

**ЕКОЛОГО-ЕНЕРГЕТИЧНІ
ПРОБЛЕМИ СУЧАСНОСТІ**

**ХVІІ ВСЕУКРАЇНСЬКА
НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ
МОЛОДИХ УЧЕНИХ ТА СТУДЕНТІВ
(14 квітня 2017 р.)**

Збірник наукових праць

**Секція 1: «Екологія, технології захисту навколишнього середовища та
збалансоване природокористування»**



ОДЕСА 2017

УДК 547; 37.022

Еколого-енергетичні проблеми сучасності / Збірник наукових праць всеукраїнської науково - технічної конференції молодих учених та студентів.

Одеса, 14 квітня 2017 р. – Одеса, Видавництво ОНАХТ, - 2017р. – 128 с.

Збірник включає наукові праці учасників, що об'єднані по темам: екологія людини, харчових продуктів та техніка охорони довкілля.

Матеріали подано українською, російською та англійською мовами.

ISSN 0453-8307 © Одеська національна академія харчових технологій

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ БОРЬБЫ С ЗАГРЯЗНЕНИЯМИ НЕФТИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Амирасланов Т. Н., студент 449 гр.

Одесская национальная академия пищевых технологий

В современном мире проблемы экологической безопасности остро стоят перед человеком. Аварии на судах, прорывы магистральных нефтепроводов, порывы нефтепроводов, все это создает разливы нефти на сухопутных территориях, болотах, реках, озерах, мировых океанах, нанося огромный вред животному и растительному миру.

Негативное воздействие нефтяной промышленности обусловлено токсичностью природных углеводородов, разнообразием химических веществ, используемых в технологических процессах (бурение, хранение, транспортировка, переработка нефти и др.). Известно, что 1 л нефти загрязняет до 1000 м³ воды, что обусловлено присутствием в ней природных поверхностно-активных веществ, которые образуют стабильные нефте-водные эмульсии. Необходимо отметить, что на всех этапах добычи и транспортировки ежегодно теряется более 45 млн. тонн нефти (на суше – 22 млн. т, на море – 7 млн. т, в атмосферу в виде продуктов неполного сгорания топлива поступает 16 млн.т). Общее количество поступающих нефтяных углеводородов в морскую среду составляет 2-8 млн. тонн в год, из них 2,1 млн. т составляют потери при перевозках судами и танкерами, 1,9 млн. т выносятся реками, остальное поступает с городскими и промышленными отходами прибрежных районов, урбанизированных территорий и из прочих источников.

Так, катастрофа танкера «Престиж» в ноябре 2002 года привела к загрязнению 3000 км побережья Испании, Франции, Великобритании. В результате погибло 300 тысяч птиц, огромные потери понесло рыболовство, в море поступило 64 тысячи тонн мазут.

Основную техногенную нагрузку при добыче нефти испытывает почва, загрязнение в основном происходит при утечке или повреждении нефтепроводов, что приводит к значительным изменениям физико-химических свойств почв. Наиболее простым и часто применяемым методом является механическая очистка, а именно отстойники механические, нефтеловушки, гидроциклоны, фильтры.

При очистке воды от нефти и нефтепродуктов наибольшее применение нашли химическая коагуляция и флотационный метод. Наиболее универсальными считаются методы биологической очистки. Все химические методы очистки акваторий от нефтяного загрязнения базируются на процессах химического окисления (озонирование и хлорирование). Для удаления нефти из воды также используют экстракционную очистку. При очистке вод с низкой загрязненностью нефтью рекомендуют применять адсорбционный метод, позволяющие достичь эффективности очистки воды до 99,5 % [1]

Применяемые в настоящее время технологии очистки грунта и сточных вод нефтехимического производства не позволяют снизить содержание загрязнений до уровня, позволяющего сбрасывать их в водоемы [2], в связи, с чем очищенные стоки рекомендуется использовать повторно в системе оборотного водоснабжения. Большинство применяемых на практике технологий механической и физико-химической очистки воды и почвы от нефтепродуктов многостадийны, трудоемки и связаны с большими материальными затратами. В связи с этим, в настоящее время во многих странах в ряд наиболее приоритетных выдвигаются биотехнологические методы ликвидации загрязнений окружающей среды. Среди всех известных технологий очистки особое значение имеют микробиологические способы [3].

Одним из современных методов для борьбы с загрязнениями в местах добычи и переработки нефти является применение аборигенных микроорганизмов, при помощи

бактерий *Phyllobacterium myrsinacearum* (штамм) DKS-1, и кроме того, разработана технология получения биопрепарата на основе этого штамма. В работе [4] обоснована необходимость проведения математического моделирования динамики изменения почвенного микроскопического гриба (микромикеты). Отдельные их виды могут участвовать в превращении нефти и нефтепродуктов в другие вещества в почве. Для утилизации субстрата в почвах различных типов разработан биопрепарат, обладающий высокой углеродоокисляющей активностью, который способен адаптироваться к высоким дозам углеводородов. Широко применяется технология биорекультивации, заключающаяся в применении микроорганизмов – деструкторов нефти.

Для очистки поверхности водотока от нефтепродуктов и органических загрязнителей предлагается адсорбент на основе искусственно гидрофобизированного вспученного перлита, степень очистки при использовании может достигать 100 % при отсутствии каких-либо вредных выделений в окружающую среду и без применения дополнительных реагентов. Отработанный адсорбент рекомендуется применять в промышленном или автодорожном строительстве.

Предложено применение промасленного минерального базальтового волокна. Эффективность очистки воды от нефтепродуктов данным способом достигает 99,2 %. Разработана адсорбционно-биологическая технология на основе торфяного сфагнового мха требует минимальных финансовых затрат (нет необходимости в применении вспомогательного оборудования, в сложной утилизации отработанного материала, низкая трудоемкость). Данный биоадсорбент может впитывать летучие пары, благодаря чему снижается взрыво-, пожароопасность на месте разлива нефти.

Для очистки сточных вод от нефтепродуктов предложено использовать метод фиторемидации (применения высших водных растений). Для осуществления глубокой очистки сточных вод, содержащих стойкие эмульсии, предложено использовать термообработанный дефекаат, который образуется на одной из стадий производства сахара.

В последние годы разрабатываются и внедряются все более эффективные методы очистки и доочистки сточных вод с применением электрохимических, мембранных и адсорбционных процессов. Специалисты разработали ряд локальных очистных сооружений на базе электрофлотационных модулей, которые позволяют осуществлять очистку от нефтепродуктов [4]. Работа локальных очистных сооружений основана на современных методах: электролизе, флотации, ионном обмене, мембранном концентрировании. Предложенная технология может быть использована в модульных, блочно-модульных и сборочных установках. Разработаны различные модификации модульных установок в зависимости от состава сточных вод и климатических условий.

Литература:

1. Калюжин В. А. Биодеградация нефти. – М.: Недра, 1997. – С.167-172.
2. Гуславский, А. И. Перспективные технологии очистки воды и почвы от нефти и нефтепродуктов. - Вестник Казан. технол. ун-та. - 2009. - №2. – С. 236 – 240.
3. Держинская, И.С. Микробиологические способы очистки водных поверхностей и прибрежной зоны от нефтяного загрязнения / И.С. Держинская, И.Ю. Куликова // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе - 2008. - №4. - С. 22 – 24.
4. Павлов, Д.В. Очистка сточных вод металлообрабатывающих предприятий. Проблемы и решения / Д.В. Павлов, С.О. Варакин, В.А. Колесников // Экология и промышленность России - март 2009. - С.8 – 10.

Руководитель - Георгиев Е.В., к.т.н., ст. преподаватель каф. ТТЭ

РАДІОЕЛЕКТРОННІ ПРИСТРОЇ ВИМІРЮВАННЯ ВМІСТУ ШКІДЛИВИХ РЕЧОВИН У НАВКОЛИШНЬОМУ СЕРЕДОВИЩІ

Антонюк Г. Л., Полуденко О. С., студенти IV курсу факультету ІРЕН
Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Промисловий розвиток обумовлює збільшення викидів в навколишнє середовище великих кількостей промислових відходів, продуктів згоряння вуглеводнів та інших хімічно небезпечних і отруйних речовин. Зростання надходжень токсичних речовин у навколишнє середовище, перш за все, впливає на здоров'я населення, погіршується якість продуктів сільського господарства, відбувається вплив на клімат окремих регіонів і стан озонового шару Землі, загибель флори і фауни [1]. Проблема вдосконалення пристроїв вимірювання вмісту шкідливих речовин в навколишнє середовище, а також прогнозування їх розповсюдження в атмосфері, на сьогодні надзвичайно актуальна, що не в останню чергу є наслідком відсутності адекватного підходу до її вирішення, який би враховував тенденції розвитку екологічного приладобудування. Згідно Концепції сталого розвитку України, охорона навколишнього природного середовища є важливою метою розвитку не тільки виходячи з суто утилітарних потреб суспільства в здоровому харчуванні, чистому повітрі, чистій воді та безпечному довкіллі – збереження природи є критичним фактором виживання людини як біологічного виду [2].

Вимірювання вмісту шкідливих речовин в навколишньому середовищі можна проводити за допомогою газоаналітичної апаратури, яка в загальному випадку повинна забезпечувати вимірювання і облік викидів забруднюючих речовин в навколишнє середовище. Очевидна також необхідність представлення інформації в зручній формі та видачу попереджень про перевищення поточних викидів над встановленими значеннями [3].

Допустимі відносні похибки вимірювання контрольованих величин при використанні газоаналітичних технічних засобів не повинна перевищувати:

- концентрація оксиду і діоксиду азоту $\pm 15\%$;
- концентрація монооксиду вуглецю $\pm 10\%$;
- концентрація кисню $\pm 5\%$;
- швидкість (витрата) димових газів $\pm 10\%$;
- масовий викид (г/с) газоподібних компонентів $\pm 20\%$.

Похибки сучасних газоаналізаторів, як правило, менше цих значень, що дозволяє реально забезпечити вимірювання концентрацій шкідливих викидів з високою точністю. З огляду на те, що вимоги до точності вимірювань посилюватимуться, при реалізації газоаналітичних технічних засобів, рекомендується використовувати вимірювальні системи з відносною похибкою вимірювання, що не перевищує 5–10 %.

Автоматична стаціонарна станція (АСС) являє собою вимірювально-інформаційну систему, призначену для автоматичного безперервного контролю й спостереження за станом навколишнього середовища і великих промислових центрів.

Як приклад можна навести АСС «АТМОСФЕРА-10», яка оснащена сучасними автоматичними газоаналізаторами на загальнопоширені забруднюючі речовини CO, O₃, SO₂, NO/NO₂, які утворюються тваринницькими комплексами [4], під час спалювання твердих побутових відходів [5], є одними із складових звалищного газу [6-10] тощо, а також вимірювачем метеопараметрів: температури, відносної вологості навколишнього повітря, атмосферного тиску, швидкості і напрямку вітру. АСС оснащена також пневматичними установками, які забезпечують ручний відбір проб повітря для визначення за стандартними методиками масових концентрацій пилу, бензапірену, свинцю, формальдегіду.

Флагманом нового покоління автоматичних систем є станція «Airpointer», яка надає можливість проводити високоточні вимірювання якості повітря, залучаючи набагато більше

число користувачів з мінімальними витратами, при цьому налаштування, управління та обслуговування надзвичайно прості [11].

Станція атмосферного контролю «Airpointer» – ідеальний інструмент для контролю атмосфери навколишнього середовища, у т.ч. атмосфери закритих приміщень – аудиторій, лабораторій, конференц-залів. Станція дозволяє виміряти концентрацію CO, O₃, SO₂, NO/NO₂ з допомогою автоматичних газоаналізаторів, працюючих на стандартних оптичних методах (інфрачервоному, флуоресцентному, хемілюмінесцентному) і в широкому діапазоні концентрацій. Використовуються методи вимірювання, прийняті в ЄС.

Система «Airpointer», подібно web-серверу, дозволяє неперервно відстежувати дані в режимі он-лайн в будь-якій точці світу, а для отримання і аналізу даних, калібрування, оновлення та технічної підтримки системи необхідно тільки мати доступ до Інтернету. Конструкція станції виконана так, що дозволяє легко підключити і додаткові газоаналітичні сенсори.

Отже, використання станції «Airpointer» дає незаперечні переваги такі, як простота установки, мінімальні витрати на обслуговування, мале енергоспоживання, мініатюрність і компактність, що дозволяє виконувати вимірювання в будь-якому місці, а крім того, система залишається непомітною у громадських місцях.

Інформаційні джерела

1.Клименко В. Г. Забруднення атмосферного повітря / В. Г. Клименко, О. Ю. Цигічко. – Харків : ХНУ ім. В. Н. Каразіна, 2010. – 26 с.

2.Березюк О. В. Безпека життєдіяльності : навчальний посібник / О. В. Березюк, М. С. Лемешев. – Вінниця : ВНТУ, 2011. – 204 с.

3.Безрук З. Д. Вдосконалення методів і засобів вимірювання концентрацій шкідливих речовин у викидах сміттєспалювальних заводів : дис. ... канд. техн. наук : 05.11.13 / З. Д. Безрук. – К., 2014. – 170 с.

4.Брюханов А. Ю. Методика определения воздействия выбросов животноводческих комплексов на атмосферный воздух / А. Ю. Брюханов // Технологии и технические средства механизированного производства продукции растениеводства и животноводства. – 2007. – №. 79. – С. 86-89.

5.Березюк О. В. Регресія кількості сміттєспалювальних заводів / О. В. Березюк, М. С. Лемешев // Сборник научных трудов SWorld. – Иваново: МАРКОВА АД, 2015. – Выпуск 1 (38). Том 2. Технические науки. – С. 63-66.

6.Березюк О. В. Виявлення параметрів впливу на питомий об'єм видобування звалищного газу / О. В. Березюк // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2012. – № 3. – С. 20-23.

7.Березюк О. В. Розробка математичної моделі прогнозування питомого потенціалу звалищного газу / О. В. Березюк // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2013. – № 2. – С. 39-42.

8.Березюк О. В. Моделювання ефективності видобування звалищного газу для розробки обладнання та стратегії поводження з твердими побутовими відходами / О. В. Березюк // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2013. – № 6. – С. 21-24.

9.Березюк О. В. Моделювання поширеності способів утилізації звалищного газу для розробки обладнання та стратегії поводження з твердими побутовими відходами / О. В. Березюк // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2014. – № 5. – С. 65-68.

10.Березюк О. В. Регресія площі полігону твердих побутових відходів для видобування звалищного газу / О. В. Березюк, М. С. Лемешев // Мир науки и инноваций. – Иваново : Научный мир, 2015. – Вып. 1 (1). Т. 5. Технические науки. Физика и математика. – С. 48-52.

Науковий керівник: Березюк О. В., к.т.н., доцент, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОФЛОТОКОАГУЛЯЦІЇ ПРИ ОЧИСТЦІ ВИРОБНИЧИХ СТІЧНИХ ВОД ПІДПРИЄМСТВ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

Арнаут О.І., Майлунець Н.В., студентки третього курсу факультету ПЕЕтаНГТ,
ОНАХТ, м.Одеса

Підприємства харчової промисловості щорічно несуть значні збитки від не раціонального використання води, скидів забруднених вод у каналізацію, недостатнього рівня вилучення різних речовин і відсутність їх належної утилізації.

Одним з основних напрямів вирішення цієї проблеми є створення ресурсозберігаючих і маловідходних технологічних процесів з системами замкнутої рециркуляції технологічної води.

Найбільш ефективними з відомих на сьогодні є методи електрофлотокоагуляційної обробки стічних вод. При електрофлотокоагуляції в оброблюваній воді протікає відразу декілька процесів: електроліз, коагуляція, сорбція і флотація. Поєднання у собі відразу декількох технологічних прийомів забезпечує високу ступінь очищення води.

Технологія електрофлотокоагуляції ефективна для видалення наступних забруднень: ПАР, нафтопродуктів, зважених речовин, фенолів, формальдегіду, важких металів, гумінових речовин.

Основні переваги технології:

- ефективність очищення вища, ніж у класичних відстійників і флотаторов;
- зменшення займаних площ очисними спорудами;
- зменшення витрат на реагенти;
- невисока енергоємність технології.

Часто при проведенні електрофлотації використовують попереднє введення в стічні води коагулянтів. За рахунок цього ефективність флотації істотно підвищується.

Одночасне утворення пластівців коагулянту й пухирців газу у стиснутих умовах міжелектродного простору створює передумови для надійного закріплення газових пухирців на пластівцях й інтенсивній коагуляції забруднень, що забезпечує ефективність флотаційного процесу.

Мета нашої роботи – дослідження ефективності процесу очищення виробничих стічних вод методом електрофлотокоагуляції.

Для досягнення поставленої мети необхідно було вирішити наступні завдання: – вивчити механізм виділення забруднень, встановити оптимальні параметри проведення процесу обробки стічних вод методом електрофлотокоагуляції, запропонувати технологічну схему очищення стічних вод досліджуваного об'єкту

Оптимальні умови проведення процесу наступні: густина струму 60 А/м², тривалість обробки 3 хв. Отримані результати досліджень дали змогу розробити удосконалену технологічну схему очищення стічних вод, що мають у своєму складі жир.

Запропонований метод електрофлотокоагуляції може знайти широке практичне застосування, особливо для невеликих об'єктів, де є висококонцентровані стічні води – шкіряних підприємств, цехів із переробки вовняних виробів, консервних заводів та інших переробних підприємств.

При пропускній здатності до 10-15 м³/год установки можуть бути однокамерними, а при більшій пропускній здатності - двокамерними горизонтального або вертикального типу.

Метод електрофлотокоагуляції дозволяє одночасно здійснювати два процеси:

- змінювати дисперсний стан домішок за рахунок їхньої коагуляції під дією електричного поля

- коагуляцію й закріплення пухирців електролітичного газу на поверхні часток, які коагулюють, що забезпечує їхню наступну флоатацію. Особливо ефективний процес при анодному (катодному) розчиненні металу електродів. Це пояснюється тим, що коагулююча активність електрогенерованих реагентів на відміну від коагулянтів, отриманих при гідролізі солей металів, значно вища.

Основними стадіями процесу електрофлоотокоагуляції є генерація електролітичного коагулянту, генерація електролітичного газу, коагуляція домішок, закріплення електролітичного газу на поверхні коагульованих домішок (утворення флотокомплексів) і спливання флотокомплексів.

У процесі електрофлоотокоагуляції на поверхні води утворюється шар піни, що згрібається з поверхні апарата механічними шкребками, а потім піддається гасінню у піногаснику. Осад зневоднюється на спеціальних фільтрах, кек направляється на компостування, а фугат, у разі необхідності, надходить на очисні споруди на повторне очищення.

Комбінований метод, що включає електрокоагуляцію і електрофлоатацію відрізняється високим ефектом виділення зі стічної води забруднень, більш економічний за витратами електроенергії й металевих електродів у порівнянні з електрокоагуляцією.

При електрофлоотокоагуляційній очистці відпадає необхідність введення реагентів в очищувану рідину. Ефект очистки в апаратах становить за жирами 96–97 %, за зваженими речовинами 90–92 %, за ХПК – 65 %, за БПК_{повн} – 70–75 %.

Науковий керівник: к.т.н., доцент кафедри ТФтаПЕ Зацерклянний М.М.

УДК 330.341

РОЗВИТОК ТРАНСКОРДОННОГО ЕКОТУРИЗМУ ІЗ ЗАЛУЧЕННЯМ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Архипова Л.М., д.т.н., проф., завідувач кафедри туризму, Юрас Ю.І., аспірант ІФНТУНГ, м. Івано-Франківськ

Останнім часом туризм набув значного розвитку і став масовим соціально-економічним явищем міжнародного масштабу. Саме тому необхідним є транскордонна співпраця країн з метою розвитку туризму. Екотуризм і його складові особливо актуальні з врахуванням сталого збалансованого туристично-рекреаційного розвитку Карпатського Євросерединного регіону

Широкий розвиток туризму стримується невирішеною проблемою протиріччя пріоритету сталого збалансованого туристично-рекреаційного розвитку регіону й невизначеністю гранично допустимих норм рекреаційного навантаження в регіоні. Необхідно працювати в напрямку розробки нових екотуристичних маршрутів, з можливістю об'єднання із закордонними маршрутами та створення спільних транскордонних екотуристичних маршрутів.

Зважаючи на те, що ми живемо в еру інформаційних технологій, сучасний турист зацікавлений у отриманні максимальної інформації про туристичні об'єкти та маршрути в межах туристичних дестинацій. У цьому йому може допомогти спеціально розроблений мобільний додаток для Android, де можна буде знайти всю необхідну інформацію про транскордонні туристичні екомаршрути, основні туристичні об'єкти, цікавий фотоматеріал, підказки, карти та для покращення подачі та сприйняття інформації забезпечити екскурсійний супровід під час подорожі. Все це сприятиме підвищенню рівня туристичних потоків у транскордонні туристичні екодестинації та сприятиме популяризації міжнародного транскордонного туризму.

Науковою новизною є удосконалення існуючих та розробка нових методик розробки турів із застосуванням в якості об'єктів зразків впровадження екологічно чистих технологій зарубіжних і вітчизняних; формування ГІС бази даних туристичних атракцій - об'єктів екотуризму різних рівнів від промислових екологічно чистих технологій до індивідуальних, яка міститиме: розташування; технологію; рівень екологічної безпеки; рівень атракційності та ін.

Важливість виконання запланованих робіт є пріоритетною для економічного зростання прикордонних територій, сталого розвитку туризму, покращення соціальних комунікацій жителів, поширення рівня використання екологічно чистих технологій.

УДК 665. 7.

ПАССИВНЫЕ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ ЗДАНИЙ, ПЕРСПЕКТИВЫ ДЛЯ УКРАИНЫ

Балабан И. О., студентка

Одесская национальная академия пищевых технологий, Одесса

На сегодняшний день одним из эффективных путей решения проблемы экономии топливно-энергетических ресурсов и уменьшения загрязнения окружающей среды является использование экологически чистых нетрадиционных возобновляемых источников энергии, а именно - солнечной энергии.

В данное время хорошо известны использования для обогрева дома и горячего водоснабжения активные солнечные системы и тепловые насосы, но гораздо легче справиться с проблемами при использовании пассивной солнечной системы.

Активное солнечное отопление похоже на пассивное солнечное, но это гораздо более сложный процесс, и создает гораздо больше тепла, чем пассивные системы. Оно обычно состоит из трех составляющих: солнечного коллектора, для поглощения солнечной энергии, системы хранения полученной энергии и системы теплообмена для рассеивания тепла в соответствующие места в вашем доме. Активные системы отопления можно разделить на две категории: воздушные системы и жидкие системы.

Проект пассивных солнечных зданий, разработан с максимальным учетом местных климатических условий, и в нем применяются соответствующие технологии и материалы для обогрева, охлаждения и освещения здания за счет энергии Солнца.

Пассивное солнечное отопление функционирует путем включения в себя особенностей здания, которое в течении дня поглощает тепло и затем медленно его выпускает, что поддерживает температуру в доме. Эти строительные особенности могут включать в себя большие окна, каменные полы, и кирпичные стены. Для правильного использования энергии, должна быть налажена циркуляция нагретого воздуха по всему дому, вентиляторы так же могут быть включены в проект.

Есть много преимуществ получаемых от включения солнечной системы отопления в дизайн Вашего дома. Оборудование для получения тепла от солнца:

- Экологически чистое.
- Не загрязняет окружающую среду или не производит парниковых газов.
- Помогает экономить энергию ресурсов Земли.
- Довольно стабильно в своей стоимости. После того как вы его купили, вы защищены от инфляции и политических / экономических рисков, которые могут присутствовать при использовании других видов топлива.

Концепция «Пассивного дома» представляет собой комплексный подход к экономичному, экологически чистому и энергосберегающему строительству зданий различного назначения (от частных коттеджей до общественных зданий).

Для отопления зданий используются следующие типы пассивных гелиосистем:

- С прямым улавливанием солнечного излучения или открытые системы; где солнечные лучи проникают в помещения через оконные проемы и нагревают строительные конструкции, которые становятся приемниками и аккумуляторами тепла.
- С непрямым улавливанием солнечного излучения или закрытые системы, где поток солнечной радиации непосредственно в помещение не проникает, а поглощается приемниками солнечной радиации, совмещенными с наружными ограждающими конструкциями, которые являются, как правило, и аккумуляторами теплоты.

В работе рассматриваются типы пассивной гелиосистемы и способы их установки, применение для зданий разной площади.

Архитектурная концепция пассивного дома базируется на принципах: компактности, качественного и эффективного утепления, отсутствия мостиков холода в материалах и узлах примыканий, правильной геометрии здания, зонировании, ориентации по сторонам света. Также из активных методов в пассивном доме обязательным является использование системы приточно-вытяжной вентиляции с рекуперацией.

Список використаної літератури

1. Строительная теплотехника. СНБ 2.04.01-97. Мн., 1998.
2. Отопление, вентиляция, кондиционирование. СНБ 4.02.01-03. Мн., 2004.
3. Данилевский Л.Н. Измерение фактических энергетических характеристик жилых зданий // Архитектура и строительство. 2006. № 1. С. 118–123.

Научный руководитель Якуб Л.Н. д.т.н. проф. кафедри ТФіПЕ

УДК 662.661.25: 621.078

РОЗРОБКА СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ТЕПЛОВИМИ ВТРАТАМИ В НАГРІВАЛЬНИХ ПЕЧАХ З МЕТОЮ ЗМЕНШЕННЯ ТЕХНОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА ДОВКІЛЛЯ

**Барішенко О.М., доцент, к.т.н., докторант
ЗДІА, м. Запоріжжя**

Металургійне виробництво супроводжується значними викидами продуктів згорання теплоносіїв в навколишнє середовище. При термічній та тепловій обробці металів в нагрівальних печах значні витрати тепла пов'язані з димовими газами, що відходять за допомогою димових труб до навколишнього середовища. Для різних об'єктів ці теплові втрати складають 36-48 %.

Зменшення теплових втрат при тепловій обробці металів в нагрівальних печах різних типів не тільки знизить техногенне навантаження продуктів згорання на довкілля, а також підвищить якість технологічного режиму за допомогою впровадження удосконалених способів опалення та нових розроблених алгоритмів управління технологічними режимами.

Одним з сучасних напрямків удосконалення систем опалення нагрівальних печей є застосування імпульсного способу опалення з різноманітними варіаціями використання.

В роботі пропонується звернути увагу на новий спосіб використання способу імпульсного опалення імпульсно-реверсивний спосіб [1], що комбінує у своєму складі

імпульсну подачу паливно-повітряної суміші та зміну напрямку руху продуктів згорання під час пауз в подачі енергоносія.

Наведене вирішення поставленої задачі технологічно виконується за допомогою незначної реконструкції камерної термічної печі з підподовими топками. Особливість реконструкції полягає в застосуванні повернення продуктів згорання до робочого простору печі з димових каналів в кладці печі за допомогою ежектору у період паузи. В період імпульсу подається паливо-повітряна суміш з паливників.

Значення необхідного часу імпульсу та паузи [2] визначаються із умов імпульсного опалення за розглянутим способом, балансового методу, розрахунку теплових втрат для даної печі [1].

$$\tau_{им} = \frac{q(\tau)}{q_{кн}} \cdot \tau_{пв} \left[\exp\left(-\frac{\tau}{\tau_{пв}}\right) - \exp\left(\frac{\tau + \tau_{пв}}{\tau_{пв}}\right) \right] + (M_{жк} \cdot \tau_{пв}) / (M_{раб} - M_{жк}) \quad (1)$$

$$\tau_{пв} = \tau_{пв} \cdot [\ln(M_{раб} - M_{жк}) - \ln(M - M_{жк})] \cdot [\ln t_k - \ln(t_k - \Delta t)] \quad (2)$$

Для визначення параметрів для системи управління тепловими втратами при застосуванні імпульсно-реверсивного способу опалення були отримані динамічні характеристики перепаду температури за перетином садіння, що нагрівається, за допомогою методу діаграм [3]:

$$\Delta t(\tau) = \frac{\alpha S}{mk_2 \lambda} (t_A - t_0) \cdot \exp\left(-\frac{\alpha k_2}{mS\rho c} \tau\right), \quad (3)$$

а також залежність теплових втрат в часі від заданих умов:

$$Q_{вирт}(\tau) = Q_{подв}(\tau) \cdot \frac{M_{жк}}{M_{раб}} \cdot \frac{t_{дг}}{t_{дг}(1+B) + t_{пв}(\tau)}. \quad (4)$$

Наведені функціональні залежності дозволяють отримати налаштування системи управління тепловими втратами при нагріві металу в камерних печах. Схема управління представлена на рисунку 1.

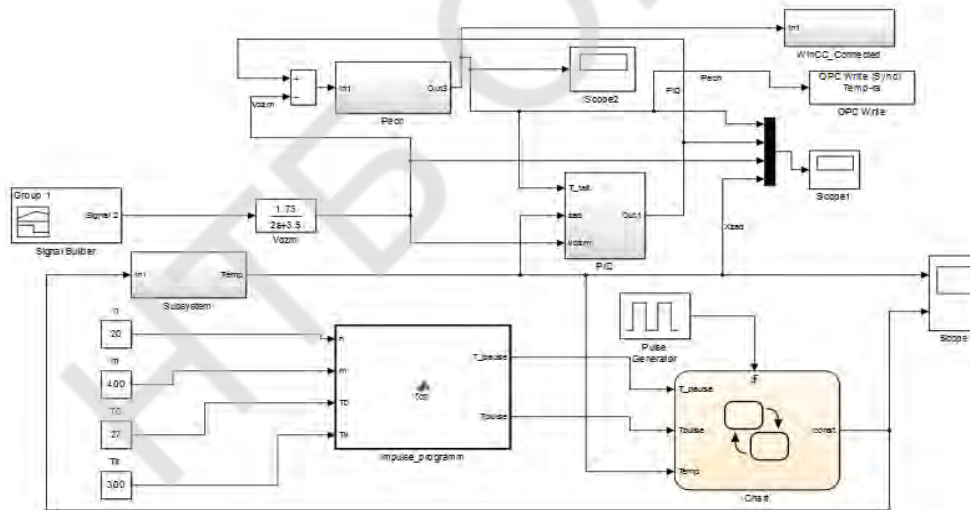


Рисунок 1 – Прогнозуюча схема управління тепловими втратами з урахуванням імпульсно-реверсивного способу опалення

Оцінка ефективності використання запропонованих в роботі способів та систем управління дозволить знизити теплові витрати на 37%, а економічні – на 18%, , а також зменшити техногенне навантаження на довкілля як результат зменшення теплових втрат при нагріві металу в камерних печах.

Інформаційні джерела:

1. Інтенсифікація конвективної тепловіддачі в термічних рециркуляційних печах при реверсивній подачі повернення / Яковлева І.Г., Мних І.Н., Баріщенко О.М. // Металургія:

Збірник наукових праць ЗДІА. – Запоріжжя, 2009. – № 19. – С. 171 - 175.

2. Ревун М.П., Гранковський В.І., Байбуз А.Н. Інтенсифікація роботи нагрівальних печей. – К.: Техніка, 1987. -137с.

3. Ревун М.П. и др. Високотемпературні теплотехнічні процеси та установки в металургії. – Запоріжжя: ЗДІА, 2002. – 443 с.

Науковий керівник: Яковлева І.Г., доктор технічних наук, професор, ЗДІА

УДК 664:613.2:006.015.8

БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ АСПЕКТ КОМПЛЕКСНОЇ ПЕРЕРОБКИ ВІДХОДІВ ОРГАНІЧНОЇ ПРИРОДИ

Бедрій Т.О., студ.

Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського, м. Кременчук

Виробництво біогазу є ефективною та інвестиційно привабливою технологією, що зумовлюється наявністю значного сировинного потенціалу, сприятливими природно-кліматичними умовами та низьким рівнем собівартості даного виду енергії.

Актуальність біотехнології комплексної переробки відходів органічної природи полягає в тому, що крім енергетичного аспекту, вирішується й низка природоохоронних питань за рахунок вилучення надлишкової біомаси синьо-зелених водоростей для використання їх як субстрату, а саме:

– відновлення порушеної структурно-функціональної організації екосистем мілководь водосховищ дніпровського каскаду (газовий баланс, гідрохімічний режим, зниження токсичності води, нерест іхтіофауни та ін.);

– поліпшення якості природної, у тому числі питної води.

Сировину для метанового бродіння, що використовується на станції отримання біогазу на комплексному субстраті, можна розділити на чотири категорії:

– сільськогосподарську: гній, енергетичні культури, агрогенна фітомаса та листовий опад;

– промислову: відходи скотобоєнь, молочних і цукрових заводів;

– господарську: органічні відходи, комунальні стоки;

– надлишкова біомаса синьо-зелених водоростей.

Для досягнення високої продукції біогазу практикується змішування сировини для досягнення оптимального співвідношення С:N.

З урахуванням особливостей апаратурного оформлення у зв'язку з використанням обраного субстрату технологічна схема містить: резервуар для збору біомаси, ферментер, ферментер для доброджування, ність для збору відпрацьованого субстрату, газгольдер, низькообертові мішалки та насоси, клапани, контрольно-вимірювальні прилади та фільтри.

Спосіб виробництва біогазу при зброджуванні багатокомпонентного субстрату включає процеси підготовки органічної сировини, подрібнення і змішування рідкої та подрібненої твердої фаз субстрату, подачу одержаного субстрату до горизонтального ферментера. Ферментація відбувається у двох температурних режимах, що контролюються температурними датчиками: мезофільному (у ферментері) та термофільному (у ферментері доброджування) (рис. 1).

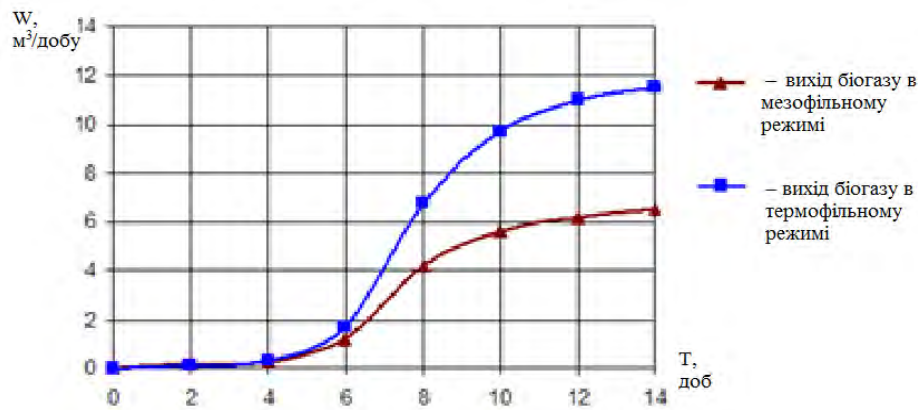


Рисунок 1 – Вихід біогазу в мезофільному і термофільному режимах

Аналіз кривих (рис. 1) свідчить, що на початковій стадії метаногенезу (до 6 діб) вихід біогазу при різних режимах не відрізняється. При подальшому зброджуванні субстрату найбільш доцільним є термофільний режим, що дозволяє збільшити вихід біогазу, за рахунок розкладання більш стійких сполук (лігноцелюлози, поліцукрів тощо).

При заповненні порожнини метантенка до робочого рівня при кожному добовому завантаженні з установки вивантажується зброджена маса обсягом, що дорівнює добовому завантаженню. Залежно від обсягу добового завантаження і об'єму накопичувача, за допомогою насосу, зброджена маса відкачується щодоби або один раз на кілька діб у збірник дигестату, де накопичується до її використання як біодобрива.

Наукові керівники: Козловська Т.Ф., доц., к.х.н., Новохатько О.В., доц., к.х.н., Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського, м. Кременчук

УДК 628.4

ВИЗНАЧЕННЯ ЕНЕРГОВИТРАТ НА ОЧИЩЕННЯ ҐРУНТІВ НАВКОЛО ПОЛІГОНІВ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ ВІД ЗАБРУДНЕННЯ ВАЖКИМИ МЕТАЛАМИ

Березюк О. В., к.т.н., доцент

Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Щороку в Україні утворюються більше ніж 46 млн. м³ твердих побутових відходів (ТПВ), основна частка яких захоронюється на 4530 полігонах та сміттєзвалищах площею майже 7700 га та лише частково переробляються або утилізуються [1-5]. Тільки протягом 1999-2014 рр. в 2 рази зросла площа перевантажених та більше ніж в 3,1 рази тих полігонів і сміттєзвалищ, які не відповідають нормам екологічної безпеки, що може становити небезпеку забруднення шкідливими речовинами суміжних земель та спричинити додаткові витрати на їхнє очищення. Тому визначення розмірів зони забруднення важкими металами ґрунтів прилеглих до полігонів ТПВ з метою визначення розмірів витрат на очищення ґрунтів, розробки стратегії, комплексу машин та обладнання для поводження з твердими побутовими відходами є актуальною науково-технічною задачею.

