



**Технология Процесс  
Альбион™ обеспечивает  
переработку самого  
широкого спектра сырья  
при более низких затратах и  
более быстром достижении  
проектных показателей**

GLENCORE TECHNOLOGY

A GLENCORE COMPANY

« Технология Процесс Альбион™ превзошла наши ожидания. Даже несмотря на значительные колебания в содержании серы и производительности по питанию, нам удается удерживать извлечение золота на установке цианирования выше проектных показателей. Без этой технологии мы работали с 20% извлечением золота и огромным расходом цианида. Благодаря технологии Процесс Альбион™ достигаем извлечения выше 95% при минимальном расходе цианида, что обеспечило исключительную окупаемость инвестиций.»

– GPM Gold

## Вкратце о технологии Процесс Альбион™

- Реальный успех благодаря извлечению выше 99% на стадии выщелачивания
- Замена громоздкого, сложного и дорогостоящего оборудования на более простое и менее затратное
- Технология справляется с более бедным и изменчивым по составу сырьем в отличие от других решений
- Невероятно быстрый и простой процесс запуска и эксплуатации
- Модульная конструкция дает возможность поэтапной реализации проекта в рамках бюджета
- Лучшие в мире гарантированные эксплуатационные показатели

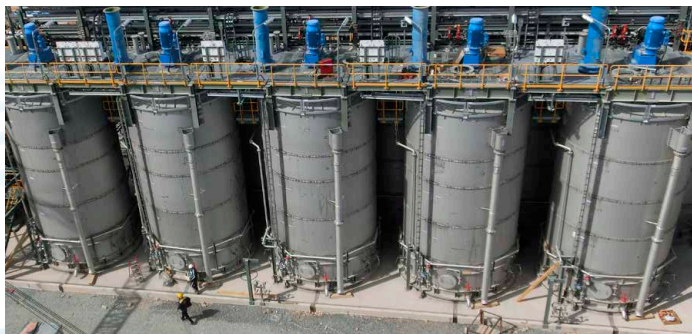


**ALBION**  
PROCESS™

Свяжитесь с нами для получения  
более подробной информации:

[albionprocess@glencore.com.au](mailto:albionprocess@glencore.com.au)

Tel +61 7 3833 8500



## Технология Процесс Альбион™ сочетает в себе тонкое измельчение и окислительное выщелачивание. В результате получается гидрометаллургическая технология, решающая сложные задачи, которые не под силу другим процессам

Технология Процесс Альбион™ — это зарекомендовавший себя процесс окислительного выщелачивания цветных и драгоценных металлов, характеризующийся надежностью, безопасностью и экономической эффективностью.

Технология успешно применяется на предприятиях, обеспечивает извлечение выщелачиванием более 99% и значительную экономию на затратах на последующих операциях.

Процесс включает два основных шага по эффективному извлечению ценных металлов. Первый этап — это механическое высвобождение в мельницах IsaMill™, измельчающих питание для Процесса Альбион™ до узкого диапазона крупности продукта. Это предотвращает пассивацию поверхностей частиц минералов на последующем этапе окислительного выщелачивания.

Второй этап — это химическое высвобождение, достигаемое путем сверхзвукового нагнетания кислорода в основание последовательно установленных реакторов выщелачивания Процесса Альбион™, в которые непрерывно подается измельченный концентрат. Кислород нагнетается с помощью системы сверхзвуковой подачи кислорода HyperSpargе™ для максимизации массопереноса кислорода и запуска реакций окислительного выщелачивания.

Технология Процесс Альбион™ имеет значительные преимущества с точки зрения капитальных и эксплуатационных затрат, поскольку обеспечивает окисление всего необходимого объема сульфидных минералов, при этом в минимально достаточном количестве, требуемом для достижения проектных показателей по извлечению металла в кислотных и нейтральных системах.

Это указывает на низкий расход кислорода и меньший фронт

необходимого оборудования выщелачивания.

