

Оптимальные решения флотации для будущего

АкзоНобел: Химия поверхностно-активных веществ –
Химикаты для горно-обогатительной промышленности



AkzoNobel

Tomorrow's Answers Today





Ваш партнёр для устойчивого будущего

Разрабатывая высокоэффективные флотационные реагенты или поставляя стандартные флотационные реагенты, мы стремимся не только улучшить флотационные свойства как таковые, но и ограничить влияние на окружающую среду.

Это приобретает всё бóльшую важность при выборе флотационного реагента. Опираясь на взятые нами обязательства в рамках программ Responsible Care (Ответственного Подхода), Product Stewardship (Поддержки Продукции) и REACH (Регистрация, оценка, разрешение применения химикатов), мы считаем, что поставка «правильной» химической продукции выходит за рамки простых продаж.

Соответственно, в течение нескольких лет наша техническая служба проводит исчерпывающий анализ текущей экологической обстановки на производственных площадках наших клиентов, чтобы помочь защитить и сохранить основу нашего общего будущего – планету Земля.



В наших общих интересах

Как добиться успеха при флотации? Этот процесс необходимо использовать таким образом, чтобы он позволял извлечь максимальную пользу из специфического состава руды, перерабатываемой на Вашем предприятии.

Мы занимаем ведущие позиции в разработке передовых методов коллоидной химии и химии поверхностно-активных веществ, от которых зависит конечный успех при флотации. Этого мы достигли за 40 лет исследований и разработок в области молекулярной химии и химии поверхностно-активных веществ, опираясь на отзывы, получаемые от потребителей нашей продукции.

Наша сила – оптимальные решения

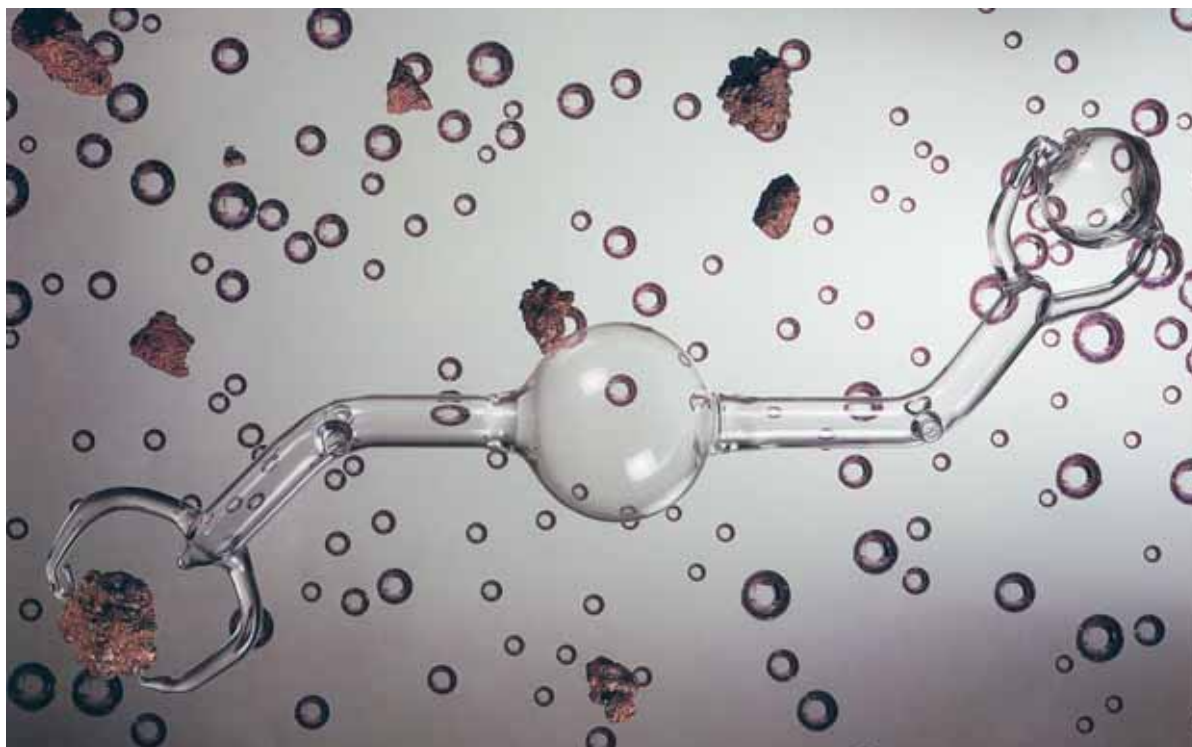
Главное преимущество нашего ноу-хау в химии и технологии процесса состоит в том, что мы приспособливаем предлагаемые решения с учётом каждого конкретного вида руды. А поскольку руды различаются по своему составу, мы должны изменять процесс, приспособливая его к каждому конкретному случаю. Такие продукты невозможно отыскать в каталоге, их необходимо создавать в тесном сотрудничестве с заказчиком.

