



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1027882 A

(51) 4 В 01 J 47/02

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3308129/23-26

(22) 19.06.81

(46) 15.08.85. Бюл. № 30

(72) В.В.Хабилов, М.П.Петров,
Л.П.Михайлов, И.П.Агалаков
и В.Н.Алексеев

(53) 541.183.12(088.8)

(56) 1. Патент США № 3378339,
кл. 23-100, 1968.

2. Авторское свидетельство СССР
№ 710569, кл. В 01 D 15/04, 1976.

(54)(57) 1. ИОНООБМЕННАЯ КОЛОННА,
включающая вертикальный цилиндричес-
кий корпус, трубу для ввода с рас-
пределителем, загрузочный бункер для
ионита и дренажное устройство в
верхней части корпуса, отлича-
ющаяся тем, что, с целью по-
вышения эффективности работы колон-
ны за счет исключения продольного
перемешивания, распределитель раст-

вора выполнен в виде верхнего и ниж-
него соосно установленных на расстоя-
нии друг от друга усеченных конусов,
при этом диаметр большего основания
нижнего конуса составляет 0,6-0,9
диаметра корпуса.

2. Колонна по п. 1, отлича-
ющаяся тем, что нижний конус
снабжен прикрепленной к большему
основанию цилиндрической обечайкой,
высота которой составляет 0,1-0,3
ее диаметра.

3. Колонна по пп. 1 и 2, отлича-
ющаяся тем, что труба для
ввода раствора установлена вертикаль-
но и снабжена эрлифтом для вывода
ионита.

4. Колонна по пп. 1-3, отлича-
ющаяся тем, что верхний
конус установлен с возможностью вер-
тикального перемещения и снабжен ог-
раничителями.

(59) SU (11) 1027882 A

Изобретение относится к аппаратам, предназначенным для ионообменного извлечения ценных компонентов из растворов, и может найти применение в гидрометаллургии цветных металлов, например при извлечении молибдена из растворов кучного и подземного выщелачивания.

Известен аппарат для ионообмена, включающий корпус, заполненный ионообменным материалом, загрузочный бункер, дренажное устройство, патрубки для ввода и вывода раствора и смолы [1].

В этом аппарате обеспечивается движение раствора снизу вверх через плотный слой ионита и непрерывная или периодическая выгрузка части ионообменной смолы при прекращении подачи раствора.

Недостатками этого аппарата является неравномерная подача раствора по сечению колонны; большое гидравлическое сопротивление при истечении жидкости; повышенный износ ионообменной смолы в зоне контакта с раствором, а также неравномерная выгрузка ионообменной смолы из колонны.

Известна ионообменная колонна, включающая вертикальный цилиндрический корпус, трубу для ввода раствора с распределителем, загрузочный бункер для ионита и дренажное устройство в верхней части корпуса [2].

Недостатком этого аппарата является неравномерность выгрузки смолы из колонны из-за нарушения движения слоя. Центральный по сечению аппарата слой смолы, составляющий 0,2-0,3 от диаметра колонны, движется на выгрузку, примерно на 20-25% быстрее слоев, находящихся у стенок корпуса колонны. Поэтому, например, при сорбции из растворов насыщения центрального слоя смолы по ценным компонентам меньше, а следовательно, снижается и общая сорбционная емкость выгружаемой смолы.

Подача технологического раствора в этом аппарате осуществляется под усеченный перфорированный конус. Размер перфорации соизмерим с размером гранул ионообменной смолы. Поэтому при работе колонны на реальных технологических растворах перфорация зарастает, что приводит к значительным потерям давления при прохождении раствора через перфорацию в резуль-

тате увеличения гидравлического сопротивления.

При зарастании перфорации конуса в трубке усилится поперечное и продольное перемешивание ионита, что приводит к трению частичек смолы друг о друга и о стенки аппарата и измельчению ее. Измельченная смола теряется при последующих технологических операциях, что вызывает, кроме того, унос с ней редкого металла.

Наличие распределителя технологического раствора, установленного под центральным отверстием, в значительной мере затрудняет процесс выгрузки ионообменной смолы, что снижает производительность колонны как по раствору, так и по иониту.