Процесс Альбион™ применяется в кислотных или нейтральных условиях.

Кислотные условия используются для переработки концентратов цветных металлов. Некоторые рудные минералы, например, медные, при извлечении сначала растворяются.

Многие минеральные соединения могут подвергаться одновременному окислению и выщелачиванию в раствор, что дает возможность их использования в полиметаллических видах питания из цветных и драгоценных металлов, а также в многокомпонентных видах питания. Это означает, что питание процесса Альбион™ необязательно должно представлять собой концентрат с высоким содержанием. Предшествующие операции могут выполняться и по более простой схеме, обеспечивающей максимальное общее извлечение металлов.

Нейтральные условия используются для переработки железосульфидных концентратов. В этом случае извлечение металла осуществляется на последующих переделах после окисления концентрата. Примером служит извлечение золота в процессе цианирования.

Из-за того, что в целях окисления сульфида железа работа проводится в условиях, близких к нейтральным, образования элементарной серы не происходит. Это повышает эффективность последующих операций ввиду значительно более низкого расхода цианида по сравнению с процессом автоклавного окислительного выщелачивания или

бактериального выщелачивания, проводимых в кислотных условиях.

Технология Процесс Альбион™ подходит для чрезвычайно широкого спектра видов питания.

При этом объем питания и содержание в нем серы могут сильно отличаться, как это происходит на большинстве предприятий, однако в данном случае это не приводит к остановкам технологического процесса.

В результате получается самая проверенная и надежная система выщелачивания, характеризующаяся простотой, устойчивостью и легкостью ввода в эксплуатацию.

Объем капитальных инвестиций, требуемых для запуска технологии Процесс Альбион™, примерно в два раза меньше затрат на традиционные процессы выщелачивания.

Традиционные и альтернативные системы выщелачивания могут быть дорогостоящими или слишком рискованными в эксплуатации и обслуживании. Технология Процесс Альбион™ проста и безопасна. Помимо прочего, монтаж оборудования в данном случае занимает минимальное время. На ввод в эксплуатацию и выход на проектные показатели извлечения и производительности уходит всего шесть недель.

Технология Процесс Альбион™ идеально подходит для переработки концентратов драгоценных и цветных металлов. Она может значительно улучшить показатели извлечения цинка, меди, молибдена, кобальта, никеля, свинца, металлов платиновой группы, а также упорных серебра и золота.

# Как Технология Процесс Альбион™ обеспечивает лучшие показатели и снижает риски вашего проекта

## 1. Точное моделирование означает снижение риска

Любая установка Альбион™ разрабатывается в три этапа, начиная с уровня лабораторных испытаний до промышленного масштаба. На всех этапах идет проверка эффективности технологии в обеспечении проектной производительности и извлечения.

- **Подходит/Не подходит:** Всего одной партии проб достаточно для определения обогатимости конкретного типа питания по данной технологии и получения основных данных для проектирования.
- **Оптимизация:** Оптимизация крупности измельчения, продолжительности операции и рабочей плотности для выбора правильного типоразмера мельницы IsaMill™.
- **Вариативность и параметризация:** Испытания в периодическом режиме, представляющие вариативность состава питания, проводимые в оптимизированных условиях для подтверждения соответствия выбранной схемы для обогащения разнообразного по составу питания, встречающегося на реальном предприятии. Тестирование композитных проб с определением реологических характеристик и границ разделения жидкой и твердой фазы для выбора правильного размера оборудования.

## 2. Значительно меньшая стоимость и более простой монтаж

Объем капитального оборудования, необходимого для технологии Альбион™, намного меньше по сравнению с другими схемами выщелачивания.

Стоимость оборудования приблизительно в два раза меньше стоимости традиционной системы автоклавного окисления или бактериального выщелачивания.

Технология Процесс Альбион™ не требует высокого давления, что исключает риск неустраиваемых отказов и не требует последующего проведения строгих нормативных проверок. Резервуары ZiraTanks™ имеют модульную конструкцию и отличаются быстротой монтажа.

