

несколько ниже. Образцы сорбентов, содержащих больший процент активного компонента, имеют значения выше, и с уменьшением в образце частиц цинка можно наблюдать снижение определяемых показателей.

В табл. 2 представлены свойства исследуемых образцов сорбентов и их отдельных составляющих по подавлению (бактериостатические свойства) культуры *Escherichia coli*.

Из таблицы 2 видно, что исходный носитель в виде горелой породы не обладает бактериостатическими свойствами и наблюдается сплошной рост бактерий. У цинка зона подавления микроорганизмов вокруг сорбента составляет радиус

Таблица 2. Бактериостатические свойства материалов

Образец	Зона подавления, мм
Горелая порода	Сплошной рост
Тонкодисперсные частицы цинка	5
Образец 1	Сплошной рост
Образец 2	Подавление под сорбентом
Образец 3	1

5 мм. У образца с большим количеством активного компонента видна бактериостатическая активность, а у других образцов она не наблюдается.

Список литературы

1. Беляев Р.А. // *Водоснабжение и санитарная техника*. – М.: Издательство, 1999. – 246с.
2. Фрог Б.Н., Левченко А.П. *Водоподготовка*. – М.: МГУ, 1996. – 680с.
3. Мартымянов Д.В., Короткова Е.И., Гала-

нов А.И. *Сорбционные материалы нового поколения для очистки водных сред от микробиологических загрязнений* // *Вестник Карагандинского университета*, 2002. – №3. – С.61–65.

РАСЧЕТ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ НЕПРЕРЫВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ СИНТЕЗА АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ДЛЯ МЕТАЛЛОПОРИСТЫХ ТЕРМОЭЛЕКТРОННЫХ КАТОДОВ

Д.С. Тасмасыс, Ю.Б. Швалев
Научный руководитель – к.т.н., доцент Ю.Б. Швалев

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, dima.tasmasys@mail.ru

В электровакуумной технике широкое применение в настоящее время получили металлопористые катоды, вследствие их высоких эксплуатационных характеристик. Эмиссионные свойства, в первую очередь, зависят от активного вещества, которые применяют в процессе изготовления металлопористых катодов. Чаще всего в роли активного вещества используют алюминаты или вольфраматы бария–кальция.

Ранее нами была представлена лабораторная установка для получения активного вещества методом непрерывного осаждения [1].

В данной работе спроектирована схема промышленной технологии синтеза активных веществ.

Из теплообменных аппаратов с помощью насосов жидкость перекачивается в реактор с перемешивающим устройством и при заданных условиях протекает осаждение. Далее осаж-

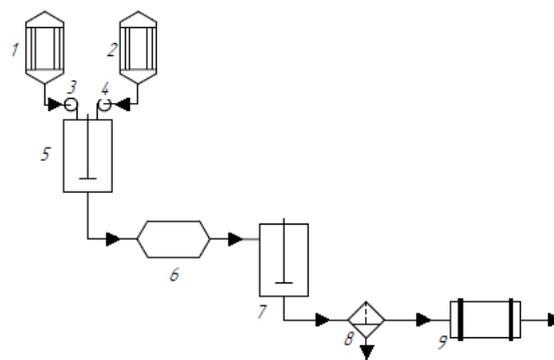


Рис. 1. Схема промышленной установки получения активных веществ методом непрерывной технологии для металлопористых термоэлектронных катодов: 1, 2 – теплообменники, 3, 4 – центробежные насосы, 5 – реактор осаждения, 6 – резервуар, 7 – промывная емкость, 8 – фильтр-пресс, 9 – барабанная сушилка

денный раствор поступает в резервуар, откуда поступает в аппарат для промыва. Далее, промытый раствор поступает в камерно-мембранный фильтр-пресс периодического действия. На стадии обезвоживания отфильтрованный осадок поступает на термообработку в сушильный аппарат и отправляется на прокаливание.

Для данной схемы потребовался расчет оборудования с заданными технологическими параметрами. Задались производительностью

реактора $1000 \text{ л} \cdot \text{ч}^{-1}$, среда в котором не является агрессивной ($\text{pH} = 6,5-7,5$). Для теплообменников ключевым параметром является температура подогреваемой жидкости.

Используя исходные и справочные данные, проведем расчет реактора по методике [2], по методике [3] проведем расчет теплообменника и по [4] расчет сушильной установки.

В дальнейшем предстоит решить задачу по механизации и автоматизации производства.

Список литературы

1. Безматерных А.О., Швалева Ю.Б., Килин А.В. // Ползуновский вестник / Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (АлтГТУ), 2017.– №3.– С.96–100.
2. Лащинский А.А. Основы конструирования и расчета химической аппаратуры: справочник / А.А. Лащинский, А.Р. Толчинский. 2-е изд.– Л.: Машиностроение, 1970.– 752с.
3. Павлов К.Ф., Романков П.Г., Носков А.А. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии.– 9-е изд.– Л.: Химия, 1981.
4. Лебедев П., Расчет и проектирование сушильных установок.– Л.: Химия, 1963.

ОКСАЛАТ ВИСМУТА–АММОНИЯ: ПОЛУЧЕНИЕ, СОСТАВ, СВОЙСТВА

Д.Э. Фазылбекова^{1,2}

Научный руководитель – к.х.н., н.с., доцент Е.В. Тимакова

¹Новосибирский государственный технический университет
630073, Россия, г. Новосибирск, пр-т К. Маркса 20

²Институту химии твердого тела и механохимии СО РАН
630128, Россия, г. Новосибирск, ул. Кутателадзе 18, darina_797@mail.ru

Оксиды висмута широко применяются при изготовлении термоэлектрических и сегнетоэлектрических материалов, нетоксичных пигментов, материалов для зубного протезирования, а также в качестве катализаторов. При этом показано, что каталитическая активность тетрагональной модификации $\beta\text{-Bi}_2\text{O}_3$ выше, чем моноклинной $\alpha\text{-Bi}_2\text{O}_3$. Что в свою очередь предполагает разработку способов получения $\beta\text{-Bi}_2\text{O}_3$.

$\beta\text{-Bi}_2\text{O}_3$ получают окислительным термоллизом оксокарбоната висмута $(\text{BiO})_2\text{CO}_3$, а также карбоксилатов, например, оксоформата BiOOCO_2H и основного оксалата висмута BiOHC_2O_4 . Также в качестве прекурсора для получения $\beta\text{-Bi}_2\text{O}_3$ целесообразно рассматривать смешанный оксалат висмута-аммония, при этом возможно получение более пористых образцов $\beta\text{-Bi}_2\text{O}_3$ за счет дополнительного выделения аммиака, входящего в состав исходного соединения.

Для смешанных оксалатов висмута-аммония в современной литературе представлены следующие составы $\text{Bi}(\text{NH}_4)(\text{C}_2\text{O}_4)_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$, где $x = 3,72$ [1, 2] и $(\text{NH}_4)[\text{Bi}(\text{C}_2\text{O}_4)_2] \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ [3]. Синтезы соединений осуществляли различными методами: при комнатной температуре [1, 2], а также в гидротермальных условиях при температуре 110°C в течение 60 ч. с добавкой о-фенантролина [3], с использованием в обоих случаях дорогостоящего $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$. Стоит отметить, что представленные данные рентгеноструктурного анализа для двух указанных соединений совпадают [1–3].

Целью данной работы являлось получение смешанного оксалата висмута-аммония осаждением из промышленных азотнокислых растворов висмута, установление состава соединения, изучение процесса его окислительного термоллиза и ионного обмена катионов аммония на катионы щелочных металлов.

Исследования показали, что при добавлении