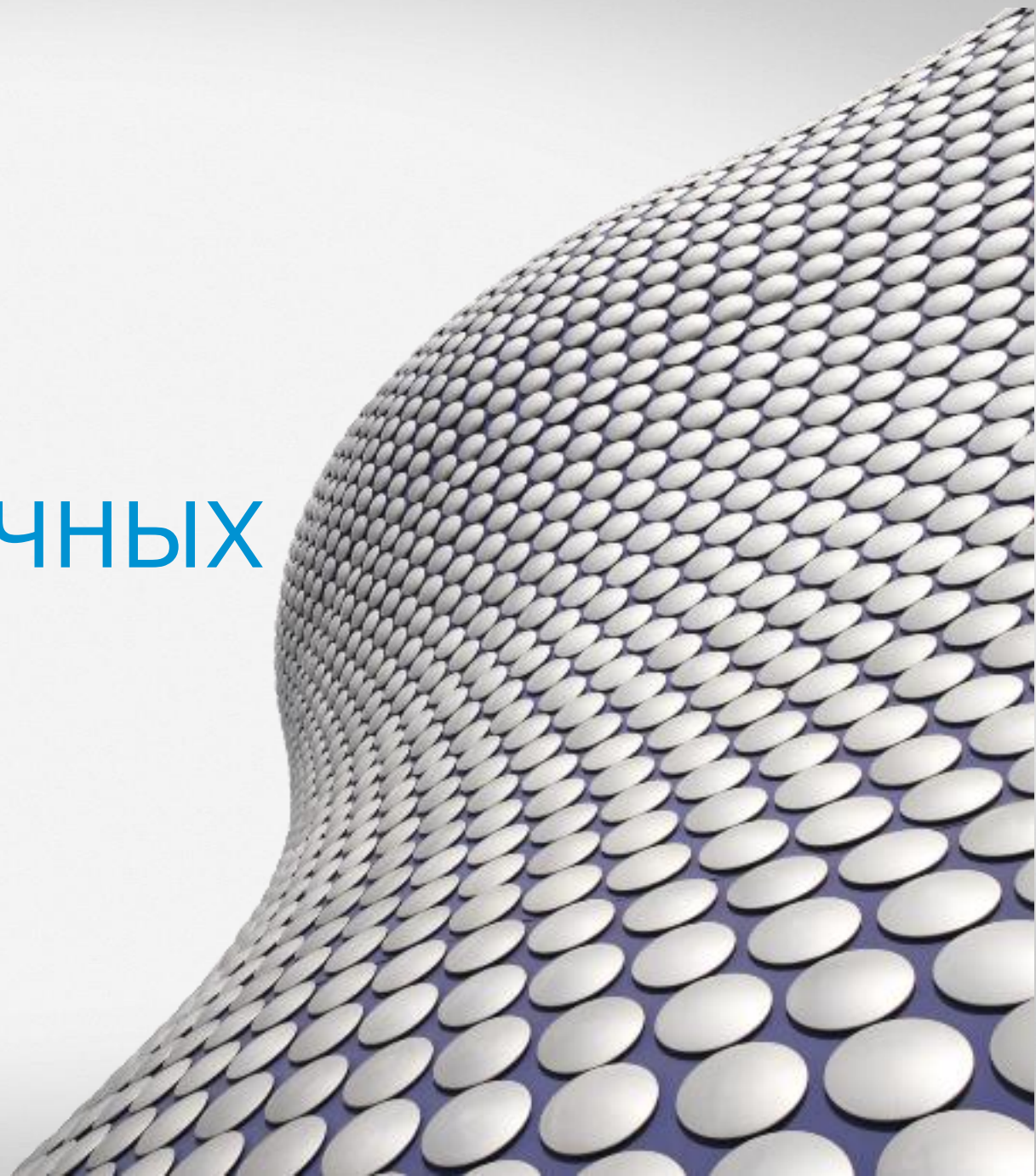




# АЛЮМИНИЕВАЯ ПРОДУКЦИЯ ДЛЯ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ ПРОИЗВОДСТВ



# СОДЕРЖАНИЕ

- О Компании
- Литейный центр – поддержка и разработка технологий
- Продукция РУСАЛ


# РУСАЛ КРАТКИЙ ОБЗОР

В 2019 МЫ ПРОИЗВЕЛИ:

**3.8  
Mt**

ПЕРВИЧНОГО АЛЮМИНИЯ \* 

**98  
kt**

ФОЛЬГА И  
УПАКОВОЧНАЯ  
ПРОДУКЦИЯ 


**7.9  
Mt**

ГЛИНОЗЕМА 

**18.2  
kt**

ВТОРИЧНЫЕ  
ЛИТЕЙНЫЕ  
СПЛАВЫ 


**20.2  
Mt**

БОКСИТОВ И  
НЕФЕЛИНОВЫХ  
РУД 

**23.2  
kt**

ПОРОШКИ 

**3.1  
Mln unit**

ЛИТЕЙНЫЕ  
КОЛЕСНЫЕ  
ДИСКИ 

➤ Мы **крупнейший производитель алюминия** за пределами Китая – 13% производства алюминия в мире.

➤ Мы продаем более 4 миллионов тонн первичного алюминия.

