



ПЕТРОПАВЛОВСК

**«Петропавловск»:
от классической горнорудной –
к инновационной компании**

Группа «Петропавловск» сегодня – один из лидеров российской золотодобычи

25 лет работы – на карте и в цифрах

3 ГГМК

1 автоклавное производство

ок.15млн т руды/год
производственная мощность

20,5Moz ресурсов (JORC),
включая **8,2Moz** запасов
57 разведочных и
производственных
лицензий на территорию
свыше 4,200 км²

ок.7,3млн унц.
произведено за
время работы

Более **8 ТЫСЯЧ**
сотрудников



- Иконка: шахта - Добыча открытым способом
- Иконка: подземная добыча - Подземная добыча
- Иконка: автоклавный комбинат - Автоклавный комбинат

- Иконка: НИОКР - НИОКР
- Иконка: Аналитические лаборатории - Аналитические лаборатории
- Иконка: УК - УК



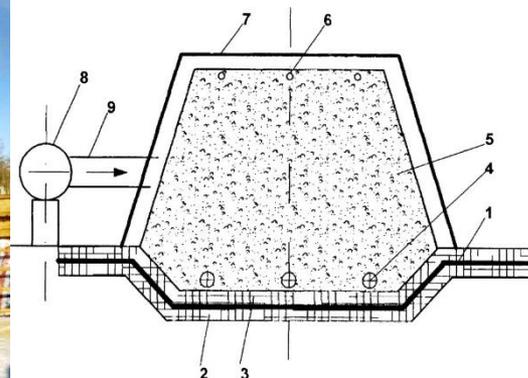
«Петропавловск»: путь инноваций с первых шагов

1999 год

Первое золото – первый патент

Полезная модель «Сооружение для кучного выщелачивания полезных ископаемых».

Позволила вести выщелачивание в условиях амурской зимы, при температуре ниже -30°C .



2008 год

Пуск второго предприятия – внедрение для сорбции золота впервые в мире низкоосновной ионообменной смолы PuroGold

Снижение эксплуатационных расходов на регенерацию смолы на 85-90%.

Рост производительности регенерационных колонн – 400%. Время регенерации – меньше в 4 раза.



Сегодня

В составе «Петропавловска» работает полноценный инновационно-внедренческий комплекс.



Полноценный инновационно-внедренческий комплекс «Петропавловска» и автоклавный проект

Когда «Петропавловск» принял решение о вовлечении в отработку упорных руд, исследовательские компетенции компании позволили реализовать проект самостоятельно – на базе мирового опыта, но с применением собственных конструкторских и проектных решений.

Возможность осуществления сложных, нестандартных проектов

Покровский АГК

Опытно-промышленный завод в г.Благовещенске (созд.в 2009)

Уникальный пилотный автоклав на ОПЗ (создан в 2010 г.)

Участники реализации автоклавного проекта

Собственная

геологоразведочная база

- НППФ «Регис» (с 2004 г.)
- Центральная аналитическая лаборатория для полного сопровождения геологоразведки (осн.в 2004 г.)

Лабораторно-аналитический комплекс
5 заводских лабораторий
(начало создания – 1998 г.)

Строительная компания «Капстрой»

Научно-исследовательские институты и проектные центры

Многопрофильный проектный центр **«ПХМ-Инжиниринг»**
(создан в 2005г.)

Институт **Иргиредмет**
(с 2006 г.)

Институт **«Гипроруда»**
(с 2007 г.)

Научно-исследовательский центр **«Гидрометаллургия»**
(создан в 2008 г.)



НИЦ «Гидрометаллургия» - мозговой центр по отработке технологии

Не следует экономить на науке, потому что наука окупится сторицей одним процентом извлечения золота.

Я.М.Шнеерсон, директор НИЦ «Гидрометаллургия»

Проанализировав опыт других автоклавных проектов, «Петропавловск» начал создание АГК с создания научно-исследовательских компетенций внутри компании.



НИЦ «Гидрометаллургия» - уникальный симбиоз вершин компетенций советской инженерной мысли (Я.М.Шнеерсон, Л.В.Чугаев) и молодых ученых. 42 сотрудника, в том числе 1 доктор наук и 11 кандидатов наук.

Исследовательская работа

– За 10 лет работы НИЦ выполнил около 70 научно-исследовательских работ

Обучение сотрудников ПАГК

Опытно-промышленный завод в Благовещенске и пилотная автоклавная установка, созданная специалистами НИЦ – основная площадка отработки и совершенствования технологии флотации и автоклавного окисления.

Позволяет вести технологические испытания в непрерывном режиме.

По уровню сложности оборудования и автоматизации АПУ не имеет аналогов в России.



