

2. Проведены экспериментальные исследования процесса водоподготовки промышленной воды на ТЭЦ «Южная» Витебского телезавода для различных коагулянтов: CIP , NaP , $FeSO_4$.

3. Установлено, что одной из наиболее важных характеристик флокулянтов, существенно влияющих на седиментационную устойчивость дисперсных систем, является их молекулярная масса.

3. Сравнивая эффективность действия полиэлектролитов NaP и CIP установлены преимущества полиэлектролита CIP по сравнению с полиакриламидом NaP .

Список использованных источников

1. Гречаников, А.В. Исследование процесса химического осветления сточных вод с использованием полиэлектролитов / А.В. Гречаников // Вестн. ВГТУ. 2006. № 12. С.87.
2. Ящерицын, П.И. Планирование эксперимента в машиностроении: [Справ. пособие] / П.И. Ящерицын, Е.И. Махаринский – Мн.: Выш. шк., 1985. – 286 с., ил.
3. Платонов, А.П. Утилизация отходов водонасосных станций и ТЭЦ Республики Беларусь / Сост. А.П. Платонов, С.Г. Ковчур. – Витебск: УО «ВГТУ»; 2002. – 132 с.
4. Статистические методы в экспериментальных исследованиях (руководство по использованию «STATISTIKA for WINDOWS»): Учебное пособие / ВГТУ; Сост. С.М. Литовский. – Витебск, 1996. – 63 с.

SUMMARY

In activity the precipitation process of a suspended particles descending in brightening agents of shop water reclamation at use of various coagulants is investigated. As a result of conducted theoretical and experimental researches theoretical dependence of mass of the precipitated particles on time of precipitation is received. Experimental researches of process of water reclamation of a process trade effluent for various coagulants are carried out: CIP , NaP , $FeSO_4$. It is positioned, that by one of the most important characteristics of the flocculants essentially influencing sedimentation sustainability of disperse systems, their molecular weight is. As a result of probes of efficacy of action of polyelectrolyte's NaP and CIP advantages of polyelectrolyte CIP in comparison with polyacrylamide NaP are fixed.

УДК 621.762.4

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НИКЕЛЕВОГО ПОРОШКА, ПОЛУЧЕННОГО ИЗ ОТХОДОВ ГАЛЬВАНИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

А.С. Ковчур, В.В. Пятов, С.Г. Ковчур

Наша Республика располагает развитой тяжелой промышленностью, неотъемлемой частью которой является гальваническое производство. Отходы этого производства – отработанные электролиты – содержат большое количество ионов цветных металлов их химических соединений. Утилизация этих отходов требует дополнительных затрат на строительство и эксплуатацию очистных сооружений; без них соединения тяжелых металлов, попадают в окружающую среду, ухудшая экологическую обстановку [1].

На предприятиях, имеющих очистные сооружения, остро стоит вопрос утилизации и захоронения гальванических шламов. Обезвоженные осадки подолгу хранятся в металлических емкостях с крышками на их территориях. Таким образом,

с одной стороны ощущается острый дефицит цветных металлов, а с другой – сброс их химических соединений в окружающую среду. Нами проведена работа по созданию технологии извлечения никеля из отходов гальванического производства и получению его в виде порошка, пригодного для изготовления изделий методами порошковой металлургии.

В процессе работы необходимо было решить следующие задачи:

- разработать технологию извлечения ионов никеля из отработанных электролитов и получения никелевого порошка;
- экспериментально исследовать физико-химические и технологические свойства полученного порошка и изучить возможности их улучшения;
- теоретически исследовать процесс деформации материала и на этой основе выбрать метод прессования;
- отработать режимы спекания прессовок.

Для извлечения никеля из отработанных электролитов, был выбран реагентный метод, обеспечивающий экологическую безопасность и низкую энергоемкость. На основе этого метода, исходя из состава имеющихся на предприятиях жидких никельсодержащих отходов, разработаны технологии извлечения никеля из электролитов различного состава [2].

Они позволяют решить следующие задачи:

- полностью очистить сточные воды от катионов никеля;
- получить этот металл в виде порошка;
- не допустить образования вредных веществ, загрязняющих окружающую среду, на всех технологических стадиях;
- свести к минимуму затраты электроэнергии.

Получаемый порошок химически загрязнен различными примесями, что сильно снижает его технологические свойства. Даже после операций восстановления и обогащения его химический состав и технологические свойства все же заметно хуже, чем у стандартных порошков. В литературе описаны способы рафинирования полученного никеля, но это лишает его главного преимущества – низкой себестоимости [3, 4].

В то же время существует ряд изделий, эксплуатационные свойства которых вполне позволяют изготавливать их из полученного порошка без дополнительного рафинирования.

Экономический анализ технологического процесса производства изделий из пластифицированных порошков показывает, что этот прием практически не увеличивает их себестоимость. Затраты на пластификатор, на процессы его введения в материал и удаления из прессовки окупаются значительным снижением усилий прессования, энергозатрат и износа инструмента. Кроме того, не требуется мощное прессовое оборудование и можно существенно приблизить формы прессовки к форме изделия, что позволяет избежать дополнительной механической 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.