В роботі [6] наведені дані щодо кратності перевищення ГДК важких металів у ґрунтах, прилеглих до полігонів захоронення ТПВ. Автор [7] наводить регресійну залежність грошового збору за розміщення відходів на полігоні в залежності від їхнього класу небезпеки. В статті [8] визначено регресійну залежність витрат на захоронення ТПВ від рівня доходів населення.

Метою дослідження є побудова регресійних моделей визначення розмірів зони забруднення важкими металами ґрунтів прилеглих до полігонів ТПВ для визначення розмірів витрат на очищення ґрунтів, розробки стратегії, комплексу машин та обладнання для поводження з твердими побутовими відходами.

На основі даних [6] за допомогою розробленої комп'ютерної програми "RegAnaliz", яка захищена свідоцтвом про реєстрацію авторського права на твір і детально описана в роботі [9], як найбільш адекватні, остаточно прийнято такі регресійні моделі [1]:

$$C/ГДК_{Mn} = (0,3198 + 3,651 \cdot 10^{-4} I)^{-1}; \quad (1)$$

$$C/ГДК_{Pb} = 6,584 \cdot 0,9976^I. \quad (2)$$

Підставивши граничну умову $C/ГДК = 1$ в рівняння (1) та (2), визначимо, що розміри зони забруднення важкими металами ґрунтів, прилеглих до полігонів ТПВ, складають: $l_{Mn} = 1863$ м, $l_{Pb} = 784,3$ м. На основі отриманих результатів за допомогою математичної моделі, наведеної в роботі [10], можна розрахувати питомі енерговитрати очищення ґрунтів полігонів ТПВ – одного із основних параметрів обладнання для електрохімічної ремедіації ґрунтів, як складової комплексу машин та обладнання для поводження з твердими побутовими відходами, а також розмір грошових витрат на очищення ґрунтів:

$$E'_{Mn} = 587,5 - 97,77 \ln C_{Mn} = 587,5 - 97,77 \ln 150 = 97,6 \text{ (кВт} \cdot \text{год/ м}^3\text{)};$$

$$E'_{Pb} = 319,8 - 59,74 \ln C_{Pb} = 319,8 - 59,74 \ln 32 = 112,8 \text{ (кВт} \cdot \text{год/ м}^3\text{)};$$

$$E_i = E'_i S_{zi} h / 2 = 2 E'_i I_i (\sqrt{S_{Cz}} + I_i) h;$$

$$E_{Mn} = 2 \cdot 97,6 \cdot 1863 (\sqrt{120000} + 1863) \cdot 0,1 = 8,035 \cdot 10^7 \text{ (кВт} \cdot \text{год)};$$

$$E_{Pb} = 2 \cdot 112,8 \cdot 784,3 (\sqrt{120000} + 784,3) \cdot 0,1 = 2,001 \cdot 10^7 \text{ (кВт} \cdot \text{год)};$$

$$E_{\Sigma} = E_{Mn} + E_{Pb} = 8,035 \cdot 10^7 + 2,001 \cdot 10^7 = 1,004 \cdot 10^8 \text{ (кВт} \cdot \text{год)},$$

де E'_i – питомі енерговитрати очищення ґрунтів полігонів ТПВ, кВт·год/м³; C_i – концентрація i -го важкого метала в ґрунті, мг/кг; E_i – енерговитрати очищення ґрунтів полігонів ТПВ, кВт·год; S_{zi} , S_{Cz} – площі зони забруднення та сміттєзвалища, відповідно, м²; h – середня глибина забруднення, м.

Отримані результати наведені на прикладі сміттєзвалища м. Луцьк, для якого $S_{Cz} = 12$ га = 120000 м²; $h = 0,1$ м [6]. Для діючого в Україні з 01.02.2017 промислового тарифу на електроенергію в 2,0486 грн/(кВт·год) витрати на очищення ґрунтів прилеглих до полігонів ТПВ від забруднення важкими металами до рівня ГДК складатимуть 205,7 млн. грн.

Наведені вражаючі цифри повинні стимулювати промисловців, в тому числі й виробників харчової продукції, впроваджувати у своїй виробничій діяльності безвідходні та маловідходні технології для мінімізації забруднення прилеглих до полігонів ТПВ ґрунтів та витрат на їхнє очищення.

Отже, визначені розміри зони забруднення важкими металами ґрунтів прилеглих до полігонів ТПВ, витрати на їхнє очищення, що можуть бути використані для розробки стратегії, комплексу машин та обладнання для поводження з твердими побутовими відходами.

Інформаційні джерела

1. Березюк О. В. Определение затрат на очистку зоны загрязнения тяжелыми металлами грунтов близлежащих к полигонам твердых бытовых отходов / О. В. Березюк // Роль бизнеса и власти в развитии агропромышленного комплекса : матер. XV Междунар. науч.-практ. конф. (14-15 сентября 2016 г.). – Барнаул : Алтайский дом печати, 2016. – С. 79-82.

2. Лемешев М. С. Электротехнические материалы для защиты от электромагнитного загрязнения окружающей среды / М. С. Лемешев, А. В. Христин // Инновационное развитие территорий : Материалы 4-й Междунар. науч.-практ. конф. (26 февраля 2016 г.). – Череповец : ЧГУ, 2016. – С. 78-83.

3. Лемешев М. С. Формування мікроструктури бетонів для захисту від іонізуючого випромінювання / М. С. Лемешев, А. В. Христин // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 1998. – № 2. – С. 18–23.

4. Очеретний В. П. Дрібноштучні стінові матеріали з використанням відходів промисловості / В. П. Очеретний, В. П. Ковальський // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2005. – № 1. – С. 16–21.

5. Очеретний В. П. Активация компонентів цементнозоліних композицій лужними відходами глиноземного виробництва / В. П. Очеретний, В. П. Ковальський, М. П. Машницький // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2006. – № 4. – С. 5–19.

6. Гринчишин Н. М. Вплив процесів горіння твердих побутових відходів на екологічний стан ґрунту / Н. М. Гринчишин // Пожежна безпека : зб. наук. праць. – Львів : ЛДУ БЖД. – 2012. – № 20. – С. 131-136.

7. Березюк О. В. Встановлення регресій параметрів захоронення відходів та потреби в ущільнювальних машинах на основі комп'ютерної програми "RegAnaliz" / О. В. Березюк // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2014. – № 1. – С. 40-45.

8. Березюк О. В. Визначення регресійних залежностей витрат на управління твердими побутовими відходами від рівня доходів населення / О. В. Березюк // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2012. – № 5. – С. 24-26.

9. Березюк О. В. Определение регрессии коэффициента уплотнения твердых бытовых отходов от высоты полигона на основе компьютерной программы "RegAnaliz" / О. В. Березюк // Автоматизированные технологии и производства. – 2015. – № 2 (8). – С. 43-45.

10. Березюк О. В. Моделювання питомих енерговитрат очищення ґрунтів полігонів твердих побутових відходів від забруднення важкими металами / О. В. Березюк // Комунальне господарство міст. – 2015. – № 1 (120). – С. 240-242.

УДК 628.473

ОТРИМАННЯ ДОБРІВ МЕТОДОМ КОМПОСТУВАННЯ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ

Березюк О. В.¹, к.т.н., доцент; Березюк Л. Л.²

¹Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

²Коледж економіки і права Вінницького кооперативного інституту, м. Вінниця

Актуальною проблемою, що має важливе значення, є знешкодження твердих побутових відходів (ТПВ), одним із способів якого є компостування. Його поширеність в таких розвинутих країнах, як Данія та Нідерланди, досягає 1/3 від загальної сукупності шляхів поводження з ТПВ [1]. На відміну від анаеробного розкладання ТПВ [2], компостування є технологію переробки ТПВ, яка заснована на їхньому природному біорозкладанні в аеробних умовах за участю ґрунтових бактерій, кінцевим продуктом якого є компост, що застосовується в сільському господарстві з метою сприяння оновленню і нарощуванню гумусового горизонту ґрунту, постійного збагачення його поживними речовинами і мікроелементами.

Автори статті [3] наводять дані щодо зміни санітарно-бактеріологічного складу ТПВ під час компостування. В роботах [4-6] детально досліджено динаміку санітарно-

бактеріологічного складу ТПВ під час їхнього компостування в різні пори року. В роботі [7] порівнюється досвід різних країн у компостуванні ТПВ. Стефеном Варро запатентовано одну із технологій компостування ТПВ, яка отримала назву Варро-Конверсія і характеризується значною інтенсифікацією процесу [8]. В статті запропоновано математичну модель поширеності компостування як методу поводження з ТПВ.

Метою дослідження є визначення перспективності використання добрив, отриманих методом компостування твердих побутових відходів.

Компостування складається з трьох фаз.

Під час першої фази відбувається саморозігрів внаслідок хімічних реакцій розкладання при інтенсивній діяльності бактерій та мікроорганізмів. У процесі розкладання речовин, які легко розкладаються, компост може нагріватися до температури 60-70 °С. За таких температурних умов вмирають яйця та личинки мух і гельмінтів, а також переважна більшість хвороботворних неспорівих мікроорганізмів.

Під час другої фази відбувається розкладання матеріалів, що важко розкладаються, на стійкі речовини, які утворюють гумус. Температура починає знижуватися, компост набуває бурого кольору та структури ґрунту.

Третя фаза – дозрівання компосту, який набуває однорідної структури й запах лісового ґрунту.

Час, необхідний для перетворення ТПВ у повноцінний компост залежить від таких факторів: температура, вологість, сировина, спосіб компостування, використання додаткових засобів, однак, щоб отримати гігієнічно безпечний компост, процес компостування повинен тривати 12-24 місяців. Компост вважається готовим, коли в ньому не розрізняються рештки сировини, що входять до його складу, маса стає однорідною та пухкою.

Згідно роботи, компостування органічної речовини має включати: відділення попереднього подрібнення, аераційне відділення, відділення проведення процесу компостування, відділення подрібнення готового компосту, склад зберігання готового компосту.

У відділенні проведення процесу компостування залежно від технології розташовують: штабелі з природною аерацією, штабелі з примусовою аерацією, біотермічні камери, котловани, споруди для промислового компостування.

Біотермічні камери та безкамерне компостування з примусовою аерацією дозволено застосовувати для малих міст та селищ з населенням до 50 тис. мешканців, польове компостування – в містах з населенням 50-500 тис. мешканців. В населених пунктах з населенням більше ніж 500 тис. мешканців дозволено використовувати промислове компостування.

Споруди промислового компостування проектують з трьох будівель: приймального, головного та дробильно-сортувального, а також ділянки для дозрівання компосту. Відділення зберігання готового компосту розташовують по периметру ділянок компостування.

В табл. наведена вартість компостів, отриманих із різної сировини.

Таблиця – Вартість компостів, отриманих із різної сировини

Сировина	торф	перегній	ТПВ
Вартість, грн/т	1250-1500	600-700	550

Як видно із табл., застосування компосту із ТПВ є економічно доцільним для зниження собівартості сільськогосподарської продукції рослинного походження. Крім того, використання імпортного компосту є занадто дорогим через митні збори та транспортування: у результаті частка компосту в структурі собівартості, наприклад, вирощування шампінйонів, може досягати 65-70%.

Отже, метод компостування твердих побутових відходів є перспективним для широкого використання фермерами, садівниками та фірмами з продажу ґрунтів для хатніх рослин.

Інформаційні джерела

1. Орлова Т. А. Экологическая оценка земельных участков, занятых объектами обращения с отходами / Т. А. Орлова // Містобудування та територіальне планування : наук.-техн. збірник. – К. : КНУБА, 2006. – Вип. 25. – С. 167–181.
2. Березюк О. В. Моделювання витрат на анаеробне розкладання твердих побутових відходів / О. В. Березюк, Л. Л. Березюк // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2015. – № 3. – С. 57-60.
3. Microbial disinfection capacity of municipal solid waste (MSW) composting / I. Deportes, J.-L. Benoit-Guyod, D. Zmirou, M.-C. Bouvier // Journal of Applied Microbiology. – 1998. – No 85. – P. 238–246.
4. Березюк О. В. Моделювання динаміки санітарно-бактеріологічного складу твердих побутових відходів під час літнього компостування / О. В. Березюк, С. М. Горбатюк, Л. Л. Березюк // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2013. – № 4. – С. 17-20.
5. Моделювання динаміки санітарно-бактеріологічного складу твердих побутових відходів під час весняного компостування / О. В. Березюк, М. С. Лемешев, Л. Л. Березюк, І. В. Віштак // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2015. – № 1. – С. 29-33.
6. Березюк О. В. Порівняння динаміки санітарно-бактеріологічного складу твердих побутових відходів під час компостування / О. В. Березюк, Л. Л. Березюк // Техногенно-екологічна безпека України: стан та перспективи розвитку : V всеукр. наук.-практ. інтернет-конф. студ., аспір. та молод. вчених, 10-20 лист. 2015 р. : матеріали конф. – Ірпінь : НУДПСУ, 2015. – С. 218-220.
7. Крейндин Л. М. Опыт некоторых стран в компостировании бытовых отходов / Л. М. Крейндин // Проблемы окружающей среды и природных ресурсов. – 1989. – № 2. – С. 51-56.
8. U.S. Patent 4050917, C 05 F 11/08. Process of conversion of solid waste into workable material with predetermined characteristics and/or into fertilizers or soil improving agents / Stephen Varro – 609697; Filed 02.09.1975. Received 27.09.1977.

УДК 574.08:681.78:629.52.7

СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА ТА ТЕХНОГЕННО НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТІВ З ЗАСТОСУВАННЯМ АЕРОКОСМІЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

**Бондар О.І., доктор біологічних наук, професор, Заслужений дія науки і техніки
України, член-кореспондент НААН України;**

**Машков О.А., доктор технічних наук, професор, Заслужений діяч науки і техніки
України;**

Пашков Д. П., доктор технічних наук, професор.

**Державна екологічна академія післядипломної освіти та управління Мінприроди
України**

За кілька останніх десятиліть роль даних дистанційного зондування Землі з космосу при рішенні екологічних задач багаторазово зросла. Збільшилося число діючих космічних апаратів, розширилися номенклатура й інформаційні можливості встановлюваної на них

апаратури дистанційного зондування, підвищилася оперативність доставки інформації споживачам. У наземному сегменті широке поширення дістали відносно недорогі й компактні «персональні» станції прийому інформації із супутників, докорінно змінилися можливості апаратних і програмних засобів обробки даних, що надходять, на базі систем супутникового моніторингу створюються розподілені глобальні, національні й відомчі геоінформаційні мережі. Найбільше успішно космічна інформація використовується при вивченні ландшафтів і рельєфу поверхні Землі. Крім того, така інформація дозволяє оперативне оцінювати адекватність геопросторових шарів, що використовуються (карт вегетації, дорожньої мережі, комунікацій тощо) і, при потребі, проводити їх актуалізацію відновлення.

Для вирішення задач виявлення, картування та моніторингу техногенних геоекосистем (ТГЕС) дослідники різних країн використовують дані дистанційного зондування Землі з космосу, суттєвими перевагами яких перед наземними методами є високе територіальне охоплення і можливість багаторазової повторної зйомки території. Архівні дані дистанційного зондування Землі доступні з використанням сервісів Американського географічного товариства: EarthExplorer (<http://earthexplorer.usgs.gov>), USGS Global Visualization Viewer (GloVis) (<http://glovis.usgs.gov>), CRSSP Imagery-Derived Requirements (CIDR) (<http://cidr.cr.usgs.gov>).

Для вирішення задач моніторингу територій використовуються дані космічних зйомок у видимому (Visible), ближньому (Near Infrared, NIR), середньому (Short-Wave Infrared, SWIR) і далекому (Thermal Infrared, TIR) інфрачервоному діапазоні електромагнітного спектра.

Питання екологічного моніторингу сьогодні стосуються наступних чинників: атмосферне повітря; зміна клімату; водні ресурси; збереження біологічного та ландшафтного різноманіття, розвиток природно-заповідного фонду та формування національної екологічної мережі; земельні ресурси та ґрунти; надра; відходи; промисловість та її вплив на довкілля; сільське господарство та його вплив на довкілля; енергетика та її вплив на довкілля; транспорт та його вплив на довкілля.

Однією з ключових проблем ефективності функціонування системи екологічного моніторингу є незадовільний стан інформаційного обміну. Інформація моніторингу довкілля не систематизована, організація спостережень не має чіткого регламенту, який відповідав би потребам системи моніторингу за рядом позицій, таким як частота відбору проб та виконання аналітичних досліджень, якість виконання процедури відбору та достовірність отриманих результатів, можливість співставлення результатів спостережень різних відомств і регіонів, інформаційна сумісність задокументованих результатів, дублювання місць спостережень, відсутність геопросторової інформації та інше.

Світовий досвід довів, що для підвищення якості, достовірності, оперативності, комплексності та ефективності системи моніторингу довкілля необхідно поєднувати сучасні інноваційні засоби і технології: автоматизовані та автоматичні вимірювальні системи; аерокосмічні дослідження з використанням як супутників, так і літаків та безпілотних літальних апаратів; системи автоматизованої обробки даних дистанційного зондування Землі; геоінформаційні аналітичні системи для обробки інформації, з урахуванням закономірностей її зміни і у часі, і у просторі; комплексні багаторівневі системи моніторингу і контролю стану довкілля, які забезпечуватимуть інтегрування та комплексний аналіз даних про стан усіх складових довкілля як окремих регіонів, так і усієї країни в цілому з можливістю обміну даними з аналогічними міжнародними системами моніторингу; методи та технології аналізу даних моніторингу довкілля та визначення рівня техногенної та екологічної безпеки та ін.

Розробка наукових засад створення та впровадження таких систем, методів і технологій відповідає загальноєвропейським та світовим підходам до екологічного управління, а також відповідає вимогам і директивам Угоди про асоціацію України з ЄС, тому результати даного дослідження значно розширяють можливості міжнародної співпраці

України у галузі охорони навколишнього природного середовища та сприятимуть приведенню стану довкілля у відповідність до європейських і світових вимог.

Зважаючи на постійну зміну довкілля під впливом антропогенного впливу, промислових об'єктів, а також зміною параметрів атмосфери Землі, виникає необхідність достовірного виконання завдань екологічного прогнозування і екологічної безпеки на основі застосування екологічного моніторингу з використанням дистанційно пілотованих літальних апаратів і космічних систем спостереження. Розширення можливостей екологічного моніторингу можна здійснити за рахунок вдосконалення науково-методичного апарату оцінки стану зон екологічного ризику на основі методів ранжирування екологічних показників і багатокритеріальної оцінки екологічної безпеки екосистеми.

В результаті проведених теоретичних і прикладних досліджень вирішено важливе науково-практичне завдання - створення системи мобільного екологічного моніторингу на основі комплексування космічних, повітряних і таких, що рухаються наземних комплексів. Рішення поставленої наукової задачі дозволяє підвищити достовірність і інформаційні можливості систем екологічного моніторингу для визначення зон екологічного ризику на основі використання мобільних комплексів оцінки екологічного стану регіону із застосуванням геоінформаційних і аерокосмічних технологій.

Аналіз існуючого науково-методичного апарату оцінки параметрів екологічного моніторингу показав його недосконалість без системного використання екологічної інформації космічних, повітряних, наземних комплексів, які дозволяють підвищити якість проведення екологічного моніторингу, визначити зони екологічних ризиків.

Існуючі системи моніторингу довкілля і техногенних екологічно небезпечних об'єктів не дозволяють визначити зміну зон екологічного ризику для оцінки екологічної безпеки екосистем. Використання аерокосмічних технологій, а також комплексна обробка інформації від різних джерел дає можливість підвищити достовірність і інформаційні можливості моніторингу із застосуванням геоінформаційних і аерокосмічних технологій.

На основі узагальнення питань підвищення ефективності функціонування екологічного моніторингу за рахунок застосування екологічних комплексів космічного, повітряного, наземного базування, запропоновано нове рішення наукової задачі, яке полягає в удосконаленні методики, пов'язаної з побудовою зон екологічного ризику при багатокритеріальної оцінки екологічної безпеки екосистем.

УДК 628.356.665 (579.04)

АНАЛІЗ СКЛАДУ АЕРОБНОГО АКТИВНОГО МУЛУ

**Бублієнко Н.О., к.т.н., доцент, Шилофост Т.О., аспірант
Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна**

Запобігання скиду продуктів переробки нафти із стічними водами доволі складна інженерна і наукова задача. З однієї сторони, це обумовлено великою кількістю хімічних сполук, об'єднаних загальним поняттям «нафтопродукти», а також наявністю в стоках маси супроводжуючих забруднень. З іншої – багаточисельні підприємства зберігання, автотранспортної, побутової та інших галузей промисловості, які використовують нафту і вуглеводневмісні речовини, мають, як правило, примітивне очисне обладнання, а іноді його взагалі немає.

Тому очищення вуглеводневмісних стічних вод, особливо малих і середніх підприємств, які утворюють в сумі велику кількість стоків, які важко піддаються обробці звичайними способами є актуальною задачею.

Таким чином, в залежності від вимог до якості очищеної води, а також цілого ряду техніко-економічних показників вибирається технологічна схема очищення, основу якої складає механічна обробка.

Стічні води із концентрацією нафтопродуктів біля 80 мг/дм³ після механічного і фізико-хімічного оброблення, перед скиданням у водойму направляються на біохімічне очищення, в основі якого лежить окиснення органічних забруднень мікроорганізмами.

Біохімічне окиснення проводять як в природніх умовах на полях фільтрації і біологічних ставках, так і в штучно створених умовах в біофільтрах і в аеротенках.

Для нормальної життєдіяльності мікроорганізмів активного мулу потрібні не тільки органічні речовини, а також біогенні елементи (N, P, K, Ca, F, Cl та ін.), джерелом яких в даному випадку можуть служити побутові стічні води.

До складу організмів активного мулу у разі роботи аеротенків у стандартних умовах входять наступні бактерії, найпростіші, коловертки, черви, мікроводорості тощо. В умовах стабілізації активного мулу часто розвиваються нижчі рачки, водяні кліщі.

На біофільтрах склад організмів різноманітніший: водорості, найпростіші, коловертки, ракоподібні, черви, личинки комах тощо. У активних мулах, що нормально працюють можна зустріти понад 60 різних видів організмів, але у деяких пробах кількість видів може не перевищувати 10 -15.

Бактеріям належить основна роль у процесах вилучення органічних речовин із стічної води.

Найпоширеніші короткі грамнегативні безспорові палички, що належать до роду *Pseudomonas*. Постійно присутні у всіх типах очисних споруд представники родів *Bacterium*, *Micrococcus*, *Sarcina*, *Bacillus* тощо.

Бактерії здатні швидко пристосовуватись до несприятливих навколишніх умов. Вилучаючи та перетворюючи токсичні сполуки, вони вивільняють від них стічну рідину, роблячи її придатною для інших організмів. Крім того, переводячи органічну сполуку у речовину свого тіла, бактерії відкривають доступ для організмів, не здатних до засвоєння розчинених речовин.

Гідробіологічний аналіз доповнює технологічний контроль якості очищення та роботи споруд біологічного комплексу. Даний аналіз проводили за допомогою техніки мікроскопіювання, яка дозволяє визначити групи організмів, оцінити їх кількісні співвідношення, фізіологічний стан та на основі цих характеристик сформулювати висновки про активний мул та його здатність до перетворення забруднень.

Для цього відбирались проби активного мулу із лабораторної установки та здійснювався їх гідробіологічний аналіз не пізніше ніж через 20 – 30 хвилин.

Даний мул характеризувався значною різноманітністю найпростіших за видовим складом при невеликому кількісному переважанні одного з них. Всі організми були досить рухомі в активному стані. Мул швидко осідав у вигляді великих важких пластівців, при цьому вода над мулом була прозора.

Наявність щетинконогих червів, як правило, є представниками гідробіонтів активного мулу всіх лабораторних експериментальних установок.

Живляться черви завислими речовинами, частинками біоплівки та активного мулу, одноклітинними водоростями. Іноді через прозору оболонку тіла просвічуються найпростіші.

Дані гідробіологічного аналізу представлені на рис. 1.



Рис. 1. Щетинконогі черви

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Актуальные проблемы очистки нефтесодержащих сточных вод /В.Н. Анатольский, К.М.Прокопьев, С.В. Олиферук [та ін.] // Журнал С.О.К. (Сантехника. Отопление. Кондиционирование). – 2007. – № 6. – С. 15 – 17.
2. Долина Л.Ф. Современная технология и сооружения для очистки нефтесодержащих сточных вод / Долина Л.Ф. – Днепропетровск: Континент, 2005. –140 с.
3. Жмур Н.С. Технологические и биохимические процессы очистки сточных вод на сооружениях с аэротенками. – М.: Акварос, 2003. – 512 с.
4. Муравьев А.Г. Руководство по определению показателей качества воды полевыми методами. – СПб.: Крисмас, 2004. – 248 с.
5. Нетрусов А.И., Котова И.Б. Микробиология. – М.: Академия, 2006. – 352 с.
6. Очищення стічних вод, що містять нафтопродукти /О.І. Семенова, Н.О. Бублієнко, Т.Л. Ткаченко [та ін.]// Наукові праці НУХТ. – 2012. – № 42. – С. 53 – 60.
7. Халилова Х.Х., Мамедов М.К. Способ очистки воды от нефтяных загрязнений. – Химия и технология воды, 2008. – Т. 30. – № 3 – С. 339 – 344.

Науковий керівник – Семенова О.І.
к.т.н., доцент, завідувач кафедри біохімії та екологічного контролю
Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

УДК 338.431

РОЗВИТОК МІСЬКОГО ЕКОФЕРМЕРСТВА В УКРАЇНІ

Бутенко Д.В., магістр I курсу
Одеська національна академія харчових технологій

Міська ферма - як правило, громадські проекти в міських районах, в яких люди працюють з рослинами і тваринами. Такі проекти спрямовані на поліпшення рівня життя в умовах урбанізації, виробництво свіжих фруктів і овочів, поліпшення екологічної обстановки, підвищення обізнаності про сільське господарство і землеробство.

Нова тенденція – міські ферми, стрімко набирає популярність і, можливо, в недалекому майбутньому «кам'яні джунглі» стануть набагато ближче до природи, а міста самі зможуть забезпечувати себе їжею.

Ще кілька років тому ідея організації міського фермерського господарства, здатного забезпечити місцевими продуктами харчування все місто здавалася немислимою. По-перше через нестачу площі, по-друге через погану екологічну обстановку, по-третє – через брак фахівців, які будуть готові працювати. Але все змінилося і сьогодні, все частіше міські ферми або «ферми на дахах» з'являються на дахах багатоповерхівок, муніципальних будівель або просто невеликих житлових будинків, допомагаючи людям отримувати необхідні свіжі фрукти і овочі, і приємну прохолоду в жаркий сезон. Пов'язано це як з усвідомленням проблеми нестачі натуральних місцевих продуктів, так і з прийняттям факту того, що місту потрібні «легені» і подібні ферми можуть стати чимось на подобі цих легень.

Прикладом може бути Спільнота Підтримки Сільського Господарства (Community Supported Agriculture – CSA), іноді відома як громади спільного сільського господарства, яка є альтернативою традиційному сільському господарству, функціонуючи на місцевому рівні на основі економічної моделі сільського господарства і розподілу продуктів харчування.

Була зроблена добірка прикладів міських ферм, які розташувалися на дахах будівель в різних країнах світу:

1. Olswang — ферми на дахах офісних центрів Лондона;
2. BrooklynGrange — найбільша екоферма на даху в Брукліні;
3. LufaFarms — міська ферма з Канади;
4. Пивоварня в окрузі Лючжоу;
5. Urban Farm на даху шоколадної фабрики в Дубліні;
6. EnerGaia - міська ферма з вирощування водоростей, Бангкок

Україна не стоїть на місці і теж зацікавилася тепличним господарством на своїх дахах.

Нещодавно був висунутий київський проект з розведення теплиць для вирощування овочів, перше експериментальне міні-агрозгосподарство на даху багатоповерхівок. Таку оригінальну розробку придумали юні науковці з Малої Академії Наук.

Ще один проект вартий уваги був висунутий в місті Одеса. Перша теплиця нещодавно була споруджена на даху Нового ринку і почне свою діяльність взимку. У приміщенні будуть висаджувати полуницю, салати і свіжі овочі.

Переваги від створення міського екофермерства

Бізнес-переваги:

1. Поліпшене залучення співробітників;
2. Підвищення їх продуктивності;
3. Скорочення викидів вуглецю;
4. Зменшення витрат на електроенергію;
5. Зниження рівня шуму, що надходить в будівлю

Екологічні вигоди від зелених дахів і міських садів:

1. Поліпшення ізоляції скорочує викиди вуглецю і енергетичні витрати;
2. Допомога стримати раптовий паводок;
3. Поліпшення якості дощової води і водних стоків;
4. Скорочення азоту і фосфору;
5. Зниження міської температури повітря (тепловий острів);
6. Забезпечення середовищем проживання для місцевої фауни

Література

1. <http://www.social-innovation.org/?p=4578/>- Назва з домашньої сторінки Інтернету.

2. <http://agravery.com/uk/posts/show/svitovij-trend-miski-fermi-na-dahah-budinkiv-top-9-najcikavisih-ekoferm/>- Назва з домашньої сторінки Інтернету.

3. http://rodovid.me/urban_farming/lufa-farms---ekoferma-na-kryshe.html/- Назва з домашньої сторінки Інтернету.
4. <http://kp.ua/kiev/383768-na-kryshakh-stolychnykh-vysotok-budut-vyraschivat-ovoschy/>- Назва з домашньої сторінки Інтернету.
5. <http://odessa-life.od.ua/article/7175-Pervaya-teplica-Novogo-rynka/>- Назва з домашньої сторінки Інтернету.

*Науковий керівник: к.т.н. доц. Шевченко Р.І.,
Одеська національна академія харчових технологій*

УДК 504.05

ОРГАНІЧНА СКЛАДОВА ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ, ЯК ДЖЕРЕЛО ВІДНОВЛЮВАЛЬНОЇ РЕСУРСОЦІННОЇ СИРОВИНИ

**Бучка А. В., аспірант I року факультету ПЕЕтаНГТ
Одеська національна академія харчових технологій**

Тверді побутові відходи (ТПВ) – це узагальнена класифікація відходів, які утворюються і накопичуються в процесі життєдіяльності людини в житловому секторі, на об'єктах інфраструктури та інших установах і не придатні для подальшого використання за місцем утворення. Тобто ТПВ це відходи житлово - комунального господарства.

ТПВ володіють рядом властивостей, серед яких абразивно – корозійні, та санітарно – бактеріологічні властивості, що обумовлені їхнім морфологічним складом (рис.1) [1]

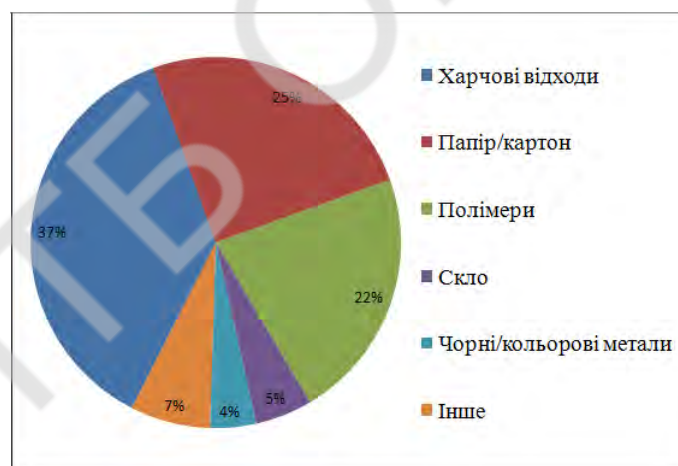


Рисунок 1 - Узагальнений морфологічний склад ТПВ в Україні

Абразивно – корозійні властивості: наявність баластових фракцій (метал, будівельні матеріали, скло, кістки) призводить до зношування поверхонь за рахунок постійного тертя між баластом та контактуючою поверхнею, а корозійні властивості обумовлені високою вологістю та кислим середовищем (рН=5–6,5) ТПВ за рахунок органічної складової.

Санітарно – бактеріологічні властивості: розкладання вологої органічної складової супроводжується виділенням гнильних запахів та фільтратів. В результаті неповного розкладання утворюється пил з мікроорганізмами (на 1 г пилу припадає до 15 млрд. мікроорганізмів), що призводить до забруднення навколишнього середовища. Наявність харчових відходів призводить до нагрівання середовища відходів, що призводить до розвитку небезпечної патогенної мікрофлори: тиф, туберкульоз, дизентерія, гепатит і ін.. Також такі відходи є сприятливими для розвитку мікро та макрофауни [2].

Згідно (рис.1) найбільшою часткою ТПВ є органічна складова, яка складає близько 37% від загального об'єму ТПВ.

На відміну від інших компонентів ТПВ таких як полімери, відходи органічного походження є відновлювальною природною сировиною, маса яких змінюється за рахунок сезонності урожаю. Так, харчові відходи представлені відходами овочів, фруктів, хлібопродуктів, м'ясних та рибних продуктів і т.д. Вологість харчових відходів на весні складає 60 – 70% і 80 – 85% в літньо – осінній період. Проте вологість харчових відходів в місцях харчування (ресторани, кафе і інші підприємства харчування) досягає 95% [3].

Проблема накопичення ТПВ полягає в низькій швидкості їх розкладання, яка обумовлена різноманітним морфологічним складом, їх властивостями та ресурсною цінністю. На відміну від того ж пластику, термін розкладання якого складає до 500 років, термін розкладання органічних відходів значно нижще (табл.1) [4].

Таблиця 1 – Термін розкладання органічних відходів

№	Відходи	Термін
1	Харчові відходи	≈30 днів
2	Газетний папір	1 - 3 місяці
3	Картонні коробки	3 місяці
4	Листя, гілочки	3 - 4 місяці
5	Офісний папір	2 роки
6	Натуральна тканина	2 – 3 роки
7	Кістки	до 8 років
8	Вироби з дерева	10 років

Кожного року на території України утворюється близько 12 млн. тонн ТПВ, тобто 4,4 млн. тонн органічних відходів [5]. Органічні відходи представляють високу ресурсну цінність за рахунок органічних компонентів, які використовуються для виготовлення добрив, отримання енергоносіїв та кормових добавок.

Так в результаті в результаті вермікомпостування утворюється високоякісний біогумус, який ефективніший за органічні добрива в 15 – 20 раз. Середній вміст біогумусу складається з сухої органічної речовини – 40 - 60%; гумус – 10 – 12%; N – 0,9 – 3,0%; P – 1,3 – 2,5 %; Ca – 4,5 – 8,0%; Mg – 0,5 – 2,3%; Fe – 0,5 – 2,5 мг/кг; Cu – 3,5 – 5,1 мг/кг, Mn – 60 – 80 мг/кг, рН – 6,8 – 7,2, бактеріальна флора – $2 \cdot 10^{12}$. Кількість гумінових кислот складає 5,6 – 17,6% від сухої маси. За рахунок великої кількості біологічно – активних речовин, 1 м³ біогумусу можна прирівняти до 70 тис. м² площі ґрунту [6].

Інформаційні джерела

1. ТВЕРДІ ПОБУТОВІ ВІДХОДИ - УТВОРЕННЯ ТА ПЕРЕРОБКА [Електронний ресурс] // Сейл Прайс Компані – Режим доступу до ресурсу: <http://www.saleprice.com.ua/ua/publications/540.html>.
2. А.В. Гриценко, Н.П. Горох, Н.В. Внукова, И.В. Коринько, А.Н. Туренко, Л.Я. Шубов. Технологические основы промышленной переработки отходов мегаполиса: Учебное пособие. – Харьков: ХНАДУ, 2005. – С. 66 – 67.
3. Знешкожденн та утилізація відходів в агросфері: навч. посібник/ В.К. Пузік, Р.В. Рожок, Т.А. Долгова та ін. – Х: ХНАУ, 2014 – С.27 – 28.
4. Терміни розкладання сміття [Електронний ресурс] // Цікаві факти! - інформаційний інтернет-журнал – Режим доступу до ресурсу: <http://cikavi-faktu.pp.ua/180-termni-rozkladannya-smitty.html>.
5. ТБО В УКРАЇНЕ: ПОТЕНЦІАЛ РАЗВИТИЯ [Електронний ресурс] // International Finance Corporation in Ukraine. – 2014. – Режим доступу до ресурсу: <http://documents.worldbank.org/curated/en/689821468337804553/pdf/891740WP0IFC000aine0Report0rus02014.pdf>.