Но есть и другие виды руд, которые в настоящий момент ничего не выигрывают от использования специального флотационного реагента. Здесь стоит обратная задача: подобрать стандартный флотационный реагент, который бы по своим рабочим характеристикам наилучшим образом подходил для использования именно с данным видом руды.

Специальные или стандартные собиратели – к каждому случаю мы подходим индивидуально, принимая на себя скорее роль партнёра по отношению к клиенту, чем просто поставщика в традиционном понимании.

Ради устойчивого будущего

Свою основную задачу мы видим не только в том, чтобы предлагать своим клиентам высокоэффективные флотационные реагенты, не менее важно сконцентрировать своё внимание на создании устойчивого будущего. Мы хотим и способны оказать Вам помощь, делясь своими знаниями о том, как могут себя вести и какое воздействие на окружающую среду могут оказать наши химические собиратели в Ваших условиях. Эти знания являются результатом проводимой нами тщательной оценки рисков. Мы можем также оказывать Вам поддержку и в вопросах, связанных с нормативно-правовым регулированием. В нашем распоряжении штат опытных токсикологов, аналитический отдел, соответствующий мировому уровню, а также, не в последнюю очередь, опыт, накопленный нашим коллективом.





Самые разные области применения

Успешная флотация требует оптимального взаимодействия всех составляющих этого процесса. Обычно главную роль в нём играют собиратели.

Именно поэтому собиратели должны отвечать самым высоким требованиям в отношении своих рабочих качеств. В идеале собиратели должны быть:

- достаточно сильными для того, чтобы повысить степень обогащения, но достаточно слабыми, чтобы улучшить селективность
- способными обеспечить высокую скорость флотации и хорошее пенообразование
- нечувствительными к колебаниям состава руды и качеству воды
- разработаны с учётом требований экологии
- простыми для транспортировки, складирования и использования
- экономичными

Мы можем помочь Вам повысить степень обогащения, если Вы работаете с любым из перечисленных ниже видов минерального сырья:

Апатит/фосфаты	Шеелит
Железная руда	Хлористый калий
Кальцит	Полевой шпат
Хлористый калий	Силикаты
Сульфат бария	Флюорит
Монацит	Волластонит
Магнезит	Графит
Кианит	Оксиды цинка
Пироксид	Кварц
Доломит	

Наши флотационные собиратели зарегистрированы под следующими фирменными названиями:

Armeen®
 Armoflote®
 Atrac®
 Berol®
 Ethomeen®
 Lilafлот®

Минерал	Вид руды	Технологическая задача
Апатит/фосфаты	Фосфатно-карбонатная порода	Разделение апатита и кальцита/доломита
Апатит/фосфаты	Мелкозернистые руды сложного состава	Разделение апатита, железосодержащих минералов и силикатов
Кальцит	Известняк	Удаление силикатов
Кальцит	Известняк	Удаление графита
Гематит/магнетит	Железо	Удаление фосфатов
Гематит/магнетит	Железо	Удаление силикатов
Сильвин	Хлористый калий	Прямая флотация сильвина
Карналлит	Хлористый калий	Удаление галита
Глина	Хлористый калий	Удаление глинистых пород из сильвина
Кварц/полевой шпат	Силикаты	Разделение кварца и полевого шпата в системах, содержащих и не содержащих фторводороды
Волластонит	Руды сложного состава	Разделение волластонита и кальцита

Флотация железной руды:

Главная цель при флотации железных руд заключается в улучшении их качества. Это достигается путём удаления из руды силикатных или фосфорсодержащих минералов.