➤ Мы **крупнейший производитель алюминия с низким углеродным следом**

**ALLOW**

ДОЛЯ РУСАЛА В 2019 ГОДУ

**5.9%**  
мирового  
производства  
алюминия

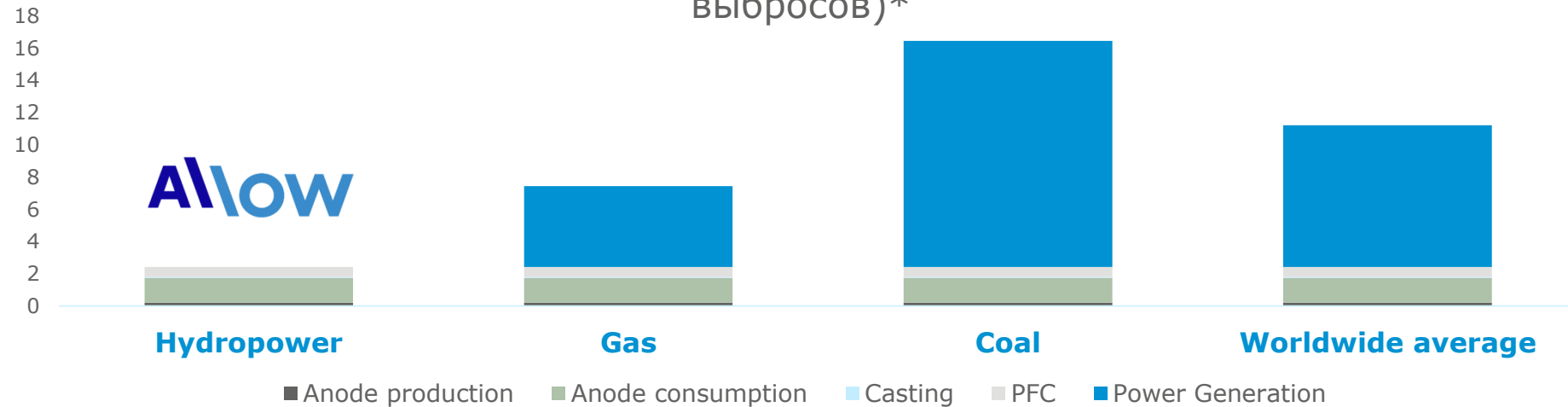
**6.3%**  
мирового  
производства  
глинозема

**55,000**  
сотрудников по  
всему миру

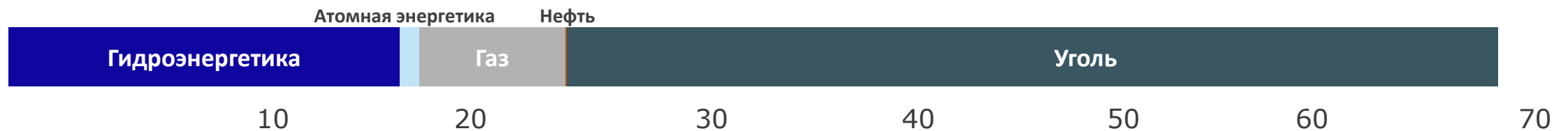
\* без учета БоАЗа (совместный проект с РусГидро) мощность первой линии до 300 тыс. тонн в год

# Первичный алюминий на гидроэнергетике выдает в 4-5 раз меньше CO2, чем при использовании угля - это является ключевым фактором для удовлетворения растущего спроса

Углеродный след в тоннах CO2 при производстве 1 тонны алюминия (1 и 2 группа выбросов)\*



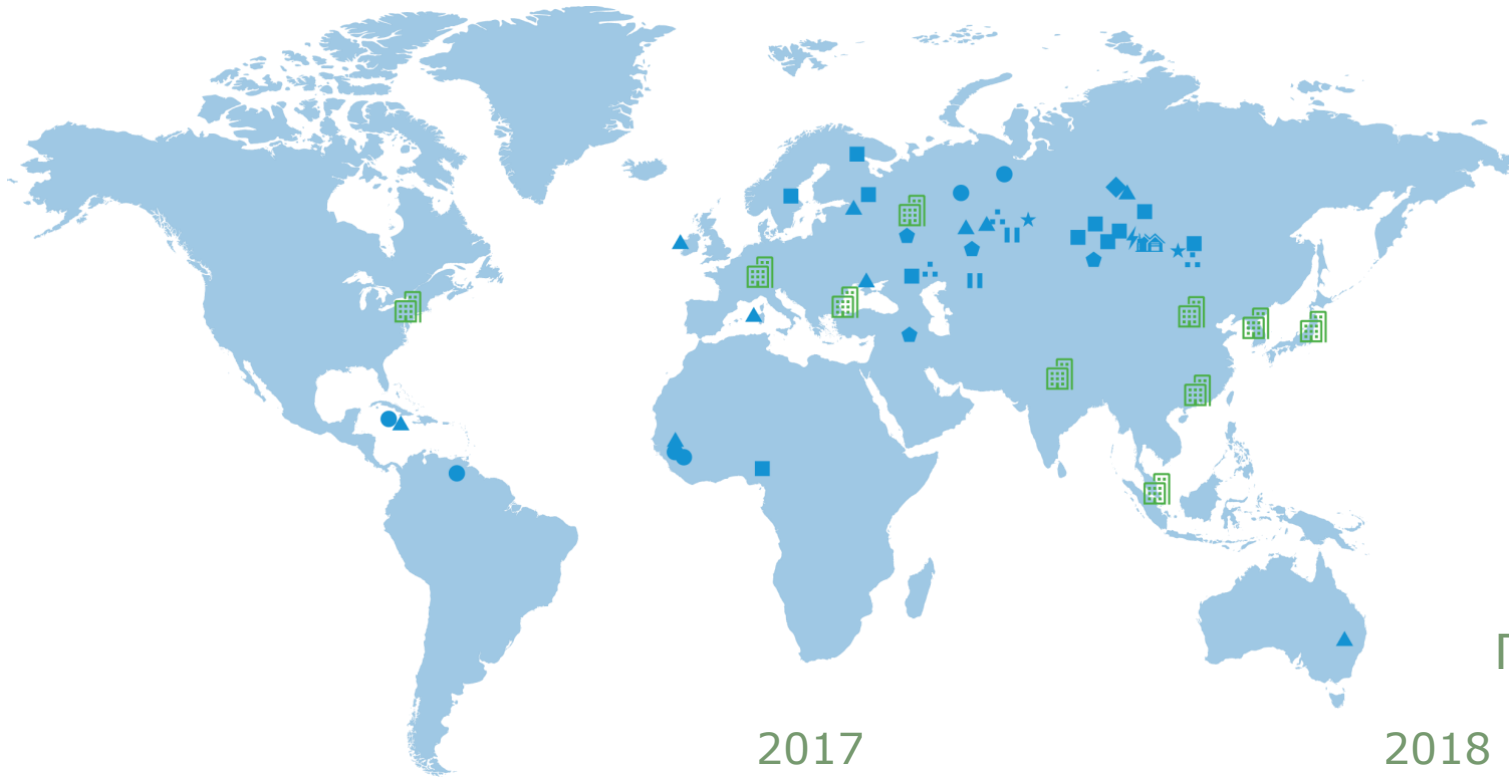
Мировое производство первичного алюминия в тоннах в разбивке по источникам энергии \*\* (64 млн тонн в 2018 году - прогноз + 50% к 2050 году)













