

стью, высокой морозостойкостью, кислотостойкостью и низкой истираемостью. Отходы содержат красящие оксиды (пигменты) – сурик и охра, что регулирует и улучшает цветовую гамму и внешний вид изделия – его товарный вид. За счёт использования в составе сырья отходов стоимость керамического кирпича снижается на 10-15 %. Отходы относятся к четвёртому классу опасности, к малоопасным веществам. Новый состав сырья важен в плане ресурсосбережения, импортозамещения, поскольку предприятие импортирует часть глины из России.

В результате проведённых исследований установлено, что 10–20 % глины, входящей в состав исходной смеси, можно заменить сухими отходами, образующимися при водоподготовке на теплоэлектростанциях или станциях обезжелезивания, поскольку по содержанию основных компонентов глинистая порода сходна с неорганическими отходами. Новый состав сырья важен в плане ресурсосбережения и импортозамещения.

По результатам проведённой работы подана заявка на получение патента на изобретение № а20130766 от 17.06.2013 г. «Керамическая масса для производства строительного кирпича». Авторы: Платонов А.П., Трутнёв А.А., Ковчур С.Г., Ковчур А.С., Манак П.И.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бусел, А.В. Использование крупнотоннажных бытовых и промышленных отходов / А.В. Бусел // Строительные материалы. – 1994. – № 9. – С. 7-9.
2. Дворкин, Л.И. Строительные материалы из отходов промышленности / Л.И. Дворкин, О.Л. Дворкин. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2007. – 368 с.
3. Киушкин, Э.В. Разработка экологически безопасной технологии утилизации шлама химводоподготовки ТЭЦ; автореф. дис. ... канд. техн. наук: 25.00.36 / Э.В. Киушкин; Нижегород. гос. арх. строит. ун-т. – Н.Новгород, 2002. – 21 с.

УДК 547.466.3:661.7

Т.А. Жарская, доц., канд. техн. наук; Т.С. Коротченя, студ.
(БГТУ, г. Минск)

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КУБОВОГО ОСТАТКА ДИСТИЛЛЯЦИИ КАПРОЛАКТАМА

В промышленности капролактамы получают из бензола, фенола или толуола. Полученный любым из перечисленных методов капролактамы предварительно очищают с помощью ионообменных смол, а

затем перегоняют.

В результате дистилляции образуется 3 фракции: головная фракция, очищенный продукт и кубовый остаток. Головная фракция состоит из низкокипящих сложных эфиров 6-аминокапроновой кислоты, непрореагировавшего нитрила 6-аминокапроновой кислоты. Кубовый остаток состоит в основном из капролактама и его олигомеров. Наличие последних позволяет рассматривать кубовый остаток как ценное вторичное сырье для других отраслей промышленности, о чем свидетельствуют проведенные патентные исследования с целью определения возможных направлений использования кубового остатка, образующегося на ОАО «Гродно-Азот».

Известен вариант использования кубового остатка для приготовления чистяще-полирующего состава для лакокрасочных покрытий автомобилей. Приготовление данного состава осуществляют в реакторе с рубашкой и мешалкой. Загружают кубовые остатки и многоатомный спирт и при температуре 80-90°C перемешивают до полного растворения в течение 1 ч. Далее температуру снижают до 20-40°C и последовательно загружают при перемешивании полиоксиэтиленовый эфир алкилфенола, воду, уайт-спирит и фосфиты кальция. Полученную смесь окончательно перемешивают в течение 20 мин. Достоинством такого полирующего состава является стабилизация чистяще-полирующей способности при отрицательных температурах [1].

Возможно использование кубового остатка как добавки при производстве бетонных смесей. Эта добавка включает кубовый остаток производства синтетических жирных кислот, кубовый остаток дистилляции капролактама и гидрооксид натрия. Приготовленную добавку добавляют в воду затворения при приготовлении растворных и бетонных смесей. Использование этой добавки позволяет повысить устойчивость бетонных смесей к образованию кристаллического осадка при хранении и транспортировке.

