

нической обработки. Пластифицированные порошки можно прессовать даже на ручном винтовом прессе. Однако, теория деформации пластифицированных порошков существенно отличается от теории деформации чистых порошковых материалов и практически не развита. Отсутствуют даже соотношения между нормальными и касательными напряжениями на поверхности трения, возникают трудности при задании граничных условий. Поэтому проводилось исследование экспериментальной зависимости между упомянутыми напряжениями. Соотношения, полученные в результате этого исследования, использованы для анализа уплотнения материала в пресс-форме и его деформации при экструзии.

Проведенные теоретические и экспериментальные исследования позволили спроектировать прессоборудование для обработки пластифицированных порошков никеля и изготовления из них различных изделий.

УДК 542.65+669.24+669.6

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ИЗВЛЕЧЕНИЮ ИЗ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ РАЗЛИЧНЫМИ МЕТОДАМИ ИОНОВ НИКЕЛЯ И ОЛОВА

С.Г. Ковчур, И.Д. Васильев

(ВГТУ, г. Витебск)

Для осаждения никеля и олова из водных растворов можно использовать различные по природе реагенты: водный раствор аммиака, фосфаты, карбонаты и др. Для проведения экспериментов по реагентному осаждению были приготовлены модельные растворы с таким расчетом, чтобы там содержалось 10 г/л ионов Me^{2+} . Модельные растворы имели следующие концентрации: $C_{NiSO_4} = 26,3$ г/л, $C_{SnSO_4} = 18,1$ г/л.

Водный раствор аммиака широко используется в аналитической химии для разделения металлов, поэтому было решено провести эксперименты по извлечению с его помощью ионов никеля, кобальта и олова из модельных растворов. Проводимые процессы можно описать следующими уравнениями реакций:





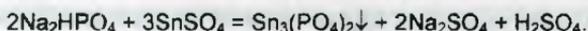
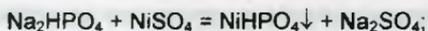
Под действием водного раствора аммиака был получен белый осадок $\text{Sn}(\text{OH})_2$, которые не растворялся в избытке реагента - осадителя. Никель этим методом не удалось полностью осадить, т.к. осадки частично растворялись с образованием соответствующих аммиакатов, согласно уравнениям реакций:



Следовательно, этот метод пригоден только для извлечения олова из жидких промышленных отходов. Однако, образующийся осадок имеет аморфную структуру, что затрудняет его отделение от жидкой фазы. Кроме того водный раствор аммиака имеет неприятный резкий запах, что осложняет его практическое использование без дополнительных мер по охране труда и защите окружающей среды в условиях промышленного производства.

При взаимодействии растворимых в воде фосфатов и гидрофосфатов с катионами различных металлов, в том числе никеля и олова, образуются трудно-растворимые соединения.

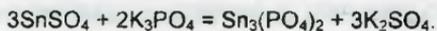
В качестве реагента-осадителя для проведения экспериментов был взят 30%-ный раствор гидрофосфата натрия. Под действием этого реагента на модельные растворы протекали следующие химические реакции:



Использование гидрофосфата натрия в качестве реагента-осадителя позволило практически полностью извлечь из растворов ионы никеля в виде зеленого осадка. Образующаяся в последней реакции в качестве побочного продукта серная кислота понижает pH раствора и частично растворяет белый осадок фосфата олова в соответствии со следующей реакцией:



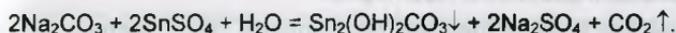
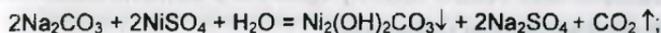
В связи с этим, для фосфатного осаждения олова вместо раствора гидрофосфата натрия были использованы 30 %-ные растворы фосфатов аммония и калия, под действием которых протекают следующие химические реакции:



Образующиеся осадки гидрофосфатов и фосфатов имеют мелкокристаллическую структуру и сравнительно легко отделяются от жидкой фазы.

Принципиальной разницы в том, какой растворимый в воде карбонат используется в качестве реагента-осадителя - натрия, калия или аммония - нет. Но с экономической точки зрения предпочтение следует отдавать более дешевому карбонату натрия. Поэтому для осаждения олова и никеля из модельных растворов использовали в качестве реагента-осадителя 40 %-ный раствор карбоната натрия Na_2CO_3 .

Под действием раствора реагента-осадителя на модельные растворы образуются основные карбонаты никеля и олова, в соответствии со следующими уравнениями химических реакций:



Образующийся в результате описанных выше реакций углекислый газ способствует всплыванию частиц основных карбонатов, что позволяет получать мелкокристаллические компактные осадки.

Карбонатный метод осаждения под действием Na_2CO_3 позволил практически полностью осадить из растворов ионы никеля и олова в виде зеленого и белого мелкокристаллических осадков гидрокарбонатов соответственно. Из гидрокарбонатов технологически гораздо проще получать металлы в чистом виде, чем из фосфатов. Следовательно, карбонатному методу следует отдать предпочтение и взять его за основу для разработки технологий комплексной переработки никель- и оловосодержащих жидких промышленных отходов.

УДК 621.762

АНАЛИЗ МЕТОДОВ ПОЛУЧЕНИЯ ПОРОШКА КОБАЛЬТА ИЗ РАСТВОРОВ ОТРАБОТАННЫХ ЭЛЕКТРОЛИТОВ

А. С. Ковчур, В. В. Пятов, А. А. Трутнев, Ю. А. Нетсев
(ВГТУ, г. Витебск)

Как известно, Республика Беларусь бедна сырьевыми и энергетическими ресурсами. В частности на ее территории отсутствуют месторождения кобальта. Поэтому приходится покупать кобальт за рубежом по высоким ценам, что увели-