История успеха автоклавного проекта «Петропавловска»: от идеи до первого упорного

10 лет. Около 400 млн долларов инвестиций, инвестиции в НИОКР – всего около 6 млн

2006 - 2007

– Решение о создании ПАГК

2008

– Создание ООО «НИЦ «Гидрометаллургия»

2008 - 2010

– Разработка технологии («Гидрометаллургия», «Иргиредмет»)

2011

– Разработка критериев проектирования
– Создание автоклавной пилотной установки (опытно-промышленный завод)

2011 - 2012

– Проектирование (Outotec, ПХМ Инжиниринг)
– Пилотные испытания

2013-2014

– Установка автоклавного оборудования. Футеровка автоклавов и самоиспарителей

2014 - 2016

– Консервация. Поставка оборудования

2017

– Окончание строительно-монтажных работ

2018

– Пуско-наладочные работы. Запуск МОФ и ПАГК



■ Пуск ПАГК – закономерный результат десятилетия работы

Уникальный для отрасли пример оперативного ввода в строй автоклавного производства

Внимание науке
Годы экспериментов в
опытном цехе



Введен в строй по графику
Оперативно вышел на проектные
показатели



Сравнение ПАГК с предприятием-одногодкой

	Çöpler (Alacer)	Покровский АГК («Петропавловск»)	
Производственная схема	POX, CIL	POX, RIP	
Количество автоклавов	2	4	
Температура в автоклаве	200 °С	225 °С	
Давление	31,5 бар	35 бар	
Производительность (сутки)	6 000 (руда)	до 1 370 (концентрат)	
Содержание золота в упорной руде, г/т	4,75	1	● — Концентраты из бедного сырья
S (%)	4,8	23	
Извлечение	77% -94%*	93% -98%	
Длительность пусконаладочных работ (от начала пусков на воде до коммерческого выпуска золота)	15-16 месяцев	3-4 месяца	● — ПАГК прошел пусконаладку в 4-5 раз оперативнее
Произведено в Н1 2019, тыс.унций	94	63,3	
CAPEX, млн долл.	664	295	● — Уже есть прибыль

ПАГК в сравнении с проектами других компаний

Проект	Пуск	Подаваемый материал	Произв-ть (т/сутки)	Автоклавы	Темп-ра (С)	Давление (тыс.Па)	-S	Содержание в запасах
Pueblo Viejo	2012	Руда	24 000	4	230	3 450	6.8%	2.8 г/т
Goldstrike	1990	Руда	16 000	6	220	2 900	2.5%	3.9 г/т
Copler	2018	Руда	6 000	2	220	3 150	4.8%	2.8 г/т
Lihir	1997	Руда и концентрат	25 000	4	205	2 650	6.0%	2.3 г/т
Twin Creeks	1997	Руда и концентрат	10 400	2	225	3 170	4.5%	1.8г/т
Kittila	2008	Концентрат	870	1	207	2 500	18.0%	4.7г/т
Амурск	2012	Концентрат	616	1	200	2 170	6.5%	5.2г/т
Porgera	1990	Концентрат	16 400	4	197	1 750	14.0%	4.8г/т
Macraes	1999	Концентрат	650	1	225	3 140	9.0%	1.1г/т
Corrego do Sitio	2011	Концентрат	240	1	230	3 600	7.8%	4.1г/т
Покровский	2018	Концентрат	до 1 370	4	225	3 500	23.0%	1.0г/т
Stibnite (проект)	2023 (оц.)	Концентрат	20 000	1	220	2 400	5.5%	1.6г/т
Donlin (проект)	2025(оц.)	Концентрат	8 500	2	220	3 250	7.0%	2.1г/т
Lagunas Norte (проект)	2026 (оц.)	Концентрат	6 000	1	-	-	8.0%	2.9г/т
Certej (проект)	-	Концентрат	2 600	2	230	3 547	13.0%	1.7г/т