6. Свойства и состав биогумуса [Электронный ресурс] // Предприятие "Биодобриво". – 2011. – Режим доступа до ресурсу: <http://biodobrivo.com.ua/about-biohumus/composition-and-properties-of-bio-humus>.

*Крусір Г. В., д.т.н., проф.
Одеська національна академія харчових технологій*

УДК 664:613.2:006.015.8

РІВЕНЬ ВПЛИВУ ЗАСОБІВ БЕЗПРОВІДНОГО ЗВ'ЯЗКУ В ЖИТЛОВОМУ ПРИМІЩЕННІ ТА СПОСОБИ ЙОГО МІНІМІЗАЦІЇ

**Волошина В.Г., магістр, Маренич А.В., аспірант,
КрНУ імені Михайла Остроградського, м. Кременчук**

Сьогодення характеризується незліченною кількістю побутових приладів щоденного користування: мікрохвильові печі, фени, телевізори, мобільні телефони, засоби безпроводного зв'язку WiFi, комп'ютери, ноутбуки та ін. Перелічені технічні винаходи значно полегшують життя сучасної людини у її насиченому ритмі, але, водночас, несуть в собі потенційну екологічну небезпеку, сформовану електромагнітним випроміненням [1].

До недавнього часу проблема електромагнітного забруднення довкілля не розглядалася в наукових колах на рівні з іншими видами впливів на навколишнє середовище. І хоча сьогодні вона набула широкого розповсюдження, але й досі не існує єдиної системи екологічного моніторингу електромагнітного забруднення, яка б дозволила вирішувати задачі оцінювання та прогнозування цього виду небезпеки на довкілля.

Сучасні технології розвинені до такого рівня, коли «сховатися» від електромагнітних полів (ЕМП) майже неможливо, адже безпроводні маршрутизатори встановлені скрізь: вдома, в осередках науки і культури, на роботі, в громадських закладах (кафе і ресторанах) і, навіть, зупинках автотранспорту. Тому, звичайно, важливим постає питання про те, наскільки сильним є рівень впливу ЕМП від WiFi роутерів в житловому середовищі і як його мінімізувати? Адже в наукових працях вже неодноразово було доведено, що тривалий вплив електромагнітного забруднення може викликати головні болі, мігрені, порушення сну, гіперактивність, погіршення стану серцево-судинної системи, а в деяких випадках і утворення злоякісних пухлин. Варто зазначити, що найбільш сильно електромагнітні випромінювання впливають саме на дітей, організм яких ще не повністю сформований.

Для визначення впливу засобів безпроводного зв'язку WiFi на організм людини було проведено ряд досліджень із вимірювання рівня ЕМП від WiFi роутеру найбільш розповсюдженої конфігурації. Експеримент проводився з використанням вимірювача рівня електромагнітного фону АТТ-2592, під час якого було вимкнено усі електроприлади у приміщенні задля забезпечення найбільш достовірного результату, а джерело випромінювання встановлювалося в центрі кімнати для безперешкодного проходження хвиль і їх сприймання датчиком. Виміри проводилися через кожні 50 см (0,5 – 2м). Для дослідження використовувалися значення рівнів впливу по восьми напрямках і визначено, що за деякими з них спостерігається перевищення гранично допустимого рівня впливу (ГДРВ) електромагнітних випромінювань, який складає 2,5 мкВт/см². Результати експерименту зображені на рис.1.

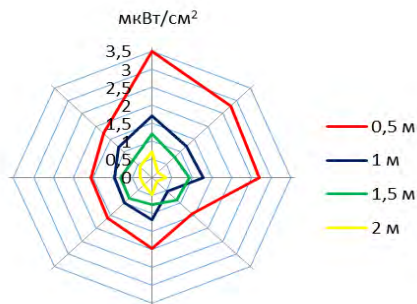


Рисунок 1 – Значення рівня електромагнітного забруднення залежно від відстані до джерела впливу

За результатами дослідження запропоновано наступні рекомендації щодо зменшення впливу ЕМП:

- розташовувати WiFi роутер подалі від місць постійного перебування у житловому приміщенні, наприклад – у вітальні;
- висоту розташування маршрутизатору обирати близько до стелі;
- вмикати прилад лише при його використанні, вимикати вночі;
- не встановлювати маршрутизатор біля ліжка, особливо дитячого;
- при підключенні смартфона до мережі WiFi не тримати його в узголів'ї ліжка.

Інформаційні джерела:

1. Bacharev V., Marenych A. and Voloshyna V. (2016), «The environmental electromagnetic pollution problems analysis in the context of this type of environmental hazard environmental monitoring methodology formation», *Visnyk KrNU imeni Mykhaila Ostrohradskogo*, Vol. 101, No. 56, pp. 96-103.

Науковий керівник: Бахарев В.С., к.т.н., доцент,
КрНУ ім. Михайла Остроградського

УДК 759.873.088.5:661.185

СИНТЕЗ ГІБЕРЕЛІНІВ ПРОДУЦЕНТОМ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН *Nocardia vaccini* ІМВ В-7405 НА ВІДХОДАХ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Гаврилкіна Д.В., студентка кафедри мікробіології і біотехнології
Національного університету харчових технологій, м. Київ, Україна

Поверхнево-активні речовини (ПАР) мікробного походження завдяки унікальним властивостям є перспективними для використання у багатьох галузях народного господарства. Однак, застосування цих речовин обмежено високими витратами на біосинтез (сировина та енергетика), а також виділення та очищення цільового продукту. Одним із способів зниження вартості виробництва є використання дешевших ростових субстратів, зокрема, відходів інших виробництв.

В біотехнології актуальним є напрямок розробки комплексних мікробних препаратів з різноманітними властивостями. Наприклад, комплексів мікробних ПАР з ферментами, бактеріоцинами, полісахаридами, сполуками з рїстстимулювальною активністю. Здатність

промислових штамів мікроорганізмів синтезувати комплекс метаболітів з різними біологічними властивостями значно розширює сферу їх практичного використання.

Раніше було встановлено здатність продуцента ПАР *Nocardia vaccinii* ІМВ В-7405 продукувати одночасно з поверхнево-активними речовинами екзометаболіти з фітогормональною активністю: ауксини та цитокиніни [1].

Тому метою даної роботи було дослідження можливості синтезу позаклітинних фітогормонів гіберелової природи за умов росту *N. vaccinii* ІМВ В-7405 на різних вуглецевих субстратах, у тому числі й відходах харчових виробництв.

Культивування бактерій здійснювали в рідкому мінеральному середовищі, що містило як джерело вуглецю рафіновану та відпрацьовану соняшникову олію (мережа ресторанів McDonald's, Київ) у концентрації 2,0 % (за об'ємом).

Фітогормони гіберелової природи виділяли з супернатанту культуральної рідини *N. vaccinii* ІМВ В-7405 після екстракції з нього позаклітинних ПАР сумішшю хлороформу і метанолу у співвідношенні 2:1 (суміш Фолча). Попередню очистку і концентрування речовин з гібереловою активністю здійснювали методом тонкошарової хроматографії.

Гіберелову активність екстрактів *N. vaccinii* ІМВ В-7405 визначали за методикою фітотестування Браєна і Леммінга в модифікації Агністикової на гіпокотиліях проростків огірків сорту Ніжинські. Інкубацію та вимірювання довжини гіпокотилів проводили, як описано в нашій попередній роботі [2].

Якісне і кількісне визначення гіберелінів проводили методом вискоєфективної рідинної хроматографії (ВЕРХ) з використанням рідинного хроматографа Agilent 1200 (*Agilent Technologies, США*) та мас-спектрального детектора Agilent G1956В. Для порівняння використовували стандартні розчини гіберелінів ГК₃, ГК₄ та ГК₇ (*Sigma-Aldrich, Німеччина*). Кількість синтезованих гіберелінів виражали в мкг на 1 г абсолютно сухої біомаси (АСБ).

При специфічному біотестуванні показано, що обробка проростків огірків сорту Ніжинські екстрактами речовин гіберелової природи, синтезованих *N. vaccinii* ІМВ В-7405, спричиняла позитивний вплив на подовження гіпокотилів. Однак, найбільший приріст довжини гіпокотилів огірків спостерігали за дії екстракту, отриманого при культивуванні на олії після смаження м'яса (у 3,5 рази при розведеннях 1:600 і 1:500 проти контролю з водою та гібереловою кислотою). Дещо менші показники приросту довжини гіпокотилів встановлено за дії екстрактів, синтезованих на відпрацьованій олії після смаження картоплі (у 3 рази аналогічно). Відмітимо, що обробка екстрактами при розведенні 1:400 викликала невелике пригнічення подовження гіпокотилів. Це може бути пов'язано зі здатністю фітогормонів зі стимулювальною дією у великих кількостях спричиняти пригнічення росту і розвитку рослин. Слід відмітити, що дані біотестів є інтегральним показником впливу екзометаболітів штаму *N. vaccinii* ІМВ В-7405 на рослини, проте для визначення якісного складу гіберелінів необхідні фізико-хімічні методи, зокрема, універсальні методи ВЕРХ з мас-спектральним аналізом.

ВЕРХ та мас-спектрометрія екстракту дає підстави нам ідентифікувати у складі екзометаболітів штаму *N. vaccinii* ІМВ В-7405 гіберелові кислоти ГК₃, ГК₄ і слідові кількості ГК₇. Дані, наведені на рисунку, свідчать, що найбільшу кількість гіберелінів *N. vaccinii* ІМВ В-7405 продукує при культивуванні на відпрацьованій олії після смаження картоплі. Цей показник перевищує майже у 8 разів аналогічний показник для субстрату з чистої рафінованої олії та у 2,3 рази показник для субстрату з олії після смаження м'яса. Але при вирощуванні бактерій на відпрацьованій олії після смаження м'яса було синтезовано дещо більшу кількість ГК₄. Таким чином, отримані за допомогою ВЕРХ дані підтверджують результати фітотестів про наявність позаклітинних сполук з гібереловою активністю у штаму *N. vaccinii* ІМВ В-7405.

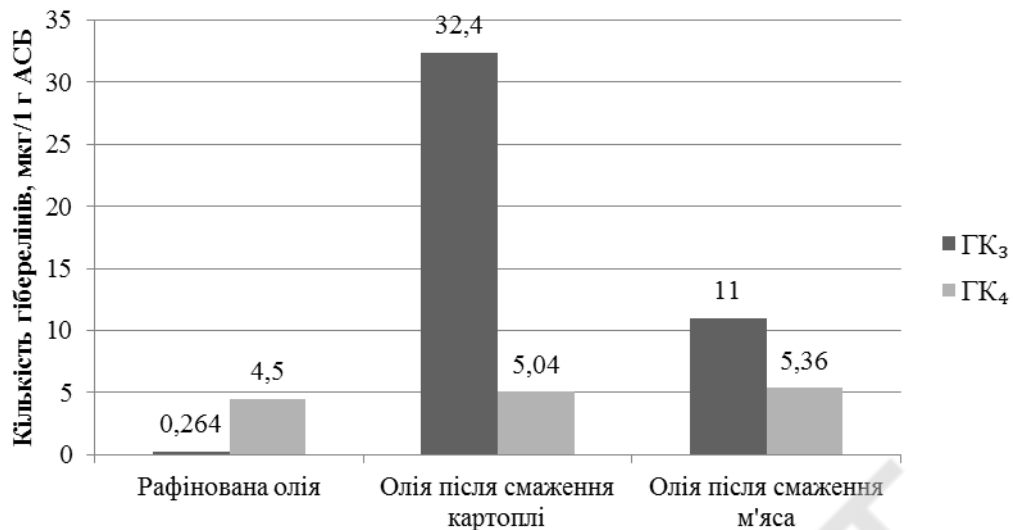


Рисунок. Позаклітинні фітогормони гібереліни штаму *N. vaccinii* IMB B-7405 за культивування на різних субстратах.

Отже, є підстави говорити про можливість реалізації екологічно безпечної технології утилізації харчових відходів з використанням продуцента ПАР *N. vaccinii* IMB B-7405.

Таким чином, при виділенні препаратів ПАР, осаджена біомаса може використовуватись для очищення води від нафти, супернатант культуральної рідини – для подальшого виділення ПАР з антимікробними та антиадгезивними властивостями. Водна фаза може використовуватись для стимуляції проростання насіння та підвищення продуктивності певних рослин в якості препаратів з гіберелінстимулювальною активністю.

Леонова Н.О., к.б.н., старший науковий співробітник відділу загальної та ґрунтової мікробіології Інституту мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України, м. Київ, Україна

UDC 622.691.4.07

RELIABILITY OF GAS SUPPLY SYSTEM OF PRIVATE SECTOR HOUSES

**Gazakov Nygmat, student,
Odesa National Academy of Food Technologies**

There are questions about the choice of the gas supply structure (the number of gas distribution stations, gas control units, the system geometry - ring, deadlock, mixed) at the designing gas networks of large settlements. Two variants of a single-stage system can be implemented when we choose a low gas pressure system (less than 5000 Pa).

The first variant: the gas pressure is reduced in the gas control unit after the gas distribution station and before the gas pipeline section that supplies gas directly to consumers (Fig. 1).

The second variant: medium-pressure pipelines are laid to residential and commercial customers. Gas pressure regulators are installed on the residential and commercial buildings, after which the gas pressure is reduced to values less than 5000 Pa (Fig. 2).

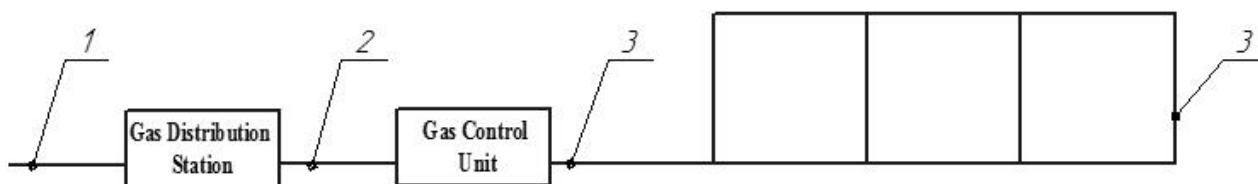


Fig. 1. Schematic diagram of low-pressure gas supply system with gas control unit:
 1 – high-pressure gas pipeline; 2 – medium-pressure gas pipeline ($P \leq 0.3 \text{ MPa}$); 3 – low-pressure gas pipeline ($P \leq 5000 \text{ Pa}$).

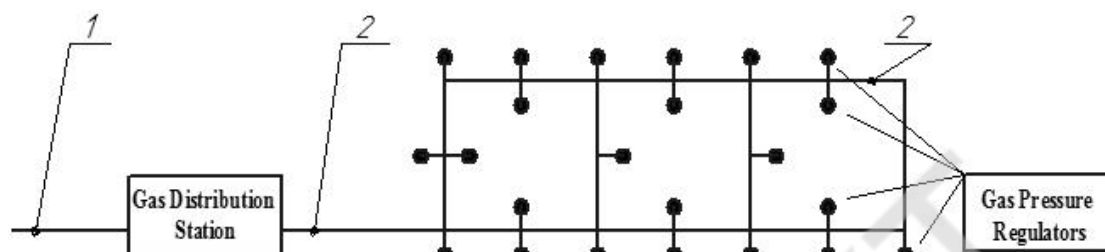


Fig. 2. Schematic diagram of the gas supply system with gas pressure regulators:
 1 – high-pressure gas pipeline; 2 – medium-pressure gas pipeline ($P \leq 0.3 \text{ MPa}$).

This variant is considered as promising. The gas supply system will be effective from point of view ensuring gas flow rate and pressure. And the system will be relatively cheap and safe to operate. It is advisable to use an automated system for monitoring and regulating the distribution of gas. The operation of the gas pressure regulators can be controlled remotely from the control room. According to the requirements [1], the number of objects with an automated system should be 15 at least with a total gas consumption 30,000 cubic meters per hour at least. We carried out preliminary calculations for the choice of variant of the gas supply system for the private sector with the associated infrastructure in Odessa. Based on the calculation results, the following conclusions can be represented:

- the metal capacity of the system is higher approximately by 40% in the first variant;
- investments are more for the second variant by 30% than for the first.

In our opinion, the second variant is more promising, because supply of natural gas to consumers is ensured more efficiently.

Information sources:

1. ДБН В.2.5-20-2001. Газоснабжение. Изд.офиц. - К.:Госстрой, 2001.

*Scientific adviser: Sahala Tetiana, PhD,
 Odesa National Academy of Food Technologies*

УДК 537.8:632.7

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКСТРАКТА *Lactuca virosa*

Георгиев Е.В., к.т.н., ст. преп. каф. ТТТЭ
 Одесская национальная академия пищевых технологий

В природе растения должны обладать защитой от огромного числа насекомых, бактерий, вирусов. Известны растения химический состав, которых защищает от грибковых заболеваний и бактерий. Инсектицидные свойства растений обусловлены наличием в них

естественных химических соединений, количественный и качественный состав этих соединений в растениях очень изменчив и зависит от фазы развития растений и условий их произрастания (почвенные, климатические и др.).

Однако большинство растений подвержены вредному воздействию насекомых, в борьбе с которыми используются химические средства, оказывающие вредное действие на окружающую среду. Параллельно с пестицидами применяются биосредства, полученные из растительного материала, но пока мало изучены, это связано с трудностью их получения, узким спектром действия и рядом других вопросов.

Вопросами инсектицидного действия растения широко заинтересовались в 1980 г. Токин, Тульчинский и Юргелайтис [1]. Предложенные традиционные методы получения биопестицидов достаточно длительные и имеют низкую эффективность выхода активного компонента, поэтому целесообразно применения метода сокращающего время приготовления экстракта и позволяющего достичь максимального выхода целевого компонента, одним из таких методов является микроволновое экстрагирование.

Для проверки инсектицидного действия был выбран дикий или латук дикий (*Lactuca virosa*). Эффективность действия молока дикого против тли. Предлагаемый метод получения средства для борьбы патогенном и насекомыми заключался в следующем. Отламываемые части стеблей опускались в емкость с водой, в которую выходил белый сок растения. Когда вода окрашивалась в молочный цвет, ее можно было использовать для обработки пораженных листьев. Белый сок ядовит, в его состав входят горечи (лактуцерин, лактуцин, лактуцинтин), алкалоиды, смолы и др. Извлечение комплекса этих веществ в водный раствор облегчается с применением микроволнового метода по сравнению с традиционным методом настаивания, о чем свидетельствуют испытания экстрактов.

При получении экстрактов молока дикого исследовались три методики.

I. Свежие стебли разбивались молотком, помещались в микроволновую камеру, где выдерживались заданное время, определяемое мощностью микроволнового источника и массой загрузки. Конечная температура не должна превышать 35°C. Оптимальный темп нагрева для получения эффективного экстракта – 0,8 К/с. После такой предварительной обработки стебли заливались водой, тщательно перемешивались, отжимались и выдерживались в течение шести-восьми часов. Полученный экстракт использовали для опрыскивания.

II. Сухие раздробленные стебли помещались в герметичную емкость, после чего нагревались в микроволновой камере в течение 60 с – 120 с (в зависимости от объема). Затем материал извлекался из камеры, заливался водой и выдерживался в микроволновой камере при в течение 180 с при мощности 160 Вт.

III. Свежесобранные листья и стебли измельчались ножом на части размером 1,5...3 см, затем рукояткой ножа растирались с тем, чтобы интенсифицировать выход сока. После такой обработки растительный материал помещался в емкость с водой и нагревался в микроволновой камере.

Результат действия экстракта, полученного по методике I приведен на рис. 1.

По результатам эксперимента наблюдается действие экстракта как инсектицида, после первой обработки зрительно количество насекомых снизилось, для полной ликвидации обработку проводили 4 раза, периодичностью в 48 часов. Для эффективного использования полученного экстракта целесообразно применять его в весенний период до начала появления листков, таким образом, при длительной обработке на самом растении образуется защитный слой, отпугивающий вредителя.

Вывод: Исследования показали, что предварительная обработка в микроволновой камере интенсифицировала выход целевых компонентов, экстракты молока дикого могут быть эффективны не только от насекомых-вредителей, но и при лечении грибковых болезней растений. Применение биопестицидов снижает экологической опасность на окружающую среду, позволяет снизить экономические затраты на производство экстрактов, ускорить процесс приготовления в десятки раз по сравнению с традиционными методами.



a



б

Рис. 1 Обработка садовой розы экстрактом молока дикого.
а – до обработки, б – через 24 часа после обработки

Литература:

1. Полевой В.В. Физиология растений: Учеб. для биологически специализированных ВУЗов. - // М.: Высш. шк., 1989.-464 с: цв. ил.

УДК 006.83(477+4)

ЯКІСТЬ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ В УКРАЇНІ

Глазиріна О.Є., студентка

Державний університет телекомунікацій, м. Київ

Безпеку харчових продуктів і продовольчої сировини відносять до основних факторів, що визначають здоров'я населення України і збереження його генофонду. Понад 70% усіх забруднювачів надходять в організм людини з продуктами харчування. Стан справ з безпекою продовольства в Україні, особливо в останні роки, погіршився в зв'язку з демонополізацією харчової промисловості, збільшенням обсягів постачань з-за кордону, ослабленням контролю за виробництвом і реалізацією продуктів харчування.

Результати контролю якості продуктів харчування свідчать про високі рівні забруднення продуктів токсичними хімічними сполуками, біологічними агентами і мікроорганізмами. У цілому по Україні від 12 до 15% молочної продукції, риби і рибної кулінари, від 7 до 12% м'ясопродуктів не відповідають вимогам стандартів за бактеріологічними показниками. Від 1,5 до 10% проб харчових продуктів містять важкі метали, у тому числі ртуть, свинець, кадмій, мідь, цинк, з них від 2,5 до 5% у концентраціях, що перевищують гранично допустимі.

В даний час загострилася проблема забруднення продовольства токсинами, що володіють імунодепресивною дією і здатністю викликати злоякісні утворення. Зросло забруднення плодоовочевої продукції переробних підприємств у результаті використання некондиційної сировини.

Використання медичних антибіотиків як харчової добавки, їхнє застосування у ветеринарній практиці приводять до того, що вони виявляються в 15—26% продукції тваринництва і птахівництва. Нераціональне використання в сільському господарстві добрив веде до надлишкового нагромадження нітратів і важких металів у рослинницькій продукції. У результаті упорядкування використання хімічних засобів захисту рослин, скорочення обсягів хімізації намітилася динаміка зменшення вмісту залишкових кількостей пестицидів у

продуктах харчування. Разом з тим викликають тривогу факти виявлення в окремих видах продовольства, у тому числі дитячого харчування, одночасно декількох пестицидів.

Основними причинами незадовільної якості реалізованої населенню харчової продукції є:

- слабка матеріально-технічна база і недостатня оснащеність багатьох підприємств харчової промисловості і торгівлі;
- вкрай низький рівень санітарної і виробничої культури;
- використання неякісної сировини і компонентів;
- різке ослаблення виробничого і галузевого контролю в зв'язку з ліквідацією органів господарського керування з лабораторною службою, яка є вхідною до їх складу, а також прагнення виробників скоротити витрати на контроль якості продукції.

Майже половина підприємств молокопереробної промисловості експлуатується від 25 до 50 років. Багато хто з них без капітального ремонту і реконструкції. Понад 40% не мають необхідного холодильного устаткування, близько 30% не забезпечені водою гарантованої якості, багато підприємств знаходиться в незадовільному санітарно-технічному стані, відсутні спеціалізовані організації по ремонту технологічного і холодильного устаткування. Через гострий дефіцит коштів не здобуваються миючі і дезінфікуючі матеріали.

Аналогічна ситуація відзначається на підприємствах м'ясо- і птахопереробної промисловості.

Забій значної частини худоби проводиться в неналежних місцях, під час відсутності ветеринарного і санітарного експерта. Продукти забою, що не пройшли експертизи, реалізуються на узбіччях доріг, чи площах через приватні магазини, де, як правило, вони приймаються без таврування і ветеринарних документів. Усе це піддає населення постійній небезпеці зараження інфекційними хворобами.

В умовах переходу до ринкової економіки близько 70% шкільних їдальнь стали працювати по повному технічному циклу з первинною переробкою сировини, при цьому порушуються санітарні норми і правила. Базові шкільні їдальні після приватизації в результаті понад половину основних продовольчих товарів закупають на ринку, у підсобних дрібних господарствах по більш низьких цінах, але часто негативної якості.

Аналіз криміногенної ситуації на споживчому ринку свідчить про різкий ріст суб'єктів, втягнутих у незаконну підприємницьку діяльність, пов'язану з протиправним виробництвом і реалізацією фальсифікованих продуктів. Останнім часом порушено багато кримінальних справ за різні порушення правил торгівлі, вилучено продовольчі товари та розкрито багато кримінально карних фактів випуску чи продажу спиртної продукції, що не відповідає вимогам безпеки для життя і здоров'я людей.

В рамках ЄС питання безпеки та якості харчових продуктів у ланцюгу «від поля до столу» регулюється близько 160 європейськими директивами, які необхідно запровадити в законодавство України для створення аналогічної системи.

Харчові продукти перед тим, як потрапити до споживача, проходять через багато організацій харчового ланцюга і кожна з таких організацій має гарантувати безпеку цих продуктів. Лише за такої умови можуть зменшуватись небезпечні чинники під час виробництва сільгосппродукції та продуктів її переробки. З огляду на розвиток суспільства «старий» підхід щодо безпеки харчових продуктів не виправдовує себе, оскільки базується на державному контролі відповідальності, а також на обстеженні кінцевої продукції. За новим підходом контролюватися буде весь ланцюг виробництва харчового продукту. Це дозволить виявити загрозу на ранньому етапі та запобігти виробництву небезпечного продукту та, відповідно, потраплянню такого продукту до споживача.

Література

1. Васюкова, Г.Т. Екологія: підручник / Г. Т. Васюкова, О. І. Грошева. - К.: Кондор, 2009. - 524 с

2. Харчова промисловість в Україні: засади правового регулювання в Україні. Режим доступу: [http://arzinger.ua/files/file/F&B_book\(Ukr\)vn_block_2014.pdf](http://arzinger.ua/files/file/F&B_book(Ukr)vn_block_2014.pdf)

*Науковий керівник: Глебова О.І., ст. викладач,
Державний університет телекомунікацій, м. Київ*

УДК: 338.436.33-024:658.6

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗМІНИ ЕФЕКТИВНОСТІ ОЧИЩЕННЯ СТИЧНИХ ВОД МІСТА КРЕМЕНЧУК У ЗВ'ЯЗКУ З ВДОСКОНАЛЕННЯМ ОБЛАДНАННЯ

**Гніденко В. С., студентка, Пасенко А. В., к.т.н, доцент
Кременчуцький національний університет ім. М. В. Остроградського, м. Кременчук**

Кременчуцький водоканал – одне з найстаріших підприємств України. Своє літочислення веде від 1910 року, коли було пробурено першу свердловину. Передумови для його спорудження склалися вже у перші роки ХХ століття, коли відбулася електрифікація Кременчука. Водопровід став першим комунальним підприємством у місті.

Нині підприємство – це потужний комплекс споруд, у роботі якого задіяно дві насосні станції першого підйому, водоочисні споруди потужністю 150 000 куб.м на добу, два комплекси каналізаційних очисних споруд Лівобережжя і Правобережжя загальною потужністю 140 000 куб.м на добу, двадцять шість станцій перекачування стоків, сім підвищувальних насосних станцій, шість резервуарів питної води.

Головні завдання КП «Кременчукводоканал»: забезпечення населення, підприємств та закладів Кременчука якісними послугами водопостачання та водовідведення відповідно до національних стандартів; впровадження нових технологій та обладнання, зменшення втрат енергоресурсів; участь у будівництві нових об'єктів та реконструкції існуючих задля стабільного соціального та економічного розвитку регіону.

Відомо, що домінуюче положення в очищенні стоків традиційно займає біологічне очищення, що пояснюється його універсальністю та відносно низькими витратами. Підвищення ефективності функціонування очисних споруд, найважливіший чинник покращення стану навколишнього середовища, захисту водойм від забруднення шкідливими речовинами. Найпоширенішими спорудами, де відбувається даний процес – є аеротенки, робота яких пов'язана з використанням активного мулу. Аеротенки мають незаперечні позитивні якості, що особливо виявляються під час очищення побутових стічних вод – це їхня конструктивна простота, надійність у роботі, відносна дешевизна обробки води тощо.

Тому було розроблено схему вдосконалення очищення міських стічних, де було замінено традиційний аеротенк на біореактор з подвійним очищенням вод – аеробним та анаеробним.

До складу блока біологічного очищення входять аеротенки і вторинні відстійники. Процес біологічного очищення відбувається за рахунок життєдіяльності в аеротенку активного мулу при постійному контакті з киснем, який накачується в аеротенк.

Спочатку стоки надходять на первинні відстійники. Відстійники забезпечують необхідний ефект освітлення (до 50 %) стічних вод і ущільнення осаду (в межах 94 %). Час перебування стоків у відстійниках не менше 1,5 години. Освітлені в первинних відстійниках стоки по трубопроводу подаються на біологічне очищення в аеротенки. Прийнятий аеротенк – двухкоридорний. В аеротенках відбувається біологічне окислення стічних вод. Аеротенки являють собою залізобетонні резервуари, через які протікають стічні води, що підлягають аерації, змішані з активним мулом, який подається безпосередньо в аеротенк.

Активний мул складається з пластівців, густо заселених аеробними мікроорганізмами, здатними в присутності кисню повітря здійснювати мінералізацію органічних забруднень стічних вод.

Спроможність мікроорганізмів використати для свого живлення органічні речовини, які знаходяться у стічних водах, є основою біохімічного очищення стічних вод. Необхідні для життєдіяльності азот, фосфор, калій мікроорганізми одержують з різноманітних сполук, що містяться у стоках. В процесі живлення мікроорганізми одержують матеріал для побудови свого тіла, внаслідок чого відбувається приріст маси бактерій (надлишковий активний мул). Аерацію мулової суміші в аеротенках забезпечують пористі фільтросні пластини та аератори полімерні, викладені по дніщу аеротенків.

Після аеротенків мулова суміш надходить на вторинні відстійники, де відбувається відділення очищеної рідини від активного мулу, протягом 1,5 години. Після блоків технічних ємкостей освітлена стічна рідина подається в контактні резервуари. Осад, затриманий у них, відкачується в мулоуцілювачі. Очищена стічна вода після контактних резервуарів спільно з очищеними стоками скидається в річку.

Двухкоридорні аеротенки зручно застосовувати при регенерації активного мулу, коли обсяг регенераторів становить 50 % загального обсягу споруд, а також при невеликих і середніх пропускних здатностей станції аерації.

З огляду на вищесказане можна зробити висновок, що саме двухкоридорний аеротенк є оптимальним варіантом для очищення стічних вод міста Кременчук. Сьогодні вже ніхто не сперечається про переваги аеротенків для очищення стічних вод, адже біологічне очищення за допомогою живих мікроорганізмів абсолютно нетоксичний процес, який дозволяє зберігати аеротенк та інші складові каналізаційної системи у хорошому робочому стані, усуває неприємні та гнильні запахи і запобігає обростанню жиром каналізаційних дренажних труб.

На сьогодні, метод очистки стічних вод активним мулом є найбільш універсальним і широко застосовується усіма підприємствами водопровідно-каналізаційного господарства України.

Інформаційні джерела:

1. Голубовская Э. К. Биологические основы очистки воды. – Москва : Высшая школа, 1978. – 268 с.
2. Ковальчук В. А. Очистка стічних вод. – Рівне : ВАТ «Рівенська друкарня», 2003.
3. Яковлев С.В. Воронов Ю.В. Водоотведение и очистка сточных вод: Учебник / Под. Общ. Ред. Воронова Ю.В. – 3 изд., перераб. и доп.– М. : Изд.-во АСВ, 2004.

УДК 608.3:602.6:502/504

БЕЗПЕКА ГМО ДЛЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

**Голопура С.М., асистент, Іскра К.О., студентка
НУБІП України, м.Київ**

ГМО – це генно-модифікований організм, тобто організм, будь-то рослина, тварина чи бактерія, в ДНК якого було вбудовано чужорідний ген з метою отримання нових для нього властивостей [1]. Створенням ГМО займається наука – генна інженерія. Її досягнення, з одного боку, несуть людству порятунок від небезпечних хвороб, загрози голоду та хронічного недоїдання, бо дають змогу швидко й у величезних обсягах отримати антивірусні препарати, вакцини, а також оптимізувати й інтенсифікувати сільськогосподарське виробництво, а з другого боку, впровадження згаданих методів створює реальну загрозу

знищення екосистем, руйнування людського генофонду планети, появи нової небезпечної бактеріологічної зброї [2].

Оскільки сьогодні основні зусилля вчених в плані сільського господарства зосереджені на захисті рослин від несприятливих (біотичних та абіотичних) факторів, покращенні якості та зменшенні втрат при зберіганні продукції рослинництва, то генна інженерія спрямувала свої сили на створення генно-модифікованих рослин. Їх отримують шляхом впровадження в ДНК рослини гена іншого організму, наприклад, донорами можуть виступати різноманітні мікроорганізми, віруси, тварини і навіть людина. Прикладами ГМР є отриманий морозостійкий помідор, у ДНК якого вбудований ген північно-американської морської камбали; для створення сорту пшениці, стійкої до посухи, був використаний ген скорпіона [3]. Так, серед переваг є те, що вищі рослини після введення в них чужорідних генів, набувають властивості руйнувати чужорідні органічні сполуки, що забруднюють оточуюче середовище.

Серед недоліків можна виділити те, що введення генів інших організмів може призвести до утворення речовин у рослині, які шкідливі для людей і сільськогосподарських тварин, а також ГМР здатні схрещуватися з іншими рослинами в тому числі бур'янами і зробити їх стійкими до гербіцидів.

Щодо генно-модифікованих тварин, то тут теж не обійшлося без ризиків і негативних наслідків. Так, гонитва за величезними прибутками від шаленої інтенсифікації процесів сільськогосподарського виробництва шляхом застосування методів генної інженерії для «удосконалення» деяких порід сільськогосподарських тварин вже призвела до жахливих наслідків. Однією з перших жертв генної інженерії стала «белтсвільська» свиня суперм'ясної породи, виведена в США. Для її отримання в ДНК свиней було введено ген росту людини, що призвело до того, що дані тварини стали страждати на людські хвороби в хронічній формі. Також, ген росту людини було введено в ДНК мишей, що призвело до швидкого росту ракових клітин, а в подальшому і смерті [4].

Отож, проаналізувавши ці дані, можна дійти висновку, що все ж здобутки генної інженерії несуть більше негативних наслідків на навколишнє середовище, ніж здобутків, і чимало вчених висловили свої думки щодо заборони ГМО через їх пагубний вплив на баланс в навколишньому середовищі в цілому. Небезпека в тому, що нові організми, створені із застосуванням генної інженерії, здатні самостійно розмножуватися та схрещуватися з природними популяціями, викликаючи при цьому необоротні біологічні зміни в усій екосистемі Землі. Генно-модифіковані культури сприяють передачі іншим рослинам генних модифікацій, завдаючи тим самим додаткову шкоду природному біорізноманіттю. Про непередбачуваність дії генетично модифікованих організмів говорить той факт, що більшість генно-модифікованих рослин виділяють специфічні речовини, що роблять їх не тільки стійкими до шкідників, а й шкідливими для таких корисних комах як бджоли або ґрунтових мікроорганізмів (ґрунтоутворюючих бактерій). Масштабне поширення генно-модифікованих організмів та поступове впровадження чужорідного генетичного матеріалу в клітини рослин, тварин і людини може привести до виникнення незворотних патологічних змін в організмах живих істот і до їх вимирання [5]. Також небезпека полягає в тому, що прибрати або замінити генно-модифіковані рослини на звичайні так само важко, як і прибрати ядерні відходи, адже гени неконтрольовано будуть передаватися «нащадкам» при запилюванні, схрещуванні, і повністю від них позбутися буде неможливо.

Щодо заходів безпеки, то гарантією проти небажаних наслідків генетичної модифікації рослин є законодавче регулювання поширення генно-модифікованих рослин та розробка пов'язаних із цим методів оцінки екологічного ризику. В Україні та ряді інших країн прийняті закони, які попереджують несанкціоноване розповсюдження трансгенного насіннєвого матеріалу, що забезпечує моніторинг у посівах, а також маркування харчових товарів, виготовлених із продуктів ГМР або з їх додаванням.

Інформаційні джерела:

1. ГМО: чи шкодить організму / MegaSite.In.UA. [Електронний ресурс] / 2017. Режим доступу до журн.: <http://megasite.in.ua/6116-gmo-chi-shkodit-organizmu.html>. Дата доступу: 30/03/2017.

2. Правове регулювання біоетичних проблем, пов'язаних із застосуванням генної інженерії та обігом ГМО у відкритих і закритих системах / Віче. [Електронний ресурс] / 2017. Режим доступу до журн.: <http://www.viche.info/journal/723/>. Дата доступу: 30/03/2017.