Уже более 25 лет мы разрабатываем флотационные реагенты для обогащения как гематитовых, так и магнетитовых руд и в настоящее время являемся лидером среди компаний в этой области.

В последние десятилетия стал всё шире применяться метод флотационного удаления силикатов. Эта тенденция будет усиливаться, поскольку приходится иметь дело с рудами всё более сложного состава, а также в связи с ростом требований к высококачественным железорудным концентратам с меньшим содержанием вредных примесей от металлургической промышленности.

Химические флотационные системы для удаления силикатов из магнетитовых руд должны отличаться от реагентов, применяемых для обогащения гематитовых руд. Причин этому несколько, но главная состоит в том, что при флотации магнетита собиратель должен флотировать сростки магнетита и силикатов. При флотации гематита самым типичным случаем является флотационное отделение свободного кварца от гематита.

Наши собиратели применяются для получения высококачественных концентратов для производства железорудных окатышей. Кроме того, их можно использовать для получения суперконцентратов, применяемых в передовых технологиях металлургической отрасли.



Случай из практики

Поставленная перед нами задача состояла в улучшении качества железорудного концентрата с точки зрения содержания в нём фосфора. Концентрат предназначался для производства окатышей. Были сформулированы следующие условия: в зимний период температура пульпы снижается до 4 °С; и ни при каких обстоятельствах нельзя допустить негативное воздействие флотореагентов на сам процесс окомкования.

Решение

Долгосрочный проект по разработке флотореагента привёл к разработке флотационного процесса, при котором расход собирателя для удаления фосфорсодержащих минералов составил 70 г на тонну. Таким образом, путём флотации удалось удалить из концентрата 90 – 95% содержащегося в нём фосфора. Потери железа составили порядка 2%.



Мы в компании AkzoNobel гордимся тем, что можем помочь металлургической промышленности добиваться более эффективного использования ресурсов нашей планеты.

Для флотации железной руды:

Atrac®
Lilafлот®

Флотация фосфатов/апатита

Переработка фосфорсодержащих руд зачастую использует простую и давно зарекомендовавшую себя технологию. В особенности для руд, содержащих только фосфаты и силикаты. В случае руд более сложного состава, в которых присутствуют карбонатные минералы, ситуация иная.

Из руд такого типа до сих пор было сложно получить высококачественные фосфатные концентраты.

Основная причина этого заключается в том, что традиционные собиратели на основе жирных кислот флотируют не только кальцийсодержащий минерал апатит, но также и другие кальцийсодержащие минералы – кальцит и доломит.

Нами был совершён прорыв в этой области, и на сегодня мы – единственная компания, которая способна предложить собиратели, флотирующие только апатит без необходимости применения депрессоров. Данная технология применяется предприятиями фосфорной промышленности во всём мире. Результат её применения – получение концентратов с содержанием P_2O_5 до 39% и содержанием MgO менее 1%.

Технология – собиратель и процесс – даёт наилучший результат, когда она адаптирована под конкретный случай.

Случай из практики

К нам обратилась компания, которая для флотации апатита использовала жирные кислоты. Поскольку жирные кислоты не очень селективны в отношении более мелких фракций, руду перед флотацией приходилось обесшламливать, удаляя частицы крупностью менее 100 мкм. При этом унос фосфата в шлам был значительным. Конечная цель проекта по разработке собирателя заключалась в повышении результативности (извлечения) и улучшении качества концентрата.

Решение

Первое, что мы сделали – попытались флотировать исходный продукт целиком (без обесшламливания). Эта схема оказалась успешной в лаборатории и при проведении пилотных испытаний, однако в условиях полномасштабного производства не сработала из-за недостаточной мощности фильтрационного оборудования. Поэтому технология была заменена на процесс предварительного обесшламливания сырья при 44 мкм. Несмотря на унос P_2O_5 вместе с таким шламом, общий процент извлечения P_2O_5 удалось повысить до 82%, что выразилось в повышении производительности более чем на 10%.



