ИОНООБМЕННОЕ РАВНОВЕСИЕ ПРИ СОРБЦИИ ИОНОВ МЕДИ И БАРИЯ КАРБОКСИЛЬНЫМ КАТИОНИТОМ КБ-4ПХ2

Пимнева Л.А., Нестерова Е.Л.
Тюменский государственный архитектурно-строительный университет
Тюмень, Россия

Ионообменные материалы, способны избирательно поглощать, один сорт ионов по сравнению с другими. Такое поведение их объясняет широкое применение с целью глубокой очистки растворов и извлечение ценных компонентов. При выборе и оптимизации условий извлечения, концентрирования и разделения ионов, а также при расчете и проектировании технологического оборудования необходимы сведения по равновесию ионного обмена, кинетики, а также необходимы термодинамические расчеты. Для этого необходимы сведения о распределении ионов между фазами при различных количественных соотношениях их концентраций. Среди большого многообразия ионообменных материалов наибольший интерес занимают карбоксильные катиониты, имеющие высокую селективность к ионам поливалентных металлов.

При выборе и оптимизации условий извлечения, концентрирования и разделения Ионов, а также при расчете и проектировании технологического оборудования необходимы сведения по равновесию ионного обмена. Исследование равновесия ионного обмена сводится к выводу уравнения изотермы ионообменных реакций и определению константы обмена или коэффициента избирательности. Изотерма ионного обмена характеризует состояние ионообменного равновесия при постоянной температуре. Она связывает между собой количества обменивающихся ионов в каждой из фаз. Изотерма ионного обмена позволяет судить о селективности ионита.

Целью настоящей работы явилось исследование равновесного распределения ионов H^+ и Cu^{2+}, Ba^{2+} в статических условиях между карбоксильным катионитом КБ-4Пх2 и смешанными растворами $HNO_3 - Cu(NO_3)_2$ и $HNO_3 - Ba(NO_3)_2$. Для построения изотерм использовали метод переменных концентраций.

Указанный метод позволил определить концентрационную константу ионообменного равновесия $K_р$, коэффициент распределения ионов металла между твердой и жидкой фазами и максимальную емкость ионита, ммоль/г. Экспериментальные данные обсчитывались по специально составленной программе.

Изучено влияние температуры и ионной формы катионита на величину емкости обмена катионита и константы ионообменного равновесия. С увеличением температуры раствора от 25 до 60^0С сорбция ионов меди и бария улучшается, а емкость обмена возрастает. Наибольшей емкостью по меди и барию обладает катионит в аммонийной форме. Изменение величин констант равновесия изменяется в обратном порядке. С увеличением селективности поглощаемого катиона происходит падение концентрационной константы равновесия.

Результаты обсчета изотерм наглядно подтверждают на перспективность применения катионита КБ-4Пх2 в технологии для извлечения ионов из растворов. Полученные результаты по изучению ионообменного равновесия вносят существенное дополнение в основные закономерности ионного обмена на карбоксильных катионитах из нитратных растворов.

НОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ МАГНИЙ-СОДЕРЖАЩЕГО МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ

Погудин О.В., Кудрявский Ю.П., Косвинцев О.К., Голев А.В.
Администрация г. Березники, Пермский край
ООО Научно-производственная экологическая фирма «ЭКО-технология»
Пермский государственный технический университет, Березниковский филиал
Березники, Россия

До недавних пор Россия (а раньше СССР) занимала одно из ведущих в мире позиций в выпуске металлического магния – одного из основных компонентов авиационных сплавов. Однако в последние годы в связи с пуском в Китае более 40 заводов по производству магния и все возрастающей конкуренцией доля России в мировом выпуске магния снизилась и к 2006 г. не превышает 5%, а общий объем производства магния не превышал 45-50 тыс. тонн/год.

В октябре 2006 г. на одном из калийных предприятий Верхнекамья произошла авария техногенного характера, что привело к затоплению одной из шахт, являющейся единственным поставщиком карналлита для корпорации ВСМПО-АВИСМА (г. Березники, Пермский край) – одного из двух российских производителей магния.

Это в конечном итоге привело к тому, что был поставлен вопрос о существенном сокращении и даже прекращении выпуска на предприятии магния и его закупке (для собственных нужд титанового производства) в Китае.

В данных условиях с особой остротой встает вопрос о сырьевой базе исходного сырья – карналлита – для предотвращения остановки, а в последующем увеличении выпуска отечественного магния для нужд авиационной промышленности.