3. Застосування біотехнології в рослинництві / Освіта.ua. [Електронний ресурс] / 2017. Режим доступу до журн.: <http://ru.osvita.ua/vnz/reports/biolog/26197/>. Дата доступу: 30/03/2017.

4.. Вплив ГМО на навколишнє середовище / StudFiles. [Електронний ресурс] / 2017. Режим доступу до журн.: <http://www.studfiles.ru/preview/5152448/page:12/>. Дата доступу: 30/03/2017.

5. Генетически-модифицированные организмы. Их опасность для человека и окружающей среды. / Глобус 24. Мир образования. [Электронный ресурс] / 2017. Режим доступа к журн.: <http://globuss24.ru/doc/geneticeski-modificirovannye-organizmy-gmo-ih-opasnost-dla-celoveka-i-okruzausei-sredy>. Дата доступа: 30/03/2017.

УДК 575.17+61:681.3

ВЛИЯНИЕ ЗАГРЯЗНЕННЫХ ВОД НА ЖИЗНЬ ЧЕЛОВЕКА

**Грегулич А., слушатель магистратуры
Запорожская государственная инженерная академия**

Вода это минерал, обеспечивающий существование живых организмов на Земле, который представляет уникальный тип экономического блага. Вода не утилизируется полностью в процессе потребления, потребности в пресной воде увеличиваются, как и истощение и загрязнение природных источников.

Качество воды относится к её относительной способности, чтобы удовлетворить особые потребности и является центральным показателем безопасности воды [1].

Если водоотбор из подземных вод превышает их естественное восполнение, то запас подземных вод начинает истощаться. Природные источники воды разнообразны по своим экономическим характеристикам и в зависимости от размеров водоотбора могут выступать в качестве восполняемых или истощаемых природных ресурсов. Значительно отличаются мощности опреснение воды в период с 1950 по 2009 гг (график 1).

Кроме подземных и поверхностных вод по мере истощения и ухудшения качества традиционных источников все активнее прибегают к использованию опресненной морской воды. С учетом того, что большую часть поверхности планеты составляют моря и океаны, опресненная морская вода выступает в роли неистощаемого ресурса-заменителя. [2].

Доброкачественная вода важный фактор жизни человека, животных и их здоровья. Наибольшую опасность водам суши несет загрязнение. (частое и длительное помутнение воды, повышение температуры воды, гниющие органические вещества, сточные воды различной промышленности [3] .

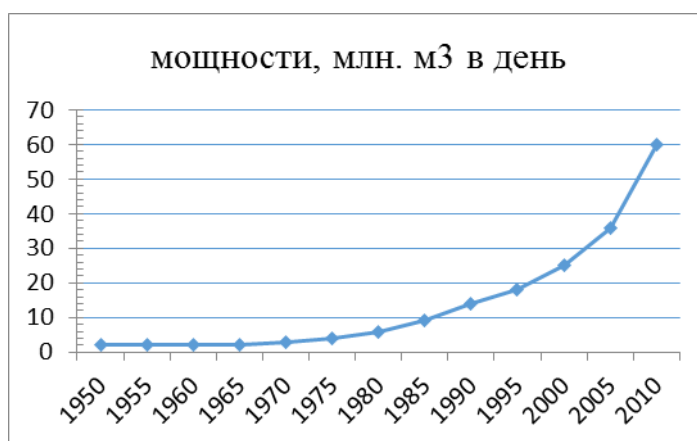


График 1 – Мировые мощности опреснения воды за период с 1950 по 2009 гг.

Ежедневно в водоемы поступает огромное количество воды из канализационных стоков содержащие в себе частицы моющих средств, остатки пищи и другие отходы. Эти вещества в процессе своего разложения могут быть возбудителями, например таких болезней дизентерия и брюшной тиф.

Вода, загрязненная с помощью синтетических удобрений содержит такие вредные вещества как нитраты и фосфаты, попадая в водоёмы эти вещества, провоцируют рост сине-зеленой водоросли. [4].

Металлы, автомобильное хозяйство играют в экономике любой страны исключительно важную роль. В процессе деятельности металлургических предприятий и автомобильных заводов в пресную воду сбрасываются промышленные стоки, состав которых изобилует различного рода тяжелыми металлами. Такие вещества называют ксенобиотиками (свинец, ртуть и другие).

При сбросе загрязненных сточных вод металлургических заводов в водоеме повышается количество взвешенных частиц, значительная часть которых осаждается вблизи места спуска, повышается температура воды, ухудшается кислородный режим, образуется маслянистая пленка на поверхности воды. Все это может привести к гибели водных организмов и нарушению естественных процессов самоочищения водоемов [5].

Определение качества воды на предприятиях на различных её стадиях позволяет контролировать процесс водоподготовки и последующее воздействие на организм человека. При этом основным показателем эффективности обработки воды является мутность, характеризующая не только технологический аспект, но и гигиенический, поскольку взвешенные частицы сорбируют на своей поверхности токсичные вещества, вирусы, бактерии.

Человек должен стабилизировать и контролировать свой обмен с природой на основе его адекватности. Очистка воды — не только наиболее распространенный способ, но и один из путей решения проблемы загрязнения воды и владельцы предприятий должны заботиться о наличии качественных очистных сооружений на своих предприятиях. Наличие таких устройств, конечно, не способно полностью прекратить выброс отравляющих веществ, но значительно снизить их концентрацию вполне им под силу. Каждый человек должен бережно относиться к природе – в частности к водным ресурсам, ведь возможность водных ресурсов не безграничны и могут закончиться.

Литература

1. Бобылев, С. Н. Экономика сохранения биоразнообразия. (Повышение ценности природы) [Текст] / С. Н. Бобылев. – М. : Наука, 1999.
2. Бобылев, С. Н. Экономика природопользования [Текст] / С. Н. Бобылев, А. Ш. Ходжаев. – М. : Изд-во ТЕИС, 1997.
3. Влияние загрязненной воды на здоровье человека [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://allrefs.net/c49/15xht/p3/> (дата обращения 1.04.2017 г.). Название с экрана.

4. Загрязнение воды, важной составляющей всего живого на Земле — проблема мирового масштаба [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://greenologia.ru/eko-problemy/gidrosfera/problemy-zagryazneniya-vody.html> (дата обращения 1.04.2017 г.). Название с экрана.

5. Большина, Е. П. Экология металлургического производства. Курс лекций [Текст] / Е. П. Большина – Новотроицк : НФ НИТУ «МИСиС», 2012. – 155 с.

*Научный руководитель: доц., Назаренко А. Н.
Запорожская государственная инженерная академия
г. Запорожье*

УДК: 67.08

ПЕРЕРОБКА ВІДХОДІВ ХАРЧОВИХ ЖИРІВ

**Григораш В.С., студент кафедра ЕтаПТ
Одеська національна академія харчових технологій**

У сучасній харчовій промисловості використовуються різноманітні жиромісні продукти на різних етапах переробки продукції. Жири, які входять до складу таких продуктів можуть бути: природного та промислового (як маргарин та саломас) походження, природні – рослинні та тваринні, за агрегатним станом – тверді та рідкі, за хімічною природою – насичені та (полі-)ненасичені, але їх поєднує хімічна будова – всі жири – це естери жирних карбонових кислот із гліцерином (тригліцериди).

Ці продукти використовуються у смаженні, випічці та інших видах приготування їжі. Небезпечною є довго гріта олія та кулінарні жири, в яких після смаження страв утворюються вторинні високотоксичні продукти окислення (альдегіди, кетони, оксикислоти) та поліароматичні сполуки (наприклад, бенз[а]пирен). Продукти окислення олії частково переходять у страви.

До того ж, жиромісні продукти схильні до псування – вони є питальним середовищем для мікроорганізмів та здатні до часткового окислення та полімеризації (характерно для ненасичених жирів).

Не придані до подальшого використання жири слід утилізувати, але через погіршення смакових властивостей та підвищення токсичності такого продукту, біо-утилізація не призведе до знешкодження фактору токсичності.

Потрапляння жиромісних продуктів у навколишнє середовище загрожує в першу чергу мешканцям водойм через те, що жири утворюють газонепроникну плівку на поверхні водойми та спричиняють задусення.

Одним з варіантів перероблення такої сировини може бути обробка її водним розчином лугу, із утворенням гліцерину та солей жирних кислот (мила). Однак, використання такого мила дуже обмежане через низьку товарну якість (специфічні колір та запах, низька ККМ та висока спорідненість до солей жорсткості, дуже обмежений робочий рН середі).

Універсальним методом утилізації жирів є пряме спалювання, однак процес потребує спеціального обладнання та проведення при високій температурі і з надлишком повітря, або ж – піроліз (процес розкладання органічної речовини при підвищеній температурі за відсутності кисню). Піролітичне розкладання жирів приводить до суміші продуктів, що можуть бути використані як паливо.

Більш корисний, але й більш ресурсоємний, є метод переетерифікації з одержанням біодизелю – суміші метилових естерів жирних кислот (яка може бути використана як паливо для дизельних автомобілів). Процес має ряд недоліків (низька швидкість, невеликий ступень

перетворення, необхідність використання каталізатору, заважаючий вплив води), але здається найдоцільнішим.

Нажаль, методи, пов'язані зі спалюванням призводять до повної втрати корисної органічної сировини.

Висновки: різноманітність жировмісної продукції, яка використовуються у харчовій промисловості потребує універсального методу її утилізації. «Вогневі» методи, які є досить універсальними та вочевидь енергодоцільними, не використовують багату хімічну природу жирної сировини. Нажаль, на сьогодні немає методів утилізації жирів, який дозволив би отримати максимальний зиск з утилізації органічної сировини.

Керівник роботи - Карпенко О.С. к.х.н., доц. кафедра екології та природоохоронних технологій факультету прикладної екології, енергетики та нафтогазових технологій Одеської національної академії харчових технологій

УДК 504.06

ВИЗНАЧЕННЯ ФАКТОРІВ ВПЛИВУ НА ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН РІЧКИ САДЖАВИ

**Гринюк В.І., аспірант
ІФНТУНГ, м. Івано-Франківськ**

Швидкий темп розвитку промислових підприємств супроводжується використанням значних об'ємів водних ресурсів та призводить до інтенсивного антропогенного навантаження на поверхневі води. Актуальність полягає у визначенні найбільших джерел забруднення природних водотоків для розробки природоохоронних заходів.

Метою дослідження є визначення факторів впливу на формування якості поверхневих вод р. Саджава.

Проблемною річкою вже довгий час залишається річка Саджава, яка є правою притокою Свічі (басейн Дністра), що розташована в Долинському районі Івано-Франківської області. Довжина річки становить 19 км, площа водозабору — 32,8 км², похил річки 9,4 м/км. Характерною її особливістю є нестійкий рівневий режим.

На формування якості води в річці Саджава вагоме значення має антропогенний фактор. У дану річку здійснюється вівідвід стічних вод від НГВУ "Долинанафтогаз". Проте вище контрольованих створів даний водотік приймає зворотні води деревообробного підприємства ТОВ "Уніплит" та комунальних очисних споруд м. Долина [1].

Порівнюючи скиди зворотних вод НГВУ "Долинанафтогаз" у річку Саджаву (випуск №2) за період 2007-2014 р., максимальний показник скиду становив 2,6 тис. м³ (2009 р.), мінімальний — 0,6 тис. м³ (2011 р.). Найбільший об'єм скидів зворотних вод деревообробного підприємства ТОВ "Уніплит" за період 2007-2014 рр. зафіксовано у 2010 р. (1,049 млн. м³), найменший — 0,89 млн. м³ у 2014 р.

В результаті проведеного аналізу виявлено, що ТОВ "Уніплит" скидає значно більшу кількість зворотних вод порівняно з НГВУ "Долинанафтогаз" (рис.1). Якість води у р. Саджава відноситься до класу "брудна".

За даними Івано-Франківського обласного управління водних ресурсів середньорічні концентрації основних показників забруднюючих речовин становлять [3]:

- БСК₅ — 17,3 мгО₂/дм³, що в 5,7 раз вище ГДК;
- азот амонійний — 3,75 мг/дм³;
- амоній солевий — 5,5 мг/дм³, що в 11 раз вище ГДК;
- нітриту — 0,4 мг/дм³, що в 5 раз вище ГДК.

Це свідчить про скид у річку Саджаву неочищених чи недостатньо очищених стічних вод.



Рис. 1. Динаміка об'ємів зворотних вод, що відводяться у річку Саджаву за період 2007-2014 рр.

Також на якість води річки Саджави впливають кліматичні умови, які пов'язані із зміною середніх температур повітря, кількістю опадів та відносною вологістю повітря. Аналіз багаторічних спостережень за зміною клімату (2006-2016 рр.) у Долинському районі Івано-Франківської області показав, що простежується тенденція до збільшення середньої температури повітря. Кліматичний фактор має прямий та опосередкований вплив на такі важливі показники, як кількість опадів, витрати води, гідрохімічні та гідробіологічні показники.

На формування якості води значним чином впливають фізико-географічні умови річкового басейну (ландшафт, ґрунт, геологічна будова, рослинний покрив) [2].

Таким чином, визначено фактори впливу на екологічний стан річки Саджави. На основі аналізу багаторічної динаміки кількості забруднюючих речовин у поверхневій воді р. Саджави встановлено, що основний вплив здійснюють стічні води ТОВ "Уніплит".

Інформаційні джерела:

- 1 Гринюк В. І., Архипова Л. М. Аналіз якості зворотних вод допоміжних об'єктів нафтогазовидобувного управління "Долинанафтогаз" // Екологічна безпека та збалансоване ресурсокористування. – 2016. – №1(13). – С. 30-38.
- 2 Рибалова О. В. Визначення впливу природних умов на екологічний стан річки Оскіл [Текст] / О. В. Рибалова, Г. В. Коробкова // Materials of the XII International scientific and practical conference, "Science and civilization". – 2016. Vol. 16. – P. 37–40.
- 3 [http:// www.menr.gov.ua](http://www.menr.gov.ua)

Науковий керівник: Архипова Л.М., докт. техн. наук,
професор, ІФНТУНГ

УДК: 338.436.33-024:658.6-043.82

СТРУКТУРА АПК ВІДНОСНО ОЦІНКИ ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ

Губіна В.Ю., магістр ПЕЕтаНГТ, ТЗС-457м
Одеська національна академія харчових технологій

Агропромисловий комплекс (АПК) – це вертикально інтегрована і скоординована сукупність галузей і підприємств, зайнятих виробництвом продовольства, продуктів з сільськогосподарської сировини, їх зберіганням, переробкою і доведенням до споживача.

З точки зору організації виробництва [1, 2] АПК має складну галузеву структуру. Вона виражає галузевий поділ праці у процесі агропромислового виробництва, дає певну узагальнену характеристику за складом галузей і виробництв. До основних структур АПК належать: організаційно-функціональна, продуктово-сировинна, територіальна та інфраструктура.

Організаційно-функціональна структура включає 3 сфери агропромислового комплексу.

Перша сфера включає наступні галузі промислового виробництва:

- машинобудування (тракторне, сільськогосподарське, для тваринництва, кормового виробництва, легкої промисловості, харчової промисловості);
- виробництво мінеральних, хімічних добрив і засобів захисту рослин;
- мікробіологічна промисловість;
- сільське будівництво;
- сільськогосподарська авіація;
- ремонт і технічне обслуговування основних засобів сільськогосподарського призначення і т. п.

Згідно з експертними оцінками питома вага першої сфери в кінцевому продукті становить від 1/6 до 1/5. У цій сфері зайнято від 15 до 20% всіх трудових ресурсів АПК, до 15% необоротних активів АПК.

Друга сфера являє собою власне сільськогосподарське виробництво, яке складається з двох галузей: рослинництва і тваринництва, кожна з яких поділяється на ряд підгалузей. Всього, в залежності від методології підходу, в другій сфері АПК виділяється кілька десятків підгалузей.

У цій сфері зайнято від половини до двох третин всього виробничого потенціалу комплексу і трудових ресурсів.

У **третьою сферу** агропромислового комплексу входять підприємства та організації, зайняті зберіганням, переробкою, транспортуванням і реалізацією сільськогосподарської продукції.

За *територіальною структурою* АПК поділяють на локальні, регіональні та ареальні.

Розміщення і взаємодія локальних АПК на території певної адміністративної одиниці обумовлюють формування відповідного регіонального АПК. Регіональні (територіальні) АПК можуть включати територію країни, області чи адміністративного району. Регіональні елементи ТС формуються на основі соціально-економічного районування та адміністративно-територіального поділу країни.

Ареальні елементи ТС відбивають зональність природних умов і територіальну концентрацію населення, нерозривно пов'язані з територіальною диференціацією природних умов і розселення. До ареальних елементів належать агропромислова зона, агропромисловий район, спеціалізована агропромислова зона, спеціалізований агропромисловий район та ін.

У складі АПК важливе місце займає інфраструктура. Вона забезпечує загальні умови розвитку виробництва і життєдіяльності людей. За своїм цільовим призначенням інфраструктура підрозділяється на дві сфери: виробничу і соціальну.

Виробнича інфраструктура включає:

- систему матеріально-технічного обслуговування (електро-, газо-, водопостачання і т.і.);
- систему матеріально-технічного постачання і заготівель с/г продукції;
- елеваторне, холодильне та складське господарство;
- систему доведення продукції до споживача (холодильники, оптові бази і т.і.);
- транспорт і зв'язок з обслуговування виробничих потреб всіх галузей і підприємств АПК.

До соціальної інфраструктури відносяться:

- дошкільні заклади, заклади освіти, науки;
- установи охорони здоров'я, спорту, охорони навколишнього середовища;

- житлово-комунально-побутове господарство;
- роздрібна торгівля і громадське харчування;
- громадські транспорт і зв'язок.

Сільське господарство є тим сектором економіки, який найбільш тісно пов'язаний з навколишнім природним середовищем. Окремі етапи виробничої діяльності нерозривно пов'язані з природними екосистемами, впливають на них та залежать від них. Тому саме для АПК актуальною стає оцінка негативного впливу на природне середовище, яка найбільш повно може бути реалізована на основі використання методології ОЖЦ, описаній в групі стандартів ISO 14040.

Всю систему життєвого циклу виробництва можна поділити на 5 етапів. Перший етап включає в себе постачання сировинних та комплектуючих матеріалів, енергетичних, водних та інших ресурсів, необхідних для виробничого процесу. На даному етапі оцінка впливу на навколишнє природне середовище лягає на плечі постачальника даних товарів та послуг. Другий етап – власне виробничий процес виготовлення продукції, який доцільно поділити на прості стадії та операції. При цьому оцінку негативного впливу необхідно проводити на кожній елементарній стадії окремо. Третій етап заключається в доставці до споживача. Найчастіше, ця операція виходить з під контроль виробника, якщо в процес долучаються постачальники. Четвертий етап – етап споживання. На даній стадії оцінки життєвого циклу продукції важче всього дати актуальну характеристику впливу продукту, через появу людського фактор, який складається з індивідуальних особливостей споживача. П'ятий етап зводиться до двох протилежних процесів: рециклінг продукту, що втратив споживчі властивості або позбавлення від продукту шляхом відправлення до місць захоронення, утилізації. На цій стадії життєвого циклу виробництва діяльність виробника продукції практично зводиться до нуля. Останній етап – утилізація продукту (відходу) та оцінка впливу даного процесу на навколишнє природне середовище. Так само як і попередні етапи частіше за все проходить без участі виробника.

Пропонується наведені етапи життєвого циклу розглядати в розрізі структури АПК,. Такий підхід дозволить використати вже відомі дані, що зменшить витрати на збирання та обробку інформації, а також використовувати результати не лише фахівцями-екологами, а й економістами, для яких представлена вище структура АПК є звичною.

Інформаційні джерела

1. Агропромисловий комплекс в системі національної економіки [Електронний ресурс] – Режим доступу: <file:///J:/1%20семестр/Структура%20АПК/Структура%20АПК.html> – Назва з домашньої сторінки Інтернет
2. Балабанов Г.В. Трансформація структури сільськогосподарського виробництва України: регіональний аспект [Текст] / Г.В. Балабанов, О.М. Кобзев, Г.В. Семенченко. – Київ, УАРР / ПАП, 2000. – 29 с.

*Науковий керівник: к.т.н. доц. Шевченко Р.І.,
Одеська національна академія харчових технологій*

УДК 62-634.5

ПОКРАЩЕННЯ ЯКОСТІ ПАЛЬНОГО У АВТОМОБІЛЯХ ДЛЯ ЗМЕНШЕННЯ ЇХ НЕГАТИВНОГО ВПЛИВУ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ ШЛЯХОМ ПЕРЕХОДУ НА РОСЛИННІ ПАЛИВА

**Дорохін О.О., студент
Державний університет телекомунікацій, м. Київ**

На сьогоднішній день рівень розвитку країн тісно пов'язаний зі споживанням енергії. Зараз нафта залишається основною у використанні на автомобільному транспорті. Нафта нерідко є предметом військових конфліктів, торговельних війн та суперечок на рівні держав. Окрім того світові запаси нафти невпинно вичерпуються при постійному зростанні світового споживання та зростанні цін на нафтопродукти. Неможливо не згадати про шкоду вихлопних газів, що є продуктами згорання нафти. Перехід на рослинне пальне є гарним виходом, але й у нього є свої недоліки.

Експерти Всесвітньої енергетичної ради підраховали, що розвіданих запасів нафти людству може вистачити тільки на 56 років [1], про це дослідники повідомляють в доповіді World Energy Resources 2013 [2]. За даними British Petroleum («BP»), «Статистичний огляд світової енергетики компанії «BP»», Лондон, Великобританія, 2011 р. за тенденцією сучасного розвитку країн, викиди вуглекислого газу в атмосферу невпинно зростатимуть до 2030 року, переважають країни що не входять до ОЕСР – організації економічної співпраці і розвитку (рис. 1), в той час як попит на рідке паливо в загальній своїй картині збільшуватиметься (рис. 2). Оцінивши ситуацію по даним дослідження, експерти компанії «BP» заявили що паливний баланс буде змінюватися відносно повільно через тривалий життєвий цикл активів, але найбільш швидке зростання буде відзначатися у поновлюваних джерел енергії (включаючи біопаливо), які, як очікується, будуть рости темпами у 8,2% за рік в період з 2010 по 2030 роки.

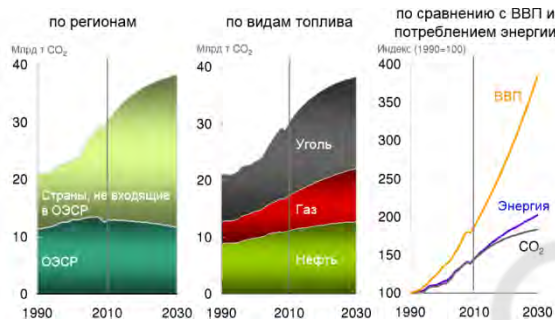


Рис. 1. Світові викиди CO₂ у результаті використання енергії

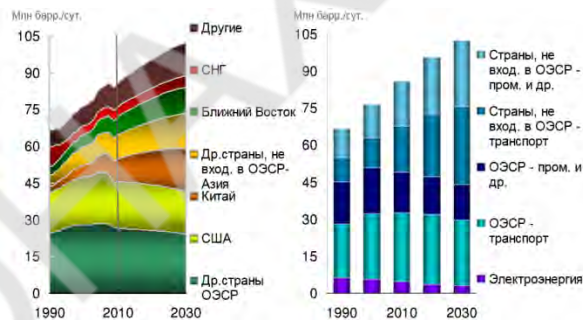


Рис. 2. Попит на рідке паливо.

Біодизель - екологічно чистий вид біопалива, а також паливна добавка, яке отримують із рослинної олії чи тваринного жиру і використовується для заміни нафтового дизельного палива. З хімічної точки зору це пальне являє собою суміш метилових та/або етилових моноалкілових ефірів довголанцюжкових жирних кислот (насичених і ненасичених). Біодизель є альтернативним автомобільним паливом [3].

Мільйони автомобілів в Європі працюють на біодизелі. Він використовується в чистому виді (B100) або, як суміш з нафтовим дизельним паливом. Чистий, без домішок біодизель може заливатись до баку будь-якого дизельного транспорту.

На основі проведеного аналізу стану питання в цій роботі буде досліджено та систематизовано інформацію про доцільність використання біопалива в умовах, що склались у сучасному світі.

Біодизель може використовуватися в будь-яких дизельних двигунах без внесення зміни в конструкцію двигуна. Однак існує дискусія щодо ступеня безпечності використання біодизелю для таких двигунів. Оскільки біодизель кращий розчинник ніж звичайне дизельне пальне - він «прочищає» двигун, видаляє наліт з паливних трубок, і, отже, може призвести до засмічення інжектора, тому доцільно проаналізувати його сильні та слабкі сторони.

Багато автовиробників дуже позитивно налаштовані щодо використання біодизелю, наводячи нижчий рівень зношення двигуна, як одну з переваг цього пального. Однак при переході від звичайного дизельного пального до біодизелю, можливо, знадобиться заміна паливного фільтра. Більшість виробників оприлюднюють перелік автомобілів, які працюватимуть на 100% біодизелі - наприклад, повний список, наданий концерном «Volkswagen» (проте перед використанням біодизелю вперше доцільно проконсультуватись з

автовиробником).

Деякі автовиробники залишаються обережними в питанні використання біодизелю. Багато виробників у Великобританії надають гарантійну підтримку на двигуни лише за умови використання не більш як 5% біодизелю, змішаного з 95% стандартного дизельного пального - проте, ця позиція вважається занадто обережною. Відповідно до норм «Пежо» та «Сітроен», дизельні двигуни можуть працювати на 30% біодизелю. «Сканія» та «Volkswagen» мають інші норми, які дозволяють використовувати 100% біодизелю для більшості їхніх двигунів.

Дослідивши тенденції розвитку країн і їх споживання нафти та інших класичних джерел енергії на сьогодні, можна впевнено сказати, що час переходу на альтернативне пальне і зокрема біодизель, є лише питанням часу, й вичерпавши природні ресурси Землі людство не матиме іншого виходу, крім як використовувати відновлювані джерела енергії. Аналіз доцільності використання біодизелю однострійно схиляє на свою сторону, так як його собівартість зараз приблизно дорівнює собівартості бензину та дизпалива, використання в автомобілі не вимагає переобладнання двигуна, хоча для глобального використання бажана невелика модифікація систем подачі пального та фільтрів, а негативний вплив продукту згорання на навколишнє середовище прямує до нуля.

Інформаційні джерела

1. Эксперты подсчитали, на сколько человечеству хватит разведанных запасов нефти [Интернет ресурс] // «Корреспондент.net». – 2013. – 17 октября. – Режим доступа: <http://korrespondent.net/business/economics/1616078-eksperty-podschitali-na-skolko-chelovechestvu-hvatit-razvedannyh-zapasov-nefti>. – Название с экрана. – Проверено: 22.03.2017.

2. British Petroleum: энергетический прогноз до 2030 года [Интернет ресурс] // «STOCK INFOCUS». – 2011. – 27 января. – Режим доступа: <http://stockinfocus.ru/2011/01/27/british-petroleum-energeticheskij-prognoz-do-2030-goda/>. – Название с экрана. – Проверено: 22.03.2017.

3. Мироненко В.Г. Технології виробництва біодизеля: [курс лекцій для студ. сільськогосп. вищ. навч. закл.] / Мироненко В.Г., Дубровін В.О., Поліщук В.М., Драгнев С.В. - К.: ХОЛТЕХ, 2009. - 100 с.

*Науковий керівник: Гунченко Оксана Миколаївна, к.т.н., доцент,
Державний університет телекомунікацій, м. Київ*

УДК 504.75

ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ЯК ФАКТОР СТАЛОГО РОЗВИТКУ УКРАЇНИ

Дядюша Л. О., студентка

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського»»

В останні роки питанню екологічної безпеки приділяється все більше уваги в усьому світі, адже з урахуванням розвитку міст і виробництв, охорона навколишнього середовища стає неодмінною умовою здоров'я і благополуччя людей. Проблема екологічної безпеки перестала бути актуальною тільки для розвинених і благополучних держав. Аналіз світової екологічної напруженості, динаміки соціально-економічних і демографічних подій свідчить, що саме країни, що розвиваються, а то й в найближчій, так у віддаленій перспективі, будуть визначати екологічну ситуацію на планеті. У руслі даних тенденцій екологія стає однією з ключових складових стратегії сталого соціально-економічного розвитку України.

Останнім часом все більше країн активізували свою екологічну політику з переходом до моделі, в якій екологія визнана двигуном розвитку, тобто до «зеленої» економіки.

Розвинені країни світу поступово збільшують інвестиції в альтернативні і «зелені» енергетичні технології, активно впроваджують сучасні екологічні стандарти. Згідно з наявними оцінками, вже до 2050 року їх застосування дозволить генерувати до 50% всієї споживаної енергії.

Екологічна безпека, поряд з політичною, військовою, економічною, інформаційною та іншими видами безпеки, нині розглядається як один з важливих складових елементів національної безпеки. Зауважимо, що до інших видів безпеки, що є не менш важливими складовими елементами національної безпеки, слід було б віднести техногенну і природну безпеку.

Наступний важливий принцип державної політики в галузі екологічної безпеки стосується організації єдиної державної системи екологічного моніторингу. На систему екологічного моніторингу покладається також функціональне завдання по інформаційно-інтелектуальній підтримці підготовки та прийняття управлінських рішень. В даний час в системі заходів щодо забезпечення екологічної безпеки значення надається реалізації принципу гласності планів господарської та іншої діяльності, пов'язаної з небезпеками, а також забезпечення населення, громадських організацій та державних органів повної, достовірної та своєчасної інформації про ці небезпеки.

Тим часом, з розвитком промислового виробництва, що концентрує в собі величезні запаси енергії і небезпечних для здоров'я людини та навколишнього середовища різного роду речовин і матеріалів, все більш явно видно пряма залежність безпеки суспільства від його обізнаності про можливі небезпеки і психологічної підготовленості до адекватного реагування на складну аварійну обстановку. Для забезпечення реалізації розглянутих вище принципів і положень державними органами розробляються відповідні законодавчі акти і механізми їх застосування в практиці.

Таким чином, безпеку в екологічній сфері сьогодні - це не тільки питання ціннісної орієнтації суспільства, але, в кінцевому рахунку, завдання виживання людства, тому й стосується вона всіх і кожного. Але для усвідомлення цього факту необхідно формування екологічного світогляду як найважливішої складової парадигми сталого розвитку та донесення її суті в доступній формі до широких верств громадськості.

ІНФОРМАЦІЙНІ ДЖЕРЕЛА

1. Білявський Г. Основи екології: Підручник для студентів вищих навчальних закладів/ Георгій Білявський, Ростислав Фурдуй, Ігор Костіков. - К.: Либідь, 2004.
2. Царенко О. Основи екології та економіка природокористування: Навч. посібн. для студ. вузів/ Олександр Царенко, Олександр Несветов, Микола Кадацький., - 2-е вид., стереотипне. - Суми: Університетська книга, 2004.
4. Данилишин Б.М. Економіка природокористування : підручник / Б. М. Данилишин, М. А., Хвесик, В. А. Голян. – К. : Кондор, 2010.

Науковий керівник: О. О. Вовк (д.т.н., професор), Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського»

ЕКОЛОГО-ЕНЕРГЕТИЧНИЙ АНАЛІЗ МОЖЛИВИХ ТЕХНІЧНИХ РІШЕНЬ ЗНИЖЕННЯ ВТРАТ БЕНЗИНІВ ВІД ВИПАРОВУВАННЯ НА НАФТОБАЗАХ

Єлгаєва М.О., студент
ОНАХТ, м. Одеса

На всіх етапах розвитку нафтової промисловості проблема втрат нафти та нафтопродуктів при транспортуванні та зберіганні змушувала удосконалювати заходи по зниженню втрат вуглеводнів від випаровування. Використання цих заходів, яке веде не тільки до скорочення втрат кількості, але й до погіршення якості продуктів, – один з пріоритетних напрямків розвитку всієї нафтової галузі. Слід зазначити, що зниження викидів вуглеводнів буде сприяти також і зменшенню антропогенного навантаження на довкілля.

Мета роботи: оцінка доцільності використання різних засобів скорочення втрат бензину від випаровування при його зберіганні на нафтобазах з застосуванням еколого-енергетичного методу аналізу.

Об'єктом дослідження був резервуар РВС-10000, розташований в кліматичних умовах Одеської області. У роботі розглядалися втрати бензину при його зберіганні в резервуарі без використання засобів скорочення втрат і з використанням у якості засобів скорочення втрат наступні технічні рішення:

- понтону на поверхні нафтопродукту в резервуарі;
- газоурівнювальна система (ГУС) з механічним компресором для уловлювання парів вуглеводнів;
- газоурівнювальна система з ежекторною системою уловлювання легких фракцій при різних коефіцієнтах ежекції U .

Загальну формулу для розрахунку повної еквівалентної емісії парникових газів (ПЕЕПГ), яка наведена в [1], перетворена стосовно аналізу доцільності впровадження порівнювальних засобів скорочення втрат бензину від випаровування у формулу (1):

$$\begin{aligned} ПЕЕПГ = & \beta \cdot e_{GDP} \cdot c^{eq} + e_{GDP} \cdot \beta \cdot \tau \cdot c_i^{eq} (k_{dep} + k_{rep}) + \\ & + \beta \cdot \tau \cdot G_{el} \cdot n_{об} + \tau \cdot G_{рик} \cdot GWP_{BB} + \tau \cdot em^{h,l} \cdot T^{h,l} + \beta \cdot e_{GDP} \cdot \tau \cdot G_{рик} \cdot C_{BB} \end{aligned} \quad (1)$$

де β - середня кількість CO_2 , що виділяється при виробництві 1 кВт·ч електроенергії в Україні, приймалося $0,697 \text{ кг}CO_2/\text{кВт}\cdot\text{ч}$; c^{eq} - вартість обладнання скорочення втрат бензину від випаровування, грн; $em^{h,l}$ - еквівалентна емісія одиниці людської праці, приймалося $0,46 \text{ } CO_2\text{-екв}\cdot(\text{людини}\cdot\text{час})^{-1}$; e_{GDP} - енергоємність валового внутрішнього продукту (ВВП) в Україні, приймалося $0,6625 \text{ кВт}\cdot\text{ч}/\text{грн}$; $G_{рик}$ - річні втрати бензину від випаровування, кг/рік; G_{el} - споживання електроенергії системою скорочення втрат за одне «велике дихання», кВт·ч; $n_{об}$ - коефіцієнт оборотності резервуару прийнятий 12 1/рік; C_{BB} - вартість 1 кг бензину, що втрачається від випаровування, прийнята 30,1 грн/кг (при вартості бензину 22 грн/л та його густині $0,730 \text{ кг/л}$); GWP_{BB} - потенціал глобального потеплення вуглеводнів, приймалося $20 \text{ кг } CO_2\text{-екв/кг}$; $(k_{dep} + k_{rep})$ - коефіцієнти амортизації і ремонту елементів системи, прийняті у сумі $0,15 \text{ рік}^{-1}$; τ - термін експлуатації обладнання скорочення втрат, прийнятий 15 рік.

У роботі були розраховані втрати бензину від випаровування з резервуару без засобів скорочення втрат від випаровування, коефіцієнти скорочення втрат від застосування відзначених систем, витрати електроенергії на роботу цих систем. Результати розрахунку ПЕЕПГ наведено на рис.1.

Виконаний еколого-енергетичний аналіз показав, що застосування газоурівнювальної системи з механічним компресором є більш доцільним, ніж використання понтону та

аналогічної системи з струменевим компресором, так як забезпечує найменші викиди парникових газів за повний життєвий цикл для розглянутої групи резервуарів. Так як зниження викидів парникових газів і енергозбереження нерозривно пов'язані, то можна сказати, що впровадження обраного засобу зниження втрат від випаровування сприятиме виконанню не тільки вимог Кіотського протоколу, а також закону України про енергозбереження.