\* Scope 1 : emissions related to the smelter processes Scope 2: emissions related to the energy supply. This corresponds to Level 1, according to IAI's Aluminium Carbon Footprint Technical Support Document, 2018, [http://www.world-aluminium.org/media/filer\\_public/2018/02/15/carbon\\_footprint\\_technical\\_support\\_document\\_v1\\_published.pdf](http://www.world-aluminium.org/media/filer_public/2018/02/15/carbon_footprint_technical_support_document_v1_published.pdf)

\*\*IAI data 2016-2018

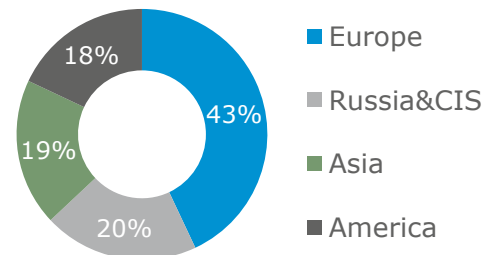
# ГЛОБАЛЬНОЕ И ЛОКАЛЬНОЕ ПРИСУТСТВИЕ



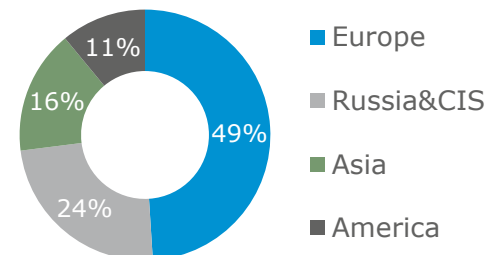
-  Представительства компании
-  Алюминий
-  Глинозем
-  Бокситы
-  Фольга
-  Пудры и порошки
-  Кремний
-  Нефелиновая руда
-  Производство криолита и катодов
-  Проект БЭМО (БоАЗ и БоГЭС)

## ПРОДАЖИ ПО РЕГИОНАМ

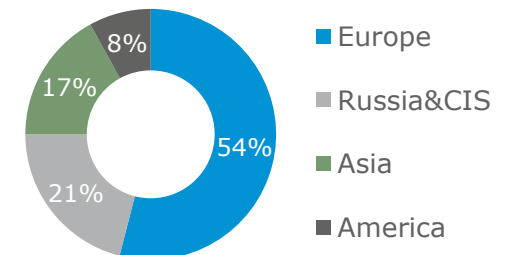
2017



2018



2019

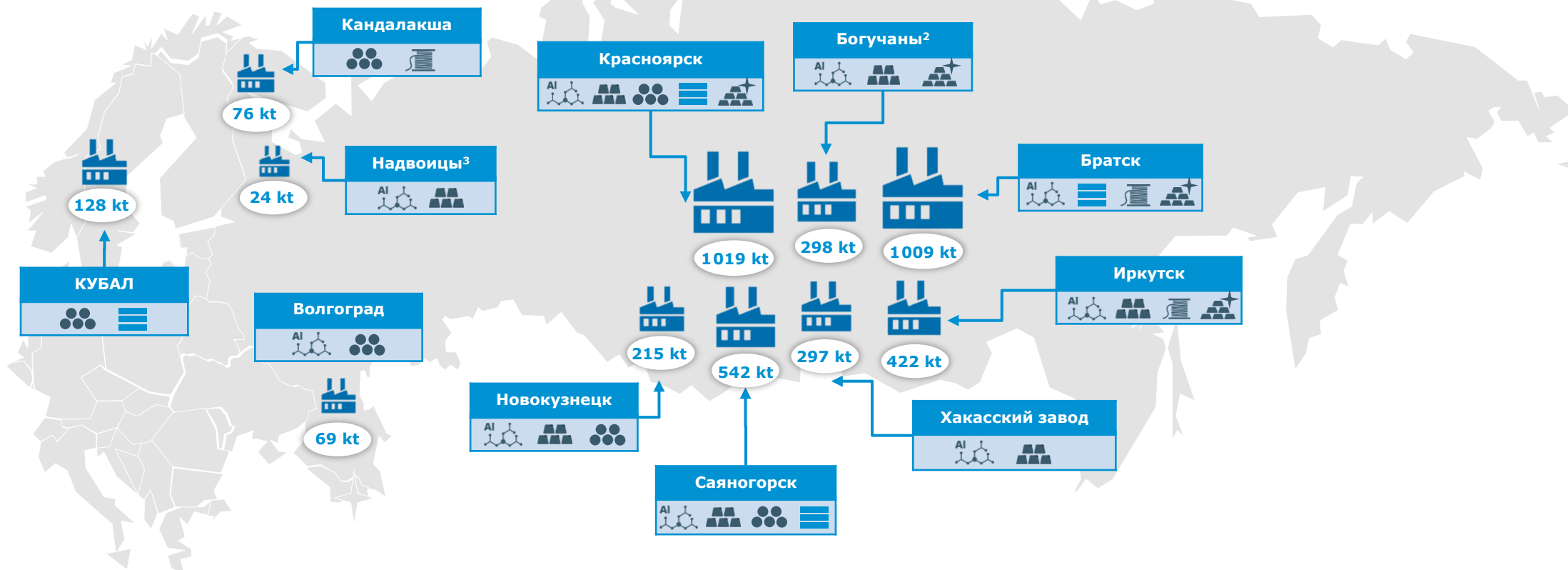


# МЫ ПРОДАЕМ БОЛЕЕ 4 МЛН ТОНН ПЕРВИЧНОГО AL

>95% произведено с использованием гидроэнергии



СИСТЕМА РУСАЛ: АЛЮМИНИЕВЫЕ ЗАВОДЫ В ДЕЙСТВИИ<sup>1</sup>



Действующие  
алюминиевые заводы

X kt

Годовая мощность



Первичный  
алюминий



Литейные  
сплавы



Цилиндрические  
слитки



Плоские  
слитки



Алюминий высокой  
чистоты

(1) Все объемы представлены данными за 2019 год; (2) Производство РУСАЛа не включает Богучанский завод, но является частью портфеля продаж РУСАЛа; (3) В августе 2019 года Надвоицкий завод остановил производство.