Известно использование кубового остатка для извлечения ионов тяжелых металлов из водных растворов. Для осуществления способа проводят контактирование водных растворов в течение 1-20 мин с полимерными сорбентами на основе целлюлозы, модифицированными при микроволновом облучении мощностью 300 Вт с частотой 2,45 ГГц. Модифицирование осуществляют путем их предварительного погружения в водный раствор кубового остатка дистилляции капролактама с последующим отжимом и микроволновым облучением в течение 1-5 мин при температуре 150-200°C. Способ обеспечивает повышение степени извлечения ионов тяжелых металлов из слабых кислотных растворов с рН менее 5 примерно на 20% при сохранении высо-

кой степени извлечения ионов из нейтральных водных растворов, а также позволяет повысить устойчивость сорбента при хранении на открытом воздухе [2].

Нашел применение способ получения адипиновой кислоты путем окисления кубового остатка дистилляции капролактама. Реакцию осуществляют с помощью окислителя, представляющего собой смесь 30% перекиси водорода и концентрированной серной кислоты (96%). Адипиновая кислота - сырьё в производстве нейлона (~90 % всей производимой кислоты), полиуретанов; пищевая добавка E355 для придания кислого вкуса (в частности, в производстве безалкогольных напитков), как основной компонент различных средств для удаления накипи. Используется также для удаления остаточного материала после заполнения швов между керамическими плитками.

Возможно применение кубовых остатков дистилляции капролактама в качестве выгорающей добавки в керамических массах. Преимуществом введения остатка в состав глинистых масс является то, что полученный материал имеет пористую структуру, уменьшенную объемную массу, низкую осыпаемость.

Существуют варианты использования кубового остатка для приготовления шпаклевочных декоративных растворов и их поверхностной окраски в процессе отделки внешних стен уличных и промышленных зданий. В данный состав вводится водная органическая дисперсия, приготовленная из кубового дистиллята, путем его растворения в воде при нагревании при температуре 80-100°C до полного насыщения. После охлаждения такой дисперсии образуется пластичная паста белого цвета, которая и применяется взамен поливинилацетатной дисперсии (ПВА) в заявляемом составе. В сравнении с ПВА кубовый остаток является более эффективным замедлителем начала схватывания цементного компонента в красящем составе, что увеличивает его жизнеспособность, с другой стороны, частицы капролактама и олигомеров являются более лиофобными, что снижает водоудерживающую способность краски и шпаклевочного раствора на их основе. Вода в предлагаемом составе краски на красящей поверхности бетона быстрее и легче поглощается, т.е. увеличивается скорость затвердевания предлагаемой краски, что дает возможность снизить расход хлористого кальция в составе краски, который ускоряет процесс затвердевания краски на поверхности бетона [3].

Возможен вариант использования кубового остатка при приготовлении асфальтобетонных смесей. Введение кубового остатка в состав активирующей смеси минерального порошка позволяет получить асфальтовое вяжущее, которое имеет повышенные показатели сцеп-

ления с песком и щебнем. Добавление остатка в состав смеси также придает минеральному порошку такие свойства как снижение битумемкости минерального порошка, повышение водостойкости и теплостойкости асфальтобетона, что ведет к более широкому (по климатическим зонам) использованию смеси [4].

Известно применение кубового остатка для получения ингибитора кислотной коррозии в нефтепромысловых средах. Ингибитор содержит кислородсодержащие отходы производства капролактама и азотсодержащую органическую добавку. Для снижения вязкости ингибитора в его состав может быть введена также добавка поверхностно-активного вещества типа оксигетилированных алкилфенолов. Ингибитор получают простым смешением ингредиентов при температуре 20-60°C и времени перемешивания 2-4 ч. Оптимальная концентрация ингибитора в водонефтяной эмульсии составляет 50-200 мг/л. Данный ингибитор обеспечивает высокую эффективность защиты от коррозии в углеводородных, водных, а также двухфазных средах в широком температурном диапазоне использования (от -40 до +60°C). Производство ингибитора базируется на доступной сырьевой базе, что позволяет заметно снизить себестоимость производства ингибитора относительно других аналогов.

