

тие характеризується найбільшою удельною масою, мінімальною пористістю, що забезпечує максимальний сдвиг електродного потенціала в позитивну сторону. Захисна здатність даного покриття в умовах атмосферної корозії зберігається до 20 суток.

Список літератури: 1. Улиг Г. Коррозія металів (основи теорії і практики) / Г. Улиг. – Видавництво «Металургія», 1968. – 308 с. 2. Розенфельд І. Л. Атмосферна корозія металів / І. Л. Розенфельд. – М. : Видавництво АН СРСР, 1960. – 374 с. 3. Розенфельд І. Л. Інгібітори атмосферної корозії / І. Л. Розенфельд, В. П. Персіанцева. – М. : Наука, 1985. – 278 с. 4. Хаін І. І. Теорія і практика фосфатизації металів / І. І. Хаін. – Л. : Хімія, 1973. – 310 с. 5. Акользін А. П. Протикорозійна захист сталі пліноутворювачами / А. П. Акользін. – М. : Металургія, 1989. – 192 с.

Поступила в редакцію 05.06.09

УДК 665.213:628.33

К.О. ДУБИНЕЦЬ, здобувач ХДУХТ

Н.В. ФЕДАК, канд. техн. наук, ХДУХТ, м. Харків

ЗАСТОСУВАННЯ ЕЛЕКТРОФЛОТАЦІЇ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД ЯКІ УТВОРЮЮТЬСЯ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ КАПСУЛЬОВАНОГО РИБ'ЯЧОГО ЖИРУ

У статті наводяться результати дослідження очищення стічних вод, які утворюються у виробництві капсульованого риб'ячого жиру. Стічні води утворюються при підготовчих операціях, при капсулюванні, при використанні води як середовища, яке охолоджує, а також при санітарній обробці технологічного устаткування. Головним забрудником цих вод є риб'ячий жир і транспортна рослинна олія у вигляді емульсій. Скидання цих стічних вод без очищення, недопустимі з точки зору охорони довкілля.

There are results of research for cleanings of sewages which are driven appearing in the production of capsulation of fish fat. Sewages appear at preparatory operations, at capsulation at the use of water as coolant, and also at the sanitization of technological equipment. The main pollutant of these waters are cod-liver oil and transport vegetable butter as emulsion. Throwing down of these sewages without cleaning unit admits from point of guard of environment.

Постановка проблеми в загальному вигляді і її зв'язок з важливими науковими або практичними завданнями. Очищення стічних вод рибообробних підприємств виробляють механічними, фізико-хімічними і біологічними методами. Маючи дані за кількістю стічної води, яка утворюється, і їх характеристики, за забрудника, і знаючи вимоги до очищеної води і з урахуванням техніко-економічних показників, вибирають оптимальний метод їх очищення. Для ліквідації бактерійного забруднення стічних вод застосовують їх знезараження. Очищення стічних вод повинне забезпечувати мінімальне скидання стічних вод у водоймище, або максимальне використання очищених стічних вод у технологічних процесах і системах оборотного водопостачання [1].

Очищення локальної стічної води, що має місце в нашому випадку, фактично є продовженням технологічного процесу виробництва [2]. Об'єми води, як правило, невеликі, але вони дуже забруднені жировими речовинами, які вимагають спеціального підходу до вирішення вибору методу очищення. При цьому витягнутий жир, бажано використовувати на кормові або технічні цілі [3].

Аналіз останніх досліджень і публікацій в яких почато вирішення даної проблеми і на які спирається автор. Наявні літературні дані свідчать проте, що для цих цілей можуть використовуватися регенераційні методи очищення: проціджування, відстоювання, флотація, адсорбція, ультрафільтрація та інші.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми, яким присвячується дана стаття. Враховуючи невеликі обсяги даного виробництва, метод очищення стічної води має бути не лише ефективним але і не дорогим.

Мета роботи. Вибір і вивчення методу очищення стічної води для малого виробництва капсульованого риб'ячого жиру.

Виклад основного матеріалу досліджень з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів. У результаті аналізу літературних даних, що до очищення води від риб'ячого жиру і транспортного масла, найбільший інтерес представляє метод електрофлотації.

Флотація – процес молекулярного прилипання часток матеріалу, що флотує, до поверхні розділу двох фаз, зазвичай газу (частіше за повітря) і рідини – стічної води. Процес очищення виробничих стічних вод, які містять тонку суспензію, жири, білки, масла, методом флотації полягає в утворенні комплексів часток – бульбашка, спливанні цих комплексів і видаленні пінного шару, що утворився з поверхні обробленої рідини.

Суть способу електрофлотації очищення стічних вод полягає в перенесенні забруднюючих часток з рідини на її поверхню за допомогою бульбашок газу, що утворюються при електролізі стічних вод. Електрофлотацію здійснюють, пропускаючи через воду постійний струм. У процесі електролізу води, на катоді виділяється водень, а на аноді – кисень.