Из отходов производства получен никелевый порошок. Была поставлена задача провести сравнительное исследование свойств полученного никелевого порошка со стандартными карбонильным и электролитическим никелевыми порошками, которые получены в заводских условиях. Сравнительная характеристика порошков дана в таблице 1.

Полученный порошок по сравнению со стандартным загрязнен Fe и С. Однако существует потребность в изделиях, эксплуатационные характеристики которых допускают использование таких порошков для их изготовления.

Ввиду того, что по насыпной плотности карбонильный порошок никеля делится на пять групп, а в пределах каждой группы – на девять подгрупп, трудно сравнивать значения этого параметра. Насыпная плотность полученного порошка составила 2,7-3,5 г/см³.

Также полученный порошок обладает пониженными технологическими свойствами – прессуемостью и формуемостью. Это, вероятно, связано с влиянием примеси в порошке. Полученный материал можно довести до кондиции рафинированием и восстановительным отжигом, но при этом сильно возрастает его себестоимость.

Известно, что перечисленные технологические свойства могут быть улучшены путем введения в порошковый материал различных добавок. Для увеличения прочности прессовок добавляют связующие вещества, для увеличения пластичности – пластификаторы, внешние и внутренние трения уменьшают поверхностной или объемной смазкой материала.

Таблица 1 – Сравнительная характеристика никелевых порошков.

	Карбонильный ПНК2П4	Электролитический ПНЭ2	Полученный порошок
Ni	99,7	99,3	96,7
C	0,30	0,04	0,01
Fe	0,01	0,25	0,95
Co	0,001	0,5	1,26
O	-	0,1	0,45
Cu	0,003	0,08	0,52
S	0,001	0,02	0,06
Zn	0,001	-	0,01
Cd	0,0003	-	0,01
Bi	0,0003	-	0,01
Pb	0,001	-	0,01
Sn	0,0005	-	0,01

Выбирая наиболее эффективный пластификатор для осажденного из гальванических отходов никелевого порошка, необходимо отметить следующее. Неорганические пластификаторы не годятся, так как размягчаются при температурах, значительно превышающих температуру спекания никелевого порошка, загрязняют изделия оксидами металлов и вступают в химические реакции со спекаемым материалом при нагреве.

Из органических пластификаторов наиболее подходящим представляется парафин: он недефицитен, обладает хорошей связующей, пластифицирующей и смазывающей способностями, легко удаляется из прессовки и почти не загрязняет изделие углеродом. Парафин широко используют в твердосплавной промышленности, при производстве изделий из металлических порошков и других сыпучих материалов. На основе парафина создано множество пластифицирующих и связующих композиций.

Технология изготовления изделий из пластифицированных парафином порошков состоит из следующих операций: введения пластификатора, подготовки материала к формованию, формования, удаления парафина и спекания.

Полученный порошок по своему химическому составу может быть рекомендован для использования в качестве сырья для производства из него магнитно-мягких

материалов (пермаллой), магнитно-твердых материалов (альнико, кунико), а также с успехом может быть использован для изготовления регенерируемых фильтрующих элементов, работающих в воздушных и гидравлических системах, свойства которых представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Свойства фильтрующих элементов, полученных по разработанной технологии

Пористость, %	30-40
Прочность при растяжении, МПа	80-90
Относительное удлинение, %	2-4
Проба на осадку, %	10
Коэффициент линейного расширения, х	10-68
Размер частиц, мм	0,3
Размер пор, мм	0,12
Тонкость фильтрации, мм	0,04
Температура спекания, К	1273

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

Список использованных источников

1. Методы очистки сточных вод и утилизация шламов гальванических и травильных производств (обзор). – Минск, 1996.
2. Ковчур С.Г. Переработка гальванических отходов, содержащих никель / С.Г. Ковчур, Ю.А. Нетсев // Материалы Межд. науч.-техн. конф. «Наука и технология строительных материалов: состояние и перспективы развития», Минск, УО «БГТУ», 25-26 мая 2005 г.
3. Галкин Ю.А., Лотош В.Е. Технология утилизации осадков сточных вод машиностроительных предприятий // Химия и технология воды. 1990. Т. 12.
4. Пятов В.В., Ковчур А.С. Научное обеспечение республиканской комплексной программы охраны окружающей среды на 1991-1995 гг. – Минск, 1995.

SUMMARY

The capability of practical utilization of the nickeliferous dust gained from a scrap of the galvanic production is in-process observed. For extract of a nickel from foul electrolyte, has been sampled recanting a method ensuring environmental safety and low energy content. The gained dust on the chemical composition can be recommended for utilization as raw for production from him magnetic mediums-soft, retentive materials (the alnico), and also with success can be used for making the recyclable filter elements working in air and hydraulic systems. Spent idealized and experimental researches have allowed to project squeezer inventory for processing plastification dusts of a neakel and making from them various articles.