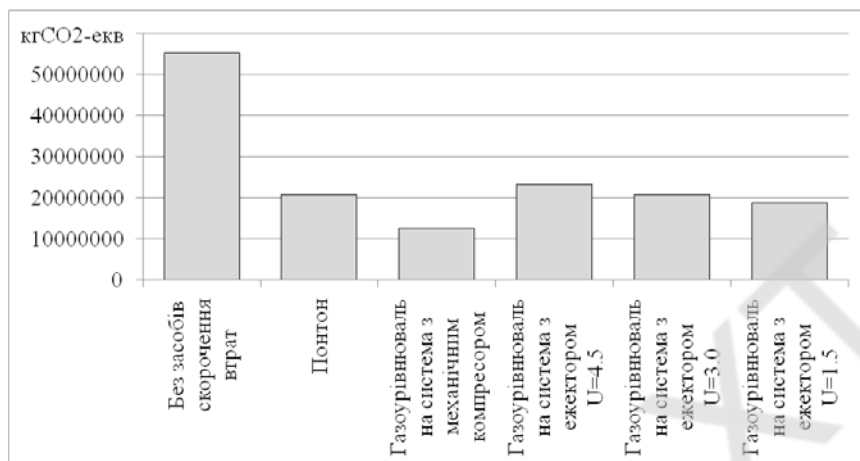


Рисунок 1. Порівняння величини ПЕЕП для різних засобів зниження втрат бензину при випаровуванні з резервуару об'ємом 10000 м³ за τ=15 років

Інформаційні джерела:

1. Chen, G., Zhelezny, V., Khliyeva, O., Shestopalov, K., Ierin, V. (2017). Ecological and energy efficiency analysis of ejector and vapor compression air conditioners. International Journal of Refrigeration, 74, 127-135.

Науковий керівник: Хлісва О.Я., доц., к.т.н., ОНАХТ

УДК 504.06:553.94(477)

ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА: ВПЛИВ ТА ВИДИ ПОРУШЕНЬ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА НА РОДОВИЩАХ КАМ'ЯНОГО ВУГІЛЛЯ

Єрмаков В.М. кандидат технічних наук, доцент
Державна екологічна академія післядипломної освіти та управління

Гірничодобувні комплекси активно задіяні у зміні балансу речовини, структури та енергії планетарних сфер.

Природні зміни рельєфу і рельєфоутворювальних відкладів є передумовами виникнення екологічних і природоохоронних проблем.

Найбільшого перетворення зазнають верхня частина літосфери, атмосфера і гідросфера, трансформується або знищується основа продуктивного ландшафту – ґрунтовий покрив. Різко посилюється шкідливий вплив гірничого виробництва на навколишнє природне середовище: атмосферу, гідросферу, тропосферу [1]. Окрім трансформації природних ландшафтів та їхніх компонентів, структури землекористування утворюються техногенні й природно-техногенні форми рельєфу, деформується земна поверхня, накопичуються відходи вуглевиробництва, вилучаються родючі землі під терикони, осідає

поверхня, що спричинює підтоплення житлових і промислових об'єктів, вторинне заболочування території, зростає також надходження в навколишнє середовище хімічних елементів і сполук, не властивих йому, забруднення повітря, ґрунтів, поверхневих і підземних вод, погіршуються умови проживання біоти і життєдіяльності населення.

Дія гірничого виробництва на природне середовище починається з геологорозвідувальних робіт, серед яких слід виділити такі види порушення навколишнього середовища:

- геомеханічні (зміни природної структури гірського масиву, рельєфу місцевості, поверхневого шару землі, ґрунтів, у тому числі вирубування лісів, деформація поверхні);
- гідрогеологічні (зміна запасів, режиму руху, якості і рівня ґрунтових вод, водного режиму ґрунтів, винесення в річки й водойми шкідливих речовин із надр землі);
- хімічні (зміна складу та властивостей атмосфери й гідросфери, в тому числі підкислення, засолення, забруднення вод, збільшення вмісту фітотоксичних елементів у воді та повітрі);
- фізико-механічні (забруднення повітря, його підігрів, зміна властивостей ґрунтового покриву та ін.);
- шумові завади, вібрація ґрунтів і гірського масиву, інші можливі явища, які супроводжують гірничі розробки й негативно впливають на довкілля.

Відомо, що повторними процесами (рис.1), які негативно впливають на екологічну ситуацію регіону й пов'язані з добуванням вугілля, є також наслідки припинення роботи шахт, що також є проявом впливу гірничих робіт на геологічне середовище та середовище проживання населення навколо вугільних шахт (СПННВШ) [2].



Рис. 1. Вплив гірничих робіт на середовище проживання населення навколо вугільних шахт.

За ступенем порушеності геологічного середовища виділяються основні райони гірничодобувних робіт - Придніпровсько-Донецький, Криворізький, Прикарпатський та Львівсько-Волинський.

Загальна площа підроблених територій перевищує 5,5 тис.км², тут зафіксовані осідання та зрушення над підземними виробками на площі понад 2,4 тис.км² (таблиця).

Таблиця

Загальна характеристика просідання поверхні

Адміністративне утворення	Площа підробленої території, км ²	Загальна площа осідання земної поверхні, км ²	Глибина осідання (від-до), м	Загальна площа підтоплення в межах осідання, км ²	Площа осідання на забудованій території, км ²	Кількість міст в зоні осідання, шт
Волинська	-	26,2	2,5 – 3,0	-	-	-
Дніпропетр	720,83	156,11	0,7 – 15,0	46,56	22,35	3

овська						
Донецька	2417,0	2152,0	0,02 - -6,8	90,0	-	23
Івано-Франківська	1,6	0,3	0,1 – 2,1	0,15	0,2	3
Луганська	2200,0	-	5,0 – 7,0	-	703,8	-
Львівська	177,0	100,0	0,01 - 4,0	5,0	19,5	6

У зонах підробок знаходяться міста Донецьк, Макіївка, Горлівка, Єнакієве, Брянка, Стаханів, Білозерськ, Калуш, Сокаль, Червоноград та багато інших.

Література

1. Гавриленко Ю.Н., Ермакова В.Н. Техногенные последствия закрытия угольных шахт Украины / Ю.Ф. Кренида, О.А. Улицкий, В.А. Дрибан // монографія, Донецк, Норд-Пресс, - 2004. – 631 с.
2. Бузило В.І. Технології забезпечення екологічної та техногенної безпеки гірничодобувних регіонів при ліквідації вугледобувних підприємств України / С.С. Гребьонкін, В.М. Єрмаков, В.М. Павлиш, В.Д. Рябічев, А.В. Павлюченко // монографія, ДВНЗ «Національний гірничий університет», Видавництво «Літограф» - м. Дніпропетровськ, - 2013. – 348 с.

УДК 644.6

ОЦІНКА ВПЛИВУ ТЗОВ «ХОДОРІВСЬКИЙ М'ЯСОКОМБІНАТ» НА ВОДНІ РЕСУРСИ

Жалівців С.І., студент

Національний університет «Львівська політехніка»

Завдання. Детальна характеристика технологічних процесів які спричиняють забруднення поверхневих вод.

Ходорівський м'ясокомбінат розташований у місті Ходорів Жидачівського району у південно-західній частині природного району Опілля, в пониззі р. Лугу — лівої притоки Дністра, на перехресті залізниць: Львів - Івано-Франківськ і Стрий -Тернопіль.. Територія його становить ~ 4,4 га., з яких 1,2 га. зайнято забудовою.

ТЗОВ «Ходорівський м'ясокомбінат»- власного водозабору немає, тому на виробничі потреби водопостачання відбувається від Міського водоканалу.

Споживаний в процесі виробництва води забруднюється органічні речовини тваринного походження: жир, кров, канига, гній, шматочки тканин тварин, волосся, оскільки кістки. Крім того, в стічних водах в значній кількості надходить кухонна сіль, нітрати, миючі засоби, пісок, глина.

У стічних водах всі забруднення в основному знаходиться в вигляді труднорозділимих суспензій, емульсій, колоїдний і молекулярні розчини. Кожен вид забруднення складається з органічної та мінеральної частини.

Стічну воду м'ясо комбінатів в залежності від основних забруднюючих речовин можна розділити на п'ять основних потоків: жирозодержащая (забійний, жирової, кишковий, шкуропосолочний, субпродуктів цеху, ковбасний завод і завод фабрикатів);

навозосодержащих (приміщення передзабійного утримання); канигосодержащі (ділянки розтину шлунка); стічна вода санітарна бойня, карантин і ізолятор; інші стічні води.

Основні показники стічних вод на виробництві в різних корпусах та цехах є:

Температура в зимовий період, від 18 -30⁰С;

Концентрація забруднення, від 650 - 3500 мг/л;

Зважені речовини: хлориди 550- 1300 ; жири 700- 200;

pH 7 – 7,6.

Це в м'ясо-жировому та м'ясопереробному корпусах, і в цехах технічних фабрикатів і консервному.

Основною метою заходів з охорони та раціонального використання водних ресурсів є: підтримання оптимального стану малих річок, будівництво обладнаних майданчиків, під'їзних шляхів для навантажувально-розвантажувальних робіт, ліквідація осередків забруднень підземних вод; розробка та будівництво магістральних колекторів для збирання господарсько-побутових, промислових та зливових стічних вод; розробка та будівництво головних та локальних очисних споруд, створення системи оборотного та безстічного водокористування, організація пристроїв для збирання та переробки стічних вод.

Очищення стічних вод на підприємствах може здійснюватися за однією з таких схем:

— очищення стічних вод на заводських очисних спорудах;

— очищення стічних вод після їхнього забруднення на заводських, а потім на міських очисних спорудах з подальшим спуском у водойми;

— безперервне очищення промислових вод та розчинів на локальних очисних спорудах протягом певного часу, після чого вони передаються на регенерацію, після регенерації повертаються в оборот та лише після з'ясування неможливості регенерації усереднюються і передаються на заводські очисні споруди та утилізуються.

Очищення води призначена для доведення всіх параметрів, що характеризують її якість, до нормативних показників. Істотно відрізняється очищення води для питних потреб, в технологічних цілях (як з поверхневих водойм, так і підземних вод) і очищення стічних вод.

Причому навіть для промислових стоків, що скидаються у водойми або на ґрунт і зливаються в систему каналізації, нормативи і вимоги до очищення різні. І вони постійно посилюються. Вважається, що сумарні витрати на очищення стічних вод сучасних підприємств в середньому складають від 15 до 40% їх загальної вартості.

Для економії води, особливо гарячою, потрібно провести заходи щодо зменшення витрат води, а саме - встановлення стабілізаторів тиску, автоматизація подачі води, установка лічильників.

Дуже актуальним і корисним було б створення спеціального відділу по моніторингу стану довкілля регіону, який би займався централізованим впровадженням систем моніторингових досліджень на підприємствах, збором та аналізом інформації по забрудненню природного середовища з подальшим внесенням змін та пропозицій до Обласних, Районних, Міських Рад щодо покращення стану довкілля.

Нажаль існуюча законодавча база моніторингу не є досконалою і вимагає доопрацювання і покращення.

Одним із найперших і найменших кроків по створенню діючої системи моніторингу регіону є розроблення схеми моніторингових досліджень на підприємстві ТЗОВ «Ходорівський м'ясокомбінат». Керівництво цього виробництва висловило бажання створення такої мережі на власному виробництві при наявності досконало створеної технічної і методичної бази для цього. У системи моніторингових досліджень довкілля є майбутнє, якщо до його втілення залучити всі складові суспільства.

Інформаційні джерела:

1. Заверуха Н. Основи екології: Навчальний посібник для вищих навчальних закладів/ Нелі Заверуха, Валентин Серебряков, Юрій Скиба., - К.: Каравела, 2006.

2. Забашта А.Г., Подвойський І.А., Молочников М.В. Довідник з обробки м'яса. - М.: ТОВ «Франтера», 2002
3. Білявський Г. Основи екології: Підручник для студентів вищих навчальних закладів/ Георгій Білявський, Ростислав Фурдуй, Ігор Костіков. - К.: Либідь, 2004

*Науковий керівник- Мокрий В.І. професор кафедри екологічної безпеки та природоохоронної діяльності, д.т.н., доц.
Національний університет «Львівська політехніка»*

УДК 616.15 (042)

Обратный транспорт холестерина как инструмент защиты от сосудистых повреждений под действием липидов

**Жарюк В.М., аспирант
Одесская национальная академия пищевых технологий**

Объективные экспериментальные данные положены в основу работы состоят в том, что липопротеины высокой плотности (ЛПВП) способны, проникая в стенку сосуда, отбирать липиды у липопротеинов низкой плотности (ЛПНП) и переносить их обратно в печень для утилизации. Тем самым уменьшается вероятность возникновения воспалительных процессов в стенках сосудов и, в конечном счете, образование бляшек в сосудах. Это связано со снижением риска развития сердечнососудистых заболеваний и атеросклероза у людей.

ЛПВП в процессе обратного транспорта холестерина (ОТХ) претерпевают различные метаболические изменения, начиная от образования малых дискоидных ЛПВП из бедных липидами ApoA-1 и холестерина. Этот процесс в ряде работ [1] считается началом процесса ОТХ, так как при этом используется свободный холестерин периферических тканей. Этот процесс происходит под действием фермента ABCA1 в плазме крови человека. Малые дискоидные ЛПВП, или pre β -ЛПВП превращаются в малые сферические частицы под действием фермента LCAT, преобразующего свободный холестерин (Ch) в эфиры холестерина (CE) [1].

Предложена модифицированная модель ОТХ, учитывающая процессы изменения внутреннего липидного состава ЛПВП- α на радиус ядра (r_{core}) и общий размер этой частицы.

Модель использует основные допущения работы [1], но в отличие от этой работы считает необходимым ввести изменение внутреннего содержания липидов в процессе обмена между ЛПНП и ЛПВП с участием CETP - белка-переносчика эфиров холестерина. При этом в систему дифференциальных уравнений [1] необходимо ввести изменяющиеся со временем внутренние характеристики ЛПВП: эфиры холестерина (n_{CE}), образующие ядро; свободный холестерин (n_C) и фосфолипиды (n_{PI}), образующие поверхностный слой частицы.

В нашей модели считается, что отрыв ApoA-1 от ЛПВП- α определяется в первую очередь липидным составом этой частицы и существенно зависит от r_{core} .

С учетом выше сказанного система дифференциальных уравнений в модели содержит 11 уравнений:

$$\begin{aligned}
 r_{core} &= 0,923 * (CE\alpha / Na)^{1/3}; \\
 n_{CE} &= 1 / m_C * CE\alpha / Na; \\
 n_C &= ((r_{core} + 20,2)^3 - r_{core}^3) * \exp * (-84,4 / (r_{core} + 20,2) - 6,09); \\
 n_{PI} &= 0,1834 * r_{core}^2 - 0,5708 * n_C; \\
 (dA_{Ip}(t)/dt) &= \Gamma_{in}^{Ip} - k_{ABCA1} * A_{Ip}(t) - k_{kidney} * A_{Ip}(t) + k_{dissoc} * F_{rem}(CE\alpha(t), A_a(t), N_a(t)); \quad [1] \\
 (dA_a(t)/dt) &= k_{ABCA1} * A_{Ip}(t) - k_{dissoc} * F_{rem}(CE\alpha(t), A_a(t), N_a(t)) - k_{holo}(d) * A_a(t); \quad [1]
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (dN_a(t)/dt) &= k_{ABCA1}/2m_A * 1/1 + k_f * N_a(t) * A_{lp}(t) - k_{holo}(d) * N_a(t); \text{ [ммоль/дл]}; & [1] \\ (dCE_a(t)/dt) &= \gamma * m_c/m_A * k_{ABCA1} * A_{lp}(t) + k_{LH}^{CETP} * CE_{LDL}(t) - [k_{HV}^{CETP} + k_{HL}^{CETP} + k_{SRBI}^{HDL} + \\ k_{holo}(d)] * CE_a(t); \text{ [мг/дл]}; & [1] \\ (dCE_{LDL}(t)/dt) &= k_{VL} * CE_{VLDL}(t) + k_{HL}^{CETP} * CE_a(t) - (k_{LH}^{CETP} + k_{out}^{LDL}) * CE_{LDL}(t); \text{ [мг/дл]}; & [1] \\ (dCE_{VLDL}(t)/dt) &= r_{in}^{VLDL} + k_{HV}^{CETP} * CE_a(t) - (k_{VL}^{CETP} + k_{out}^{VLDL}) * CE_{VLDL}(t); \text{ [мг/дл]}. & [1] \end{aligned}$$

Для решения этой системы уравнений были тщательно проанализированы экспериментальные данные по концентрации ЛПВП (CE_a), ЛПНП (CE_{LDL}) и ЛПОНП-липопротеины очень низкой плотности (CE_{VLDL}) [2,3,4,5,6] и выбраны начальные условия для решения предложенной системы. При этом был учтен широкий разброс у здоровых и больных гипо- и гиперхолестеринемией людей (от ЛПВП- $CE=4$ мг/дл до 100мг/дл) с соответствующими изменениями остальных рассмотренных величин.

Система была решена с использованием программного комплекса Matlab ode23s.

Результаты решения показали, что рост радиуса кора достаточно сильно влияет на величину N_a (частичная концентрация ЛПВП- α).

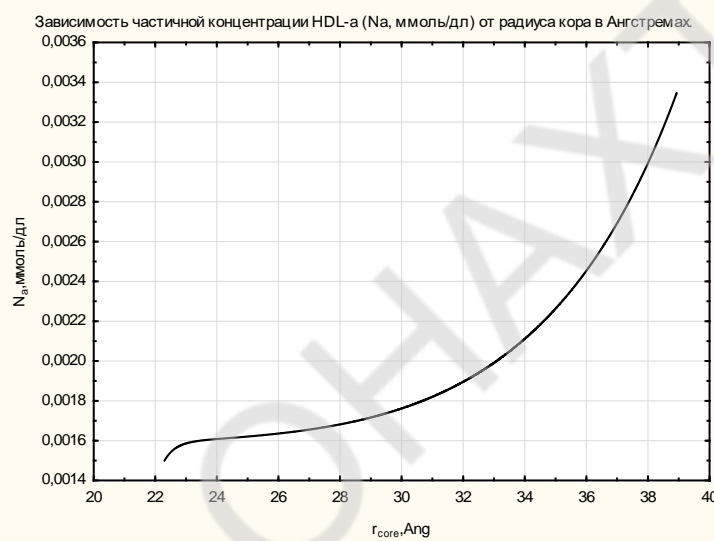


Рис.1. Зависимость частичной концентрации HDL-а (N_a , ммоль/дл) от радиуса кора в Ангстремах.

Рассмотренная модель может быть полезной для изучения влияния важнейших ферментов (LPL- липопротеиновая липаза и ABCA1), определяющих образование ЛПВП- α в начале пути ОТХ, а также роли обмена липидами с участием белка CETP.

К недостаткам модели следует отнести отсутствие в ней процесса слияния малых ЛПВП- α с образованием крупных ЛПВП и распада крупных ЛПВП- α на малые [7].

К серьезным недостаткам модели следует отнести отсутствие в ней изменений ОТХ, связанных с потреблением пищи. В процессе потребления пищи существенно увеличивается роль кишечника и первичных липопротеинов – холестерина и ЛПОНП.

Литература

1. J.Lu, K.Hubner, M. Nazeem Nanjee, A. Brinton, A. Mazer. An In-Silico Model of Lipoprotein Metabolism and Kinetics for the Evaluation of Targets and Biomarkers in the Reverse Cholesterol Transport Pathway. PLOS Computational Biology, 2014, 10(3): e1003509. doi:10.1371/journal.pcbi.1003509.
2. A.Brinton, S.Eisenberg, J.L.Breslow. Human HDL cholesterol levels are determined by ApoA-1 fractional catabolic rate, which correlates inversely with estimates of HDL particle size. Arterioscler thromb vasc Biol. 1994;14:707-720.
3. F.Rached, D. Santos, L.Camont, M. H. Miname, M. Lhomme, C.Dauteuille, S. Lecocq, V. Serrano Jr., J. Chapman, A. Kontush. Defective functionality of HDL particles in familial apoA-I deficiency: relevance of alterations in HDL lipidome and proteome. J. Lipid Res. 2014. 55: 2509–2520.

4. B. HANSEL, P. GIRAL, E. NOBECOURT, S. CHANTEPIE, E. BRUCKERT, M. JOHN CHAPMAN, A. KONTUSH. Metabolic Syndrome Is Associated with Elevated Oxidative Stress and Dysfunctional Dense High-Density Lipoprotein Particles Displaying Impaired Antioxidative Activity. *J Clin Endocrinol Metab*, October 2004, 89(10):4963–4971.
5. Kontush A, Chapman MJ. Functionally defective HDL: A new therapeutic target at the crossroads of dyslipidemia, inflammation and atherosclerosis. *Pharmacol. Rev.* 2006;3:342-374.
6. A. Kontush, J Chapman, High-density lipoproteins, *Wiles*, (2012).
7. C.O.Mendivil, J.Furtado, A.M.Morton, L.Wang, F.M. Sacks. *Atheroscl., Thromb. Vasc Biol.*, 2016, v.36

Научний керівник: Щекатоліна С.А., доцент, ОНАПТ

УДК 675.6:504

ОЦІНКА СТАНІВ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ НА ОСНОВІ РЕЗУЛЬТАТІВ МОНІТОРИНГОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Закревська А.С., молодий вчений, Харламова О.В., к.т.н., доцент, кафедра екологічної безпеки та організації природокористування КрНУ ім. М.Остроградського, м.Кременчук

Наведемо наступні результати наших спостережень та узагальнень.

Зазначимо, що розглядаючи проблеми екологічної безпеки необхідно враховувати просторово-часові рамки, ієрархічність та різні її рівні (локальний; регіональний; національний; глобальний).

Фактично екологічна небезпека властива екосистемам різного ієрархічного рівня – від біогеоценозів (агро-, урбоценозів та інш.) до біосфери в цілому. Вона характеризується часом та розмірами подій, що реалізуються в її контексті: короткочасна дія може бути відносно безпечною, а тривала – небезпечною; зміни в локальних масштабах – майже нешкідливими, а в глобальних – фатальними. Інтенсивність іноді може не мати вирішального значення для низки чинників (наприклад, деякі пестициди та біологічні агенти практично не мають нижнього безпечного рівня концентрації). На довготривалу дію джерел небезпеки може не реагувати нинішнє покоління, але результати цього впливу можуть спричинити непередбачувані наслідки для нащадків..

Екологічної небезпеки носить прихований невідчутний характер. Ймовірно тому екологічна небезпека не сприймається належним чином широким колом різнопрофільних фахівців. Слід зазначити, що у новому (2016 р.) переліку спеціальностей вищої школи екологічна безпека відсутня. Це свідчить про недостатній рівень формування екологічного мислення та культури, про нестачу висококваліфікованих фахівців в галузі управління екологічною безпекою.

Відмітимо, що природні та антропогенні процеси (окремо або за умови спільної їх дії) є продуктами екологічної небезпеки в системі «суспільство – навколишнє середовище». Небезпека носить ймовірнісний характер, її прояви залежать від безлічі чинників та умов. Ймовірність таких проявів здатна варіювати в широких межах, в тому числі може бути практично нульовою. Якість довкілля на даний момент є результатом впливів на неї протягом тривалого часу. Безпека характеризується запобіганням або усуненням негативного впливу чинників, що виникають в результаті функціонування джерел небезпеки. Це підтверджує необхідність всебічного вивчення умов формування небезпеки, тобто проведення моніторингу станів екологічної небезпеки.

Безпека є відносною категорією, тому що за певних умов ситуація може стати небезпечною.

Так, наприклад, нафта та продукти її переробки завжди є пожежонебезпечними. Вода у всіх агрегатних станах становить небезпеку своїми руйнівними впливами. Навіть присутність водяної пари в атмосфері (вологість повітря) створює небезпеку, яка проявляється в процесах корозії, загнивання і т.і.

Ми [1] вважаємо, що моніторинг станів екологічної небезпеки доцільно проводити базуючись на принципах системного аналізу.

Розглянемо техногенні землетруси.

Першим етапом моніторингу стану екологічної небезпеки є виявлення джерел техногенних землетрусів різної інтенсивності в регіоні досліджень. Надалі інструментально визначаються рівні сейсмічного навантаження шляхом вимірювання швидкості зміщення ґрунту або елементів конструкцій в районі розташування різних об'єктів та інженерних споруд за стандартними методиками. Паралельно проводиться опитування населення щодо впливу цього чинника на стан здоров'я. На основі одержаних результатів визначається ступінь екологічної небезпеки, встановлюється кореляція одержаних даних із результатами опитування населення, що мешкає в зонах впливу джерел техногенних землетрусів, та візуального спостереження за пошкодженнями конструкцій та споруд.

Інформаційні джерела:

1. Вамболь В.В., Шмандій В.М., Вамболь С.О, Кондратенко О.М. Системний підхід до вирішення проблеми управління екологічною безпекою процесу утилізації відходів життєдіяльності // Науковий журнал «Екологічна безпека». – Кременчук: КрНУ, 2015. – Вип.1/2015 (19). – С. 7-11.

Науковий керівник Шмандій В.М., д.т.н., професор, завідувач кафедри ЕБОП КрНУ ім. М. Остроградського, м. Кременчук

УДК 658.531 : 330.34

УПРАВЛІННЯ ОНОВЛЕННЯМ ОСНОВНИХ ЗАСОБІВ ЯК НАПРЯМ ПОЛІПШЕННЯ ВИРОБНИЧОЇ СИСТЕМИ НА ПІДПРИЄМСТВІ

**Іванюта П. В., д.держ.упр., доцент
Маєвський А. Р., студент 2 курсу групи МН(с) – 151
ВКІ, м. Вінниця**

Виробничий процес на кожному підприємстві починається із залучення сировини на склад, налагодженням виробничого устаткування, підготовкою до виробництва, лабораторний аналіз сировини, процесом виробництва продукції, і реалізацією. Але все це досягається за рахунок злагодженої системи управління, де своєрідним його відображенням є виробнича система, що чітко розкриває управлінські процеси [1].

Структура виробничої системи – це інваріантна в часі фіксація елементів і зв'язків між ними. Функціонування виробничої системи означає її дію в часі [2, с. 35 – 36]. Залежно від мети й аналізу виробничої системи може бути подана різноманітними структурами, наприклад, структурою основних фондів, структурою кадрів, виробничою структурою і т. п. А конкретний приклад структури виробничої системи має такий вигляд (рис. 1).

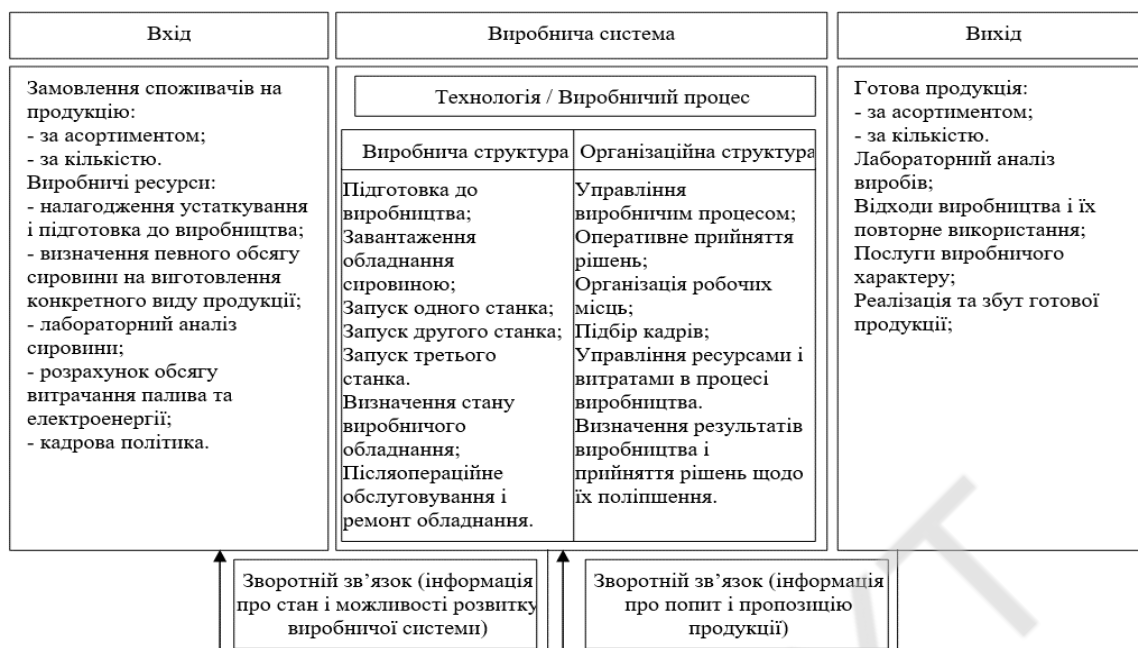


Рис. 1. Структура виробничої системи на підприємстві

Цілісність виробничої структури є однією з основних властивостей. Усі елементи ВС функціонують з єдиною загальною метою – розроблення, проектування, виготовлення необхідної продукції. Будь-яка виробнича система має вхід, процес, вихід і зворотний зв'язок.

Але для успішного функціонування підприємства в умовах ринкових відносин вирішальне значення повинне належати оновленню і ефективності використовуваної техніки і технології. Тільки постійне оновлення основних виробничих фондів дозволить підприємствам здійснювати конкурентоздатну діяльність, задовольняти попит, який швидко змінюється, пристосовуватися до умов ринкової системи [3, с. 44]. Тому сам процес оновлення і ефективності використовуваної техніки і технології і залежить в першу чергу від стану системи управління на підприємстві.

Оновлення може відбуватися шляхом часткового відрахування зносу основних фондів, заміни морально і фізично відпрацьованого устаткування і старих технологій в процесі технічного переоснащення і реконструкції виробництва, створення в необхідних масштабах нових і розширення виробництв, що діють, на якісно новій основі і ін.

Для підприємства сьогодні особливої актуальності набуває така форма оновлення, як технічне переоснащення і реконструкція процесу діяльності. Наприклад, серед переваг цього напрямку порівняно з новим будівництвом і розширенням можна виділити такі: скорочується приблизно в 2 – 3 рази середній термін капітальних вкладень, в 2 рази - середня тривалість інвестиційного циклу, в 1,5 – 3 рази - термін окупності капітальних витрат, зменшується в 1,5 – 2 рази термін необхідний для створення і освоєння потужностей і так далі [4]. Важливість проведення технічного переоснащення і реконструкції обумовлена, перш за все, незадовільним технічним станом і технологічною відсталістю більшості наявних основних фондів, зокрема машин і устаткування, від оновлення, якості і продуктивності яких більшою мірою залежить ефективність виробництва [5, с. 69].

Термін морального старіння устаткування в умовах прискорення темпів науково-технічного прогресу складає 7 – 8 років. На Україні на сьогоднішній день близько 40 % основних фондів діють близько 20 років, ще стільки ж - від 10 до 20 років. Більшість устаткування комунальних підприємств морально зношена, а це означає, що воно не конкурентоздатне і не може забезпечувати свої функції необхідного рівня якості. Аналіз показує, що в даний час вимагають змін від 48 % до 90 % устаткування на підприємстві, де велика частина основних фондів також фізично зношена. Ступінь їх зносу по оцінках

експертів складає 57,8 % (проте не всі промислові підприємства знаходяться в однаковому стані, показники їх зносу коливаються в межах від 25 % до 65 %).

Інформаційні джерела:

1. Ноздріна Л. В. Управління проектами: Підручник / Л. В. Ноздріна, В. І. Ящук, О. І. Полотай. - За заг. ред. Л. В. Ноздріної. - К. : Центр учбової літератури, 2010. - 432 с.
2. Васильков В. Г. Організація виробництва: Навч. посібник. / Васильков В. Г. - К. : КНЕУ, 2003. - 524 с.
3. Организация производства и управление предприятием : учеб. для студ. вузов / под ред. : О. Г. Туурова. - 2-е изд. - М. : ИНФРА-М, 2008. - 544 с.
4. Петрович Й. М. Управління діяльністю організаційно-виробничих систем : навч. посіб. / Петрович Й. М. – К. : Знання, 2013. - 510 с.
5. Самойлович В. Г. Организация производства и менеджмент : учеб. для студ. вузов / Самойлович В. Г. - М. : Академия, 2008. - 336 с.

*Науковий керівник: Іванюта Павло Васильович, д.держ.упр., доцент
Вінницький кооперативний інститут, м. Вінниця*

УДК 663.933:664.768

ТЕХНОЛОГІЯ ЗАМКНУТОГО ЦИКЛУ ПЕРЕРОБКИ ВІДХОДІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА

**Кальчук В.В. магістр, Поліщук В.М., к.т.н.
НУБіП України, м. Київ**

Тваринництво є другою за значенням галуззю сільського господарства України. Від рівня його розвитку залежить наповнення ринку висококалорійними продуктами харчування – м'ясом, молочними продуктами тощо. Перше місце в структурі тваринництва займає скотарство м'ясо-молочного напрямку, але в приміських зонах переважає молочно-м'ясний напрямок. Молочний напрямок скотарства розвинуто лише в окремих районах, орієнтованих на великі молокопереробні підприємства і міста. Лідерами по виробництву м'яса є Карпати, далі йде Полісся, Лісостеп і Степ. Найвища концентрація поголів'я великої рогатої худоби в Правобережному Лісостепу і на заході Полісся.

Як правило, гній ВРХ застосовується для підвищення родючості ґрунту як органічне добриво. Разом з тим, в перший рік внесення свіжого гною ВРХ рослини використовують 30-40% фосфору, 60-70% калію і лише близько 18% азоту, що міститься в гної. Повне засвоєння рослинами поживних речовин гною відбувається протягом трьох років. При розкладанні гною одночасно з мінералізацією азоту, фосфору і сірки не менше 70% вуглецю органічної речовини перетворюється в діоксид вуглецю. З одного боку, це покращує живлення рослин через фотосинтез, проте значна кількість вуглекислого газу, не спожитого рослинами, потрапляє у верхні шари атмосфери, посилюючи парниковий ефект.

Тому перед внесенням свіжого гною в ґрунт його необхідно підготувати. При компостуванні утворюється перегній, поживні речовини якого засвоюються набагато краще. Однак сам процес компостування займає досить довгий проміжок часу, при цьому не вирішується проблема викидів в атмосферу вуглекислого газу. Іншим способом підготовки гною до більш повного засвоєння поживних речовин рослинами є його метанове зброджування. При цьому утворюється цінне органічне добриво – біошлам, а значна частина вуглецю, яка в інших випадках брала участь у виникненні парникового вуглекислого газу, перетворюється в енергетично цінний газ – метан, який в суміші з вуглекислим газом утворює біогаз.

Метою даного дослідження є розробка технології замкнутого циклу переробки відходів з виробництвом органічних добрив і електричної та теплової енергії з біогазу.

У ВП НУБіП України "Агрономічна дослідна станція" планується введення в експлуатацію ферми з корівником на 304 голови ВРХ на першому етапі і на 500 голів ВРХ в перспективі. Відходи від даної ферми можна переробляти шляхом метанового зброджування, отримуючи при цьому цінне органічне добриво і енергетичний газ – біогаз. Виробництво біогазу в ВП НУБіП України "Агрономічна дослідна станція" може бути тісно пов'язане не тільки з галуззю тваринництва, а й з галуззю рослинництва, а саме виробництва рослинної олії і біодизеля, що дозволить значно інтенсифікувати його вихід.

Після збирання олійних культур їх насіння перероблюється спочатку в олію, а після в біодизель. Частина соломи (близько 20%) буде перероблятися в паливні гранули, які можуть використовуватися для опалення приміщення біодизельного заводу. Решта соломи після подрібнення заорюється для відновлення родючості ґрунту, або використовується в якості підстилки на фермах ВРХ.

Вироблений біодизель використовується як паливо для тракторів і сільськогосподарських машин, що застосовуються для польових робіт, макуха надходить на ферму як корм для худоби, а сирий гліцерин, який в даний момент не використовується і збирається в накопичувальній ємності, буде надходити на біогазову установку в якості косубстрату. Як косубстрат також може використовуватися фуз після виробництва рослинної олії і відпрацьований жир з ідальні.

Утворений біогаз планується спалювати в когенераційній установці. Вироблена при цьому електроенергія подаватиметься в електромережу за "зеленим" тарифом, а вироблена тепла енергія – для підтримки теплового балансу метантенка, і частково для гарячого водопостачання приміщень ферми та інших об'єктів, які знаходяться на невеликій відстані від біогазової установки.

Утворений після метанового зброджування гній буде використовуватися в якості органічних добрив для забезпечення врожайності посівів в наступному році, в тому числі і олійних культур.

Потреба ВП НУБіП України "Агрономічна дослідна станція" в дизельному паливі складає 120 т/рік. При використанні біодизеля в якості 5% добавки до дизельного палива за рік необхідно виготовити 6 т біодизеля. Виробництво біодизеля з ріпакової олії залишає близько 20% сирого гліцерину, тобто 1,2 т. При використанні 100% біодизеля в якості палива при його виробництві залишається 24 т сирого гліцерину.

Для виготовлення 120 т біодизеля В100 використовується приблизно така ж кількість олії, 0,2%, або 0,5 т від якої становить фуз. При виробництві 6 т біодизеля В5 вихід фузу становить 0,02 т.

Вихід відпрацьованого жиру харчових виробництв становить приблизно 50 кг / зміну, або 18 т / рік.