Применяется кубовый остаток и в составе связующего для изготовления литейных форм и стержней теплового отверждения. Реализация данного состава позволяет повысить прочность форм и стержней в горячем состоянии в 1,8-2,0 раза и увеличить за счет этого производительность стержневых автоматов.

Описано использование кубовых остатков в качестве модификаторов глин. Молекулы кубового остатка силами адсорбционного взаимодействия втягиваются в межслоевое пространство слоистых силикатов, каковыми являются глины. Фиксируясь на поверхности глинистых частиц (пластинок глины), они препятствуют адсорбции молекул воды, а также вытесняют ее из межслоевого пространства. В результате этих процессов глина теряет присущие ей гидрофильные свойства и приобретает сродство к неполярным жидкостям, что и позволяет получать на ее основе устойчивые органосуспензии. Полученные модифицированные слоистые силикаты могут быть использованы в производстве красок, покрывной эмали, шпаклевок, бытовых красок, в керамической промышленности при получении безводных формовочных смесей, в качестве активных наполнителей полимеров и резин, для смазочно-охлаждающих жидкостей, приготовления буровых растворов на нефтяной основе [5].

Таким образом, данная тема актуальна, поскольку позволяет

найти решение как экономических, так и экологических проблем, связанных с образованием кубового остатка при производстве капролактама.

ЛИТЕРАТУРА

1. Полирующий состав: пат. 2048501, Россия, МПК C09G1/02 / В.М. Усиченко, М.И. Стуль, В.А. Колнооченко, А.М. Ивченко, В.Ф. Туманов, С.В. Липочкин, Н.Н. Тарасенков, Т.М. Стуль, Е.А. Андреева, Л. Фаббри; заявитель Щелковское предприятие Агрохима. – № 92008902/05; заявл. 27.11.1992; опубл. 20.11.1995.

2. Способ извлечения ионов тяжелых металлов из водных растворов: пат. 2495830, Россия, МПК B01J C02F/ Т.Е. Никифорова, В.А. Козлов, Н.А. Ефимов; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Ивановский государственный химико-технологический университет". заявл. 28.04.2012; опубл. 20.10.2013.

3. Состав строительного раствора: пат. 2099302, Россия, МПК C04B/ Г.Г. Рябов, Л.К. Егорычев, В.И. Коноплев, Н.М. Качурин, Р.Г. Рябов, М.И. Горбачева; заявитель Тульский государственный университет. – № 96101874/04; заявл. 31.01.1996; опубл. 20.12.1997.

4. Минеральный порошок для асфальтобетонной смеси: пат. 2112759, Россия, МПК C04B26/26/ Г.П. Неуров; / Г.П. Неуров. – № 97108317/04; заявл. 20.05.1997; опубл. 10.06.1998.

5. Соли производные капролактама как модификаторы глин: пат. 2129109, Россия, МПК C04B C07D /В.В. Тарасов, И.И. Немец, Г.И. Тарасова, С.В. Свергузова; заявитель Белгородская государственная технологическая академия строительных материалов. заявл. 23.12.1996; опубл. 20.04.1999.

УДК 628.3:674.05

А.В. Дубина¹, ассист.; В.Н. Марцупь¹, доц., канд. техн. наук;

А.С. Асташко², инженер

(¹БГТУ, г. Мянск, ²ОАО «Борисовский завод медицинских препаратов», г.Борисов)

ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД ПРОИЗВОДСТВА И ПРИМЕНЕНИЯ КАРБАМИДОФОРМАЛЬДЕГИДНЫХ СМОЛ ОТ ФОРМАЛЬДЕГИДА

На деревообрабатывающих предприятиях Республики Беларусь большинство клеевых составов, которые используются в производстве фанеры ДСП, МДФ, мебельных щитов и др., получают из карбамидоформальдегидных смол (КФС).