# СЕРТИФИКАТЫ СООТВЕТСТВИЯ СМК РУСАЛ

## ЗОНТИЧНАЯ СЕРТИФИКАЦИЯ



Сертификаты соответствия системы менеджмента качества РУСАЛ требованиям стандартов:

- ✓ **ISO 9001:2015**  
«Системы менеджмента качества — Требования»;
- ✓ **ISO 14001:2015**  
«Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению».

DNV·GL

## MANAGEMENT SYSTEM CERTIFICATE

Сертификат №: 92689-2011-AQ-RUS-FINAS      Дата начальной сертификации: 23 марта 2001      Действителен: 12 августа 2019 - 31 декабря 2021

Настоящим удостоверяется, что система менеджмента организации:

**АО "РУСАЛ Менеджмент"**  
ул. Василысы Кожиной, д.1, этаж 7, помещение 1, комната 72, Москва, Российская Федерация, 121096  
и площадок, указанных в Приложении к сертификату

была признана соответствующей стандарту:  
**ISO 9001:2015**

Настоящий сертификат действителен для следующей области:  
**Производство, продажи и поставки: -первичного алюминия и сплавов на его основе в форме чушки, слитков различной формы и катанки; - алюминия высокой чистоты; - массы анодной углеродной; - блоков анодных; - технического и рафинированного кремния; - порошков, пудр, паст и гранул из алюминия и сплавов на его основе; - алюминиевой ленты и фольги, упаковочных материалов на основе алюминиевой фольги.**

Место и дата:  
Espoo, 12 августа 2019

От выпускающего офиса:  
DNV GL - Business Assurance  
Keltasaatama 5, 02150 Espoo, Finland

  
  
Kimmo Maarala  
Представитель руководства

Невыполнение условий Договора на сертификацию делает данный Сертификат недействительным.  
Аккредитованный офис: DNV GL Business Assurance Finland Oy Ab, Keltosaatama 5, 02150 Espoo, Finland. TEL:+358 10 292 4200.  
www.dnvgl.com/assurance

DNV·GL

## MANAGEMENT SYSTEM CERTIFICATE

Сертификат №: 92679-2011-AE-RUS-FINAS      Дата начальной сертификации: 17 декабря 2002      Действителен: 14 июня 2019 - 31 декабря 2021

Настоящим удостоверяется, что система менеджмента организации:



**АО "РУСАЛ Менеджмент"**  
ул. Василысы Кожиной д.1, этаж 2, помещение 24, Москва, Российская Федерация, 121096  
и площадок, указанных в Приложении к сертификату

была признана соответствующей стандарту:  
**ISO 14001:2015**

Настоящий сертификат действителен для следующей области:  
**Производство первичного алюминия, алюминия высокой чистоты, катанки из алюминия, слитков различной формы из первичного алюминия и сплавов на его основе, порошков, пудр, паст и гранул из алюминия; производство алюминиевой ленты и фольги, упаковочных материалов на основе алюминиевой фольги; производство литых колес из алюминиевых сплавов.**

Место и дата:  
Москва, 14 июня 2019

От выпускающего офиса:  
DNV GL - Business Assurance  
Трехпрудный переулок 9, стр. 2, Москва, Российская Федерация

  
  
S. Grobme  
Сергей Гробин  
Представитель руководства

Невыполнение условий Договора на сертификацию делает данный Сертификат недействительным.  
Аккредитованный офис: DNV GL Business Assurance Finland Oy Ab, Keltosaatama 5, 02150 Espoo, Finland. TEL:+358 10 292 4200.  
assurance.dnvgl.com





# СОДЕРЖАНИЕ

- О Компании
- Литейный центр – поддержка и разработка технологий
- Продукция РУСАЛ

# ЛИТЕЙНЫЙ ЦЕНТР ООО «РУСАЛ ИТЦ»

В 2013 году на базе ООО «РУСАЛ ИТЦ» в г. Красноярск организован Литейный центр

## СТРУКТУРА ЛИТЕЙНОГО ЦЕНТРА



**ЛЦ осуществляет разработку, внедрение, совершенствование и контроль технологии на восьми Аллюминиевых заводах Компании**



Численность: 55 человек

# ЛИТЕЙНЫЙ ЦЕНТР ООО «РУСАЛ ИТЦ»

## ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАБОТ



# НАУЧНО-АНАЛИТИЧЕСКИЙ ЛАБОРАТОРНЫЙ КОМПЛЕКС ЛИТЕЙНОГО ЦЕНТРА

РЕАЛИЗУЕМЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ СПЛАВОВ



**NETZSCH**



Синхронный термический анализ



**BRUKER**



Рентгеновский дифракционный анализ

**PAAnalytical**



Рентгенофлуоресцентный спектральный анализ XRF



Коррозионные испытания

**OLYMPUS**  
Your Vision, Our Future

**Thixomet**

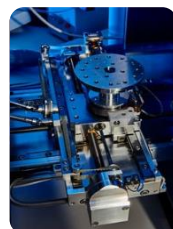


**ZEISS**

Металлографический анализ



**FEI**



Электронная микроскопия



Оборудование для мех. обработки

**INSTRON**



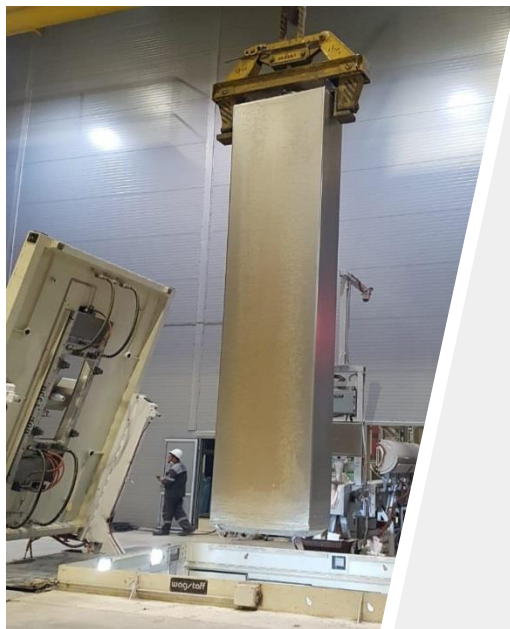
Испытания механических свойств

**MICO-TEST**



Измерение твердости, микротвердости

# R&D STARTUP ОПЫТНО-ПРОМЫШЛЕННЫЙ ЛИТЕЙНЫЙ КОМПЛЕКС (ОПЛК)



*Практическая площадка для реализации технических разработок и освоения новых сплавов и продуктов*