Отже, в господарстві при виробництві біодизеля В100 щорічно виходить 32,5 т відходів для використання в якості косубстрата, при виробництві біодизеля В5 – 19,22 т.

Щодня в метантенк об'ємом 10 м³ завантажується 6,79 т гною ВРХ та 0,21 т косубстрату. При річній експлуатації біогазової установки протягом 340 діб потреба господарства в косубстраті становить 160 т. У той же час, відходів біодизельного виробництва і відпрацьованих харчових жирів вистачить на 155 діб роботи при виробництві біодизеля В100 і на 92 діб роботи при виробництві біодизеля В5. Решту косубстрату планується закуповувати у сторонніх організацій.

УДК 537.868:612.014.42

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ

**Кірюхіна Д.В. студентка факультету ПЕЕ та НГТ, гр. ЕК-435
Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса, Україна**

Проблема електромагнітної безпеки та захисту навколишнього природного середовища від впливу ЕМВ придбала велику актуальність і соціальну значимість, у тому числі на міжнародному рівні. Метою даної роботи є вивчення впливу електромагнітного випромінювання на навколишнє середовище. Для досягнення поставленої мети необхідне рішення наступних завдань:

- 1) Зробити огляд існуючих джерел електромагнітного випромінювання;
- 2) Проаналізувати біологічні ефекти дії електромагнітного забруднення на живі організми.

Словом, все, що створює комфорт в наших оселях, допомагає продуктивніше працювати і цікавіше відпочивати. Оточуючі нас електроприлади здатні створювати поле, напруженість якого в мільйон разів вище в порівнянні з електромагнітним полем Землі. Воно негативно впливає на здоров'я людини. Причому якщо раніше вважалося, що негативний вплив роблять тільки потужні поля, випромінювані лініями електропередач, електричним транспортом, радіоустановками, тепер вчені заговорили про те, що не менш небезпечні слабкі електромагнітні поля, потужність яких вимірюється тисячними частками ват. Тривалий вплив навіть малого рівня може стати причиною багатьох захворювань.[1]

Вай фай. Вай фай використовує ту ж радіочастоту, що і мікрохвильові печі. Інтенсивність хвиль сигналу вай фай становить в 100000 разів менше, ніж в мікрохвильовій печі. Wi-Fi роутери (маршрутизатори) працюють при дуже низьких напругах, що транслюються в усіх напрямках, і використовуються на відносно великих відстанях. Тому якщо ви перебуваєте від них на відстані, то пропорційно отримуйте меншу інтенсивність випромінювань.

Мобільний телефон. Потенційна шкода здоров'ю від мобільного телефону, пов'язана з його здатністю до генерації електромагнітних полів. Часті і тривалі розмови по мобільному телефону можуть викликати у людей рак ротової порожнини та раком привушної залози, що розташовується біля того вуха, до якого найчастіше прикладається мобільний, відзначили вчені. Вчені прийшли до висновку, що поява раку в значній мірі залежить від того, як часто і як довго людина користувалась мобільним.

Комп'ютер. Одним із шкідливих апаратних забезпечень ЕОМ для людського організму є дисплеї. Дисплеї, сконструйовані на основі електронно-променевої трубки, є джерелами електростатичного поля, м'якого рентгенівського, ультрафіолетового, інфрачервоного, видимого, низькочастотного та високочастотного електромагнітного випромінювання. Було встановлено, що випромінювання низької частоти, в першу чергу, негативно впливають на центральну нервову систему і на розвиток пухлин, викликає шкірні захворювання, хвороби серцево - судинної системи, кишкового - шлункового тракту, змінюється гормональний стан організму, порушуються біоструми мозку[3].

В ході роботи було проведено аналіз впливу електромагнітних випромінювань дисплею комп'ютера на рослини. Суть дослідження полягає в тому, що дві кімнатні рослини було посаджено одну на підвіконня, одна біля монітора. Досліджувані рослини - шнітт - цибуля. Протягом двох тижнів велось спостереження і за результатами було побудовано графік розвитку рослин в залежності довжини стебля від часу за який росла рослина.



Рисунок 1 – Графік розвитку шнітт – цибулі в залежності від впливу електромагнітного випромінювання.

Розглянувши графік можна зробити такі висновки, що рослина, яка вирощувалась на підвіконні має кращі результати в порівнянні з іншою, що росла біля монітора комп'ютера. Можна спостерігати сповільнений розвиток росту, це пояснюється тим, що монітор є джерелом електростатичного поля і електромагнітні випромінювання не дають змогу нормально розвиватись рослині.

Існує декілька практичних порад, які допоможуть зменшити негативний вплив ЕМВ:

- 1) Необхідно знаходитись на безпечній відстані від побутових приладів;
- 2) При купівлі техніки слід подивитися її відповідності всім вимогам безпеки і санітарних норм.

Повністю уникнути впливу електромагнітного випромінювання на організм практично неможливо. Однак, дотримуючись цих порад, людина може значно зменшити шкоду від випромінювання при використанні побутової техніки [2].

Перелік посилань

1. Кучерявий В.П. Екологія. – Львів: Світ, 2001 – 500 с.: Бібліогр.: с. 480.
2. Екологія: основи теорії і практикум. Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. – Львів:»Новий Світ-2000», 2003. - 296 с.
3. www.ecologiya.com.ru

*Науковий керівник – к.т.н, доц. Мадані М.М
Одеська національна академія харчових технологій*

УДК 628.381.1

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА

**Ковтун Я., студентка группы ТЕ-12-2 зт
ЗГИА, г. Запорожье**

Загрязнение воды может определяться как антропогенное ухудшение качества воды, что является достаточно серьезным, чтобы уменьшить полезность ресурса, по существу, либо для человека или других форм жизни.

Одним из серьезных последствий антропогенного воздействия на воду является загрязнение питания истоков и загрязнение окружающей среды в результате различных видов деятельности, получение продуктов отходов.

Случаи загрязнения подземных вод из септиков, канализации и промышленных отходов, утилизация системы, практика утилизации твердых отходов, а также натуральные утечки газа и хранения нефти были нарастающими. Проблема актуальна, как в городских, так и сельских районах

Гидрогеологические процессы в ненасыщенной зоне являются сложными и поведение микроорганизмов часто бывает трудно предсказуемым, но тем не менее, ненасыщенная зона может играть важную роль в замедлении развития патогенных микроорганизмов. Затухание патогенов, как правило, более эффективно в верхних слоях почвы, где происходит значительная микробная деятельность. В пределах этой зоны присутствие простейших и других хищных организмов, быстрое изменения влажности и температуры почвы, конкуренция со стороны установленного микробные сообщества, а также влияние солнечного света на поверхности объединить вместе, чтобы уменьшить уровень патогенных микроорганизмов. Малые подземные воды имеют самую высокую вероятность загрязнения, независимо от литологии зоны аэрации. Окончание адсорбции, фильтрация, поглощение и разбавление способствуют ослаблению патогенов в насыщенной зоне. Микроорганизмы транспортируется через грунтовые воды адвекцией, дисперсии и диффузии. Предположительно, что адвекция относится к переносу растворенного вещества массы за счет объемного потока грунтовых вод и химически неактивном растворенном веществе, для скорости равной адвекции (основная скорость грунтовых вод через поры). Рассеивание дисперсии, возникающей из-за неровности потока в водоносном пласте, вызывает смешивание растворенного вещества и изменение концентрации благодаря поступлению нового потока. В результате обоих, адвекции и дисперсии - миграция и распространение загрязняющего вещества в водоносном горизонте, что приводит к снижению его концентрации как в пространстве и во времени. Это может привести к загрязнению более крупных объемов водоносного горизонта, так как загрязняющее вещество движется вниз градиентом с подземными водами.

В классической концептуальной модели загрязнителя от точечного источника с рецептором, химическое загрязняющее вещество вымывается из приповерхностного слоя. В последствии, растворенные фазы химического вещества возникают в сливе из загрязняющего источника и движутся вертикально вниз через ненасыщенную зону. В конечном счете, растворенное вещество достигает уровня грунтовых вод и впоследствии мигрирует в боковом направлении в водоносном горизонте вместе с потоками подземных вод.

Биодеградация (биотические реакции) - процесс микробиологической активности, для геологической среды. Обычно загрязняющие молекулы деградируют (с расщеплением) к молекулам более простой структуры, которые часто имеют более низкую токсичность.

Риски, создаваемые ресурсами подземных вод и расходными материалами, как правило, связаны с миграцией растворенных фаз загрязнителей, образуются в результате контакта проточных грунтовых вод с утечками загрязнителей NAPLs. Часто масса NAPLs настолько велика, и просачивание из NAPLs в воду так медленно, что весь NAPL контент после образования следует рассматривать как источник насыщенной зоны в значительной степени неподвижный, и может непрерывно генерировать растворенные порции органического вещества.

В целом, химические комплексоны, как правило представляют наибольшую угрозу для грунтовых вод поскольку они находятся глубоко в подземных системах и многие, будучи хлорированными, менее восприимчивы к затуханию. В противоположность этому, LNAPLs ограничены небольшими глубинами залегания грунтовых вод.

Многие из ранних компьютерных моделей были разработаны для конкретных проблем, связанных с водным видообразованием (Allison и др, 1991; Nordstrom и др., 1979).

Некоторые важные недавние приложения включают моделирование утилизации высокоактивных радиоактивных отходов, экологические проблемы, связанные с добычей полезных ископаемых, фильтратом со свалок, инъекций опасных химических (биологических) отходов в глубокие скважины, водных ресурсов, связанных вопросов, и искусственной зарядкой водоносных горизонтов, особенно в глубоких водоносных горизонтах (Zhu и Андерсон, 2002).

Кинетические реакции, моделируют по времени, и по скорости. Практические примеры кинетических реакций включают минеральное растворение и осадкообразование, окислительно-восстановительные реакции, микробный рост, и метаболизм растворенных веществ. Законы скорости, используемые в алгоритмах различаются, но все ходы с кинетическими возможностями включают в себя простые законы скорости первого порядка и может включать в себя более сложные формулировки скорости, такие как кросс-сравнение, и моно составы (Bethke, 1996).

Восстановление подобных водных объектов влечет за собой огромные затраты из-за высокого уровня загрязнения, но есть крупные общественные организации, культивирующие объекты с целью создания или защиты их в религиозных целях. Вода для плавания и других видов спорта, в которых вода находится в контакте с человеческим организмом, должна соответствовать санитарным нормам. Рыба требует чистой воды с хорошим запасом растворенного кислорода (более 6 мг/л). Некоторые ионы металлов могут быть смертельными для рыб и других водных форм жизни, которые присутствуют на уровнях, близких к меди, цинку и алюминию, которые не входят в число металлов, для которых существуют ограничения, предписанные для общественного водоснабжения.

Вывод:

1. Выполнен поиск инструментов для понимания эволюции разных видов химических веществ в природной воде;
2. Исследован процесс накопления отложений в коммуникациях в зависимости от качества исходной воды;
3. Получена математическая модель использования повторной воды на предприятии.

Информационные источники:

1. Акимова Т.А., Хаскин В.В. Основы экоразвития. М.: Изд-во Рос. экон.акад., 1994.
2. Америка и устойчивое развитие. Совет по устойчивому развитию при Президенте США. "Экос" 1-2 (11), 1996.
3. Арский Ю.М., Данилов-Данильян В.И., Залиханов М.Ч., Кондратьев К.Я., Котляков В.М., Лосев К.С. Экологические проблемы: что происходит, кто виноват и что делать? М.: Изд-во МНЭПУ, 1997.

Научный руководитель: Назаренко А.Н. доцент, к.т.н.

Запорожская государственная инженерная академия, кафедра Теплоэнергетики

УДК 759.873.088.5:661.185

БИОКОНВЕРСИЯ ОТРАБОТАННОГО ПОДСОЛНЕЧНОГО МАСЛА В ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА *RHODOCOCCLUS* *ERYTHROPOLIS* ИМВ АС-5017

**Костейков Н. Ю., студент бакалавр
Национальный университет пищевых технологий, кафедра биотехнологии и
микробиологии**

Введение. В последнее время микробные поверхностно-активные вещества (ПАВ) благодаря своим уникальным свойствам интенсивно исследуются в качестве потенциальных заменителей синтетических. Однако широкое применение микробных ПАВ ограничено их высокой себестоимостью [1]. Одним из путей удешевления технологии их производства является использование в качестве субстратов пережаренных масел, что позволит не только снизить себестоимость конечного продукта, но и утилизировать данные токсичные отходы.

Ранее [2] была показана возможность использования пережаренного подсолнечного масла для синтеза ПАВ штаммом *Rhodococcus erythropolis* ИМВ Ас-5017, однако концентрация отработанного масла в среде не превышала 2% (по объёму), а количество синтезированных ПАВ составляло 1,7–1,8 г / л.

Материалы и методы. Выращивание штамма ИМВ Ас-5017 осуществляли в жидкой минеральной среде, содержащей в качестве источника углерода отработанное после жарки картофеля и мяса, а также отработанное смешанное масло в концентрации 4–7% (по объёму).

Количество синтезированных внеклеточных ПАВ (г/л) определяли весовым методом после их трёхкратной экстракции из супернатанта модифицированной смесью Фолча.

Результаты и обсуждение. Проблема использования высоких концентраций отработанного масла в качестве субстрата заключается в том, что масло после жарки содержит токсичные вещества, которые могут ингибировать рост продуцента и синтез ПАВ. Однако наши эксперименты показали, что даже при повышении концентрации отработанного масла в среде культивирования до 6–7% количество синтезированных ПАВ достигало 5 г/л.

Вместе с тем концентрация ПАВ зависела как от типа, так и от концентрации отработанного масла в среде. Так, количество ПАВ при культивировании штамма ИМВ Ас-5017 на отработанном после жарки картофеля и мяса масле составляло 4,5–5,3 г/л, в то же время при использовании смешанного отработанного масла снижалось всего на 11–20%.

Отметим, что интерес к смешанному отработанному маслу как субстрату для синтеза ПАВ обусловлен тем, что учреждения общественного питания перед переработкой обычно смешивают пережаренные масла. Поэтому такой тип отработанного масла является наиболее распространённым и использование его для синтеза ПАВ является весьма перспективным.

Выводы. Полученные данные свидетельствуют о возможности утилизации повышенных концентраций отработанного масла путём его биоконверсии в практически ценные микробные ПАВ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Santos D.K., Rufino R.D., Luna J.M., Santos V.A., Sarubbo L.A. (2016). Biosurfactants: multifunctional biomolecules of the 21st century. *Int. J. Mol. Sci.*, T. 17, N 3. – P. 401. doi: 10.3390/ijms17030401.
2. Пирог Т.П., Софилканич А.П., Покора К.А., Шевчук Т.А., Иутинская Г.А. (2014). Синтез поверхностно-активных веществ *Rhodococcus erythropolis* ИМВ Ас-5017, *Acinetobacter calcoaceticus* ИМВ В-7241 и *Nocardia vaccinii* ИМВ В-7405 на промышленных отходах. *Микробиол. Журн.*, Т. 76, № 2. – С. 17–23.

Руководитель д.б.н. проф. Пирог Т.П.
Национальный университет пищевых технологий

УДК 614.835

ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНОГЕННО-ЕКОЛОГІЧНОЇ СИТУАЦІЇ В ЗОНІ ДІЯЛЬНОСТІ ПАТ «СТЕБНИЦЬКОГО ГХП «ПОЛІМІНЕРАЛ» В СУЧАСНХ УМОВАХ

Кравців Р.В., студент
Національний університет «Львівська політехніка»

ПАТ «Стебницьке ГХП «Полімінерал» остаточно сформувалося в 1946 році на базі однойменного калійного родовища, яке являє собою унікальні поклади полімінеральних руд із запасами близько 700 млн.тонн. До 1988 року підприємство щорічно випускало мінеральних добрив в об'ємі 1-1,2 млн.тонн калію природного і 600-650 тис.тонн калійно-магнієвого концентрату. Родовище відроблялося двома підземними рудниками загальною потужністю 4 млн.тонн руди в рік.

Екологічна безпека Стебниківського гірничо-промислового району (ГПР) обумовлена негативним впливом гірничо-видобувної діяльності на довкілля. За час видобутку калійної руди відроблено декілька сотень камер, в результаті чого на двох рудниках на глибині від 90 до 370 м. утворено понад 30 млн.куб.метрів пустот. В зоні впливу цих підземних порожнин на поверхні розташовані житлові будинки міста Стебник, високовольтні ЛЕП, водоканалізаційні мережі міст Дрогобича та Трускавця, залізниця державного значення Київ-Трускавець, автомагістраль. Підземні виробки сягають II-III зони санітарної охорони курорту Трускавець.

Суттєві природоохоронні проблеми розпочалися в 1978 році, коли після землетрусу в Румунії стався аварійний прорив води в підземні гірничі виробки на підземному руднику № 2, що є аномальним явищем для соляних шахт. За період по 2003 рік із рудника викачано близько 4,6 млн.куб.метрів розсолів, що призвело до утворення додатково понад 540 тис.куб.м. карстових пустот.

В 1983 році на хвостосховищі збагачувальної фабрики трапилася аварія (прорив дамби) з виливом в гідрографічну сітку ріки Дністер 4,5 млн.куб.метрів солевих відходів. Збитки завдані народному господарству склали 72 млн.крб. (в цінах 1983 року).

Потенційну небезпеку на території впливу підприємства створюють підземні гірничі виробки та утворені карсти і хвостосховище.

СГХП «Полімінерал» занесене до Державного реєстру потенційно-небезпечних об'єктів . підприємство знаходиться на обліку у відділі Державної інспекції цивільного захисту та техногенної безпеки ГУ МНС України в Львівській області як потенційно небезпечний об'єкт.

Рудник № 1 відробляє центральну ділянку родовища. В даний час в зв'язку із незадовільним станом вузла середнього подрібнення рудник не працює.

Рудник № 2 перебуває в аварійному стані через надходження прісних поверхневих вод, інтенсивне карстоутворення та провали земної поверхні.

Протягом 1999-2009 років на шахтному полі рудників № 1 і №2 утворилися декілька десятків карстових провалів об'ємами від 6 до 28 тис.куб.м. кожний. Більш небезпечні останні, які розміщені в заболоченій низинній місцевості в річковому руслі та в 150 метрах від автодороги Львів-Трускавець і створюють реальну небезпеку прориву води в руднику № 2. Всі карстові провали на даний час ліквідовані методом їх заповнення породами провалів, крім карстів № 20 і № 25.

Для стабілізації техногенно-екологічної ситуації в районі діяльності підприємства було запропоновано здійснити консервацію рудника №2 шляхом заповнення його порожнин розсолем, який має приготувлятися на хвостосховищі.

На даний час СГХП «Полімінерал» проводить комплекс необхідних природоохоронних заходів з реалізації даного проекту, а саме: утримання шахт, шахтної поверхні та хвостосховища в стабільному стані, недопущення затоплення стаціонарних шахтних установок, розмиву опорних ціликів, обов'язкову вентиляцію підземних виробок рудників, регульований перепуск розсолів із дренажного горизонту на нижче лежачі горизонти.

Останнім часом на північно-західному крилі шахтного поля рудника № 2 активізувалися процеси карстоутворення та поверхневі провальні явища і просідання земної поверхні (45000 кв.м.) в районі проходження автомагістралі Львів-Трускавець, високовольтних (110,220) ліній електропередач та магістрального водогону , які є джерелом

електроенергії та питної води для всього регіону. Обласною комісією з питань техногенно-екологічної безпеки вказана ситуація створює загрозу некерованого катастрофічного розвитку просядок та провалів із ризиком виникнення масштабної надзвичайної ситуації регіонального або державного рівня.

На сьогоднішній день ситуація ускладнюється і тим, що в рудник № 2 вже при реалізації «Комплексного проекту ...» закачано 3,3 млн.куб.м. розсолів на III-IV горизонти (ширина між камерних ціликів на них 32 м.), а на 01 липня 2010 року розсоли досягнули абсолютної відмітки + 113,01 м., де ширина МКЦ всього 12 м.

При відсутності розсолів, які насичені по калію і магнію (їх необхідно приготувлювати із розсолів хвостосховища) проходить інтенсивне вилуговування цих солей із міжкамерних ціликів, що може привести до значного зниження коефіцієнту їх міцності і як наслідок викличе їх розрушення, що в кінцевому результаті приведе до просядки земної поверхні і може визвати техногенний землетрус 6-7 балів по шкалі Медведєва.

Невиконання вказаних робіт в 2010 році може привести до непередбачених та незворотних процесів в зоні курортотолісу Трускавець та в басейні ріки міжнародного водокористування Дністер і зведе нанівець результати попередньої роботи щодо попередження екологічної катастрофи. Заходи щодо стабілізації екологічної ситуації у зоні діяльності «Полімінералу» розглядалися на засіданнях державної, обласної та міської комісій з питань техногенно-екологічної безпеки та надзвичайних ситуацій.

Для розробки конструктивних заходів забезпечення екологічної безпеки Стебницького ГПР доцільне розроблення системи екологічного моніторингу. Пропонується модель системи моніторингу в складі системи техногенної безпеки регіону, у складі якої використовується геоінформаційна система, що дозволяє оперативнo прогнозувати розвиток ситуації з урахуванням просторових даних, забезпечувати управління ризиком можливих НС. Основним завданням системи моніторингу техногенної безпеки регіону є отримання оперативної інформації про стан об'єктів, в першу чергу – потенційно небезпечних об'єктів (ПНО) та територій регіону для попередження надзвичайних ситуацій (НС), а також оцінки масштабів і наслідків НС які виникли.

Інформаційні джерела:

1. Рудько Г. І. Техногенно-екологічна безпека солевидобувних гірничопромислових комплексів Передкарпаття / Г. І. Рудько, Л. Є. Шкіца // Екологія довкілля та безпека життєдіяльності. – 2001. – № 5–6. – С. 68–71.
2. Чуб И.А. Моделирование системы мониторинга техногенной безопасности региона / И.А. Чуб, В.М. Попов // Открытые информационные и компьютерные интегри-рованные технологии : сб. научн. тр.. – 2012. – Вып. 56. –С. 157-161.

*Науковий керівник - Мокрий В.І. професор кафедри екологічної безпеки та природоохоронної діяльності, д.т.н., доц.
Національний університет «Львівська політехніка»*

УДК: 004.932.2:504

ПРИНЦИПИ ВИКОРИСТАННЯ ГІС ТЕХНОЛОГІЙ В ЕКОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ

**Кулик А.С., студент ОКР «магістр»
Одеська національна академія харчових технологій**

Геоінформаційна система (ГІС) - система збору, зберігання, аналізу та графічної візуалізації просторових даних і пов'язаної з ними кількісної інформації про необхідні об'єкти [3].

Однією з характерних особливостей ГІС аналізу є можливість інтегрування просторових типів даних і зв'язування графічних функцій (об'єктів) з табличними даними.

Основними даними ГІС є геоданні – будь-які типи даних які мають географічну прив'язку.

Інформація про просторові об'єкти в ГІС середовищі представлена двома типами - *растровими* і *векторними* геоданими.

Растрове зображення являє собою сітку пікселів - комірок. Прикладами растрових зображень є різноманітні ілюстрації, топографічні карти, фотографії, які мають географічну прив'язку. Одним з найбільш важливих інформаційних джерел растрових даних є дані *дистанційного зондування Землі* (супутникові знімки різного спектрального діапазону). Якщо в якості растрових даних використовуються спектральні канали супутникових знімків, наприклад супутника Landsat 8, то в кожному пікселі такого растра буде міститися інформація про спектральну яскравість в інтервалі довжини хвилі того чи іншого діапазону електромагнітного випромінювання.

Наприклад 10-й і 11-й канали супутникового знімка Landsat8 містять інформацію про довгохвильове інфрачервоне випромінювання, використовуючи поправочні коефіцієнти в метаданих знімків можна перерахувати значення спектральної яскравості діапазонів цих каналів в значення поверхневої температури для кожної комірки (пікселя), використовуючи калькулятор растрів (спеціальний інструмент ГІС програм призначений для математичних перетворень растрів).

Важливим аспектом є те, що кожен екологічний об'єкт (процес) по-різному відбиває і поглинає електромагнітне випромінювання в тому чи іншому діапазоні довжин хвиль, що дозволяє розраховувати різні спектральні індекси стану природних компонент, наприклад нормалізований диференційований вегетаційний індекс (NDVI) – один з найпоширеніших індексів для вирішення завдань кількісної оцінки рослинного покриву. Обчислюється за такою формулою [1]:

$$NDVI = (NIR - RED)/(NIR+RED)$$

де,

NIR - відображення в ближній інфрачервоній області спектра

RED - відображення в червоній області спектра

Розрахунок NDVI базується на двох найбільш стабільних (що не залежать від інших чинників) ділянках спектральної кривої відбиття судинних рослин. У червоній області спектра (0,6-0,7 мкм) лежить максимум поглинання сонячної радіації хлорофілом вищих судинних рослин, а в інфрачервоній області (0,7-1,0 мкм) знаходиться область максимального відображення клітинних структур листа.

Крім NDVI існує ще ряд спектральних індексів які визначають інтенсивність тих чи інших процесів в природних компонентах, перерахуємо деякі з них: *Bare Soil Index (BSI)* – індекс орного ґрунту використовуються для кількісної оцінки мінерального складу ґрунту, картування ґрунту, ідентифікація культур;

Normalized Difference Water Index (NDWI) – нормалізований різницевий індекс води, є числовим індикатором вологості поверхневих об'єктів Землі [6];

Normalized Burned Ratio Index (NBRI) - Нормалізований індекс горіння (NBRI) [5];

Normalised Difference Turbidity Index (NDTI) – нормалізований різницевий індекс каламутності води [2].

Normalised Difference Algo Index (NDAI) – нормалізований диференційований альгоіндекс, є числовим показником рівня цвітіння води [4].

Крім того, використовуючи дані супутникових каналів або розрахованих за ними спектральні індекси можна провести калібрування значень їх комірок до тієї чи іншої розмірності, використовуючи регресійний аналіз.

Векторні шари - графічне представлення природно-антропогенних територіальних об'єктів і процесів поширення, яке складається з вузлів. Наприклад, векторний шар водних об'єктів, лісів, міської забудови і тд. Векторні шари бувають трьох типів: полігональні - складаються з майданних геометричних фігур різної конфігурації; лінійний; точкові.

Інформаційне наповнення векторних шарів здійснюється за рахунок атрибутивної таблиці, яка не відображається при візуалізації шару, але впливає на його відображення. Кожен рядок такої таблиці відповідає за певний територіальний об'єкт шару кожен стовпець є тим чи іншим параметром, характеристикою для кожного рядка (об'єкта). Залежно від значення стовпця (характеристики) для кожного рядка об'єкта можна задавати свої атрибути відображення - у вигляді підписів, зміни кольору, розміру (для точених об'єктів), товщини (для лінійних об'єктів).

Сучасний ГІС аналіз неможливий без спільного використання обох типів даних (векторних і растрових). Так на основі спектральної відмінності комірок растрів супутникових знімків можна виділити ті чи інші векторні шари. Для окремих векторних шарів можна розрахувати статистику растрового шару (максимальне, мінімальне, середнє значення, стандартне відхилення, амплітуда значення, дисперсія і тд.) На основі стовпців векторного шару з розрахунком статистики растрового шару провести класифікацію і побудувати діаграми для кожного об'єкта. Також по растровому шару можна розрахувати ізолінії значень. За дискретним значенням будь-яких величин представлених у вигляді точкового векторного шару можна побудувати безперервну растрову поверхню розподілу величин і за її значеннями також побудувати ізолінії.

Таким чином, як впливає з представлених прикладів, векторні і растрові дані доповнюють один одного, їх узгоджене використання необхідно для просторового ГІС аналізу та екологічної оцінки природно-антропогенних комплексів.

Література:

1. Вегетационные индексы. Основы, формулы, практическое использование: [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://mapexpert.com.ua/>
2. Вишневський В.І., Шевчук С.А. Оцінювання стану водних об'єктів Києва за даними дистанційного зондування Землі //Український журнал дистанційного зондування Землі. – К., 2016. – Вип. № 11(2016) С. 9–14.
3. Самойленко В.М. Географічні інформаційні системи та технології. – 2010., К.: Ніка-Центр. – 448 с
4. Силкин К.Ю. Методика оценки экологического состояния Воронежского водохранилища по материалам многозонального дистанционного зондирования / К.Ю. Силкин // Вестник ВГУ, серия: геология. – 2012. – № 1. – С. 220 – 223.
5. Alina C., McKenzie D. How Robust Are Burn Severity Indices When Applied in a New Region? Evaluation of Alternate Field-Based and Remote-Sensing Methods // Remote Sensing. 2012, Vol. 4. P. 456-483.

Науковий керівник: Соколов Є.В., к.б.н., ОНАХТ, м. Одеса

УДК 631.46.631.445.41:631.84

РАЦІОНАЛЬНЕ ВИКОРИСТАННЯ ЧОРНОЗЕМІВ ЯК НАЙВАЖЛИВШИХ КОМПОНЕНТІВ БІОГЕОЦЕНОЗУ ЗА ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМИ NO-TILL

**Кульбачко А.Б., Ритченко Ю.В., студенти
Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського, м.
Кременчук**

Багатством цивілізації є ґрунт, завдяки якому виробляється 99 % продуктів харчування. Саме в ньому зосереджено понад 95 % генофонду живої речовини планети. У сільськогосподарському виробництві значну роль відіграє якість ґрунту: родючість, біологічні, фізичні, хімічні та фізико-хімічні властивості. У сучасних умовах постає проблема раціонального використання ґрунтового покриву з урахуванням особливостей ґрунтів як едафотопів і найважливіших компонентів біогеоценозів. Головною і найціннішою властивістю ґрунту є його родючість, яка зумовлена вмістом гумусу. У результаті агрогенного впливу відбувається його втрата, що викликає зниження родючості ґрунту [1].

Один із шляхів підвищення вмісту гумусу – використання «нульового» обробітку (система *No-Till*). Принцип цієї технології полягає в інтенсифікації природних процесів ґрунтоутворення взагалі та гуміфікації зокрема. Система нульової обробки ґрунту заснована на відмові від оранки, посівах по стерні, науково обґрунтованому використанні сівозміни та застосуванні покривних культур [2].

Показниками родючості ґрунту є вміст гумусу. Гумус – це органічна частина ґрунту, яка утворюється в результаті біохімічного перетворення тваринних і рослинних залишків. Основною функцією гумусу є накопичення поживних елементів для росту рослин. В агроценозах мікробіота виступає провідним компонентом і чинником ґрунтоутворення процесу живлення рослин і фітосанітарного стану ґрунту. Тому під час досліджень едафотопів особливу увагу приділяють біорізноманітності ґрунтових мікроорганізмів, оскільки родючість ґрунтів тісно пов'язана з їх діяльністю. Мікробіота активно функціонує та формує верхній ґрунтовий горизонт, таким чином беручи участь в утворенні гумусового шару, де зосереджено найбільший запас органічних форм поживних елементів [3,4].

В Семенівському районі полтавської області проведено дослідження впливу технології *No-Till* на показники вмісту гумусу та кількісний склад мікробіоти. Встановлено, що при підвищенні вмісту мікроорганізмів у ґрунті відбувається гуміфікація агроценозу. Дослідження проводили протягом 3-х років.

Системи обробки ґрунту значно вплинули на кількість гумусу в чорноземі. Установлено, що при застосуванні технології *No-Till* відбувається процес гуміфікації (збільшення гумусу 0,15 % у середньому за один рік). Дані порівняльного аналізу експериментальних результатів визначення кількісного складу мікроорганізмів у чорноземі біогеоценозів, що піддаються традиційній обробці з ґрунтами, де застосовується технологія «нульової» обробки показали, що спостерігається проста закономірність: в умовах застосування технології *No-Till* відбувається процес збагаченості ґрунту мікроорганізмами (збільшення у середньому на 7 %) і зменшення мікробіоти внаслідок аграрної експлуатації чорнозему за традиційною технологією (зменшення кількості мікроорганізмів всередньому на 2,5 %) в усіх пробах. Результати мікробіологічних посівів досліджуваних зразків ґрунту демонструють високу сумарну кількість мікроорганізмів земель «нульового» обробітку (5–6,5 млн/г повітряно-сухого ґрунту). Встановлено, що залежно від виду обробітку ґрунту сумарна кількість мікроорганізмів більша на полях з технологією *No-Till* порівняно із сільськогосподарськими угіддями з традиційною обробкою ґрунту. Отже, технологія *No-Till*, позитивно впливає на ґрунтову мікрофлору, та сприяє її зростанню. Родючість чорноземів залежить від правильно вибраної техніки обробки ґрунту: якщо не порушувати верхній ґрунтовий шар, не відбувається водна та вітрова ерозія ґрунтів, накопичується гумусовий шар – можна одержати кращий врожай.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Никифоров В.В., Алексеева Т.М., Пащенко Т.В., Старченко В.І., Кигим С.Л., Халимон О.В., Вільмовська О.О. Родючість полтавських чорноземів: 120-річна ретроспектива // XV Міжнародна науково-практична конференція «Ідеї академіка В.І. Вернадського та проблеми сталого розвитку регіонів»: Матеріали конференції Кременчук: КрНУ, 2013. – С. 4-7.
2. Карлос Кроветто Прямой посев (*No-Till*). – Самара, 2010. – 206 с.

3. Звягинцев Д. Г. Биология почв: Учебник / Д. Г. Звягинцев, И. П. Бабьева, Г. М. Зенова // 3-е изд., испр. и доп – М.: Изд-во МГУ, 2005 – 445 с.
4. Назаренко І. І. Грунтознавство : підручник / І. І. Назаренко, С. М. Польшина, В. А. Нікорич. – Чернівці : Книги-XXI, 2004. – 399 с

*Науковий керівник: Козловська Т.Ф., к.х.н., доцент
Новохатько О.В., к.х.н., доцент
Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського*

УДК 339.543

ПРОБЛЕМАТИКА ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ, ЩОДО НЕБЕЗПЕК ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРУ В УКРАЇНІ

**Курінна В.В., студентка, Курінна Д.В., студентка
Університет митної справи та фінансів**

Забезпечення екологічної безпеки – як складової національної безпеки є одним з основних напрямків державної політики України відповідно до ст. 16 Конституції України.

Екологічна безпека – забезпечує такий стан навколишнього середовища, коли гарантується запобігання погіршення екологічної ситуації та виникнення небезпеки для здоров'я населення.

Тобто, екологічна безпека характеризує відсутність дій, явищ або процесів, які прямо чи побічно завдають істотної шкоди навколишньому середовищу, населенню та матеріальним об'єктам; гарантується законодавчими актами держави.

Актуальним є все бічне вивчення природної та техногенної безпеки життєдіяльності населення України всіма галузями науки, що має на меті розробку оптимальної стратегії, запобігання техногенним і природним катастрофам, зменшення негативного впливу на населення і економіку.

Розглянемо проблематику екологічної безпеки, щодо небезпек техногенно характеру в Україні.

Загальнодержавне значення має проблема запобігання природно-техногенним надзвичайним ситуаціям, зменшення їх впливу на населення, природу й економіку.

Насамперед, для зниження гострих техногенних небезпек необхідно максимально точно оцінити техногенні загрози в країні на регіональному рівні, досягти високого рівня наукового передбачення проявів природно-техногенних надзвичайних ситуацій, готовності спеціалістів та населення до дій в умовах надзвичайних ситуацій. Для досягнення цих завдань потрібно чітко визначити з найбільш універсальними показниками та стандартами безпеки населення та територій, прискорити напрацювання законодавчої бази в цій сфері, оптимізувати та уніфікувати відповідну систему моніторингу, створити універсальну інформаційну базу в розрізі регіонів та окремих територій, доступну для відповідних органів та громадськості, скоординувати та уніфікувати систему управління ризиками, оптимізувати розміщення об'єктів підвищеної небезпеки в країні, накопичити матеріальні ресурси в регіонах України, необхідні для попередження та мінімізації негативних наслідків можливих техногенних надзвичайних ситуацій, підготувати висококваліфікованих спеціалістів у сфері безпеки, в тому числі і у розрізі безпеки розвитку регіонів та територій, напрацювати та використати новітні технології для зниження ризику природно-техногенних надзвичайних ситуацій.

Серед інженерних заходів, які необхідно провести, це врахування в генеральних планах забудови населених пунктів та введення містобудування схильності регіонів та окремих територій до проявів надзвичайних ситуацій природно-техногенного походження,

будівництво будинків, споруд, інженерних мереж і транспортних комунікацій із заданим високим рівнем безпеки та надійності. Також найважливішими заходами є розробка та впровадження регіональних та місцевих планів із запобігання та мінімізації наслідків надзвичайних ситуацій тощо.