Наши флотореагенты серии Atrac применяются для флотации фосфатов, которые используются фермерами всего мира в качестве минеральных удобрений для повышения урожайности.

Для флотации фосфатов/апатита

Atrac®
Berol®



Флотация кальцита

Наши специальные собиратели удаляют из кальцита силикаты и графит, улучшая его белизну и абразивность.

Природные отложения кальцита содержат различные виды силикатов и графит. Используемый при производстве, например, наполнителей для бумаги, кальцит должен содержать низкий процент абразивных силикатов и обладать высокой степенью белизны. Кроме того, на белизне губительно сказываются даже небольшие количества графита. Сегодня мы являемся мировым лидером по поставкам флотационных собирателей для очистки кальцита от нежелательных примесей. В нашей лаборатории мы имеем возможность подбирать рецептуру наших продуктов в точном соответствии со специфическим составом Вашей руды.

Случай из практики

Одним из успешных примеров, иллюстрирующих взаимодействие с нашими заказчиками, является совместная разработка в сотрудничестве с компанией, занимающейся флотационным отделением силикатов и графита от карбоната кальция. Заказчик пожелал заменить систему из двух собирателей на один флотореагент, обладающий двойным действием.

Решение

Была сформирована рабочая группа, в состав которой вошли разработчики из обеих компаний. В результате совместных усилий родился новый специализированный продукт, обладающий необходимой селективностью и эффективностью. Благодаря такому плодотворному сотрудничеству время, затраченное на разработку, оказалось значительно короче.

В следующий раз, когда Вы будете писать письмо или читать книгу, вспомните о том, что белизна бумаги – это результат применения наших собирателей силикатов. Эти собиратели используются для удаления тёмных, а также абразивных минералов, как, например, кварц и другие силикаты.



Для флотации кальцита:

Lilafлот®
Armofлоте®
Armeen®
Ethomeen®

Флотация хлористого калия

Хлористый калий (поташ) является наиболее важным источником калия в минеральных удобрениях. Флотация – это один из главнейших способов улучшения качества поташа.

Мы являемся мировым лидером по поставкам собирателей для калийной промышленности. Для прямой флотации хлористого калия мы можем поставлять либо стандартный амин, получаемый из различных жирных кислот, либо специальные композиции. Мы также можем предложить собиратели для обратной флотации соли, удаляемой из хлористого калия.

Случай из практики 1

К нам обратился за помощью заказчик, у кого глина являлась серьезным разрушительным фактором в основной флотации.

Решение

В нашей научно-исследовательской лаборатории созданы различные специально подобранные собиратели, обладающие улучшенными рабочими качествами и позволившие устранить это узкое место на предприятии заказчика.

Случай из практики 2

На этот раз нам бросил вызов один из заказчиков, поставивший задачу усовершенствовать технологию флотации сильвина путём удаления шлама и одновременно повысить общее извлечение.

Решение

Долгосрочный проект по разработке соответствующего флотореагента привёл к разработке нового собирателя, эффективно снижающего содержание шлама при одновременном повышении извлечения. В дополнение к этому повысилась скорость флотации, в результате увеличилась производительность.



Хлористый калий, обогащённый с помощью наших продуктов, является важным ингредиентом, позволяющий выращивать сочные, пропитанные солнцем томаты.

Для флотации хлористого калия:

Armoflote®
Armeen®
Ethomeen®



Улучшая Ваш процесс статистическими методами

Практические и теоретические аспекты разработки проекта идут рука об руку.

Использование технологий DOE (методы планирования эксперимента) и метода многофакторного анализа данных (MVA) позволило улучшить усилия по оптимизации собирателя и параметров самого процесса.

Приводимые здесь примеры относятся к обратной флотации силикатов из магнетита. Целевые параметры – это содержание кремния и извлечение железа в магнетитовом концентрате.