*Производство мелкосерийной и инновационной продукции*

*Практическая площадка для реализации НИОКР литейного направления*

*Учебно-тренировочный центр международного уровня для повышения квалификации работников Компании и компаний-партнеров*



**ОПЫТНЫЕ УЧАСТКИ ДЛЯ ОТРАБОТКИ ТЕХНОЛОГИИ ЛИТЬЯ У ОСНОВНЫХ КОНКУРЕНТОВ:**



США – Пенсильвания



Норвегия – Ардал, Сундал



Chalco – Чунцин

# СОДЕРЖАНИЕ

- О Компании
- Литейный центр – поддержка и разработка технологий
- Продукция РУСАЛ



# АЛЮМИНИЙ ВЫСОКОЙ ЧИСТОТЫ

- Выпуск высокочистого алюминия на осуществляется заводах **САЗ** (сплавы P0303, P0304) и **БоАЗ** (сплавы P0202, P0303, P0304).
- БоАЗ расположен в Красноярском крае на территории более 2,3 кв. км., САЗ – республика Хакасия, 50 км от Саяно-Шушенской ГЭС.
- Для электролитического получения алюминия на БоАЗе установлены электролизеры РА-300, выпускающие алюминий высокой чистоты.  
На САЗ – группа электролизеров С-175, проходят испытания электролизеры РА-550.

## ПРЕИМУЩЕСТВА

- использование анодных блоков с низким содержанием **Si до 0,020 %** и **Fe до 0,020 %**;
- глинозёма с содержанием **Si до 0,013 %** и **Fe до 0,010 %**;
- отдельное использование ковшей для выливки высокочистых марок алюминия;
- отдельное вовлечение высокочистого глинозема в ЭП.



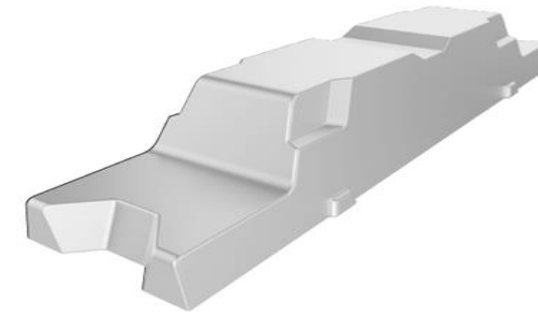
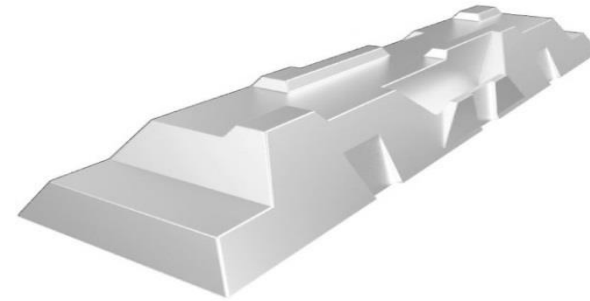
# АЛЮМИНИЙ ВЫСОКОЙ ЧИСТОТЫ

## ВИДЫ ПРОДУКЦИИ:

- Малогабаритная чушка 15 кг, 22,5 кг.
- Чушка SOW 750 кг.

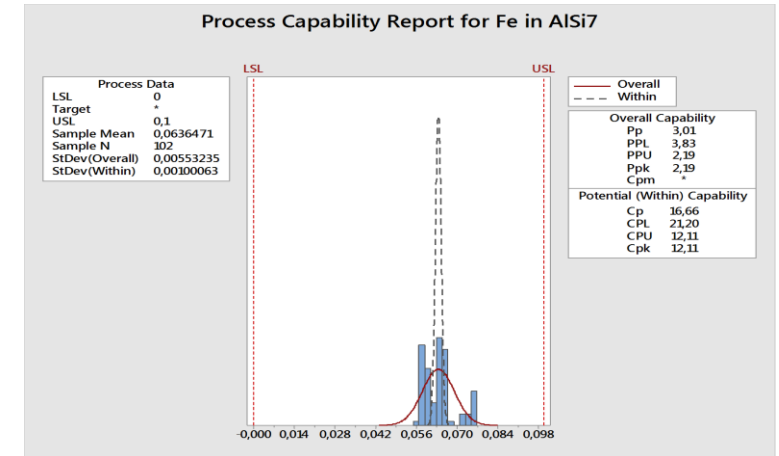
## ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ВЫПУСКА АЛЮМИНИЯ ВЫСОКОЙ ЧИСТОТЫ:

- Поворотные миксера емкостью 60 тонн;
- Автоматизированная линия литья ODT;
- Скиммер (удаление оксидов с поверхности чушки);
- Штабелирование слитков 22,5 кг (44 чушки, масса пакета 990 кг);
- Упаковка чушки (лента сталь, пластик);
- Возможность обработки металла на установке ТАС (удаление ЩЗМ, компактных включений).



