Отже, результати експериментального та аналітичного пошуку свідчать про можливість застосування адмітансного методу для оперативної ідентифікації харчової добавки аспартаму у фруктових напоях з метою виявлення фальсифікації.

Список літератури: 1. Закон України «Про якість та безпечність харчових продуктів і продовольчої сировини» (редакція від 24.10.2002 р.). 2. Плахотін В.Я., Тюрікова І.С., Хомич Г.П. Теоретичні основи технології харчових виробництв: навчальний посібник. – К.: Центр навчальної літератури, 2006. – 640 с. 3. Дубініна А.А., Малюк Л.П., Селютіна Г.А., Шапорова Т.М., Кононенко Л.В., Науменко В.А. Токсичні речовини у харчових продуктах та методи їх визначення. – К.: ВД "Професіонал", 2007. – 384 с. 4. Смоляр В.І. Харчова експертиза. — К.: Здоров'я, 2005. — 460 с. 5. ГОСТ 30059-93 Напитки безалкогольные. Методы определения аспартама, сахарина, кофеина и бензоната натрия. 6. ДСТУ EN 12856:2003 Продукти харчові. Визначання ацесульфаму - К, аспартаму та сахарину. Метод високоефективної рідинної хроматографії. - Введ. з 2004-07-01. 7. Походило Є.В., Столярчук П.Г. Способи імітансного контролю якості // Методи та прилади контролю якості. - 2003. - №.11. –С. 105 - 108. 8. Походило Є.В., Столярчук П.Г. Імітансний контроль якості продукції // Вісник НУ "Львівська політехніка".- 2002.- №445. - С. 46-51.

Поступила в редколлегию 01.10.2010

УДК (502.174 + 628.5): 519.168

***В. І. СТЕПНИК*,** асп., НУ «Львівська політехніка»
Р. І. БАЙЦАР, докт. техн. наук, проф.., НУ «Львівська політехніка»

ОРГАНІЗАЦІЯ ЗБЕРЕЖЕННЯ, ПЕРЕРОБЛЕННЯ ТА УТИЛІЗАЦІЇ НАФТОВИХ ШЛАМІВ, НАФТОВИХ ЕМУЛЬСІЙ ТА ВІДПРАЦЬОВАНИХ ОЛИВ

В статті запропоновано способи перероблення та утилізації нафтових шламів, нафтових емульсій та відпрацьованих олив у залежності від необхідного обладнання. Коротко проведений аналітичний контроль технологічного процесу перероблення та утилізації нафтових відходів та заходи щодо охорони навколишнього середовища.

В статье предложены способы переработки и утилизации нефтяных шламов, нефтяных эмульсий, и отработанных масел в зависимости от необходимого оборудования. Коротко проведен аналитический контроль технологического процесса переработки и утилизации нефтяных отходов и мероприятия по охране окружающей среды.

Актуальність проблеми. Нафтопродукти – один з найпоширеніших техногенних забруднювачів довкілля. У процесі діяльності нафто-, газопереробних заводів утворюються ресурсно-цінні відходи у вигляді нафтошламів, відпрацьованих паливно-мастильних матеріалів та забрудненого вуглеводнями ґрунту. При цьому основними джерелами їх утворення є технологічні процеси видобутку, збору, підготовки та зберігання нафти, робота технологічного обладнання тощо. Відпрацьовані паливно-мастильні матеріали зберігаються у металевих ємностях. Нафтошлами і забруднений ґрунт спрямовуються до спеціально облаштованих майданчиків, амбарів, шламонакопичувачів тощо, які відносяться до потенційних джерел забруднення навколишнього природного середовища.

Ресурсно-цінні відходи, що підлягають утилізації за вмістом вуглеводів і вибором технології утилізації умовно можна розділити на:

- *Продукт № 1* (нафтопродукт найвищої *якості). Плівка* нафтопродуктів – *нафтовміщуюча суміш* на водяній *поверхні* амбарів**,** *відпрацьовані* паливно-мастильні матеріали, стійкі нафтові *емульсії тощо* зі значним вмістом вуглеводнів 40–95 %;

- *Продукт № 2.* Верхня частина донного осаду: *окиснені нафтопродукти*, нафтошлами зі значним вмістом механічних домішок, зневоднений осад (кек), вміст вуглеводнів 20–40%;

- *Продукт № 3*. Нижня частина донних осадів, механічні домішки, забруднений ґрунт з відносно невеликим вмістом вуглеводнів до 20 %.