Пример 1 – Эффект, достигаемый смешиванием двух собирателей силикатов

Контурные диаграммы весьма показательны при оценке результатов спланированных экспериментов. Ниже диаграмма иллюстрирует эффект от смешения двух собирателей кремния при обратной флотации из магнетита: зависимость расхода (г/т) от состава собирателя. Очевидно, что в данном случае соотношение будет оптимальным, когда доля собирателя №1 составляет 30–40% в смеси с собирателем №2.

Когда одновременно исследуются несколько факторов и модель приобретает многомерный характер, технологии DOE и MVA оказываются хорошим инструментом для понимания и оптимизации системы.

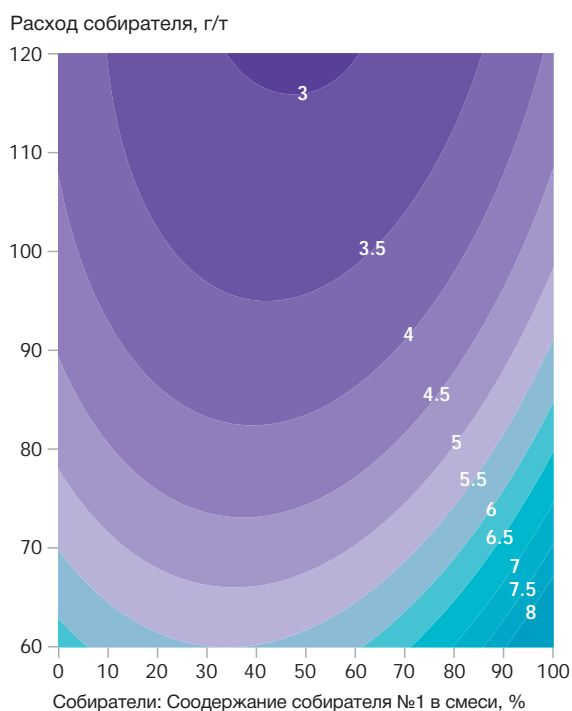
Пример 2 – Влияние механических факторов флотационного разделения

Скорость ротора (Скорость) и расход воздуха (Воздух) изучались при работе с двумя различными собирателями (реагент А и реагент Б).

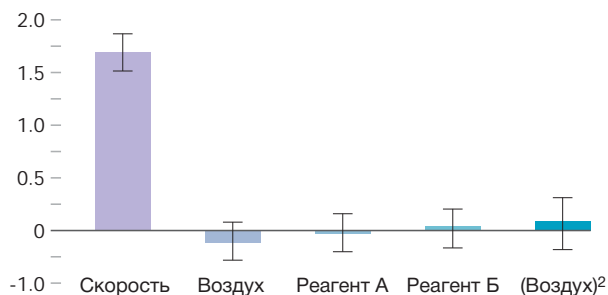
Диаграмма коэффициентов позволяет судить о степени влияния изучаемых факторов. На содержание кремния больше всего влияет скорость ротора: высокая скорость приводит к увеличению содержания кремния в концентрате. Расходы собирателей подобраны так, что они обеспечивают одинаковое содержание кремния, поэтому не ожидается, что их коэффициенты будут как-то влиять на содержание кремния. Расход воздуха (в тестируемом интервале) оказывает небольшой отрицательный эффект на содержание кремния в том смысле, что увеличение расхода воздуха приводит к уменьшению содержания кремния.

На извлечение железа отрицательно влияет и скорость ротора и расход воздуха. Собиратели дают противоположный эффект: реагент А дает большее извлечение, а реагент Б меньшее.