# Литейные сплавы с содержанием железа менее 0,08% производства БоАЗ

- ПРОИЗВОДЯТСЯ ИЗ АЛЮМИНИЯ – СЫРЦА С ПРИМЕНЕНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И НОВЕЙШЕГО ОБОРУДОВАНИЯ:
  - использование анодных блоков с низким содержанием Si до 0,020% и Fe до 0,020%;
  - использование глинозёма с содержанием Si до 0,013% и Fe до 0,010%;
  - раздельное использование ковшей для выливки высокочистых марок алюминия;
  - раздельное вовлечение высокочистого глинозема в ЭП.
- ПРОИЗВОДЯТСЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ ВЫСОКОСОРТНОГО КРЕМНИЯ С НИЗКИМ СОДЕРЖАНИЕМ ЖЕЛЕЗА;
- ПРОИЗВОДЯТСЯ НА СОВРЕМЕННЫХ РАЗЛИВОЧНЫХ ЛИНИЯХ ODT PROPERZI;
- ОБЕСПЕЧИВАЕТСЯ ВЫСОКАЯ СТАБИЛЬНОСТЬ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА В ЦЕЛОМ И СОДЕРЖАНИЯ ЖЕЛЕЗА В ЧАСТНОСТИ.

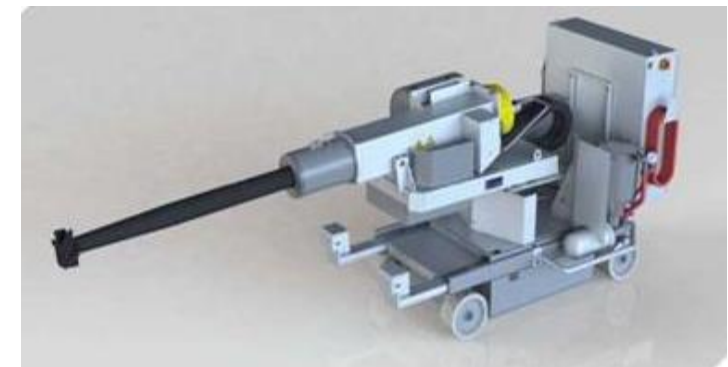
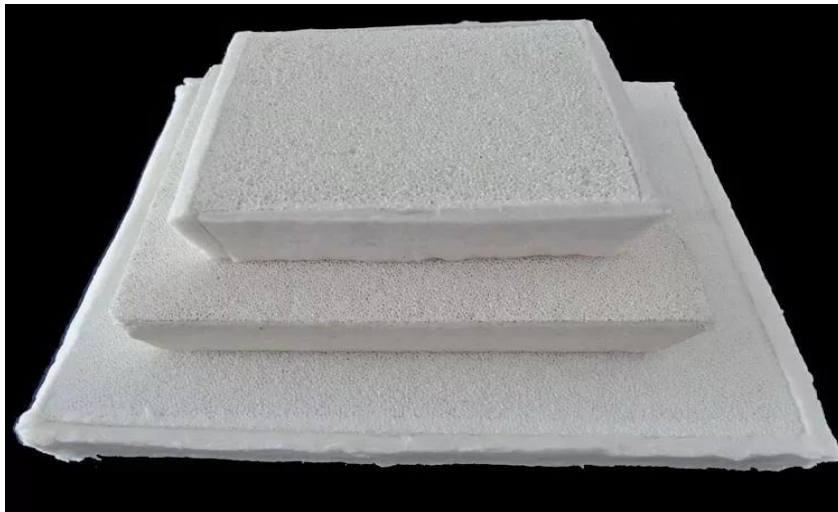




# ДОСТИЖЕНИЕ ЧИСТОТЫ МЕТАЛЛА

## ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЫСОКОГО УРОВНЯ ЧИСТОТЫ МЕТАЛЛА НА ВСЕХ ПЕРЕДЕЛАХ:

- Снятие шлака и отстаивание металла в ковше, применение системы TAC;
- Флюсовая обработка металла в миксере с применением RFI;
- Удаление водорода и неметаллических включений на установках SNIF, STAS (поточные и стационарные дегазаторы);
- Фильтрация металла через пенокерамический фильтр в процессе литья (одно- и двухступенчатая фильтрация).



# КОНТРОЛЬ ЧИСТОТЫ МЕТАЛЛА

ПРОИЗВОДСТВО РУСАЛА ОСНАЩЕНО СОВРЕМЕННЫМИ ПРИБОРАМИ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ЧИСТОТЫ ЛИТЕЙНЫХ СПЛАВОВ:

- Фильтрующие системы Prefil, PodFA, IA500 + MiraSYS;
- Металлографическая система автоматического анализа изображения Thixomet;
- Системы измерения плотности при пониженном давлении – индекс плотности и Волчестер.





# ЦИЛИНДРИЧЕСКИЕ СЛИТКИ

## ПРОИЗВОДСТВО СЛИТКОВ КРУПНЫХ ДИАМЕТРОВ ПО ТЕХНОЛОГИИ AIR-SLIP, СЕРИЯ 6XXX Ø 203-457 ММ НА ЗАВОДЕ В КРАСНОЯРСКЕ

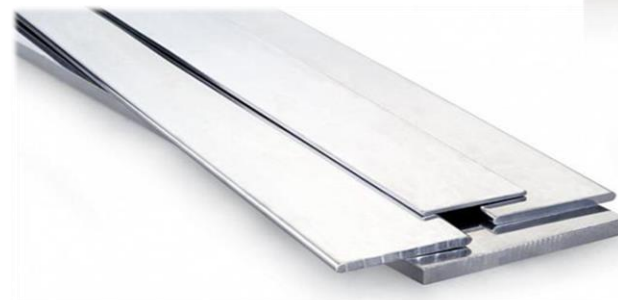
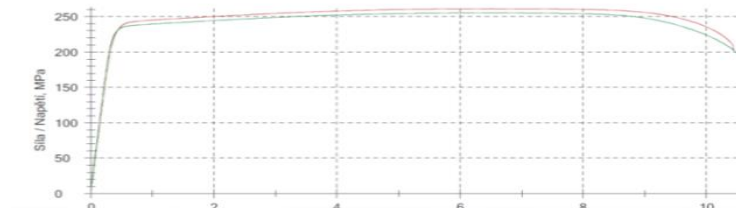
- Освоена технология производства и пройдена квалификация **AA6061 - Ø 305, 406, 457 мм** назначением ковка колес у потребителей из США.
- Отработана технология производства сплавов серии **6XXX - Ø 203, 254, 279, 305, 356, 406, 457 мм**, любой сложности, назначением экструзия, в т.ч. для компаний работающих в автомобильном секторе.
- Разработаны тех. решения и технология для производства **AA серии 1XXX - Ø 203 мм** для электротехнического сектора.
- Подтверждается успешная переработка наших слитков и прохождение тестов по механическим свойствам конечной продукции от потребителей.