Найбільш небезпечними для довкілля є об'єкти, що мають незадовільний стан протифільтраційних екранів. До них в першу чергу можна віднести місця тимчасового зберігання та розміщення нафтовміщуючих відходів таких як шламонакопичувачі, аварійні та шламові амбри, ставки-відстійники, нафтовловлювачі. Також створюють додаткове навантаження на довкілля об'єкти з пошкодженими гідроізоляційними екранами. Ці об'єкти відносяться до постійно діючих джерел забруднення навколишнього природного середовища (ґрунтів, поверхневих і підземних вод) нафтопродуктами та супутніми пластовими водами. У зв'язку з незадовільною екологічною ситуацією виникла необхідність розробки новітніх, екологічно безпечних технологій з утилізації нафтошламів, відпрацьованих нафтопродуктів та забруднених ґрунтів.

Постановка проблеми та її розв'язання. Враховуючи різні фізико-хімічні властивості вуглеводневмісних відходів та вітчизняний і міжнародний досвід, процес перероблення та утилізації нафтошламів та відпрацьованих нафтопродуктів можна умовно розділити на три способи. Вибір способу перероблення та утилізації залежить від фізико-хімічних властивостей вхідної продукції та наявності відповідного обладнання і технології.

Технологічний процес перероблення та утилізації відходів, що містять «вільну нафту» (Продукт № 1)

Процес даного типу з технологічної точки зору *є* найпростішим, оскільки *використовується* існуюче обладнання цехів підготовки нафти. Тут передбачена технологія перероблення та утилізації «вільної нафти», відпрацьованих олив та розділення нафтових емульсій. Орієнтовний вміст вуглеводнів від загальної кількості суміші становить 40–95 %, води – 5–60 %, механічних домішок – 1–5 %. За допомогою пристроїв (ЦА-320, шламових чи інших насосів) з водяної поверхні об'єктів зберігання (накопичення) відходів чи з природних об'єктів у місцях виливу збирається поверхнева плівка вуглеводнів. У технологічних ємностях без додавання, або з додаванням деемульгаторів відбувається додаткове відстоювання зібраної суміші та відпрацьованих олив з розділенням її на три фази: нафтопродукти, вода, мехдомішки.

Нафтопродукти – у вигляді «вільної нафти», відпрацьованих нафтопродуктів, нафтових емульсій з технологічних об'єктів (нафтоловушок, аварійних амбарів, сировинних резервуарів тощо) збираються в окремі ємності. Після відстоювання і проведення лабораторних досліджень в залежності від загальних якісних показників та вмісту органічних солей важких металів і азоту, вилучені нафтопродукти подаються дозовано у потік «сирої нафти» для подальшої підготовки, але не більше ніж 1–2 % від загальної кількості потоку або відвантажуються як суміш вуглеводнів важких фракцій на подальшу підготовку чи переробку спеціалізованим стороннім організаціям.

Вода – після проведення лабораторних досліджень, залежно від хімічного складу та мінералізації, направляється на доочищення, а потім у систему підтримки пластового тиску (ППТ).

Мехдомішки – залежно від їх складу:

- з вмістом нафтопродуктів більше 20% направляються для додаткової переробки за допомогою спеціального обладнання, або передаються для перероблення та утилізації стороннім спеціалізованим організаціям чи обробляються та утилізовуються шляхом біодеструкцій;
- з вмістом нафтопродуктів менше 20% направляються на оброблення та утилізацію шляхом біодеструкцій з використанням мікроорганізмів або передаються для утилізації стороннім спеціалізованим організаціям.

