

стным слоем и материалом основы. Результаты испытаний облучённой поверхности показали, что её твёрдость, в сравнении с необработанными образцами, увеличивается в $1,5 \div 2$ раза, при этом сохраняется исходная шероховатость поверхности $R_a = 2,45$ мкм, глубина упрочнённых слоёв достигает $20 \div 25$ мкм.

Повышение эксплуатационной стойкости горно-режущего инструмента при реализации данного способа происходит за счёт поверхностного легирования, смены типа монокарбида вольфрама WC в твёрдом сплаве на другой тип W_2C , который обладает большей твёрдостью, и уменьшения величины карбида вольфрама W_2C в поверхностном слое, что способствует повышению эксплуатационной стойкости твёрдого сплава.

Список литературы

1. Панов В.С., Чувилин А.М., Фальковский В.А. Технология и свойства спечённых твёрдых сплавов и изделий из них. М.: МИСИС, 2004. 464 с.

2. Бобой А.О., Полещенко К.Н., Поворознюк С.Н. и др. Комплексная модификация твёрдосплавных режущих инструментов с использованием ионных пучков высокой удельной мощности // Материалы и технологии 21-го века: сб. науч. тр. Ч.1. Пенза: Изд-во Приволж. Дом знаний. 2001. С. 87–89.

3. Исследование структуры твёрдого сплава на основе карбидов вольфрама и титана, подвергнутого мощному импульс-

ному ионному облучению / Г.Е. Ремнёв и др. // Физика и химия обработки материалов. 1998. № 5. С.19–22.

4. Иванов А.Н., Хмелевская В.С., Антошина И.А. и др. Структурные изменения в твёрдом сплаве ВК8 при ионном облучении // Перспективные материалы. 2003. №1. С. 89–92.

5. Тарбоков В.А., Ремнёв Г.Е., Кузнецов П.В. Модифицирование твёрдосплавных пластин на основе карбида вольфрама мощным импульсным ионным пучком // Физика и химия обработки материалов. 2004. № 3. С. 11–17.

6. Багаудинов А.Я., Будовских Е.А., Иванов Ю.Ф. и др. Физические основы электровзрывного легирования металлов и сплавов. Новокузнецк: Изд-во СибГИУ, 2007. 301 с.

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ ЖИРОВЫХ ОТХОДОВ И НИЗКОСОРТНЫХ РЫБНЫХ ЖИРОВ

Б.Ф. Петров, А.А. Ермолаев

*Мурманский государственный
технический университет
Мурманск, Россия*

Современные экономические условия требуют более рационального подхода к вопросу использования не только сырья и материалов, но и промышленных отходов как вторичного сырьевого ресурса.

Анализ имеющейся информации по решению проблемы переработки и использо-

вания жировых пенных продуктов (жиропеномасс), образующихся при флотационной очистке производственных стоков рыбоперерабатывающих предприятий, показывает, что в большинстве случаев этот вопрос остается вне должного внимания. Чаще всего указанные отходы предлагается сжигать или подвергать захоронению на специальных полигонах, что наносит серьезный ущерб экологии.

В тоже время, жиропеномассы содержат порядка 43...48% липидов, которые в значительной степени представлены жирными кислотами (28...61%) с высокой степенью непредельности (содержание полиненасыщенных жирных кислот составляет 38...44%). Поэтому данные продукты целесообразно использовать в технических направлениях (например, при производстве поверхностно-активных, антифрикционных и пленкообразующих веществ).

С целью удаления избыточной влаги и повышения концентрации жировых веществ предложено подвергать жиропеномассы тепловой обработке при температуре 95 оС. При этом из пенного продукта в течение 30...40 минут наблюдалось активное выделение воды (порядка 50% от ее начального содержания). Этот процесс связан с разрушением водно-жировой структуры жиропеномассы за счет уменьшения вязкости входящих в ее состав ингредиентов (жира и воды). Из-за разной плотностей под действием силы тяжести происходит расслоение системы на две фракции

– жировую и водную. Отстаивание массы после тепловой обработки в течение 45...60 минут позволяет уплотнить жировой слой и способствует дополнительному выделению воды.

Как показали исследования, процессу расслоения водно-жировой системы препятствуют присутствующие в жиропеномассе, в виде примесей, металлические мыла (кальциевые, железные, алюминиевые и другие соли жирных кислот). Благодаря наличию в молекуле этих соединений полярной группы (–COOMe) имеет место частичное удержание воды в жировой части отходов.

Полученный в результате тепловой обработки и отстаивания продукт имеет стабильный химический состав: кислотное число не менее 100 мгКОН/г продукта, содержание воды – не более 20%, липидов – не менее 70%, остальные 10% приходятся на минеральные вещества и мыла.

Обезвоженные жировые продукты прошли успешную апробацию в качестве исходного сырья при изготовлении различных технических продуктов: стабилизатора эмульсионной системы, солевой олифы, антиадгезионной смазки, флотационного реагента, антифрикционной присадки.

Традиционная переработка низкосортных рыбных жиров связана с большими затратами трудовых ресурсов, воды, энергии, вспомогательных материалов. При этом выход готового продукта составляет только 50%, остальное – уходит в отходы.

Перспективным способом переработки низкосортных рыбных жиров является получение из них посредством ферментативного гидролиза жирных кислот для технических целей. Данный способ не требует сложного технологического оборудования и больших энергозатрат. Рентабельность процесса может быть обеспечена за счет использования ферментного препарата без глубокой очистки и создание условий его обратного использования путем иммобилизации.

Использование панкреатической липазы в свободном и иммобилизованном состоянии (иммобилизацию осуществляли на поливиниловом спирте) при гидролизе низкосортного рыбного жира показало невысокую активность ферментных препаратов по отношению к субстрату. Однако введение в реакцию смесь стимулирующих веществ (соответственно, желчных солей и хлорида кальция) позволило значительно увеличить активность как свободной, так и иммобилизованной липазы. При этом иммобилизованный фермент сохранял свои свойства в течение 90 циклов. В процессе гидролиза кислотное число жира удалось повысить с 60 до 170...180 мгКОН/г.

Полученные в результате ферментализации жирные кислоты отделяли от водной фазы, а затем успешно апробировали в качестве исходного сырья при изготовлении технических продуктов: стабилизатора эмульсионной системы, солевой олифы, антиадгези-

онной смазки, флотационного реагента и антифрикционной присадки.

Таким образом, жировые отходы рыбоперерабатывающих производств и низкосортные рыбные жиры можно рассматривать в качестве вторичных сырьевых ресурсов - источника полиненасыщенных жирных кислот, которые находят применение в качестве пленкообразующих, поверхностно-активных и антифрикционных веществ для различных отраслей промышленности.

АНАЛИЗ СТАТИСТИКИ ОТКАЗОВ ЭЛЕКТРОВЗОВ НА ПРИМЕРЕ КРАСНОЯРСКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ

**М.Н. Петров, А.И. Орленко,
А.В. Лапа**

*Красноярский институт
железнодорожного транспорта
Иркутского государственного
университета путей сообщения
Красноярск, Россия*

В данной статье рассмотрен анализ статистических данных отказов локомотивов на примере Красноярской железной дороги.

Совершенствование технологических процессов было и остается одним из решающих направлений единой технической политики ОАО «РЖД», с целью обеспечения безопасности перевозок.

Анализ отказов технических средств показывает, что значительные потери ОАО «РЖД» несет из-за задержек поездов по