Výsledky zkoušek:

Legenda	a <sub>0</sub> mm	b <sub>0</sub> mm	R <sub>m</sub> MPa	R <sub>0,2</sub> MPa	A5 %	m <sub>0</sub> GPa	F <sub>m</sub> N	Označení
max		250	261	200	8,0	64,3	5531,47	77892-1
min	1,70	12,45	241	241	10,1	64,3	5531,47	77892-1
	1,86	12,48	255	236	10,3	68,2	5928,51	77892-2

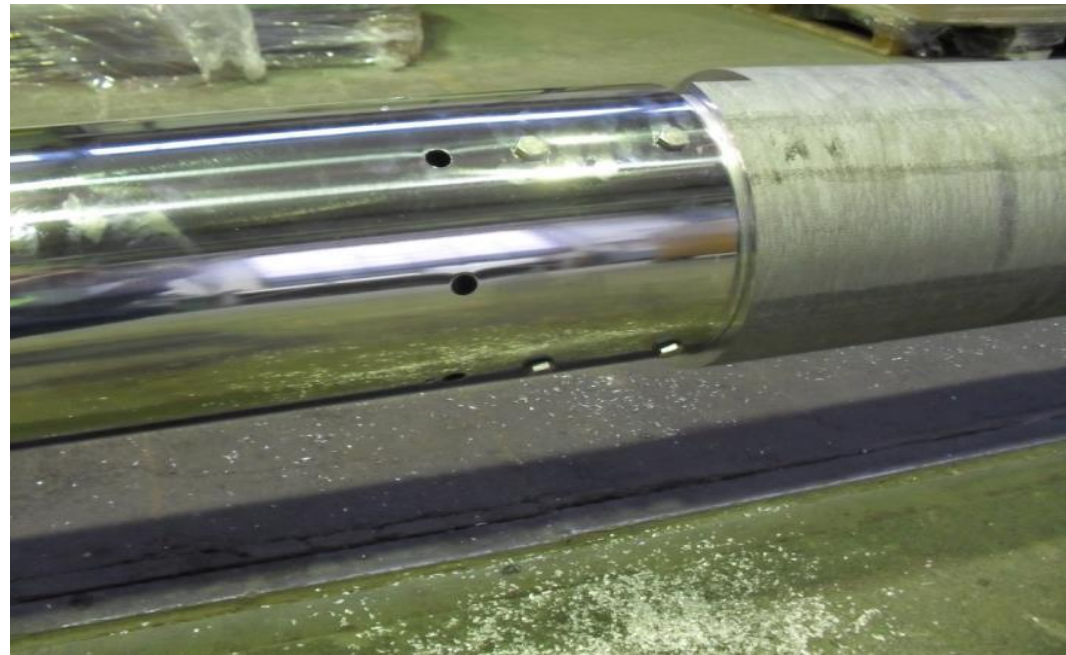
Grafické záznamy série:



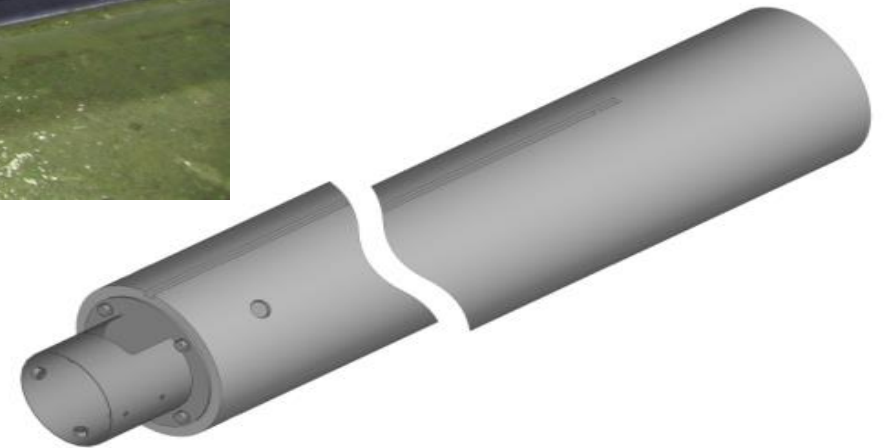


# ЦИЛИНДРИЧЕСКИЕ СЛИТКИ

НЕПРЕРЫВНЫЙ МОНИТОРИНГ ТЕМПЕРАТУРЫ СЛИТКОВ ВО ВРЕМЯ ГОМОГЕНИЗАЦИИ

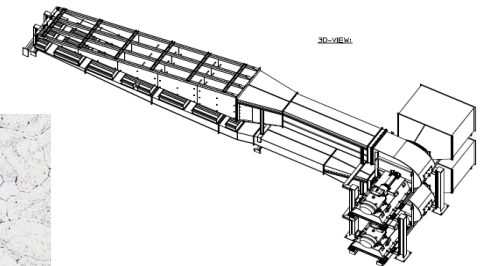
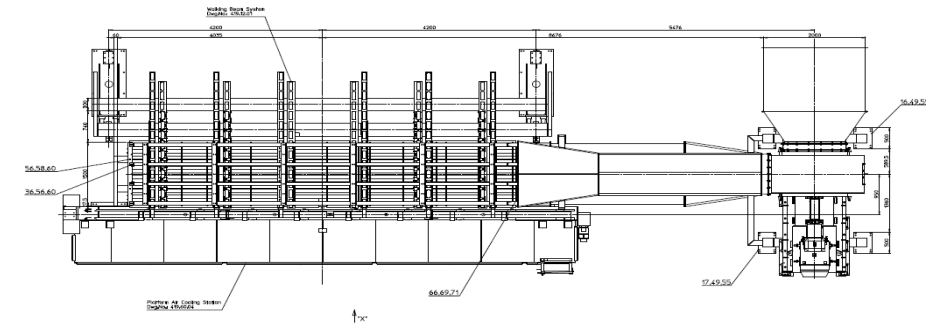
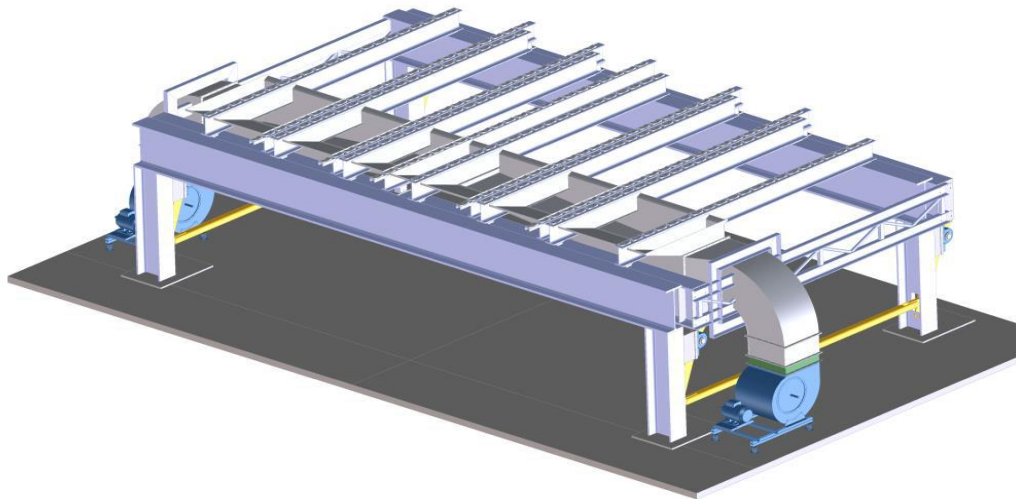


С целью непрерывного контроля температуры слитка во время его гомогенизации для подтверждения её эффективности на заводе РУСАЛа в Красноярске реализуется проект по интеграции специализированного оборудования в процесс термообработки СЦ.



# ЦИЛИНДРИЧЕСКИЕ СЛИТКИ

## УВЕЛИЧЕНИЕ СКОРОСТИ ОХЛАЖДЕНИЯ СЛИТКОВ ПОСЛЕ ГОМОГЕНИЗАЦИИ



С целью значительного увеличения скорости охлаждения слитков после гомогенизации, для получения потребителем максимально высокого качества поверхности и прочностных свойств прессованной продукции на заводах РУСАЛа в Саяногорске и Новокузнецке реализуется проект по модернизации действующих линий гомогенизации в части оснащения их дополнительным мощным оборудованием для охлаждения слитков.



# ЦИЛИНДРИЧЕСКИЕ СЛИТКИ

Разработан ряд новых **сплавов серии 6xxx – бренд MAXIFLOW** для скоростного прессования.

Во время старения атомы магния и кремния, растворённые в алюминии, соединяются вместе, образуя упрочняющие фазы.

Исследования показали, что реальный химический состав таких фаз представляет собой MgSi, то есть один атом магния на каждый атом кремния.

На основе указанного открытия были разработаны новые сплавы, позволяющие максимально увеличить скорость экструзии без ущерба для механических свойств. В частности, было уменьшено содержание магния, который сильно снижает скорость прессования.

## ПРЕИМУЩЕСТВА НОВЫХ СПЛАВОВ MAXI FLOW:

- Увеличение скорости экструзии до 25% от номинальной, без изменения, либо с улучшением механических свойств и качества поверхности;
- Отсутствие необходимости изменения процессов термообработки при увеличении скорости экструзии;
- Высокое качество анодирования, присущее стандартным сплавам серии 6XXX;
- Химический состав соответствующий стандартам Международной Алюминиевой Ассоциации;
- Повышение производительности и снижение себестоимости.





# ПЛОСКИЕ СЛИТКИ

## ПРОИЗВОДСТВО СПЛАВОВ С НИЗКИМ СОДЕРЖАНИЕМ Mg, Na, Ca, Fe

Следуя общемировым тенденциям, компания осваивает выпуск продукции для различных отраслей рынка, например:  
сплавы для автопрома, электроники (смартфоны), конденсаторной фольги и т.д.  
за счет оптимизации и подбора технологических режимов приготовления и литья

### ОТРАБОТАНЫ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ПЛОСКИХ СЛИТКОВ:

- сплав 8xxx серии  
содержание Mg  $\leq 0,0008\%$
- сплавы 5xxx серии  
содержание Fe - 0,04 – 0,12%
- сплавы 1xxx, 8xxx серии  
содержание Ca  $\leq 0,00005\%$ , Na  $\leq 0,00005\%$
- сплавы 5xxx серии  
содержание Na  $\leq 0,0001\%$ , Ca  $\leq 0,0001\%$



# ПЛОСКИЕ СЛИТКИ

## ТАЙШЕТСКИЙ АЛЮМИНИЕВЫЙ ЗАВОД

В стадии запуска находятся мощности современного алюминиевого завода, рассчитанного на выпуск продукции отвечающей высоким современным требованиям.

Запуск ТаАЗ позволит увеличить выпуск плоских слитков сплавов 1XXX, 2XXX, 3XXX, 5XXX, 6XXX, 8XXX серий.



### ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ:

- Использование современных передовых технологий производства слитков.
- Литейные машины позволяющие производить любые марки/группы сплавов в соответствии с мировыми стандартами.
- Четыре ступени очистки расплава.
- Анализатор чистоты расплавленного металла с непрерывным контролем LiMCA, мониторинг чистоты расплава в потоке.





[www.rusal.com](http://www.rusal.com)  
[www.aluminiumleader.com](http://www.aluminiumleader.com)

**Штаб-квартира в Москве:**

Россия, 121096, г. Москва  
ул. Василисы Кожиной, д.1, деловой центр  
«Парк Победы»

Телефоны: +7 (495) 720-51-70  
              +7 (495) 720-51-71  
Факс:        +7 (495) 745-70-46

**Для клиентских запросов:**

RUSAL Marketing GmbH,  
Metalli Center Baarerstrasse 22 6300 Zug  
Switzerland

Телефон:        +41 (41) 560 98 00  
Факс:            +41 (41) 560 98 01  
E-mail:           info-zug@rusal.com

---