Технологічний процес перероблення та утилізації нафтошламів (донних осадів) (Продукт № 2)

Нафтошлами, донні осади, відпрацьовані нафтопродукти зі значним вмістом мехдомішок та інші вуглеводневі суміші, що не піддаються переробленню та утилізації з використанням існуючого обладнання направляються на перероблення з використанням новітнього імпортного обладнання – центрифуги. В основу технології з перероблення та утилізації нафтошламів та стійких нафтових емульсій покладені сучасні наукові роботи стосовно деемульгації нафти за допомогою спеціальних деемульгаторів і термодинамічного процесу, в результаті якого нафтошлами та відпрацьовані нафтопродукти розділяються на три фази: нафтопродукти, вода, мехдомішки (установка перероблення та утилізації нафтошламів та нафтових емульсій (УУНШЕ)). УУНШЕ дозволяє методом центрифугування на центрифузі з додаванням необхідних хімічних реагентів та додаткової термічної підготовки повернути у виробництво добуту вуглеводневу сировину, отримати воду, яка використовується у системі ППТ і позитивно впливає на екологічну ситуацію на об’єктах нафтогазового комплексу (НГК), та сухий залишок (кек), що направляється на біодеструкцію, або передається стороннім організаціям.

Оброблення та утилізація механічних домішок (кеку), донних осадів, забрудненого ґрунту (Продукт № 3)

Проводиться оброблення та утилізація твердих залишків від першого та другого етапу, донних осадів, забрудненого ґрунту з вмістом вуглеводнів менше 20 %. Оскільки через незначний вміст вуглеводнів подальше перероблення (вилучення нафтопродуктів) з продукту № 3 є нерентабельним, доцільнішим і більш екологічно безпечним є процес його біодеструкції або передача спеціалізованим організаціям, що володіють потужностями і дозвільною документацією на перероблення та утилізацію нафтошламів. Перероблення продукту № 3 залежно від його фізико-хімічних властивостей, конкретних еколого-геологічних умов відбувається безпосередньо у місцях зберігання (шламонакопичувачах, амбарах, місцях розливу нафтопродуктів) чи у спеціально облаштованих місцях згідно з розробленими в установленому порядку проектів.

Перероблення та утилізація продукту № 1 проводиться згідно з технологічними режимами для існуючого обладнання на УППН структурних підрозділів.

Перероблення та утилізація продукту № 2 проводиться згідно з технологічними режимами для наявного або орендованого спеціального обладнання (центрифуги) з переробки нафтошламів.

Оброблення та утилізація продукту № 3 проводиться в залежності від агрегатного стану та типу сорбентів і біодеструкторів.

Аналітичний контроль технологічного процесу перероблення та утилізації нафтових шламів, нафтових емульсій та відпрацьованих олив

Таблиця 1. Проведення технологічного контролю виробництва

Найменування стадій процесу виготовлення продукції	Місце відбору проби (місце розміщення аналізатора)	Показники, що контролюються	Частота контролю	Методи контролю (НД)	Ким контролюються
Надходження нафтошламу в технологічні ємності	Насос	Масова частка води, % Густина, $кг/м^3$ Вміст хлористих солей, *мг/л*	Кожні 2 години	ГОСТ 2477 ГОСТ 3900 ГОСТ 21534	Хімічна лабораторія
Надходження нафтової емульсії в технологічні ємності	Трубопровід на вході в ємність				
Вуглеводнева маса після технологічних ємностей	Насос				
Регенерована нафта	Трубопровід на виході з центрифуги				
Повітряне середовище	Насос, операторна, зовнішні установки, площадки	Метан, вуглеводні, концентрація вибухонебезпечних газів	1 раз на зміну	СТХ 17	Газорятувальні служби

Таблиця 2. Аналітичний контроль процесу біодеструкції

Найменування стадій процесу виготовлення продукції	Місце відбору проби	Показники, що контролюються	Періодичність контролю	Методика контролю	Ким проводиться контроль
Біодеструкція зневодненого осаду	Бурт шламомаси	Температура	Кожні 7 днів		Хімічна лабораторія
Біодеструкція зневодненого осаду	Бурт шламомаси	Вологість	Кожні 14 днів	ДСТУ ISO 11465-2001	Хімічна лабораторія
Біодеструкція зневодненого осаду	Бурт шламомаси	Вміст нафтопродуктів	Кожні 30 днів	МВВ 081/ 12-0116-03	Хімічна лабораторія
Біодеструкція зневодненого осаду	Бурт шламомаси	Вміст азоту	1 раз при закладанні бурта та 1 раз після закінчення процесу біодеструкції	Методическии указания по определению щелочногидролизирующего азота	Хімічна лабораторія
Біодеструкція зневодненого осаду	Бурт шламомаси	Вміст фосфору	1 раз при закладанні бурта та 1 раз після закінчення процесу біодеструкції	ДСТУ 4115-2002	Хімічна лабораторія
Біодеструкція зневодненого осаду	Бурт шламомаси	Вміст калію	1 раз при закладанні бурта та 1 раз після закінчення процесу біодеструкції	ДСТУ 4115-2002	Хімічна лабораторія
Приготування осаду біодеструктора	Ємність приготування розчину	Температура	Кожні 2 години		Оператор
Завершення процесу біодеструкції	Бурт шламомаси	Радіоактивність	1 раз після закінчення процесу біодеструкції	НРБУ-97	Служба екологічної та радіаційної безпеки