Основну роль в процесі флотації часток виконують бульбашки, які виділяються на катоді. Густина струму на катоді складає зазвичай $100 - 300 \text{ A/m}^2$. Бульбашки газу виникають на поверхні електроду, зростають і після досягнення певного діаметру відриваються від поверхні. Виникнення бульбашок на електродах, як і при кипінні рідин, відбувається в деяких крапках – центрах газоутворення (виступах, шорсткостях і т. п.).

Розмір бульбашок, які відриваються від поверхні електроду, залежить не лише від величини краевого кута змочування, але і від кривизни поверхні електроду. Заміна пластинчастих катодів на дротяну сітку приводить до зменшення розмірів бульбашок і, отже, до підвищення ефективності очищення води.

Як показали наші дослідження, із збільшенням товщини дроту, розміри бульбашок зростають. Величина бульбашок водню, що виділяються на дротяному катоді з міді і незаіржавіючої сталі (діаметром $0,2 - 1,5 \text{ мм}$), із незаіржавіючої збільшенням товщини дроту катода зростає від $17 - 62$ до $120 - 140 \text{ мкм}$ і більш.

Таким чином, ефективність процесу очищення електрофлотацією стічних вод, залежить від числа і величини бульбашок. Для здобуття необхідного числа бульбашок певного розміру, необхідний правильний підбір матеріалу і діаметру дроту катода, а також густини струму. Змінюючи густину струму, можна варіювати ступень насичення пульпи бульбашками і, таким чином, регулювати швидкість очищення флотації вод. Із збільшенням ступеня насичення пульпи бульбашками швидкість електрофлотації підвищується до оптимального значення густини струму ($200 - 60 \text{ A/m}^2$) і газомісту $0,1 \%$. Подальше збільшення густини струму не призводить до прискорення процесу

флотації через утворення в пульпі потоків, які призводять до відриву бульбашок від зважених часток. Оптимальна густина струму при очищенні води від жиру складає $100 - 150 \text{ A/m}^2$, що відповідає ступеню насичення води бульбашками водню, що дорівнює $0,05 \%$.

Атомарний кисень, який виділяється на аноді, призводить до окислення органічних речовин і відповідно до зниження величин ХПК і БПК стічних вод.

Вимоги до матеріалу анода визначаються електрохімічною розчинністю під дією постійного струму. У даний час застосовують анодні електроди «ОРГА», які характеризуються в порівнянні з електродами графіту більшою довговічністю і малою товщиною ($1 - 2 \text{ мм}$). Дешевшими, але не настільки довговічнішими, є титанові аноди, покриті окислами кобальту і марганцю.

До матеріалів катода пред'являються вимоги по його корозійній стійкості до стічної води і продуктів електролізу. Враховують також енерговитрати при здобутті водню, оскільки вони залежать від матеріалу електродів.

При висоті робочого шару води в установці близько 1 м , при щільності струму 150 A/m^2 , при температурі $15 - 25 \text{ }^\circ\text{C}$, рН середовища $6,5 - 7,7$ електрофлотація в перебігу 150 хв . дозволяє витягувати до 80% жиру з стічних вод. При цьому ХПК знижується до 55% , а ефект знезараження досягає $90 - 99 \%$.

Наявність в стічній воді солей жорсткості, збільшує її електропровідність і робить процес економічно доцільним. У стічній воді завжди присутня невелика кількість куховарської солі, тому при пропусканні струму через воду при електрофлотації відбувається її електроліз, в результаті якого виділяється активний хлор. У результаті подальших хімічних реакцій виходять ОСГ і атомарний кисень. Завдяки високим окислювальним властивостям атомарного кисню і іонів ОСГ здійснюється окислення органічних речовин і знезараження стічної води. Окислювальними процесами, супутніми електрофлотації, пояснюється і зниження ХПК очищених стічних вод.

На рисунку представлена експериментальна схема однокамерної установки електрофлотації.

Це чотиригранна судина 5, в якій дно знаходиться під невеликим кутом до горизонту. Електроди у вигляді плоских листів 6, 10 розташовані на дні установки. Між електродами поміщена діафрагма 11, яка дозволяє зменшити відстань між електродами і відповідно понизити на них напругу. Матеріалом діафрагм можуть служити азбестові тканини. Вживання такої конструкції з

розділенням газів запобігає утворенню вибухонебезпечної суміші – гримучого газу (2/3 водню і 1/3 кисню).