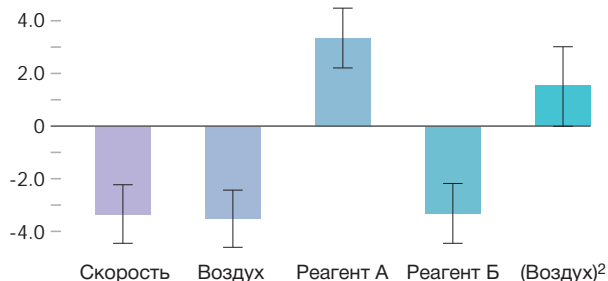
Содержание SiO₂ в железорудном концентрате, %



Коэффициент для содержания SiO₂, %



Коэффициент для извлечения железа, %



Деятельность подразделения химии поверхностно-активных веществ по всему миру



Ваш ответственный партнёр

Подразделение Surface Chemistry (Химии Поверхностно-активных Веществ) компании AkzoNobel осуществляет свою деятельность в 50 странах и насчитывает свыше 1500 сотрудников. Со штаб-квартирой в Чикаго (США, штат Иллинойс), мы являемся ведущим поставщиком специальных поверхностно-активных веществ, а также синтетических и биополимерных добавок. Сочетая глубокие знания в области химии и технологии процессов и применения, мы решаем проблемы многочисленных изготовителей и разработчиков рецептур. Мы обслуживаем самые разные отрасли, включая сельское хозяйство, производство асфальта, производство чистящих и моющих средств, средств по уходу за тканями, горнодобывающую промышленность, производство средств личной гигиены и горюче-смазочных материалов. Эта карта даёт представление о расположении наших основных площадок и офисов.

Производство

Чаттануга (США)
Хьюстон (США)
Форт-Уорт (США)
Итупева (Бразилия)
Монс (Бельгия)
Моррис (США)
Саскатун (Канада)
Солсбери (США)
Сингапур
Стенунгсунд (Швеция)
Стоквик (Швеция)
Йоккаичи (Япония)
Осака (Япония)
Шанхай/Чжанцзяган (Китай)

Центры исследований и разработок

Бриджуотер (США)
Кроутон-Ривер (США)
Чаттануга (США)
Хьюстон (США)
Форт-Уорт (США)
Мехико (Мексика)
Девентер (Нидерланды)
Итупева (Бразилия)
Мумбай (Индия)
Сингапур
Осака (Япония)
Шанхай (Китай)
Земпах (Швейцария)
Стенунгсунд (Швеция)

Головные офисы

Чикаго (США)
Бриджуотер (США)
Стенунгсунд (Швеция)
Земпах (Швейцария)
Шанхай (Китай)
Сингапур

Европа/ Ближний Восток/Африка

AkzoNobel Surface Chemistry AB
SE – 444 85 STENUNGSUND
SWEDEN (Швеция)
Тел.: + 46 303 85 000
Факс: + 46 303 88 910
Эл. почта:
surfactants.europe@akzonobel.com

Россия и СНГ

Представительство AkzoNobel NV
Коммерческая башня Меридиан
ул. Смольная, 24 Д
125445 Москва,
Россия
Тел.: + 7 495 9602890
Факс: + 7 495 9602884
Эл. почта:
Andrey.Danilov@akzonobel.com



AkzoNobel

Tomorrow's Answers Today

www.akzonobel.com/sc

Наша компания является крупнейшей в мире по производству различного рода красок и лакокрасочных покрытий, а также одним из основных производителей специальных химикатов. Мы снабжаем промышленные компании всего мира высококачественными ингредиентами для производства жизненно важных продуктов. Мы думаем о будущем, но действуем в настоящем. Мы крайне заинтересованы в том, чтобы предлагать нашим клиентам сбалансированные решения, отвечающие их требованиям. Наша компания со штаб-квартирой в Амстердаме (Нидерланды) насчитывает 60000 сотрудников в более чем 80 странах - все они ставят своей задачей достижение наивысших результатов, чтобы предлагать ответы на запросы завтрашнего дня уже сегодня.

Информация, содержащаяся в этой брошюре, является точной и достоверной, отражая знания, которые мы имеем на данный момент. При этом она не даёт никаких гарантий, кроме непосредственно упомянутых. Поскольку условия её использования находятся за пределами нашего контроля, мы не признаём за собой никакой ответственности, включая нарушение патентных прав, явившихся следствием использования технических данных описываемой продукции или рекомендаций.

© 2008 AkzoNobel NV. Все права защищены.
«Tomorrow's Answers Today» («Ответы на завтрашние вопросы сегодня») является торговой маркой компании AkzoNobel NV.