Заходи щодо охорони навколишнього середовища

Постійне накопичення проміжних емульсійних шарів у ході підготовки нафти призводить до порушення процесів розділення фаз у сировинному резервуарі, що у свою чергу, зумовлює зриви роботи установки підготовки нафти. Утворені стійкі емульсії періодично скидаються із сировинного резервуару в амбари-накопичувачі, які протягом тривалого часу можуть бути потенційними забруднювачами атмосферного повітря, водних об'єктів та ґрунтів. Технологія перероблення нафтових емульсій та нафтошламів базується на вилученні нафтової емульсії з розділенням суміші на нафту, очищену воду та кек на установці перероблення та утилізації нафтошламів та нафтових емульсій. Суть технологічного процесу біодеструкції полягає в тому, що вуглеводні під впливом мікроорганізмів – деструкторів перетворюються у принципово новий субстрат, не шкідливий для навколишнього середовища. Кінцевими продуктами розкладання нафтопродуктів є вуглекислий газ і вода. Таким чином, при здійсненні перероблення нафтошламів, нафтових емульсій та відпрацьованих олив, викидів забруднюючих речовин та відходів не передбачається. Майданчики під основним технологічним обладнанням та для проведення біодеструкції гідроізолюються.

Збір аварійних розливів нафти здійснювати за допомогою техніки, а також спеціальними нафтозбірними пристроями різних конструкцій. Для більш повного збирання розливів одночасно з механічними засобами використовують хімічні сорбенти, виконані в різному вигляді: рупонів, матів, порошків. Рекомендується проводити обробку нафтозабруднених територій біодеструкторами. Створювати бактеріальний фільтр для експонування деструктованої шламомаси:

- глибока оранка дна шламонакопичувача (30–40 см);
- обробка розчином біодеструктору нафтозабрудненої поверхні;
- боронування;
- при необхідності – зволоження прісною водою;
- витримка обробленого ґрунту в природних умовах 1 місяць;
- відбір зразків на аналіз нафтопродукту.

Контроль якості очищення, в першу чергу, проводити візуально, спостерігаючи процес нафтової плівки.

Висновки

Очищення ґрунту, поверхневих та підземних вод від нафти і нафтопродуктів на даний час залишається невід'ємною проблемою екологічної безпеки життєдіяльності людини. Техногенні забруднення нафтопродуктами негативно впливають на природні мікробні ценози ґрунту, флору та фауту, підвищується гідрофобність ґрунту та порушується водно-повітряний режим. Тому найбільш ефективним для довкілля є технологічний процес перероблення та утилізації нафтопродуктів з використанням центрифуги, оброблення та утилізація донних осадів, нафтошламів, кеку шляхом біодеструкцій.

Список літератури: 1. Мифтахова А.М. Самоочищение восстановление плодородия почв природных и антропогенных экосистем в условиях нефтяного загрязнения. Автореферат дис… д-ра биол. наук: 14.06.06. – Тольятти, 2006. – 36 с. 2. Киреева Н.А., Кузяхметов Г.Г., Мифтахова А.М., Водопьянов В.В. Фитотоксичность антропогенно-загрязненных почв. Уфа: Гелем. – 2003. – 266 с. 3. Технологія переробки нафтових продуктів. Науково-дослідний і проектний інститут ВАТ «Укрнафта», від 10.09.2008. 4. Довідник з нафтової справи / За заг. Ред. докторів технічних наук В.С. Бойка, Р.М. Кондрата, Р.С. Яремійчука. – К.: Львів, 1996.

Поступила в редколлегию 01.10.2010