На самом деле, весь процесс ввода в эксплуатацию занимает чрезвычайно мало времени. Монтаж мельницы IsaMill™ намного проще, чем установка большой высокоинтенсивной мельницы, и занимает всего четыре недели работ на площадке. Одновременно с этим можно вводить в эксплуатацию реакторы выщелачивания технологии Альбион™. Соответственно, полный запуск и ввод технологии в эксплуатацию занимает шесть недель работы одного специалиста.

## 3. Простота обучения и включение в процесс

По мере того, как мы монтируем вашу установку Альбион™, мы начинаем комплексный процесс передачи технологии с

участием наших технологов, металлургов и специалистов по техобслуживанию, обучаем ваших специалистов на вашей площадке до, во время и после ввода оборудования в эксплуатацию.

- **Во-первых**, на этапе строительства вы получаете доступ к уже функционирующим комплексам Альбион™, таким образом, ваши операторы обучаются и готовятся к работе еще до запуска вашей установки.
- **Во-вторых**, ближе к концу этапа строительства мы проводим теоретическое обучение на вашей площадке для того, чтобы ваши специалисты могли повторить и потренироваться в применении полученных знаний. На данном этапе специалисты GT совместно с местным персоналом разрабатывают специфические для данной площадки рабочие процедуры.
- **В-третьих**, ваши сотрудники знакомятся с установкой и начинают работу на площадке под нашим руководством до тех пор, пока не почувствуют себя уверенно. Обычно это занимает от одной до двух недель. Мы постоянно остаемся на связи. Это означает, что ваша установка максимально быстро выходит на проектные показатели и начинает стабильную работу.

## 4. Возможность работы при значительных колебаниях состава питания

Как правило, поддержание условий окислительного выщелачивания, обеспечивающих максимально эффективную кинетику процесса и качество выщелачивания, вызывает затруднения при колебаниях в содержании и скорости подачи питания. Это объясняется тем, что топливом для процесса окислительного выщелачивания являются сульфидные минералы. Колебания в содержании сульфидов, производительности по питанию и содержании сульфидов могут приводить к перебоям в работе или снижению эффективности циклов автоклавного или бактериального выщелачивания.

При этом Технология Процесс Альбион™ не так сильно зависит от колебаний в качестве и количестве питания при условии, что кислородная станция обеспечивает требуемую интенсивность окисления, а этого не так сложно добиться.

Предприятие GPM Gold в Армении смогло увеличить извлечение золота из упорной руды с 20% до более 95%, что на 92% превысило проектные показатели.

Даже при колебаниях скорости подачи питания в пределах 25-70 тонн в час и колебаниях в содержании серы от 8 до 35%, показатели извлечения оставались на уровне или превышали проектные значения извлечения золота.

## 5. Простота эксплуатации и техобслуживания

Реакторы автоклавного выщелачивания — это прямая противоположность реакторов Альбион™. Реакторы РОХ сложно и более рискованно эксплуатировать и об-

служивать. Они требуют высокого уровня контроля, чтобы обеспечить выполнение заданных параметров для предотвращения неустраиваемых отказов. Отключение и проведение техобслуживания требуют соблюдения очень строгих процедур, а во многих странах необходимы регулярные нормативные проверки резервуаров, работающих под давлением. Эти дополнительные процедуры отрицательно сказываются на эксплуатационной готовности оборудования, снижая его производительность.

Часто приходится устанавливать более одного автоклава для обеспечения непрерывности процесса в случае ремонта футеровки. Таким образом, капитальные затраты данного процесса сильно превышают затраты на технологию Альбион™.

Для проведения бактериального выщелачивания требуется намного больше резервуаров, оно хуже справляется с изменениями состава питания и требует обслуживания системы нагнетания воздуха низкого давления в случае ее засорения. Также со временем возникает необходимость в дополнительных инвестициях, поскольку для продолжения эксплуатации оборудования требуется управление качеством воды.