Висновок: нагальним завданням є перенесення акценту в діяльності, спрямованій на підвищення цього рівня на превентивні заходи, комплексний підхід до всіх її етапів: прогноз та попередження, дії під час прояву надзвичайних ситуацій природно-техногенного походження, оцінці та мінімізації наслідків проявів таких ситуацій; розробка чіткої схеми взаємодії центральних та місцевих органів влади, їх матеріальних, фінансових та людських ресурсів; відсутність інформаційно-аналітичних систем управління ризиками надзвичайних ситуацій природно-техногенного походження; для сучасної України важливе подолання загрози проявів надзвичайних ситуацій в паводконебезпечних регіонах шляхом проведення комплексу заходів спрямованих на укріплення берегів, будівель, комунікацій в цих районах; відсутність страхового фонду, документацій на об'єктах системи життєзабезпечення, поширеної та розгалуженої системи страхування на випадок надзвичайних ситуацій, потужних національних та регіональних страхових фондів та низький рівень професійної підготовки та технічної оснащеності, ефективності управління аварійно-рятувальних служб.

Список використаних джерел:

1. Екологія і закон: екологічне законодавство України / Відп. ред. акад. В.І. Андрейцев. – К.:Кн. 1
2. Порядочний Л.В., Заплатинський В.М. Безпека в надзвичайних ситуаціях та цивільна оборона [Текст]. –К.: Вид-во «Юніверс», 2003 - 405 с.
3. Качинський А.Б. «Про екологічну безпеку України: в пошуках нової концепції // Розбудови держави. – 1993. - №5. – с.7
4. Довга Н.В., Лантухова Ю.М. "Актуалізація питання екологічної безпеки та особливості проведення радіаційного контролю митними органами України". Україна наукова.(ч.2) Матеріали десятої міжнародної науково-практич. інт.-конф., К.:2013 с. 66

*ст. вик кафедри товарознавства та митної експертизи Довга Н.В.
Університет митної справи та фінансів*

УДК 504.6:534.322.3

ДОСЛІДЖЕННЯ АКУСТИЧНОГО НАВАНТАЖЕННЯ У ЗЕЛЕНИХ ЗОНАХ М.ІВАНО-ФРАНКІВСЬКА

Лагойда О. С. ст. гр. ПЕ-14-1

Івано-Франківський національний технічний університет нафти й газу

Акустичне навантаження – це форма фізичного забруднення, що викликає за нетривалий час неспокій, а за тривалий – пошкодження органів, що сприймають його, або загибель організмів.

Шум навколишнього середовища варіює в межах 35–50 дБА. Однак, сучасна акустична ситуація у великих містах не вкладається в ці межі, внаслідок чого рівень шуму часто перевищує 80 дБА.

Здатність крон деревних рослин поглинати та розсіювати енергію звуку – дієвий засіб зменшення шуму. Встановлено, що листяні породи дерев поглинають 26% звукової енергії, відбивають і розсіюють – 74%. Шум на вулиці, забудованій високими будинками, без насаджень у 5 разів більший, ніж на вулиці, обсаженій деревами уздовж тротуарів.

Наявність зелених насаджень значно зменшує акустичне навантаження на урбоєкосистему. За даними Кучерявого В.П. [1] різні насадження мають певну шумозахисну властивість. В міру віддалення від магістралі, наприклад 50 метрів, листяні насадження зменшують рівень звуку на 4,2-6 дБА, хвойні – на 7-9 дБА. При відстані 150 метрів – листяні насадження зменшують рівень звуку на 8-11,5 дБА, а хвойні - 12,5-14,2 дБА.

Дослідження акустичного навантаження, які проводились на території міста Івано-Франківська у 90-х роках, викладені у монографії під ред. проф. О.М. Адаменка «Екологія міста Івано-Франківська» [2]. Проте на даний час дані є застарілими, а інфраструктура міста змінена. Вважаємо, що кількість зелених зон міста, у зв'язку з розбудовою, зменшилась.

Метою проведення досліджень було оцінити акустичне навантаження у зелених зонах міста Івано-Франківська, перед цим провівши аналіз їх розташування станом на 2017 рік.

В результаті натурних спостережень встановлено 14 зелених зон, перелік яких наведений в таблиці 1. Загалом в зелених зонах міста переважають такі насадження як дуб, клен, каштан, липа, а також хвойні (сосна, ялина).

Таблиця 1 - Зелені зони міста Івано-Франківська

№	Зелені зони міста Івано-Франківськ
1	Сквер ім. КвіткиЦісик (вул. Галицька)
2	Біля р. Бистриця-Солотвинська
3	Парк «Воїнів-інтернаціоналістів» (вул. Василянок)
4	Площа Міцкевича (вул. Лесі Українки)
5	Парк «Між липами» (вул.Паркова)
6	Меморіальний сквер (вул. Степана Бандери)
7	«Німецьке озеро» (вул. Пасічна)
8	Сквер «Пасічанський первоцвіт» (вул. Луначарського)
9	Привокзальна площа (вул. Гаркуші)
10	Парк культури і відпочинку ім.Т.Шевченка (вул. Гетьмана Мазепи)
11	Міське озеро (вул. Гетьмана Мазепи)
12	«Вали» (вул. Валова та вул. 2000-річчя Різдва Христового)
13	Територія навколо ІФНТУНГ (вул. Карпатська)
14	Територія навколо Української гімназії №1 (вул. Калуське шосе та вул. Горбачевського)

Вимірювання акустичного навантаження проводились за допомогою мультифункціонального приладу FLUSET – 965 (5 в 1). Для об'єктивності показників фіксувались тільки максимальні значення.

Максимальне значення спостерігалось в сквері ім. Квітки Цісик, яке становило 65.5 дБА, такі показники порівняно з іншими зонами є підвищеними, що обумовлено розташуванням поруч магістральної траси. Також на території навколо ІФНТУНГ рівень шуму становив 62,0 дБА, адже вимірювання проводились під час перерви; в Парку культури і відпочинку ім. Т.Шевченка – 57,1 дБА, оскільки поруч також розташована магістральна траса і в Меморіальному сквері – 56,0 дБА. Мінімальні значення були зафіксовані на

території площі Міцкевича – 46,2 дБА, поруч Української гімназії №1 – 47,1 дБА, біля річки Бистриця-Солотвинська – 48,0 дБА. В інших точках вимірювання, рівень шуму варіюється від 52,5 дБА до 56,0 дБА. Всі значення не перевищують максимально допустимого рівня шуму на територіях сельбищних зон, які становлять 70 дБА (з 7 до 23 год) [3]. Також необхідно взяти до уваги, що вимірювання проводились в несприятливих погодних умовах, при відсутності великої кількості людей.

Спируючись на раніше проведені дослідження асистента кафедри екології Кундельської Т. В., які полягають у вимірюванні рівня шуму біля магістральних вулиць міста, можна зробити порівняльний аналіз, щодо зменшення акустичного навантаження зеленими насадженнями. Максимальні значення яких досягають на вул. Степана Бандери (що знаходиться біля Меморіального скверу) – 86,0 дБА, на вул. Горбачевського (що біля Української гімназії №1) – 84,0 дБА, вул. Галицькій (що межує з сквером ім. Квітки Цісик) – 82,0 дБА, вул. Гетьмана Мазепи (що проходить між територією Парку культури і відпочинку ім. Т.Шевченка та територією Міського озера) – 74 дБА і показники виміряні нами, можна дійти висновку, що зелені насадження дійсно зменшують рівень шумового навантаження.

1. В результаті натурних спостережень встановлено 14 зелених зон міста.

2. Дослідження акустичного навантаження підтвердило теоретичні відомості, щодо зменшення шумового забруднення зеленими насадженнями в м.Івано-Франківську, наприклад, різниця між показниками на вул. Степана Бандери та в Меморіальному сквері становить 30 дБА, що є вагомим.

3. З метою нейтралізації шумових потоків рекомендуємо вздовж автострад створювати спеціальні смуги зелених насаджень із деревної та чагарникової рослинності, які притаманні клімато-географічним умовам міста.

Література

1. Кучерявий В.П. Урбоекологія: Підручник. – Львів: Свт, 2001 – 440с.
2. Адаменко О.М., Крижанівський Є.І., Нейко Є.М., Русанов Г.Г., Журавель О.М., Міщенко Л.В., Кольцова Н.І., Екологія міста Івано-Франківська. – Івано-Франківськ: «Сіверсія МВ», 2004. -200 с., 44 іл.
3. ДБН 360-92** Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень.

Науковий керівник: Кундельська Т. В. асистент кафедри екології Івано-Франківського національного технічного університету нафти й газу.

УДК 664:768

ШЛЯХИ ВИКОРИСТАННЯ ВІДХОДІВ ГАЛУЗІ ХЛІБОПРОДУКТІВ

**Ляшенко К.І., магістр, Шостік Д.І., аспірантка
ОНАХТ, м. Одеса**

На зернопереробних підприємствах при підготовці зерна до переробки у борошно, крупу чи спеціальних комбікормів, утворюється різні види відходів. Відходи бувають здебільшого тверді, а при мокрому методі підготовки зерна і рідкі. Обсяги відходів залежать від якості зерна, що очищають, від ступеня очистки, від продуктивності переробного підприємства, від ефективності роботи зерноочисного обладнання тощо.

Відходи зернопереробних підприємств представляють собою легко відновлювальне, дешеве і доступне джерело сировини для високоякісних кормів тваринництва після

відповідної обробки, а також після ферментативної, мікробіологічної чи іншої біоконверсії для отримання енергетичного матеріалу.

Використання відходів у сучасному виробництві комбікормів забезпечить більш глибоку переробку зерна, зниження собівартості виробництва основної продукції за рахунок реалізації додаткової, розширить асортимент сучасної кормової бази, зробить зернопереробні підприємства більш екологічно безпечними.

Аспіраційні відходи, що утворюються у розмельному відділенні млина і уловлюються матерчатими фільтрами можуть бути використані як поліпшувач якості борошна вищих сортів, оскільки у своєму складі вони мають великий вміст білкових часточок.

Мало використовуваним видом відходів зернопереробних підприємств є аспіраційний пил. На його долю приходить до 13% від загальної кількості відходів виробництва.

Пил зернопереробних підприємств утворюється на стадіях підготовки зерна до переробки (приймання, транспортування, розміщення зерна по силосах, попередня очистка зерна від домішок, очистка зерна на сепараторах, на трісрах тощо).

Одним із способів переробки аспіраційного пилу зернопереробних підприємств є гідроліз – процес перетворення полісахаридів у прості сахари. Гідролізму розпаду піддаються усі органічні компоненти пилу (вуглеводні, жири, білки).

Перспективним напрямком використання аспіраційних відходів зернопереробних підприємств є переведення їх у вторинні матеріальні ресурси у вигляді біомаси дріжджів.

Науковий керівник :к.т.н., доцент кафедри ТФіПЕ ОНАХТ Зацєрклянний М.М.

УДК 338.439.5/.6(477)

ЕКОЛОГІЯ І ХАРЧУВАННЯ В УКРАЇНІ ТА СВІТІ

Марчук О., студентка

Державний університет телекомунікацій, м. Київ

Вплив екології на харчування людини. За всю історію існування людини харчування завжди було і залишається найсуттєвішим чинником, який здійснює постійний вплив на її здоров'я. Різке погіршення екологічної ситуації, вплинуло на якісний склад харчових продуктів. Питання екологічної безпеки харчових продуктів, вплив стану довкілля на їх якість та проблеми наслідків їх забруднення на даний час є актуальними практично в усіх країнах світу.

Харчові (Е) добавки- це простий та дешевий спосіб надати продукту привабливий вигляд і колір, посилити смак та продовжити термін зберігання. До переліку Е добавок відносять: емульгатори, ароматизатори, антиокислювачі та барвники. Всі ці речовини негативно впливають на наш організм.

Для того, щоб вберегти людину та зменшити негативний вплив на її організм, повинна розповсюджуватись інформація за допомогою ЗМІ, на бігбордах, в брошурах та буклетах, яка б мотивувала людей припинити вживання їжі з цими добавками. Владою повинні бути внесені закони про зменшення використання в продуктах харчування Е добавок.

Біологічно активна харчова добавка — спеціальний харчовий продукт, призначений для вживання або введення в межах фізіологічних норм до раціонів харчування з метою надання їм дієтичних, оздоровчих, профілактичних властивостей для забезпечення нормальних та відновлення порушених функцій організму людини. Лікар може вводити їх у раціон дієтичного чи раціонального харчування для оптимізації обмінних процесів та функцій організму людини з урахуванням стану її здоров'я.

За останні 100-150 років наш раціон змінився до невпізнання. Готувати стало легше, а перетравлювати важче. Ми п'ємо порошокове молоко, заварюємо окропом сухе картопляне пюре, готуємо каші-п'ятихвилинки, підтримуємо сили енергетичними напоями, їмо різні консерви, втамовуємо голод ход-догами і гамбургерами.

Безпеку харчових продуктів і продовольчої сировини відносять до основних факторів, що визначають здоров'я населення України і збереження його генофонду. Понад 70% усіх забруднювачів надходять в організм людини з продуктами харчування. Стан справ з безпекою продовольства в Україні, особливо в останні роки, погіршився в зв'язку з демонополізацією харчової промисловості, збільшенням обсягів постачань з-за кордону, ослабленням контролю за виробництвом і реалізацією продуктів харчування. Це викликає серйозну тривогу.

В даний час загострилася проблема забруднення продовольства токсинами, що володіють імунодепресивною дією і здатністю викликати злоякісні утворення. Зросло забруднення плодоовочевої продукції переробних підприємств у результаті використання некондиційної сировини. Використання медичних антибіотиків як харчової добавки, їхнє застосування у ветеринарній практиці приводять до того, що вони виявляються в 15—26% продукції тваринництва і птахівництва. Нераціональне використання в сільському господарстві добрив веде до надлишкового нагромадження нітратів і важких металів у рослинницькій продукції. У результаті упорядкування використання хімічних засобів захисту рослин, скорочення обсягів хімізації намітилася динаміка зменшення вмісту залишкових кількостей пестицидів у продуктах харчування. Разом з тим викликають тривогу факти виявлення в окремих видах продовольства, у тому числі дитячого харчування, одночасно декількох пестицидів.

Ситуація на *світових ринках* продовольства свідчить про зростаючу зацікавленість споживачів у здоровому та повноцінному харчуванні. У багатьох країнах світу давно склалися великі ринки органічних харчових продуктів, у тому числі створена і успішно працює система сертифікації, маркетингу і реалізації екологічно чистих товарів. Тільки в Європі під органічне сільське господарство відводиться більше 5 млн. гектарів, в Північній Америці – близько 2 млн., в Австралії – понад 11 млн. гектарів. В Італії налічується 48509 біологічних компаній, що є найбільшою кількістю органічних ферм в Європі. Згідно з останніми даними Міністерства сільського господарства США (USDA), на біопродукти всіх видів припадає 3% від загального обсягу американського ринку, а в країнах Європи цей показник коливається від 1% до 7%.

Японія традиційно є лідером ринку органічної продукції серед країн Азії. ***Японська кулінарія - здорове харчування.***

В останні десятиріччя японці виявляють цікавість до європейських продуктів. Вони все більше їдять хліба, спагеті, м'яса, ковбаси, сосисок, шинки, таких овочів як салат, кольорова капуста, спаржа, петрушка, перець, а також бісквітів, шоколаду, морозива. Вони стали пити каву, какао, фруктові соки, пиво, вина, коньяки. Проте традиційним блюдам національної кухні, основою якої є рис, овочі, риба й інші морепродукти, як і раніше віддається перевага.

І сьогодні, незважаючи на значні зміни, японська їжа відрізняється від західної як за рівнем калорійності, споживання білків і жирів, так і по своїй структурі. Вона продовжує зберігати специфіку: помітна питома вага крохмалистих речовин, перевага рослинних білків над тваринними, споживання істотної частки тваринного білку за рахунок рибних продуктів, велика частка рису і, звичайно, у цілому низька калорійність у порівнянні з іншими розвинутими країнами.

В даний час, коли культура здорового способу життя завойовує розуми людей, японська кухня здобуває все більше послідовників у різних країнах, оскільки асоціюється з поняттям правильного харчування. Дійсно, з'єднання традиційної їжі (рис, морепродукти, овочі, соя) із продуктами тваринного походження і фруктами сприятливо позначається на здоров'ї.

В усіх цивілізованих країнах рекомендується менше вживати в їжу тваринних жирів, продуктів, що містять холестерин, цукор і сіль, а більше утримуючи клітковину. І саме японська кухня відповідає таким рекомендаціям. І немає нічого дивного в тім, що повсякденна японська їжа користується все зростаючою популярністю за рубежом.

Щорічно збільшується попит на біопродукти в Китаї, Таїланді, Сінгапурі, Малайзії та Індії внаслідок збільшення платоспроможності споживачів. Для акредитації з сертифікації на відповідність різним стандартам біопродукції (включаючи стандарти біопродукції на основних цільових ринках) в світі існує ряд організацій, наприклад Міжнародна служба акредитації в сфері екологічного господарювання (англ. IOAS), заснована федерацією IFOAM. На сьогодні в IOAS вже акредитовані або знаходяться в процесі акредитації 29 сертифікаційних установ зі США, Європи, Японії, Австралії, Китаю, країн Латинської Америки, на які припадає близько 50-60% світового обсягу сертифікаційних послуг. У світі, поки що, не існує єдиного міжнародного стандарту виробництва органічної продукції. Існуючі відмінності в державному регулюванні органічного сільського господарства різних країн, а також у приватних стандартах, стримують зростання світових ринків біопродукції і створюють перешкоди в торгівлі нею. Що стосується ринку органічних продуктів, то за останні роки, він досить впевнено зростає. В Україні внутрішнє споживання еко-продуктів у 2012р. було на рівні 5 млн. євро. Кожного року цей показник, не дивлячись на кризу, збільшується у два рази (у 2008 р. – 600 тис., у 2009 – 1,2 млн. Євро, у 2010 – 2, 4 млн. євро).

*Науковий керівник: Вальченко О.І., кандидат військових наук, доцент,
Державний університет телекомунікацій, м. Київ*

УДК: 502.1:005.934:681.518

УПРАВЛІННЯ ЕКОЛОГІЧНОЮ БЕЗПЕКОЮ НА ОСНОВІ ГІС

**Муріна О.В., магістр ПЕЕтаНГТ, ТЗС-457м
Одеська національна академія харчових технологій**

Необхідність впровадження ГІС-технологій у природоохоронну практику підкреслюється в Законі «Про екологічний аудит», Загальнодержавній програмі розвитку водного господарства (Закон України від 17 січня 2002 р. № 2988-III) та в багатьох інших державних та галузевих документах. Що ж таке ГІС-технології?

Геоінформаційна система (ГІС) – система збору, зберігання, аналізу та графічної візуалізації просторових даних і пов'язаної з ними інформації про необхідні об'єкти.

ГІС-аналіз є процесом пошуку просторових закономірностей в розподілі даних і взаємозв'язків між об'єктами. Використовувані аналітичні методи, можуть бути як дуже простими – при звичайному створенні карти, так і більш складними, що включають моделі, які імітують реальний світ шляхом об'єднання багатьох шарів інформації.

Сучасні сфери використання ГІС: екологія і природокористування; земельний кадастр і землевпорядкування; управління міським господарством; регіональне планування; демографія і дослідження трудових ресурсів; управління дорожнім рухом; оперативне управління і планування в надзвичайних ситуаціях; соціологія і політологія.

Програмне забезпечення ГІС діляться на п'ять основних використовуваних класів. Перший найбільш функціонально повний клас програмного забезпечення – це інструментальні ГІС. Другий важливий клас – так звані ГІС-переглядачі, тобто програмні продукти, що забезпечують користування створеними за допомогою інструментальних ГІС

базами даних. Третій клас – це довідкові картографічні системи (СКС). Четвертий клас програмного забезпечення – засоби просторового моделювання. П'ятий клас, на якому варто заострити увагу – це спеціальні засоби обробки і дешифрування даних зондувань землі.

За своїм призначенням ГІС можна розділити на чотири функціональні категорії: прості (засоби складання карт і діаграм), настільні ГІС-пакети широкого використання, повнофункціональні системи, ГІС-системи екологічної безпеки: багаторівневих ієрархій – держава, регіон, область (екосистемний), місто (урбо), район (локальний), підприємства чи складного об'єкта впливу (корпоративні системи), де наступний рівень враховує особливості попереднього – від міждержавного до об'єктового.

Сучасна настільна геоінформаційна система пропонує повний набір засобів для аналізу та управління даними. Такі продукти, як ArcView GIS, MapInfo, GeoMedia, GeoGraph/GeoDraw, за функціональними можливостями прирівнюються до передових СУБД і, крім цього, надають засоби аналізу, інтеграції і відображення просторових даних.

Дані першого типу – просторові дані визначають форму і місцезонаження об'єкта чи явища. Їх можна розділити на векторні, що представляють географічні об'єкти за допомогою графічних примітивів (точок, ліній і полігонів), і растрові, що представляють географічний простір у вигляді регулярної матриці, що складається з однакових за розміром осередків.

Дані другого типу - атрибутивні дані містять додаткові відомості про географічне об'єкті, що проживають там людей, іншу пов'язану з ним описову інформацію.

Просторові дані є основою для створення базової карти, атрибутивні надають цій карті необхідну специфіку.

ГІС останнього покоління, крім традиційної геореляційної моделі даних, використовують нову об'єктно-орієнтовану модель геоданих. Вона забезпечує роботу з реальними об'єктами, а не просто із записами в базі даних і дозволяє налаштувати об'єкти, заздалегідь задаючи методи управління ними.

Як правило, стандартна ГІС підтримується програмним, апаратним, інформаційним, нормативно-правовим, кадровим та організаційним забезпеченням.

На сьогоднішній день у сфері екологічного моніторингу та ведення баз накопичено та постійно оновлюється величезна кількість даних про стан довкілля. На основі цих даних здійснюється оцінка екологічного стану територій, яка включає складання цілого комплексу комп'ютерних (електронних) еколого-техногеохімічних карт: за окремими елементами-забруднювачами – поелементні; за окремими компонентами довкілля – покомпонентні; результуючої інтегральної карти, на якій визначаються зони екологічної небезпеки різного рівня: сприятливі, задовільні, напружені, складні, незадовільні, передкризові, критичні, катастрофічні.

Також ГІС-системи дозволяють здійснювати об'єктивну оцінку і врахування змін стану довкілля для запобігання катастрофічним наслідкам подій природного походження (повені, зсуви, просадки, землетруси і т. ін.) та надають можливість реалізації політики управління природоохоронною діяльністю у такий спосіб, щоб мінімізувати шкоду навколишньому природному середовищу. Для прийняття дійсно оптимальних управлінських рішень потрібна не просто актуальна інформація, а вона потрібна оперативно і, що головне, у вигляді, зручному для прийняття рішень. Таку інформацію забезпечують ГІС-технології.

Спеціальні дослідження, проведені в рамках геоінформатики, показали, що близько 80-90% всієї інформації використовуваної в бізнесі складається з або включає в себе різні відомості про розподілені в просторі або по території об'єкти, явища і процеси.

*Науковий керівник: к.т.н. доц. Шевченко Р.І.,
Одеська національна академія харчових технологій*

ВПЛИВ ЯВОРІВСЬКОГО СМІТТЄЗВАЛИЩА НА ПРИЛЕГЛІ ВОДНІ БІОТОПИ

Мурин О.В. (студент), Полусин Д.С. (студент)
Львівський національний університет імені Івана Франка

Серед резонансних проблем, одній приділяється менше уваги, аніж вона того заслуговує, - це проблема сміття і його утилізації. Сміттєзвалища – це біда не приватних земель, а тих зон, що відкриті для всіх, а тому вони так чи інакше стосуються усіх. Вивчення особливостей сміттєзвалищ, з метою нейтралізації їх шкідливого впливу, є вкрай важливою проблемою сьогодення, адже самі об'єкти збільшуються у розмірах, посилюється, модифікується їх вплив на довкілля. Це актуалізує тему статті «Вплив Яворівського сміттєзвалища на прилеглі водні біотопи», у якій я поставив перед собою завдання: провести моніторинг якості води; визначити ПЯВ; виконати біоіндикаційний і хімічний аналіз води; систематизувати дослідження впливу сміттєзвалища на розташовані поруч водні об'єкти (озеро Яворівське, лівий рукав річки Шкло), а також на якість води у криницях, які знаходяться поблизу.

Метою досліджень було: опрацювати методи оцінки стану природних територій за негативного впливу антропогенного фактору на довкілля, накреслити практичні шляхи покращення екологічного стану даних біотопів, активізувати громадську позицію співмешканців з даного питання.

У процесі роботи отримано такі результати:

1. Визначення якості води у водоймах, поблизу сміттєзвалища, методом хімічного аналізу проводилось на 4 об'єктах: №1 – впадання р. Шкло у о. Яворівське, №2 - о. Яворівське (сміттєзвалище), №3 – витік р. Шкло з о. Яворівське, №4 - р. Шкло поблизу сміттєзвалища. На об'єктах №1 і №3 перевищень ГДК не спостерігалось. На об'єкті №2 було зафіксовано перевищення норм ГДК по таких показниках: сульфат-іонів - 550 мг/л, іонів Fe^{2+} і Fe^{3+} понад 1, часткове перевищення показника окиснюваності - 8. На об'єкті №4 було здійснено визначення якості води цим самим методом, а саме: визначення сумарного вмісту іонів Fe^{2+} і Fe^{3+} – 1,1 мг/л (жовтувато – рожеве забарвлення); визначення концентрації сульфат-іонів – понад 500 мг/л (швидке утворення осаду); визначення концентрації хлорид-іонів - понад 200 мг/л (утворення білого осаду); визначення вмісту органічних речовин (показник окиснюваності 15 і більше (жовтий колір). За даними хімічного аналізу воду у озері можна класифікувати як «воду технічної водойми, яка відповідає якості природних вод даного регіону». Хоча виявлено перевищення норм ГДК (для вод господарсько-питного та культурно - побутового використання) по вмісту сульфатів і загального заліза. Забрудненість річки Шкло, поблизу сміттєзвалища, перевищує нормативи по усіх показниках.

Було проведено не тільки визначення якості води у природних водоймах, а й досліджено якість питної води у криницях, які знаходяться поблизу сміттєзвалища; адже до якості питної води виставлено найбільші вимоги, оскільки від хімічного складу води залежить здоров'я людини. Методом хімічного аналізу було досліджено якість питної води у криницях (об'єкт №5 – криниці на відстані понад 200 м від сміттєзвалища, об'єкт №6 – понад 1000 м). У криницях, розташованих поблизу сміттєзвалища, спостерігається перевищення вмісту фосфатів 1,4 мг/л (при нормі ГДК для питної води - 1 мг/л), нітратів 55 мг/л (при нормі - 45 мг/л), загального заліза 0,6 мг/л (при нормі – 0,3 мг/л). На об'єкті №6 перевищень норм не спостерігалось.

2. Оскільки, про забруднення води не можна судити по одному якомусь показнику, то для визначення сумарної якості води користуються визначенням багатьох показників: температури, рівня рН, рівня розчиненого у воді кисню, вмісту нітратів, фосфатів, твердості води. При такому способі визначення забруднення, кожний показник

вносить свій внесок у загальний ПЯВ. Чим вищий загальний ПЯВ, тим рівень забруднення нижчий (вище 45% - мале забруднення, 30 – 45% - середнє забруднення, 20% - дуже сильне забруднення).

Середньорічні показники ПЯВ на даних 4 об'єктах у 2016 році: №1 – 47%, №2 – 45%, №3 – 46%, №4 – 34%. У лівому рукаві річки (об'єкт №4) ПЯВ за останні роки знизився від 45% до 34%. На мою думку, це зумовлено саме попаданням у водойму фільтрату з сміттєзвалища, оскільки неочищені побутові стоки м. Яворова потрапляють у правий рукав річки. Найнижча якість води на об'єкті №4 у 2016 р. спостерігалась у червні – 32%, а найвища – у жовтні – 38%. За цей термін, не суттєво, але знизився ПЯВ і у озері Яворівському (об'єкт №2) з 48% до 45%.

За результатами моніторингу і визначенні ПЯВ воду у озері Яворівському можна класифікувати як воду з «низьким забрудненням» - ПЯВ 45%, а воду у р. Шкло як воду з «середнім забрудненням» - ПЯВ 34%.

3. За допомогою біотестування - оцінки росту коренів цибулі (*Allium sera* L.), було доведено низьку якість питної води у криницях поблизу сміттєзвалища. Перевищення санітарно-гігієнічних норм і збільшення вмісту в криничній воді фосфатів, нітратів та заліза (за даними хімічного аналізу) призводить до зменшення якості води і пригнічення росту коренів (*Allium sera* L.), довжина коренів 83,7% від контролю.

Завдяки тест - об'єктів, воду у річці можна класифікувати, як «забруднену». Оскільки, за останні роки, на даному об'єкті, різко зменшилась чисельність двостулкових (придонних фільтраторів), а збільшилась кількість червононогих молюсків, а це ознака органічного забруднення. Практично зникла з даної водойми ряска (*Lemna minor* L.), яка є також індикатором забруднення.

4. Поблизу сміттєзвалища, за допомогою точкового методу, було виявлено 5 представників, які належать до червоних списків Бернської конвенції, а саме крижня (*Anas platyrhynchos*), лиску (*Fulica atra*), велику (*Podiceps cristatus*) і малу пірникози (*Podiceps ruficollis*), білу плиску (*Motacilla alba*). Ми маємо надію, що даний перелік видів допоможе нам при проведенні заходів із захисту цих природних об'єктів, у боротьбі з явними порушеннями існуючого законодавства, у складанні листів протесту.

Якщо впливом Грибовицького сміттєзвалища на довкілля займалось багато відомих вчених-екологів (В. Кучерявий, І. Волошин, С. Кукурудза, М. Назарчук, В. Лясковський), то проблема Яворівського сміттєзвалища практично недосліджена. На території Яворівського району твердими побутовими відходами вкрито 25,75 га землі, тут налічується 27 діючих сміттєзвалищ, практично немає паспортизованих. Одне з них знаходиться поблизу озера Яворівського і лівого рукава річки Шкло. Як не прикро, але ці водойми ризикують невдовзі потонути у смітті. Користуючись відсутністю належного контролю на берегах рекреаційного об'єкту і прибережної зони річки не санкціоновано скидаються різні відходи. Дослідження стану водних ресурсів у зоні впливу сміттєзвалища доводить його негативний вплив на довкілля, зокрема, на прилеглі водні біотопи і їх біоту. Дані дослідження планують продовжити і розширити, що дасть змогу визначити динаміку змін якості води в залежності від сезону, більш повно вивчити проблему впливу сміттєзвалищ на прилеглі території.

Щоб покращити екологічний стан прилеглих територій до сміттєзвалища необхідно: активно інформувати мешканців про кризу побутових відходів, пропагувати роздільне збирання сміття у побуті, самим приймати активну участь в очищенні прибережної зони від несанкціонованих сміттєзвалищ, проводити подальший моніторинг водних об'єктів, налагодити співпрацю з науковими установами, міською адміністрацією.

*В. М. Фірман, кандидат технічних наук, доцент,
Львівський національний університет імені Івана Франка*

БІОТЕХНОЛОГІЯ ОДЕРЖАННЯ БІОДОБРИВА З ВІДПРАЦЬОВАНОВОГО СУБСТРАТУ СИНЬО-ЗЕЛЕНИХ ВОДОРОСТЕЙ

Михайленко А.С., студ.

Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського,
м. Кременчук

Процеси евтрофікації в каскаді дніпровських водосховищ набули останнім часом загрозливих масштабів. Прямим наслідком надмірної евтрофікації можна вважати так зване «цвітіння» води – інтенсивний розвиток мікроводоростей, що відбувається за певних сприятливих умов і має вибухоподібний характер. Разом з тим зростає сапробність водойми, тобто ступінь насиченості води продуктами розкладу органічних речовин. Основна частка надлишкової біомаси у верхів'ї Дніпродзержинського водосховища при цьому припадає на типовий α -мезосапробний вид синьо-зелених водоростей (ціанобактерій) – *Microcystis aeruginosa* Kütz. Kütz. Улітку ним може бути охоплено до 85–90 % акваторії.

Експериментальні дані свідчать про практичну можливість і економічну доцільність використання органічної маси ціаней, яка вилучається із плям цвітіння в акваторії дніпровських водосховищ для промислового виробництва біогазу з подальшим застосуванням відпрацьованого субстрату в якості збалансованого органо-мінерального добрива в лісовому і сільському господарстві [1–3].

Актуальність біотехнології одержання біодобрива з відпрацьованого субстрату ціанобактерій полягає в раціональному використанні природних ресурсів, а саме відходів після біометаногенезу, та одержанні дешевого збалансованого мінералогічного добрива.

Частково розв'язати чи хоча б знизити гостроту екологічних проблем, пов'язаних із «цвітінням» водосховищ, може примусове вилучення зайвої органічної речовини з водних екосистем з подальшою її біоконверсією. Широкий спектр застосування надлишкової біомаси ціанобактерій, що утворюється під час «цвітіння» водойм, зумовлений головним чином наявністю в її хімічному складі компонентів, які можуть бути використані як безпосередньо у багатьох галузях промисловості, так і задіяні у біотехнологічних процесах [4].

Отже, біогазова технологія дозволяє отримати в найкоротші терміни шляхом анаеробного зброджування натуральне біодобриво, що містить біологічно активні речовини і мікроелементи. Основною перевагою біодобрив порівняно з традиційними добривами, є форма, доступність і збалансованість всіх елементів живлення, високий рівень гуміфікації органічної речовини. Органічна речовина слугує потужним енергетичним матеріалом для ґрунтових мікроорганізмів, тому після внесення в ґрунт відбувається активізація азотофіксуючих і інших мікробіологічних процесів.

Відпрацьований субстрат переважно містить кальцій і сірку (ці елементи є олігоелементами, необхідними для збалансованого живлення рослин), внесення яких до складу добрив є доцільним. Уміст фосфору і калію – основних біогенних елементів живлення рослин – знаходяться на рівні кращих сортів мінеральних добрив. Це позитивно впливає на ґрунтову родючість і поліпшення фізико-механічних властивостей ґрунту. Ці добрива за якістю кращі за мінеральні, а їх собівартість практично дорівнює нулю. Також це дозволить знизити використання хімічних добрив, які негативно впливають на якість і родючість ґрунтів.

Негативним чинником є значний вміст хлору, але він часто входить у вигляді хлоридів до калійних добрив, які масово застосовуються в сільському господарстві, тому вміст його в органічному добриві з відпрацьованої біомаси є допустимим. І, окрім невеликої кількості баластного кремнію, нове потенційне добриво додатково містить мікроелементи – залізо і

марганець, необхідні для забезпечення збалансованого розвитку рослин. Такий склад прийнятний для використання відпрацьованої біомаси ціанобактерій як добрива.

Висушування відпрацьованого субстрату над киплячим шаром дозволить одержувати гранульоване добриво, що дозволить зменшити його об'єм та зберегти поживну цінність. Одержане добриво буде зручно та економічно вигідно транспортувати та використовувати у віддалених від біогазової станції сільських господарствах.

Інформаційні джерела

1. Дігтяр С. В. Проблема «цвітіння» верхів'я Дніпродзержинського водосховища та шляхи її вирішення / С. В. Дігтяр // Вісник проблем біології і медицини. – 2006/07. – № 4. – С. 28–30.

2. Digtar. S. Qualitative and quantitative characteristics of biogas of cyanea organic mass / S. Digtar // Environmental Problems, 2016. – Vol. 1, no. 2 (2). – PP. 149–153.

3. Екологічна біотехнологія переробки синьо-зелених водоростей: монографія / М. В. Загірняк, В. В. Никифоров, М. С. Мальвованій та ін. – Кременчук: ПП Щербатих О. В., 2016. – 164 с.

4. Nikiforov V. The biotechnological ways of blue-green algae complex processing / V. Nikiforov, M. Malovanyu, T. Kozlov's'ka, O. Novokhatko, S. Digtar // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies – Kharkov, 2016. – N 5/10 (83). – P. 11–18.

Наукові керівники: Козловська Т.Ф., доц., к.х.н., Новохатько О.В., доц., к.х.н., Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського, м. Кременчук

УДК 62-9

ЕКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕПЛОВЫХ НАСОСОВ ДЛЯ ЮГА УКРАИНЫ

**Носенко К.В., студент
ОНАХТ, Одесса**

Использование нетрадиционных и экологически чистых, а также возобновляемых источников энергии, является одним из эффективных путей экономии топливно-энергетических ресурсов.

Тепловые насосы используют для преобразования, и передачи тепловой энергии от энергоносителя с низкой температурой к энергоносителю с более высокой температурой. Тепловой насос представляет собой обращённую холодильную машину и позволяет вырабатывать тепловую энергию, используя низкопотенциальное тепло вторичных энергетических ресурсов и нетрадиционных возобновляемых источников энергии. Применение тепловых насосов позволяет экономить до 70% традиционных энергетических ресурсов. Тепловые насосы нашли широкое применение в различных отраслях промышленности, жилом и общественном секторах [1].

