

полученного в результате пирометаллургической переработки свинцовых, медных, оловянных, вольфрамовых концентратов. Данная технология основана на окислении металлического висмута кислородом воздуха при 600 °С, растворении полученного технического оксида висмута в азотной кислоте, очистке висмута от примесных металлов водно-щелочным гидролизом с получением оксогидроксонитрата высокой чистоты, переводом его в основной карбонат, салицилат, тартрат, галлат, трибромфенолят, цитрат, оксид по реакции взаимодействия с растворами соответствующих кислот или щелочных реагентов. Показана возможность гидролитической переработки висмутистого свинца, выделяемого в процессе рафинирования черного свинца, с получением соединений висмута и свинца высокой чистоты, минуя стадию выделения чистых металлов. Способ основан на окислении висмутистого свинца с последующим растворением в азотной кислоте и осаждении висмута из раствора в виде основного нитрата водным раствором аммиака при pH 1, а свинца в виде карбоната добавлением раствора карбоната натрия при pH 8.

Проведены исследования по восстановлению водных растворов перхлората висмута, а также формиатов, каприлата и стеарата висмута до металла в среде бензилового спирта, этиленгликоля, гидразин гидрата и водного раствора натрия боргидрида с получением частиц металлического висмута размером 100–300 нм. Показано, что восстановление смеси карбоксилатов металлов бензиловым спиртом в системе висмут – свинец, серебро, никель или медь является перспективным методом получения сплавов металлов субмикронного размера.

## **СОЗДАНИЕ МОДЕЛИ КОЛОННЫ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ОБМЕННОГО ПРОЦЕССА В ДВУХФАЗНЫХ СИСТЕМАХ ГАЗ-ЖИДКОСТЬ**

В.В. Дмитриев, Д.Г. Видяев

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, 634050

E-mail: [neversummer@tpu.ru](mailto:neversummer@tpu.ru)

В наше время использование продуктов колонного разделения, например, нефтепродуктов, очень распространено, особенно это актуально для Российской Федерации, где нефтяная отрасль играет важнейшую роль в экономике. Также выделение нужных элементов с использованием колонн осуществляется и в других областях науки и техники, например, в медицине, металлургии и атомной промышленности. Например, этанол, который отделяется от различных альдегидных фракций используется для получения бензина, керосина, а также прочих нефтяных фракций. Также на колоннах возможно разделять воздух на компоненты.

Для разделения элементов в вышеперечисленных случаях используется ректификация [1]. Для увеличения эффективности обмена компонентами необходимы проведения многочисленных исследований.

Как известно, для процесса ректификации применяются различные специальные ректификационные колонны, в которых снизу-вверх движется газовая фаза, а сверху вниз – жидкая. В процессе движения происходит массообмен, при котором газовая фаза обогащается легколетучими компонентами, а жидкая фаза труднолетучими, что и позволяет выводить нужные компоненты из смеси. В каждой колонне необходимо увеличивать площадь соприкосновения фаз, так как при простом

соприкосновении ректификация неэффективна, поэтому используются различные насадки, пористые структуры и т.д [2].

Проведение натурального эксперимента по разделению в противотоке двух фаз в колонне с заданным коэффициентом разделения и производительностью прежде всего связано с высокими материальными и временными затратами. Поэтому сейчас в связи с высоким развитием вычислительной технике актуальны исследования, в которых используются численные методы расчета параметров обменной колонны, производимые на ЭВМ.

В данной работе проведено моделирование похожей колонны с помощью специализированного ПО, а также смоделированы потоки проходящих фаз сквозь колонну. Для увеличения площади соприкосновения фаз использовалась развитая пористая структура. В результате получены данные по давлению, массообмену, теплообмену и другим физическим параметрам.

Полученные данные необходимы прежде всего для экономии времени и расходуемых материалов, предотвращения возможных аварий, а также для оптимизации обменного процесса.

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Девярых Г. Г., Еллиев Ю. Е. Введение в теорию глубокой очистки веществ. – М.: Наука, 1981. – 320 с.
2. Жаров, В. Т. Физико-химические основы дистилляции и ректификации / Жаров В. Т., Серафимов Л. А. – Ленинград: Химия, 1975. – 240 с.