Технология Процесс Альбион™ не требует сложного оборудования, работающего под высоким давлением. В состав оборудования входят пульповые насосы, перемешивающие устройства, клапаны, система HyperSparge, резервуары и сгустители, требующие минимального техобслуживания. Данные единицы оборудования имеют простую конструкцию, очень понятны, а для их эксплуатации и техобслуживания не требуется каких-то специализированных навыков и процедур. Даже в случае сбоя КИП установки Альбион, она может продолжать работу.

Технологический процесс Альбион™ включает широко известное, надежное и зарекомендовавшее себя технологическое оборудование: мельница IsaMill™, реакторы выщелачивания Альбион™, система HyperSparge™, насосы и сгустители. Это обеспечивает гибкость, простоту и надежность всего процесса.

Самая важная часть технологии Альбион™ состоит в подаче кислорода в те точки, где он необходим для протекания реакции окисления в реакторах выщелачивания Альбион™. Это достигается посредством специально разработанной системы массопередачи кислорода, установленной в реакторах выщелачивания Альбион™. Кислород подается в реакторы на ультразвуковой скорости с помощью комплекта эжекторных трубок HyperSparger™. Необходимость остановки технологического процесса минимальна, поскольку отдельные узлы HyperSparger™ можно демонтировать с реакторов Альбион™ для проведения их осмотра и ремонта, при этом остальные узлы продолжают работу без риска затопления реакторов.



## Как мы помогаем вам получить максимум от оборудования Альбион

### Ответственный подход к партнерским отношениям

Технология Процесс Альбион™ была разработана и доказала свою эффективность на обогатительных предприятиях по всему миру, поэтому мы сформировали комплекс услуг в рамках нашей концепции Технологического партнерства.

#### Будучи Партнером:

- Вы получаете доступ к теоретическому и практическому обучению на реальных площадках наших клиентов.
- Вы всегда имеете доступ к нашим самым опытным экспертам по всему миру.
- Вы обеспечиваете для своих сотрудников возможность учиться у других пользователей.
- Вы получаете поддержку в отношении обслуживания и поставки частей.
- Вы обеспечиваете постоянное техническое взаимодействие с нами.

### Стабильно высокие гарантированные эксплуатационные показатели

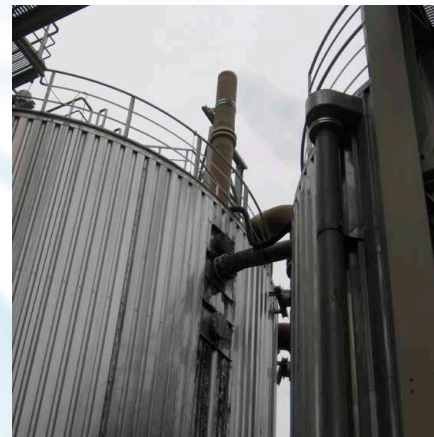
Технология Процесс Альбион™ обеспечивает переработку самого широкого спектра сырья при более низких затратах и более быстром достижении проектных показателей.

Полный объем обязательств и договоренностей:

- Обозначаемые нами ожидания соотносятся с вашей областью применения оборудования, и Технология Процесс Альбион™ обеспечивает выполнение указанных минимальных показателей.
- Объем услуг по вводу установки Albion™ в эксплуатацию включает испытания, обучение и выход на минимальные проектные показатели.
- Мы четко обозначаем используемые при проектировании допущения в отношении вариативности питания, а также графиков эксплуатации и техобслуживания.
- Специалисты Glencore Technology оперативно реагируют на любые проблемы и сбои в работе оборудования.



# Результаты других предприятий по использованию технологии Альбион™



## Предприятие GeoProMining Gold повышает извлечение в четыре раза

Компания GeoProMining (GPM) увеличила показатели извлечения из сульфидных концентратов на своем предприятии Арарат с 20% до 95%, что превзошло все ожидаемые и целевые значения. Установка была введена в эксплуатацию в июне 2014 г. и через три месяца вышла на полную мощность.