Традиционная технология получения магния в России основана на электролизе обезвоженного карналлита ($MgCl_2 \cdot KCl$), при этом исходный карналлит ($MgCl_2 \cdot KCl \cdot 6H_2O$) добывается ***шахтным*** методом на ОАО «Уралкалий» (г. Березники, Пермский край) (до октября 2006 г.) и ОАО «Сильвинит» (г. Соликамск, Пермский край). Данный метод является хорошо освоенным и привычным, но, тем не менее, имеет ряд существенных недостатков, главным из которых в настоящее время является отсутствие у ОАО «Сильвинит» требуемых мощностей по добыче карналлита.

С другой стороны, строительство новой шахты для обеспечения потребностей корпорации ВСМПО-АВИСМА в карналлите требует значительных материальных и капитальных затрат и предполагает весьма длительный срок ее освоения.

Для выхода из этого критического положения ПРЕДЛАГАЕТСЯ перейти от ***шахтного*** метода добычи карналлита к его ***подземному выщелачиванию*** с последующей очисткой получаемого рассола и распылительной сушкой, далее обезвоживанием и электролизом согласно существующей технологии.

Оценочные расчеты показывают, что при таком методе освоения пластов залегания карналлита (территориально – в непосредственной близости от корпорации ВСМПО-АВИСМА) себестоимость получаемого исходного магниевого сырья будет значительно ниже, чем существующая отпускная цена на карналлит ОАО «Сильвинит».

В конечном итоге это позволит существенно снизить себестоимость производства металлического магния и обеспечит независимость предприятия от поставщиков карналлита.

Все это в совокупности дает возможность предотвратить остановку производства металлического магния, а в дальнейшем создает все необходимые предпосылки для организации стабильного выпуска в России авиационных сплавов – вне зависимости от зарубежных поставщиков магния.

СМЕШАННЫЕ КУКУРУЗО-ЛЮПИНОВЫЕ ПОСЕВЫ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Пындак В.И., Новиков А.Е.
Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия
Волгоград, Россия

Для нормального функционирования животных и высокой их продуктивности требуется, чтобы скармливаемая зелёная или силосная кормовая масса была сбалансирована по протеину и аминокислотам. На кормовую единицу приходится в среднем 105…110 г переваримого протеина.

Из многих культур (подсолнечник, ячмень, овёс и др.), идущих на силос, наиболее перспективной, рентабельной и испытанной является кукуруза.

Возделывание ультраранеспелых гибридов кукурузы обеспечивает получение качественного сырья с высоким выходом кормовых единиц. Однако зелёная масса кукурузы, как и других одновидовых посевов, не сбалансирована по содержанию переваримого протеина. Обеспеченность кормовой единицы переваримым протеином кукурузы достигает лишь 50…60 г, а с других культур и того меньше. Поэтому повышение протеиновой питательности корма – важнейшая задача укрепления кормовой базы. Путями решения этой задачи являются смешанные посевы кукурузы с культурами, богатыми белком, а именно зернобобовыми – горох, вика, фасоль, соя, люпин и др. В настоящее время наиболее распространены смешанные посевы кукурузы с соей – зернобобовая культура номер один в мире: по объёмам производства, многофункциональности, содержанию белка и аминокислот, уникальному составу семян и т.д. Но, несмотря на все эти преимущества соя, как и любая другая культура, требует ухода:

1) Срок начала сева определяют исходя из устойчивой среднесуточной температуры почвы, которая на глубине 10 см должна быть 12…14 °С;

2) Для нормального роста и развития сои требуется значительное количество тепла, а именно когда ход тепла определяется устойчивыми температурами воздуха свыше 15 °С весной и осенью, нижним порогом эффективной среднесуточной температуры воздуха, или биологическим минимумом, считается 10 °С, минимальная температура для прорастания семян считается 6…7 °С (достаточная – 12…14 °С, оптимальная – 15…20 °С). Всходы выдерживают кратковременное понижение температур до минус 2…3 °С, продолжительные заморозки – приводят к гибели;

3) Соя предъявляет высокие требования к плодородию почвы, особенно к условиям минерального питания. Среди зернобобовых культур она, как и фасоль, больше чем другие культуры, выносит из почвы азот, фосфор, калий и кальций;

4) Соя очень чувствительна к сорным растениям, особенно в начале вегетации, что приводит к необходимости использования гербицидов;

5) Количество влаги, необходимое для набухания семян у разных сортов, составляет 90…160 %, а для прорастания семян – около 50 % к их массе. Коэффициент водопотребления (количество воды на единицу урожая зерна), в зависимости от зоны возделывания, в условиях орошения составляет 1841…2908 м³/т.

Конкурировать наравне с соей, а в некоторых случаях и превосходить её, может люпин. Для возделывания люпина нет ограничений по почвенным и климатическим условиям. Люпин можно возделывать и формировать высокий уро-