Целью изобретения является повышение эффективности работы колонны за счет исключения продольного перемешивания.

Цель достигается тем, что в ионообменной колонне, включающей вертикальный цилиндрический корпус, трубу для ввода раствора с распределителем, загрузочный бункер для ионита и дренажное устройство в верхней части корпуса, распределитель раствора выполнен в виде верхнего и нижнего соосно установленных на расстоянии друг от друга усеченных конусов, при этом диаметр большего основания нижнего конуса составляет 0,6-0,9 диаметра корпуса.

Целесообразно нижний конус снабдить цилиндрической обечайкой, высота которой составляет 0,1-0,3 ее диаметра.

Целесообразно также трубу для ввода раствора установить вертикально и снабдить эрлифтом для вывода ионита.

Целесообразно также верхний конус установить с возможностью вертикального перемещения и снабдить ограничителями.

На чертеже изображен общий вид противоточной ионообменной колонны.

Ионообменная колонна включает в себя вертикальный корпус 1, загрузочный бункер 2, верхнее дренажное устройство 3, выполненное в виде фильтрующих кассет, патрубки 4 вывода маточного раствора. Корпус имеет коническое днище 5. Ввод раствора производится через трубу 6, нижний конус 7, верхний конус 8. К нижнему

конусу 7 крепится направленная вниз цилиндрическая обечайка 9, а к верхнему конусу крепятся ограничители хода 10. Отработанный ионит выводится эрлифтом 11. Патрубок 12 служит для дренирования колонны.

Работа колонны осуществляется в два цикла: фильтрация раствора через слой ионообменной смолы, выгрузка и загрузка ионита в колонну.

Рабочий цикл - фильтрация раствора через слой ионообменной смолы в колонне осуществляется с помощью устройства ввода раствора. Раствор через трубу 6 подается в пространство между верхним конусом 8 и нижним конусом 7. При этом часть потока раствора поступает в конус 7 и через нижнюю кромку цилиндрической обечайки 9 - в кольцевое пространство между обечайкой 9 и корпусом 1 колонны. Скорость фильтрации раствора в кольце должна быть больше скорости псевдооживления, т. е. $W = 4-15 \text{ м}^3/\text{м}^2 \cdot \text{ч}$. При скорости $12-15 \text{ м}^3/\text{м}^2 \cdot \text{ч}$ обеспечивается уплотнение слоя смолы в кольце, в результате чего возрастает гидравлическое сопротивление для прохождения раствора, и большая часть обрабатываемого раствора поступает в колонну из пространства между разновеликими, соосно установленными усеченными конусами 7 и 8. Таким образом, раствор вытесняется в реакционную зону в менее плотный слой, в результате чего резко снижается гидравлическое сопротивление при истечении раствора, а при дальнейшем увеличении подачи раствора происходит плавное поджатие всего слоя смолы в колонне. Смола из кольцевого пространства вытесняется в корпус 1 колонны, и раствор равномерно распределяется по всему сечению колонны. Наличие цилиндрической обечайки 9 позволяет стабилизировать поток раствора в кольцевом пространстве и создать в сечении кольца достаточно плотный слой, который удерживает столб смолы в колонне при объемной скорости фильтрации не менее $6 \text{ м}^3/\text{м}^2 \cdot \text{ч}$. При отсутствии обечайки имеет место перемешивание нижних слоев ионита в колонне и не обеспечивается зажатие слоя ионита при малых скоростях фильтрации раствора.

Экспериментально установлено соотношение ($n = 0,1-0,3$) высоты h цилиндрической обечайки и ее диаметра (D), при котором обеспечивается удержание гидростатического столба смолы в колонне при минимальном гидравлическом сопротивлении слоя смолы в кольцевом пространстве.