Компания GPM владеет и ведет эксплуатацию Сотского золотого рудника и Араратской золотоизвлекательной фабрики в Армении, выпускающей золотые и серебряные слитки. В рамках расширения производства компании GPM требовалось организовать переработку низзалегавших сульфидных руд на Сотском руднике. Показатели извлечения золота с использованием имеющейся традиционной схемы сорбционного выщелачивания составляли 20-30%.

В 2010 г. GPM утвердила проект модернизации Сотского рудника и Араратской ЗИФ, предусматривавший увеличение мощности цикла дробления с целью переработки более крепкой руды, а также модернизацию и повторный ввод в эксплуатацию имеющегося цикла флотации.

Помимо этого в процесс был включен монтаж новой установки Альбион™ для окисления сульфидного концентрата перед отправкой на действующую установку сорбционного выщелачивания. Новую схему планировалось разработать таким образом, чтобы использовать участок

сорбционного выщелачивания для обогащения хвостов флотации и окисленного остатка с установки Альбион™.

В качестве исходных данных для проектирования установки Альбион™ GPM исходили из объема окисления 100 000 тонн концентрата в год, что позволило бы произвести 100 000 унций золота в год из концентрата и хвостов флотации. Проектное извлечение золота из остатка установки Альбион составляло 92%, но часто оно достигает уровня выше 95%, при этом сквозное проектное извлечение составляет 86%, но обычно достигает 88%.

Проект модернизации был запущен в июне 2014 г., и до конца 2014 г. оборудование выводилось на проектную мощность. Установка достигла и превысила расчетную производительность, фактически перерабатывая 120 000 тонн концентрата в год, при этом общий объем производства золота составляет 129 000 унций в год.

Помимо этого GPM вышли на сквозное извлечение 88%, превысив проектное значение 86% благодаря тому, что эксплуатационные показатели установки Альбион™ превысили расчетные значения.

Несмотря на очень большие колебания в содержании и концентрации серы в питании, благодаря Технологии Процесс Альбион™ GPM успешно удерживает показатели извлечения на уровне выше проектного.

## Извлечение 98,8% на фабрике в Норденхаме

Установка Альбион™ на предприятии Норденхам была введена в эксплуатацию в марте 2011 г. Питание установки представлено тонко измельченным свинцово-цинковым концентратом рудника МакАртур Ривер.

Производительность фабрики составляет 36 000 тонн концентрата в год. Из данного объема концентрата предприятие производит 16 000 тонн катодного цинка в год с извлечением 98,8% масс.

Серия реакторов выщелачивания Альбион состоит из последовательно установленных реакторов емкостью 800 м<sup>3</sup> и 280 м<sup>3</sup>. Свинцовый остаток с установки Альбион™ предприятия Норденхам также реализуется на местном рынке производителям вторичного свинца.

Также  
установки Альбион™  
эксплуатируются на  
таких предприятиях, как  
Сан Хуан де Неива, Лас  
Лагунас и Сэйбл.  
Сравнительные  
исследования  
предоставляются  
по запросу.



Отсканируйте для получения  
дополнительной информации

[glencoretechnology.com](http://glencoretechnology.com)

Следите за нашими новостями на

[in linkedin.com/company/glencoretechnology](https://www.linkedin.com/company/glencoretechnology)

[@GlencoreTech](https://twitter.com/GlencoreTech)

[f facebook.com/Expertise.in.Technology](https://www.facebook.com/Expertise.in.Technology)

#### КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

**Glencore Technology Pty Limited**  
ABN 65 118 727 870

Level 29, 180 Ann Street  
Brisbane QLD 4000  
Australia

T. +61 7 3833 8500  
E. [albionprocess@glencore.com.au](mailto:albionprocess@glencore.com.au)

CHГ

T. +7 499 280-2132  
E. [anna.petrova@glencore.com](mailto:anna.petrova@glencore.com)

A GLENCORE COMPANY