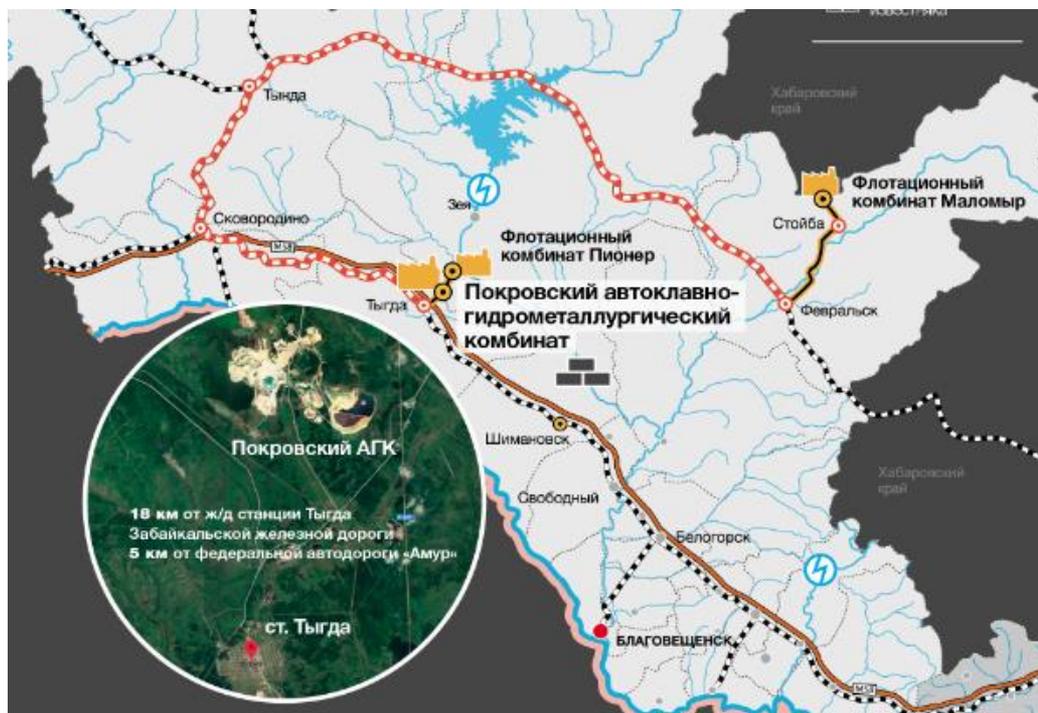


Что может предложить «Петропавловск» представителям отрасли

Покровский АГК и компетенции «Петропавловска» создают стимул для развития объектов с упорными рудами

Возможность переработки концентратов третьих сторон

- Гибкая производственная схема позволяет одновременно перерабатывать обладающие разными характеристиками концентраты.
- Логистически удобное расположение.



Опорная база для широкого применения автоклавной технологии.

НИЦ «Гидрометаллургия» и опытный цех могут быть инструментальными при проектировании новых объектов (за время работы выполнили исследования для 30 внешних заказчиков, включая компании Финляндии, Германии, Казахстана)



**СЛАЙД ДЛЯ ПЕРЕБИВКИ – ЧТО ЗАКОНЧИЛИ ГОВОРИТЬ О
«ПЕТРОПАВЛОВСКЕ»**

**ДОВОЛЬНО О «ПЕТРОПАВЛОВСКЕ»
– ПОГОВОРИМ ОБ ОТРАСЛИ**

ИЛИ
**ЗОЛОДОДОБЫВАЮЩАЯ ОТРАСЛЬ
НЕ ОГРАНИЧЕВАЕТСЯ
«ПЕТРОПАВЛОВСКОМ»**



Основные проблемы упорных руд и направления работы

40% запасов золота России имеют упорную природу.

У российских компаний есть все 4 технологии, позволяющие перерабатывать упорные руды. Но нет универсального рецепта. **Философский камень не найден.**



1. Автоклавное окисление

2. Обжиг

3. BIOx

4. УТ-измельчение



Основные проблемы упорных руд

1. Высокий уровень углерода.
2. Высокий уровень сурьмы.
3. Экологические проблемы с продуктами переработки.

Проблемы серы как фактора упорности в России больше не существует

Направления дальнейшей работы

Выделение сурьмы как отдельного элемента

Борьба с сорбционной активностью углерода:

- На рудниках, при производстве флотоконцентрата.
- Расширение фронта переработки на АГК
- Низкотемпературный обжиг

Золотосодержащие концентраты и их переработка

Текущая ситуация – большинство производимых в России упорных золотосодержащих концентратов, которые не могут быть переработаны их производителями, экспортируется в КНР.

Общий объем мощностей производства концентратов внутри России (2018)– **520 тыс.т**
из них направлены на экспорт – **145 тыс.т**,

Производственные мощности для переработки внутри страны: 500-600 тыс. т (только ПОХ)

Задача – постепенное замещение экспорта внутренней переработкой

- Странно, что китайские компании конкурируют на внутреннем рынке России.
- Попробуйте купить концентрат в Китае.

Российское Правительство делает первые шаги для изменения ситуации

В 2018 году Правительство России внесло руды и концентраты драгоценных металлов в список стратегических товаров, в отношении которых в исключительных случаях могут быть установлены временные ограничения или запреты экспорта.

Спасибо за внимание!