Большие основания верхнего и нижнего конусов относятся так $1:2-4$, т. е. диаметр верхнего конуса в 2-4 раза меньше диаметра нижнего конуса. При таком соотношении диаметров часть потока обрабатываемого раствора направляется непосредственно в центральную часть колонны в пространство между конусами 7 и 8. Верхний конус 8 выполнен с возможностью вертикального перемещения, что позволяет изменять сечение между конусами и таким образом регулировать расход раствора, подаваемого в центральную часть. Оптимальное расстояние между конусами 7 и 8 поддерживается с помощью ограничителей, закрепленных на верхнем конусе 8, для удобства обслуживания диаметр верхнего конуса выполнен меньше диаметра горловины бункера, что позволяет извлекать его из колонны и изменять при необходимости длину ограничителей. Ограничители хода выполняются так, что конусы 7 и 8 могут как соприкасаться, так и оставаться не соприкасающимися. При соприкасающихся конусах в верхнем конусе 8 выполняются прорези для вывода раствора из пространства между конусами в колонну.

Обрабатываемый раствор после контакта с ионообменной смолой в колонне отделяется на верхнем дренажном устройстве 3 и выводится из колонны через патрубок 4. Продолжительность цикла фильтрации определяется технологическим регламентом, и по окончании его производится цикл перегрузки сорбента. Перегрузка ионообменной смолы производится при одновременном выводе раствора из нижней части колонны через патрубок 12. Освобождающийся объем заполняется отработанным сорбентом, который затем с помощью эрлифта 11 выводится из корпуса 1 колонны. В верхнюю часть колонны из бункера 2 догружается определенный объем ионообменной смолы. Операция по выгрузке и загрузке ионообменной смолы осуществляется

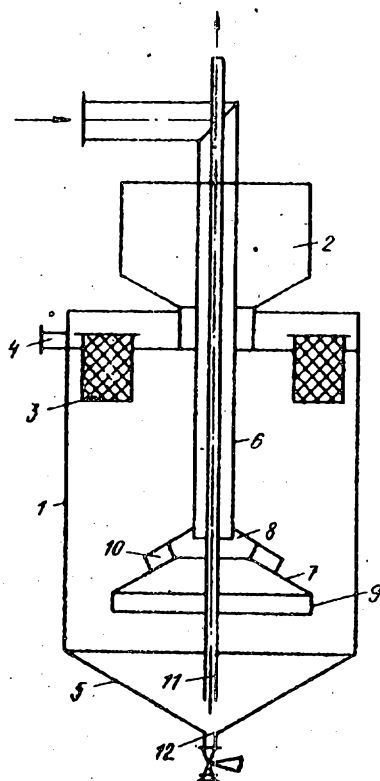
без прекращения подачи раство-
ра.

Установка в колонне соосных усеченных конусов 7 и 8, меньшие основания которых направлены навстречу движению выгружаемой ионообменной смолы, обеспечивает равномерную выгрузку смолы. Центральный слой на поверхности конусов 7 и 8 будет перемещаться к периферии, т. е. к стенкам корпуса колонны. Путь движения центрального слоя смолы увеличивается и тем самым создаются условия для более равномерного по сечению аппарата вывода смолы из реакционной зоны на выгрузку. На экспериментальной сорбционной колонне ($D = 0,3$ м, $H = 4$ м) установлено соотношение диаметров основания нижнего конуса и корпуса колонны. При соотношении d конуса $= 0,9 D$ колонны обеспечивается удержание слоя смолы

в колонне при $W = 12-15$ м³/м²·ч в кольцевом пространстве. При меньшем соотношении пропорционально увеличивается скорость, необходимая для удержания слоя смолы в колонне.

Оптимальное соотношение по результатам испытаний, при котором обеспечиваются небольшие скорости для удержания смолы в колонне при достаточно быстрой выгрузке смолы, составляет $d = 0,6:0,9 D$.

Использование такой колонны позволяет реализовать преимущества фильтрации через зажатый слой в противоточном режиме, при этом полностью исключается продольное перемешивание даже при небольших объемных скоростях фильтрации, что весьма важно в аппаратах регенерации, промывки, конверсии, работающих, как правило, при небольших скоростях фильтрации.



Редактор О.Юркова

Техред А.Бабинец

Корректор М.Максимишинец

Заказ 5764/2

Тираж 541

Подписное

ВНИИИ Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ИПП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4