809, 2233345, 2343218)





# Разработка и производство новых экспериментальных алюминиевых сплавов

- Сплавы с высоким содержанием редкоземельных металлов (до 15% масс.) типа АСВ-РЗ, предназначенных аэрокосмического назначения (защита приборов от излучения)
- Работы по экономному легированию сплава на основе Al-Mg-Sc(РЗМ) без потери механических свойств (Патенты РФ №: 2623932)

Сплав	$\sigma_B$ , МПа	$\sigma_{0,2}$ МПа	$\delta$ , %
01570-0,25 Sc	400	313	15
01570-0,12 Sc	421	295	17

- Изготовление высокопрочных сплавов сложных систем Al-Zn-Mg-Mn-Sc-Zr типа 1970, системы Al-Zn-Mg-Cu типа 1981 (аналог В96ц; АА7049) (патенты РФ №: 2343219, 2489217, 2514748, 2581953)
- Изготовление заготовок из сплава 1379с с высоким содержанием кремния для производства поршней с повышенными эксплуатационными характеристиками (аналоги: Mahle 126; Mahle 138; Mahle 145; АК18) (патент РФ №2613498)



# Разработка технологии литья заготовки для изготовления изделий электротехнического назначения

- По заказу ОАО «Композит» была поставлена задача разработать технологию и изготовить прессованные прутки  $\varnothing$  110 и 120 мм и проволоку  $\varnothing$  14 мм из Al сплава системы Al-Mg-Sc 01513 и новых алюминиевых сплавов 01407, 01307 и 01907 электротехнического назначения (БортКаб)
- В результате была разработана технология изготовления литой заготовки, прессования и прокатки.



Внешний вид прессованных прутков

№ п/п	Наименование продукции	Фактические свойства			
		$\sigma_b$ , МПа	$\sigma_{0,2}$ , МПа	$\delta$ , %	$\gamma$ , МСм/м
1	Пруток 01513.М КР110×300	185	135	22,0	31,4
2	Пруток 01407.М КР110×300	230	180	16,0	35,0
3	Пруток 01907.М КР120×300	125	88	28,0	28,5
4	Пруток 01307.М КР120×300	200	150	18,5	31,6
5	Проволока 01513.М 14,0	190	-	12	-
6	Проволока 01407.М 14,0	190	-	14,5	-
7	Проволока 01907.М 14,0	110	-	26	-
8	Проволока 01307.М 14,0	157	-	15	-



Проволока из новых Al сплавов



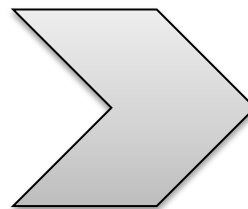


# Оптимизация технологии изготовления серийных полуфабрикатов

Разработка технологии изготовления поршневых заготовок из заэвтектического силумина 1379С (до 20% Si) без потери эксплуатационных характеристик готового изделия взамен 1379П (патент РФ №2613498)

Существующая «гранульная» технология:

- ✓Отливка мастер сплава
- ✓Гранулирование
- ✓Вакуумирование капсул со ступенчатым изменением температуры
- ✓Компактирование капсул
- ✓Обточка капсул
- ✓Прессование
- ✓Штамповка
- ✓Механическая обработка



Новая «слитковая» технология:

- ✓Отливка слитков
- ✓Штамповка
- ✓Механическая обработка

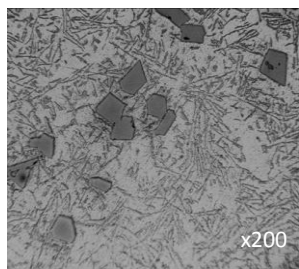
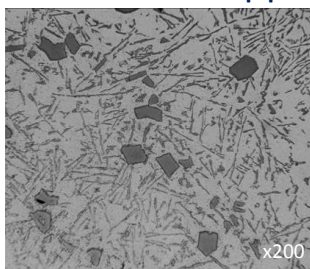
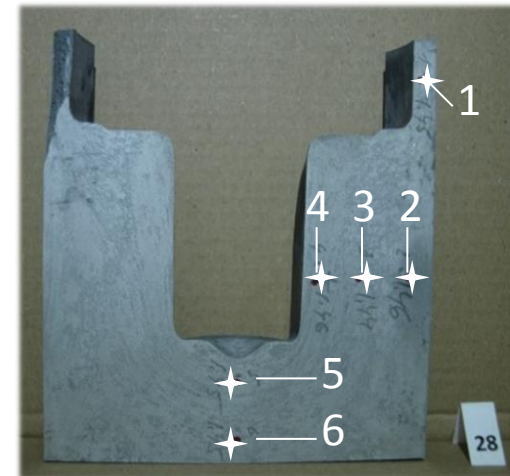


Обточенные литые заготовки из сплава 1379С для изготовления поршней дизельных установок с гарантированным «холодным запуском»

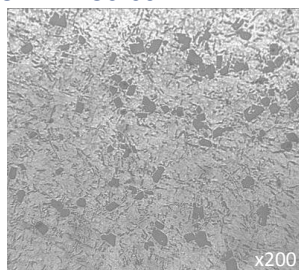
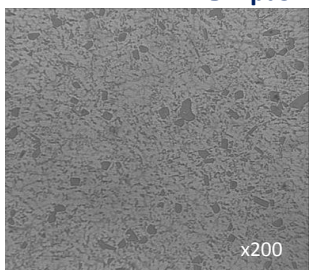


# Отработка технологии литья поршневых заготовок из заэвтектического силумина 1379С

- ОАО «Туламашзавод» была поставлена задача отработать технологию плавления слитков для заготовок под поршни «КАМАЗ» из нового алюминиевого сплава 1379С с высоким содержанием кремния (13-17 %), с регламентированными размером частиц кремния (до 40 мкм) и значением твердости не менее 120 НВ
- Была проведена работа по оптимизации литья заготовки, благодаря чему был снижен типичный размер кремния с 50-60 мкм до 30-40 мкм



Типичный размер кремния 50-60 мкм



Типичный размер кремния после отработки технологии 30 – 40 мкм

1379С		НВ
1	Юбка	148
2	Внешний край поршня	146
3	Середина поршня	150
4	Внутренний край поршня	146
5	Верх донной части	148
6	Внешняя поверхность	148





Всероссийский институт  
лёгких сплавов

# Спасибо за внимание!

[www.oaovils.ru](http://www.oaovils.ru)

+7(495)287-74-00

[info@oaovils.ru](mailto:info@oaovils.ru)

[pavel\\_predko@oaovils.ru](mailto:pavel_predko@oaovils.ru)

г. Москва, ул. Горбунова, д. 2, стр. 153<sup>9</sup>