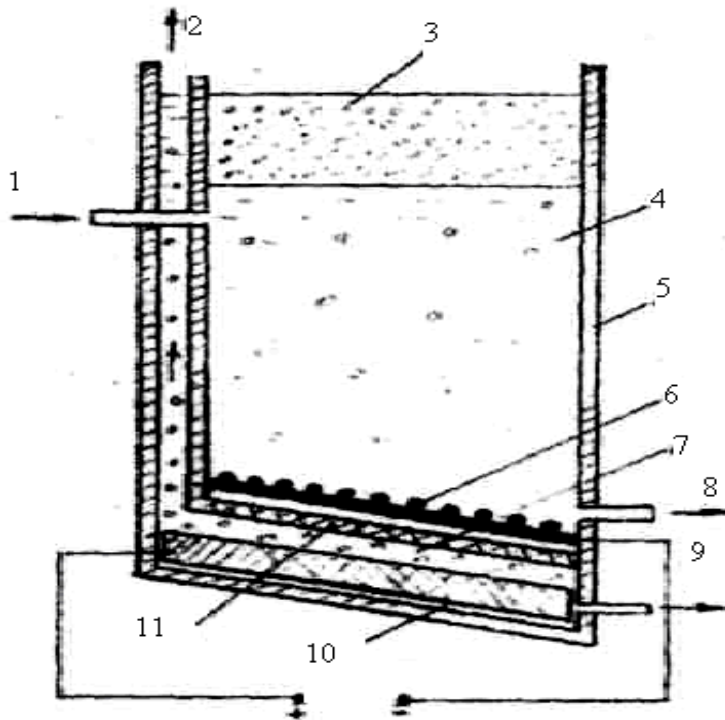


Рисунок – Експериментальна схема однокамерної установки флотації з діафрагмою:
1 – впускання стічної води; 2 – відведення кисню; 3 – піна; 4 – флотаційна камера;
5 – корпус; 6 – катод; 7 – канал для відведення кисню; 8 – випуск стічної води;
9 – випуск води з анодного простору; 10 – анод; 11 – діафрагма.

У результаті проведених нами експериментальних робіт, рекомендуються наступні параметри обробки: густина струму – 100 А/м^2 , напруга – $8 \div 10 \text{ В}$, висота стовпа води – $0,5 \div 1,0 \text{ м}$, рух води зверху вниз із швидкістю 4 м/год у напрямі електродів.

Отримувана при електрофлотації піна складає до $1,5 \%$ від кількості обробленої стічної води і має вологість $95 - 98 \%$. При відстоюванні вона руйнується за $15 - 30 \text{ хв}$.

Перспективи подальшого розвитку даного напрямку Надалі вважаємо за доцільне провести роботи по вивченню можливості вживання електрофлотаційного методу для очищення стічної води, які утворюються при виділенні жиру з печінки акул. Труднощі вирішення даної проблеми полягають в тому, що дані води сильно забруднені не лише жиром але і білковими речовинами з утворенням стійкої емульсії.

Висновки. Електрофлотаційний метод дозволяє досить добре очистити від жиру і знешкодити стічні води, які утворюються при капсулюванні риб'ячого жиру. До достоїнств способу електрофлотації можна віднести наступне: простота конструкції, відсутність механізмів, що обертаються, можливість регулювання швидкості процесу.

Список використаної літератури: 1. Андрусенко П. И. Малоотходная и безотходная технология при обработке рыбы / П. И. Андрусенко. – М. : ВО «Агропромиздат», 1988. – 108 с. 2. Борисочкина Л. И. Зарубежные исследования в области использования безотходных и малоотходных технологических процессов при обработке рыбного сырья: Экспресс-информация / Л. И. Борисочкина / ЦНИИТЭИРХ. – Сер. 3 Обработка рыбы и морепродуктов. – М. : 1984. – Вып. 6. – С. 3 – 15. 3. Брехис Л. В. Способы и устройства для очистки сточных вод рыбообрабатывающих предприятий: Обзорная информация / ЦНИИТЭИРХ. – Сер. 3. Технологическое оборудование рыбной промышленности. – М. : 1979. – Вып. 3. – 31 с.

Надійшла до редколегії 17.06.08.

УДК 620.195; 541.135

М.В. ВЕДЬ, докт. техн. наук, **М.Д. САХНЕНКО**, докт. техн. наук,
І.Ю. ЄРМОЛЕНКО, **М.С. ПАНКРАТЬЄВА**, НТУ "ХП", Харків

АНОДНА ПОВЕДІНКА ВОЛЬФРАМВМІСНИХ СПЛАВІВ У ЛУЖНИХ КОМПЛЕКСНИХ ЕЛЕКТРОЛІТАХ

Досліджено анодне розчинення сплаву WC-Co у комплексних лужних електролітах і встановлено залежність ефективності процесу від складу та рН електроліту. Проаналізовано природу реакцій, які обумовлюють характер залежностей. Визначено діапазон співвідношення концентрацій компонентів електроліту, який сприяє швидкісному селективному розчиненню складових сплаву.

WC-Co alloy anodic dissolution in complex alkaline electrolytes as well as process effectiveness dependence on electrolyte composition and pH were studied. The reaction's nature affected on the dependence's characteristics was analyzed. The ratio of electrolyte component's concentration provided the acceleration of alloy's components dissolution was determined.

Вступ. Перероблення вторинної сировини, яке завжди було і залишається досить актуальним питанням, має певну економічну та екологічну привабливість. Останнім часом значну увагу дослідників привертає рециклінг сплавів вольфраму, оскільки вольфрам є не тільки стратегічним матеріалом, а й