От вида источника низкопотенциального тепла, в значительной степени зависит эффективность применения тепловых насосов. В качестве низкопотенциальных источников теплоты могут использоваться:

- а) нетрадиционные возобновляемые источники энергии:
 - теплота окружающего воздуха;
 - теплота грунта.
 - теплота водоемов и природных водных потоков;
 - теплота грунтовых вод;

- теплота солнечной энергии;
- б) вторичные энергетические ресурсы:
 - теплота вентиляционных выбросов;
 - теплота серых канализационных стоков;
 - сбросная теплота технологических процессов.

Важно заметить, что тепловые насосы использующие вторичное тепло являются наиболее целесообразным вариантом для промышленных объектов, где есть источники вторичного тепла, которое требует утилизации. В то же время, неравномерность поступления вторичного тепла в течение суток предполагает необходимость привлечения дополнительных источников низкопотенциального тепла. В качестве таких источников, могут быть использованы: теплый воздух, выбрасываемый системами вытяжной вентиляции, и масса грунта, на котором стоит объект. Важно отметить, что проектирование, установка и обслуживание ТНУ использующих вторичное тепло, на порядок сложнее [2].

При подборе теплового насоса и определении его характеристик произведен анализ следующих данных, которые учитывают все привходящие эксплуатационные и потребительские факторы:

- географический регион и вид местности;
- этап постройки дома (проект, в процессе строительства или уже готовый дом);
- наличие и параметры системы вентиляции;
- кровли, светопропускающих конструкций, что позволяет определить объем теплопотерь;
- количество пользователей.
- тип строения и его площадь;
- характеристики конструкционных материалов, теплоизоляции, кровли, светопропускающих конструкций;

В работе выполнен анализ возможности использования ТН для обогрева жилого дома. Выбираем подходящий тип источника тепла и конструкцию ТНУ, при этом исходим из выполненных расчетов теплопотерь дома.

Мы предполагаем, что оптимальным вариантом для подобранного жилого дома, может служить ТН использующий тепло грунта. Тепловые режимы работы и коэффициент преобразования (COP) грунтовых теплообменников могут быть существенно улучшены при использовании, в паре с теплом грунта, и других источников тепла, например, тепла жидких стоков, утилизируемого тепла вентиляционных выбросов и солнечной энергии.

Список использованной литературы

1. К вопросу применения тепловых насосов [Электронный ресурс] // Сайт журнала «КиберЛенинка». – Режим доступа:<http://cyberleninka.ru/article/n/perspektivy-razvitiya-geotermalnoy-tehnologii>
2. От простого погодного регулятора до нулевого теплопотребления. Этапы модернизации теплоснабжения жилого дома [Электронный ресурс] //Портал по энергосбережению «Энергосовет». – Режим доступа:
http://www.energsovet.ru/bul_stat.php/bul_stat.php?idd=48

Научный руководитель – Л.Н. Якуб, д.т.н. проф., ОНАХТ

ЕКОЛОГІЧНЕ ХАРЧУВАННЯ

Никішина П.С., студентка
Державний університет телекомунікацій, м. Київ

Вплив екології на харчування людини За всю історію існування людини харчування завжди було і залишається найсуттєвішим чинником, який здійснює постійний вплив на її здоров'я. Різке погіршення екологічної ситуації, вплинуло на якісний склад харчових продуктів. Питання екологічної безпеки харчових продуктів, вплив стану довкілля на їх якість та проблеми наслідків їх забруднення на даний час є актуальними практично в усіх країнах світу.

Харчування людини сьогодні порушено, що призводить до діабету і ожиріння, захворювань серця, судин, суглобів, внутрішніх органів, нервової системи та порушенням обміну речовин, які погіршують якість нашого життя і скорочують її тривалість.

Екологічна безпека продуктів харчування - глобальна проблема, оскільки зачіпає не лише здоров'я людини, але й впливає на всю економіку країни.

Шляхи зменшення шкідливого впливу :

- не вирощувати харчові продукти біля автомагістралей і залізниць;
- віддавати перевагу добрим органічного походження;
- посилити контроль з боку держави на різних етапах виробництва;
- збільшити штрафи власникам заводів і підприємств, які не дотримуються правил переробки відходів;
- розробки з комплексного використання сировини й безвідходної переробки.

Для людини харчування – це основний (і чи не єдиний керований) чинник, що забезпечує здоров'я, нормальний розвиток, довголіття, творчий потенціал, продуктивність праці. Рівень виробництва харчової продукції визначає якість життя спільноти людей, їх працездатність, впливає на долі цілих народів. Аналіз динаміки харчування різних груп населення України свідчить про те, що за останнє десятиліття істотно порушилася структура харчування українців. Спостерігаються значні відхилення від формули збалансованого харчування передусім за рівнем споживання вітамінів, хімічних макро- і мікроелементів, біологічно цінних поживних речовин рослинного походження та інших біологічно активних речовин, які виконують важливу роль у підтриманні нормального обміну речовин.

Якість продуктів харчування впливає на рівень життя, соціальну активність людини, впливає і на демографічний аспект його існування. Тому, щоб забезпечити високий рівень життя людини в державі, розвиток економіки, необхідно приділяти екологічній безпеці продуктів харчування підвищену увагу.

Список літератури:

1. Олексієнко Я. І., Шахматов В. А., Верещагіна О. П. «Харчування та його вплив на здоров'я людини: навчально-методичний посібник» / Я. І. Олексієнко, В. А. Шахматова, О. П. Верещагіна. – Черкаси: ПП Чабаненко Ю. А., 2014. – 42 с..
2. Джурик Н. Р. Продовольча безпека України / Н. Р. Джурик, С. В. Майкова, Н. Я. Сусол, М. П. Ковальчук, В. В. Гаврилишин // Науковий вісник НЛТУ України.

Науковий керівник: Глебова О.І., ст. викладач,
Державний університет телекомунікацій, м. Київ
ORCID ID: 0000-0001-9405-6440

ВИКОРИСТАННЯ ВІДХОДІВ БІОДИЗЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ БІОГАЗОВИХ УСТАНОВОК

Оласюк Ю.Ю. магістр, Поліщук В.М., к.т.н.
НУБіП України, м. Київ

Світове виробництво біодизеля в 2013 р. може становило 24,7 млн. т. Разом із тим, побічним продуктом виробництва біодизеля є сирий гліцерин, вихід якого становить близько 20% виходу біодизеля. Хоча гліцерин і являє собою цінний вихідний матеріал для хімічної промисловості, і він сам по собі може бути використаний в багатьох областях застосування, але в результаті нарощування виробництва біодизельного палива в минулі роки накопичилися величезні кількості непридатних для реалізації запасів даного матеріалу. Тому постає проблема пошуку нових областей застосування гліцерину. Ситуація ускладнюється тим фактом, що за різними технології отримують сирий гліцерин, який характеризується високими рівнями вмісту води (8-15%), метанолу (1-10%), присутністю моно- і дігліцеридів тощо. Зневоднення гліцерину саме по собі являє собою енерговитратний процес, який у поєднанні зі стадіями очищення від інших забруднювачів, робить даний потенційний "вихідний матеріал" надзвичайно дорогим. Комерційно вигідних варіантів переробки сирого гліцерину в світі поки не існує. Усі наявні технології відносяться в основному до очищення гліцерину, при цьому його собівартість зростає настільки, що не може зрівнятися із синтетичним гліцерином. В зв'язку із цим собівартість біодизеля включає в себе і частину вартості утилізації гліцерину. Тому до сих пір проблема утилізації гліцеринвмісного побічного продукту виробництва біодизеля залишається досить актуальною.

Разом із тим, постає проблема визначення недорогих добавок до гноївки сільськогосподарських тварин (косубстрату), які б могли суттєво збільшити вихід біогазу, а отже і підвищити рентабельність біогазових установок.

В якості таких добавок до основного субстрату і можна використовувати відходи від виробництва біодизеля – сирий гліцерин.

Тому метою наших досліджень є визначення виходу біогазу при використанні неочищеного гліцерину біодизельного виробництва в якості косубстрату до гною ВРХ та оцінка впливу забруднюючих речовин гліцерину (залишки метанолу, гідроксид калію) на продуктивність метаноутворюючих бактерій по біогазу.

Лабораторний метантенк циліндричної форми з конічним днищем загальним об'ємом 29 л частково заповнювався гноївкою ВРХ (заповнений об'єм метантенка – 21,5 л). При цьому коефіцієнт заповнення метантенка становить $21,5/29=0,74$. Для збереження в метантенку маточної культури метаноутворюючих бактерій при завантаженні субстрат оновлюється не повністю. Завантажується 8,5 л гноївки ВРХ (готується шляхом розмішування 3,5 кг гною ВРХ в 5 л води). Тому коефіцієнт спорожнення метантенка становить $8,5/21,5=0,4$.

В біореакторі відбувається метанове бродіння, при цьому виділяється біогаз, який накопичується в газгольдері "мокрого" типу. При потраплянні біогпзу в газгольдер, він піднімає верхній циліндр-рівнемір, висота підйому якого фіксується щодня по шкалі, закріпленій на направляючій газгольдера. При відомому діаметрі циліндра-рівнеміра (20 см) визначається об'єм виділеного біогазу. Знаючи час попередньої і поточної фіксації висоти підйому циліндра-рівнеміра газгольдера, визначається годинний вихід біогпзу.

При додаванні до гноївки ВРХ неочищеного гліцерину спостерігалась значна інтенсифікація процесу бродіння, яка супроводжувалась інтенсивним ціноутворенням на поверхні субстрату. При цьому легкі тверді частки гною ВРХ на поверхні піни забивали вихідний патрубок біогазу, спотворюючи результати досліджень. Тому для уникнення подібного був зменшений коефіцієнт заповнення метантенка. Заповнений об'єм метантенка

становив не 21,5 л, як у випадку відсутності гліцерину, а 15 л. Відповідно, до 4,2 л був зменшений об'єм завантаженого субстрату (суміш 1,7 кг гною ВРХ та 2,5 л води). При цьому коефіцієнт заповнення метантенка становив $15/29=0,52$, а коефіцієнт спорожнення метантенка – $4,2/15=0,28$.

Визначення ефективності виходу біогазу проводились при додаванні до субстрату в складі 1,7 кг гною ВРХ та 2,5 л води неочищеного гліцерину, отриманого при лабораторних дослідженнях дієвості очищення біодизеля, в складі 25, 50, 100 і 150 мл. При цьому температура бродіння становила 40°C, 45°C і 50°C.

Аналізуючи графіки виходу біогазу протягом періоду бродіння можна відзначити, що при бродінні субстрату без додавання гліцерину вихід біогазу зростає поступово, досягаючи свого максимуму на 7-8 день, після чого інтенсивність генерації біогазу зменшується також поступово. Період бродіння може сягати 36-41 діб.

При додаванні гліцерину до субстрату інтенсивність виходу біогазу різко зростає. Максимальний вихід біогазу спостерігається вже на 2-5 добу бродіння і так же різко йде на спад. Часто спостерігається повторне зростання виходу біогазу, яке за максимальним виходом, в основному, дещо менше. Такий вид метанового бродіння називається діауксією і пояснюється тим, що після вичерпання поживних речовин одного виду культура метаноутворюючих бактерій переходить в другу лаг-фазу для підготовки до живлення іншими поживними речовинами.

Період інтенсивного бродіння без діауксії становить 4-6 діб, з діауксією – 7-13 діб.

При додаванні до субстрату неочищеного гліцерину біодизельних виробництв, максимальні показники виходу біогазу, які приймаються до уваги при безперервній подачі субстрату, суттєво зростають (на 200-915% залежно від температурного режиму бродіння і об'єму доданого гліцерину).

Тенденція зростання виходу біогазу в залежності від доданого сирого гліцерину може бути умовно розділена на три періоди. Перший період (приблизно до 2-2,5% доданого гліцерину) характеризується порівняно різким зростанням виходу біогазу. При другому періоді (від 2-2,5% до 6,5-7% доданого гліцерину) зростання виходу біогазу кілька сповільнюється. Третій період (понад 6,5-7% доданого гліцерину) характеризується при додаванні все більших обсягів сирого гліцерину значним уповільненням виходу біогазу. Тому при обмежених ресурсах гліцерину рекомендується його додавання в якості косубстрата в межах 6,5-7% від маси гною ВРХ в субстраті.

УДК 504.05

ПРО КЛАСИФІКАЦІЙНІ АСПЕКТИ ПАКУВАННЯ З ПЛАСТИКУ

Панченко Т., аспірант факультету ПЕЕтаНГТ

Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

Одноразовий пластиковий посуд зручний при використанні, але може бути небезпечним для здоров'я людей.

Пластик - полімерний матеріал. Найпоширеніші полімерні матеріали (види пластика) - полівінілхлорид (ПВХ), поліпропілен, поліетилен, полістирол, поліетилентерефталат, полікарбонат, з яких виробляють як технічний, так і харчовий пластик.

За даними гігієністів пластик в чистому вигляді є неміцним, крихким матеріалом, який тріскається на світлі і плавиться від спеки. Для міцності в нього додають речовини-стабілізатори, в результаті чого він стає не тільки міцнішим, а й більш токсичним. Самі по собі полімери інертні, нетоксичні і не «мігрують» в їжу, але проміжні речовини, технологічні добавки, розчинники, а також продукти хімічного розпаду здатні проникати в їжу і впливати

на людину. Для правильного застосування пластикового посуду важливо навчитися розуміти позначення і уважно читати маркування.

Значок «чарка-вилка» - найголовніший маркер, що свідчить про придатність пластикового посуду до контакту з харчовими продуктами. Якщо такий значок перекреслений або відсутній, пластикові вироби не призначені для зберігання, використання та вживання з них продуктів харчування.

Трикутник з трьох стрілок - знак вторинної переробки сировини, що символізує замкнутий цикл: створення → застосування → утилізація. Це означає, що посуд або упаковка, маркована даним знаком придатна для подальшої переробки. Цифри всередині трикутника говорять про тип переробленого матеріалу: 1-19 - пластик, 20-39 - папір і картон, 40-49 - метал, 50-59 - дерева, 60-69 - тканини і текстиль, 70-79 - скло.

Виділяють наступні групи пластиків:

1. PET або PETE - поліетилентерефталат. Він використовується для виготовлення упаковок (пляшок, коробок, банок) для розливу прохолодних напоїв, соків, води. Також цей матеріал зустрічається на упаковках для порошків, сипких харчових продуктів.
2. HDPE (ПНД) - поліетилен високої щільності низького тиску. Застосовується для виготовлення виробів, що контактують з харчовими продуктами, іграшок і вважається безпечним для харчового використання і зберігання їжі.
3. PVC (ПВХ) - полівінілхлорид. Використовується для труб, трубок, садових меблів, в підлогових покриттях, для віконних профілів, жалюзі, пляшок мюччих засобів та клейонки. Матеріал є потенційно небезпечним для харчового застосування, так як може містити діоксини, бісфенол А, ртуть, кадмій та інші.
4. LDPE (ПВД) - поліетилен низької щільності високого тиску. Можна зустріти у виробництві поліетиленових пакетів, гнучких пластикових упаковок, при виготовленні виробів, допущених для упаковки та закупорювання лікарських засобів.
5. PP - поліпропілен. Поліпропілен витримує високі температури, тому посуд можна використовувати для гарячої їжі і напоїв. Але вони мають іншу властивість: при контакті з алкоголем або газованими напоями (з будь-якими складними хімічними сполуками) можуть виділяти формальдегід або фенол. Контакт людського організму з середовищем, що містить цю речовину, може привести до появи раку дихальних шляхів і багатьох інших важких захворювань аж до лейкозу. До ознак, характерних для отруєння формальдегідом через його вдихання, відносять кон'юнктивіт і прогресуючий набряк легенів.
6. PS - полістирол. Посуд з полістиролу придатна виключно для холодних харчових продуктів і прохолодних напоїв, так як при нагріванні або контакті з гарячим виділяє стирол - високотоксична речовина, що відноситься до третього класу небезпеки. Практично всі реакції, яким піддаються стирол і його гомологи, несуть потенційну загрозу здоров'ю і життю людей. Вдихання його парів загрожує численними гострими і хронічними захворюваннями. Може призводити до ураження дихальних шляхів, подразнення шкіри і слизових оболонок, ураження печінки, нирок, кровоносної і нервової систем.
7. OTHER або O - інші. До цієї групи належить будь-який інший пластик без літерного коду, який не може бути включений в попередні групи. Служить як багатошарова упаковка або комбінований пластик. Наприклад, полікарбонат, не є токсичним для навколишнього середовища.

Пластиковий посуд негативно впливає на здоров'я сучасних споживачів. Харчовий пластик різних марок має різні властивості. Провідні експерти наполягають на тому, що неприпустимо використовувати пластикову упаковку як контейнери для зберігання їжі, а одноразовий посуд - багаторазово. Для того, щоб захистити своє здоров'я, необхідно використовувати пластик строго за призначенням, згідно маркування.

Інформаційні джерела:

1. Мийченко І.П. Технологія полуфабрикатів полімерних матеріалів. СПб.: Научные основы и технологии, 2012. – 374 с.

2. Михайлин Ю.А. Термоустойчивые полимеры и полимерные материалы. М.: Профессия. – 2006. – 624 с.
3. Функциональные наполнители для пластмасс / под ред. Марино Ксантос. Пер. с англ. под ред. В.Н. Кулезнева. СПб.: Научные основы и технологии, ООО. – 2010. – 462 с.

Науковий керівник: д.т.н., проф., Крусір Г.В.
Одеська національна академія харчових технологій

УДК 574.63; 628.35

ДООЧИЩЕННЯ СТИЧНИХ ВОД У ГІДРОСПОРУДАХ – ЯК ФАКТОР ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ

Письменнікова Т.С., студент
Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського,
Україна

Бурхливе зростання промислового виробництва та збільшення комунального благоустрою різко збільшують обсяги водоспоживання. Відповідно зростає кількість стічних вод, що обумовлює пошук більш ефективних технологічних рішень щодо очищення стічних вод. Тому залишається актуальним завдання щодо удосконалення технологій очищення скидів з позицій технічного оснащення, ресурсо- та енергозбереження, покращення якості стічних вод, які скидаються у водні об'єкти.

Метою роботи було вивчення функціональної здатності та окреслення перспектив експлуатації гідроспруд доочищення стічних вод – біоставків для зниження негативного впливу скидів на екосистеми водних об'єктів.

Доочищення побутових і промислових стічних вод засновано на здатності бактерій до аеробної мінералізації забруднюючих органічних сполук з подальшою утилізацією мінеральних біогенів мікробіодоростями.

У роботі було досліджено режими роботи гідроспруд та видовий склад біоценозу лівобережного комплексу очисних споруд м. Кременчук (період 2014/15 р.р.). Блок доочищення представлений шістьма біоставками (два каскади по троє біоставків). Гідробіоценоз біоставків представлений водоростями і різного роду бактеріями, численним представникам фітопланктону, фітобентосу, зообентосу та деяким представниками іхтіофауни. З водоростей особливо широко представлені різні види *Chlorella*, *Scenedesmus*, *Ankistrodesmus*. Симбіотичні взаємини між водоростями і бактеріями створюють умови для масового розвитку фітопланктону і є основою доочищення стічних вод в біоставках. Цей симбіоз працює в одному біологічному циклі, який складається з двох процесів:

1) розкладаються органічні речовини стічних вод біохімічно окислюються аеробними бактеріями з утворенням діоксиду вуглецю, води, нітратів, сульфатів, фосфатів та інших продуктів обміну;

2) хлорофіл вмісті організми (переважно водорості) використовують частину окислених бактеріями продуктів для синтезу вуглеводів, протеїнів і інших органічних сполук; необхідний для цього вуглець вони отримують в результаті розкладання вугільної кислоти з виділенням CO_2 і O_2 за рахунок енергії сонячного світла.

При доочищенні стічних вод досягається видалення речовин, що окислюються, збільшується прозорість води, знижується її зараженість патогенними бактеріями. Для доочищення природних вод від промислових забруднень використовують також здатність деяких гідробіонтів акумулювати різні політанти (діатомові водорості накопичують кремній, залізобактерії, залізо і марганець, вищі водні рослини, молюски та інші безхребетні

очищають воду від тонких суспензій та ін.). Тому ефективність біологічного очищення стічних вод прямопропорційна повноцінності (повноті) трофічних мереж та біорізноманіттю консорцій у водних екосистемах очисних гідроспоруд. Дезамінування білків амоніфікуючими бактеріями та автоліз клітин призводить до накопичення аміаку в воді, який нітрифікуючі бактерії окислюють до нітритів і нітратів. Таким чином, значна частина органічних речовин окислюється в процесі дихання мікроорганізмів.

Детальний аналіз результатів комплексних гідробіологічних досліджень за період 2014/15 рр., основною метою яких було виявлення функціональної здатності біоценозу біоставків до доочищення стічних вод задля зменшення негативного впливу на екосистеми природних водних об'єктів, дозволив зробити наступні висновки:

1) в цілому, у результаті глибокого біологічного доочищення стічних вод у біоставках досягається видалення речовин, що окислюються, збільшується прозорість води, знижується її зараженість патогенними бактеріями;

2) середні значення вмісту біогенів після доочищення стічних вод на очисних спорудах лівобережного комплексу м. Кременчук у період гідробіологічних досліджень склали: фосфати – 5,71 мг/дм³, сполуки азоту – 0,76 мг/дм³;

3) для ефективного доочищення стічних вод рекомендовано використання комплексу водоростей, найбільш продуктивних в умовах біоставків: *Scenedesmus acutus*, *C. Armatus*, *C. commitiz*, *Micractinium pusillum*;

4) взагалі, використання біоставків як гідроспоруд доочищення стічних вод забезпечує високий ступінь екозахисту природних водойм, не потребуючи великих економічних витрат на експлуатацію гідроспоруд.

ІНФОРМАЦІЙНІ ДЖЕРАЛА:

1. Никифоров В. В. «Гидроэкологическая характеристика биопрудов очистных сооружений г. Кременчуга» Екологія та ноосферологія / В. В. Никифоров. – 2010., Т. 21, № 3–4. – С. 20–28.

2. Божков А. И. Биотехнология. Фундаментальные и промышленные аспекты / А. И. Божков. – Харьков: Экологические факторы, 2008. – 364 с.

Науковий керівник: Пасенко А.В., к.т.н.,
доцент кафедри Біотехнології та здоров'я людини.

УДК 504.064

УТИЛИЗАЦИЯ ОТХОДА ПОЛИМЕРНОГО ПРОИЗВОДСТВА ДЛЯ МОДИФИЦИРОВАНИЯ СВОЙСТВ НЕФТЕПРОДУКТОВ

Петровская Ю. С., Сычевич В.И., Ширабордина В.С.

Учреждение образования «Полоцкий государственный университет», Республика Беларусь

Низкомолекулярный полиэтилен (НМПЭ) является отходом производства полиэтилена высокого давления низкой плотности, отделяется при сепарации возвратного газа (этилена), является малотоннажным продуктом (в среднем, около 100 тонн в год на белорусском предприятии). НМПЭ состоит из смеси насыщенных углеводородов, преимущественно нормального строения с 10-20 атомами углерода, имеет высокую температуру вспышки (выше 250°C) и низкую зольность (менее 0,1% масс.). Представляет собой мазе- или воскоподобный продукт от белого до серовато-желтого цвета без посторонних включений и структурированного полимера. Мало подвержен действию различных факторов, включая атмосферные. Является гидрофобным веществом, обладает

высокой адгезией к различным материалам – бумаге, дереву, металлу, керамике, т.е. свойствами присущими смазочным и битумным нефтяным материалам.

В работе [1] установлено, что НМПЭ обладает хорошими депрессорными свойствами. Нами определена оптимальная концентрация НМПЭ, полученного в реакторах автоклавного типа с температурой каплепадения 90°С для вовлечения в печное топливо (см. рис.1). Образцы НМПЭ в концентрациях 0,05...0,3% масс., снижают температуру застывания печного топлива примерно на 20-40°С. Однако при этом ухудшается коэффициент фильтруемости топлив, на температуру помутнения НМПЭ не оказывают существенного влияния.

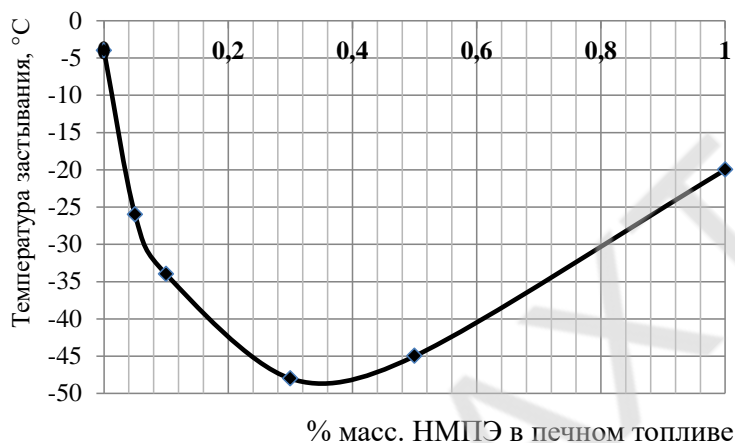


Рис.1 – Изменение температуры застывания от концентрации НМПЭ в печном топливе

Оптимальная массовая доля НМПЭ, которая обеспечивает получение топлива печного бытового с нормируемой температурой застывания не выше минус 15°С – составляет 0,05 % масс. По депрессорной эффективности НМПЭ и присадки на его основе уступают специально синтезированным импортным депрессорам.

В работе [1] представлены результаты исследований по изучению влияния НМПЭ на свойства модифицированных битумов с целью получения дорожных, кровельных и изоляционных битумов. НМПЭ при небольших концентрациях оказывает пластифицирующее действие на структуру битума.

Нами была проведена модификация дорожного битума марки БНД 70/100 пеком тяжелой смолы пиролиза (ТСП) (отхода нефтехимического производства) и НМПЭ. Комбинированная добавка готовилась предварительной термообработкой компонентов в соотношении 1 часть пека ТСП : 2 части НМПЭ. Основные свойства дорожного битума с 1, 3 и 5 % масс. комбинированной добавки представлены в таблице 1.

Таблица 1-Свойства дорожного битума БНД 70/100 с комбинированной добавкой

Содержание комбинированной добавки, % масс.	Температура размягчения по КИШ, °С	Пенетрация, 0,1 мм при 25°С	Растяжимость (дуктильность), см
0	44,9	70,0	52,9
1	46,0	81,5	57,1
3	47,5	67,7	54,4
5	49,3	61,7	48,3

Температура размягчения битума увеличивается с увеличением концентрации добавки, т.е. комбинированная добавка является структурирующей. Пенетрация и растяжимость возрастают при вовлечение 1% масс. комбинированной добавки по отношению к исходному битуму, а при увеличении концентрации показатели снижаются. Таким образом, что для обеспечения высокой пластичности битума концентрация комбинированной добавкой не должна превышать 1 % масс., введение в битум модифицирующих добавок НМПЭ и пека ТСП оказывает пластифицирующее воздействие на

его структуру и улучшает низкотемпературные свойства. Таким образом, НМПЭ является перспективным полимерным модификатором при получении полимерно-битумных материалов.

Благодаря тому, что НМПЭ состоит из смеси насыщенных углеводородов преимущественно нормального строения, он стоек к действию коррозионно- и химически агрессивных сред, является водонепроницаемым гидрофобным веществом, проявляет высокую стойкость к атмосферному старению. Все вышеперечисленные свойства являются весьма ценными, присущими консервационным смазывающим материалам.

Нами получен ряд образцов смазочных композиций на основе низкомолекулярного полиэтилена с температурой плавления выше 90°C и низкой массовой долей летучих веществ. В качестве мягчителей для снижения вязкости композиций использованы различные по свойствам дисперсионные среды: депарафинированное масло (ДС-1), остаточный экстракт селективной очистки (ДС-2), отработанное нефтяное масло (ДС-3) и отработанное синтетическое масло (ДС-4). Современными инструментальными методами анализа установлено, что синтезированные смазочные композиции на основе НМПЭ по физико-химическим и эксплуатационным свойствам имеют сходства с существующими, промышленно выпускаемыми углеводородными пластичными смазками, однако используемые нами для приготовления компоненты оказались дешевле, чем сырье для промышленно производимых смазок. Разработана рецептура смазочных композиций на основе НМПЭ с содержанием дисперсионных сред: ДС-1 – 27...30% масс.; ДС-2 – 27% масс.; ДС-3 – 26...27% масс.; ДС-4 – 26...27% масс., эксплуатационные свойства которых аналогичны смазке типа ПВК.

В целом можно заключить, что модифицирование нефтепродуктов низкомолекулярным полиэтиленом позволит расширить их ассортимент, сократить вовлечение импортных добавок, снизить нагрузку на окружающую среду и получить положительный экономический эффект.

Информационные источники

1. Павлов А.В. Основные направления использования низкомолекулярного полиэтилена и его влияние на свойства нефтепродуктов / Павлов А.В., Ермак А.А. // Вестник Полоцкого государственного университета. Сер. В, Прикладные науки. – 2008. – № 2. С. 123-127.

Булавка Ю.А. к.т.н., доцент УО «Полоцкий государственный университет»

УДК 662.763

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ БІОПАЛИВА В ГІБРИДНИХ ДВИГУНАХ

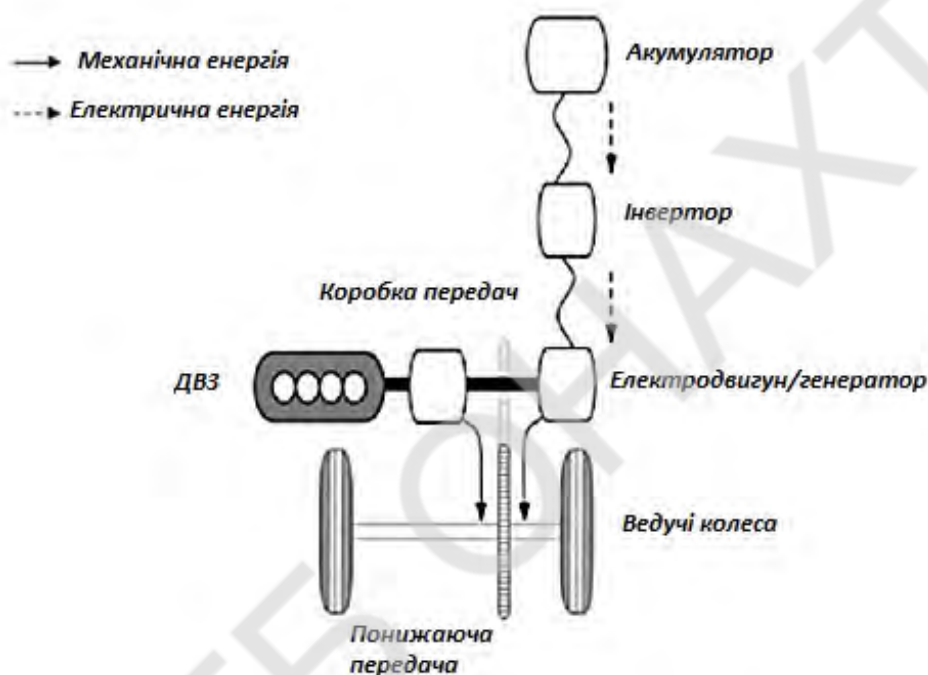
**Печнев О.І., студент ОКУ "Бакалавр" ф-ту прикладної екології, енергетики і нафтогазових технологій
ОНАХТ**

Серед шкідливих для здоров'я людини чинників значне місце посідають забруднення повітря вихлопними газами, землі — маслами і паливом, шумове забруднення, смог.

Ці явища спричиняються автотранспортом, теплоенергетичними системами та промисловістю. У містах зосереджена основна маса транспортних засобів. Це власний, вантажний та громадський транспорт. Автотранспорт дає 70 відсотків усіх шкідливих для

здоров'я людини викидів в атмосферу. Для зменшення цих викидів є багато ідей та розробок. Однією з них є гібридний двигун.

Гібридний двигун це система з двох двигунів, тобто електричного і бензинового. У залежності від режиму роботи може включатися бензиновий і електричний одночасно або окремо. Так при пересуванні по трасах включається бензиновий двигун, тому як акумулятора на трасі на довго не вистачить. Якщо автомобіль рухається в міському режимі, то тут вже використовується електродвигун, при розгоні або великих навантаженнях працюють обидва. Коли працює бензиновий двигун заряджається акумулятор. Такий двигун навіть з урахуванням того, що в системі використовується бензиновий двигун, дозволяє скоротити шкідливі викиди в атмосферу на 50% і при цьому істотно знижується споживання бензину в місті (на трасі працює тільки бензиновий двигун, тому там економії немає).



Найголовніша перевага гібридного двигуна перед ДВЗ це зниження шкідливих викидів в атмосферу. А так само гібридний двигун дозволяє економити паливо, такий двигун споживає 3-6 літрів палива на 100 км. Так наприклад - в місті багато світлофорів, постійно зустрічаються пробки, тому машині доводиться часто зупинятися і чекати перш ніж відновиться рух. Ось тут-то і вигідний гібридний двигун, в той момент коли автомобіль стоїть, не працюють обидва двигуни, а коли автомобілю потрібно поїхати, вмикається електричний двигун, якщо потім автомобіль набрав швидкість і потужності електричного двигуна не достатньо, включається бензиновий двигун.

За ступенем гібридизації двигуни ділять на «помірковані», «повні» та «plug-in». «Повний» в змозі рухатися лише на електриці, не споживаючи палива. «Поміркований» завжди задіює ДВЗ, а електромотор підключається, якщо потрібна додаткова потужність. Гібрид з підзарядкою (plug-in hybrid) - такий гібрид можна включати в розетку для підзарядки. У результаті володар подібного гібрида одержує всі переваги електричного автомобіля, без найбільшого недоліку: обмеженого пробігу на одному заряді. Коли електричний заряд закінчується, підключається ДВЗ і автомобіль перетворюється в звичайний гібрид.

Також, є і недоліки гібридних авто. Головне з них - шкідливі викиди в атмосферу, які досі залишаються при застосуванні ДВЗ.

Для того, щоб вирішити цю проблему, пропонується використовувати в гібридній системі біопаливний двигун, замість ДВЗ.

Біопаливо або біологічне паливо-органічні матеріали, як деревина, відходи та спирти, які використовуються для виробництва енергії, - це поновлюване джерело енергії, на відміну від інших природних ресурсів, таких як нафта, вугілля й ядерне паливо. Офіційне визначення біопалива — будь-яке паливо, яке містить (за об'ємом) не менш ніж 80% матеріалів, отриманих від живих організмів, зібраних у межах десяти років перед виробництвом.

Одним із видів біопалива є біоетанол — це етанол, який отримують у процесі переробки рослинної сировини для використання як біопаливо або паливну добавку. Біоетанол, на відміну від нафти, є однією з форм використання поновлюваних джерел енергії, які можна отримати з сільськогосподарської сировини. Його можна виготовляти з цукрової тростини, картоплі, маніоку та кукурудзи. Проте дискусійним є питання користі заміни бензину біоетанолом. Занепокоєння з приводу його виробництва й використання викликає велика кількість орних земель, необхідних для сільськогосподарських культур, а також витрати енергії та забруднення навколишнього середовища. Останні події у виробництві целюлозного етанолу й комерціалізація цього процесу можуть розв'язати деякі з цих проблем.

Витрати етанолу в живленні двигуна на 51% більші за витрати бензину, тому що енергія в одиниці об'єму етанолу на 34% нижча ніж у бензину. Але етанол має інші переваги — високий показник октанового числа, що може зробити двигун більш ефективним за рахунок збільшення ступеня стиснення. Лише ступінь стиснення на етанольних двигунах, може зробити двигун більш потужним і більш економічним щодо витрати палива.

Екологічна проблема у світі є однією з найважливіших та масштабніших, тому її вирішення завжди займає перше місце серед головних задач. Біопаливні двигуни в гібридних системах усувають багато недоліків та зменшують шкідливий вплив автотранспорту на екосистему. Тому впровадження гібридних систем на основі біопалива може на крок приблизити нас до створення екологічного довкілля та життя.

Науковий керівник: д.т.н. Косой Б.В.

УДК 502.3:339.92

РОЗВИТОК ЕКОЛОГІЧНИХ ІННОВАЦІЙ У ТРАНСКОРДОННОМУ РЕГІОНІ

**Побережна С.М., студентка
Державний університет телекомунікацій, м. Київ**

Для забезпечення екологічної безпеки важливого значення набуває впровадження екологічних інновацій, під якими розуміються нові продукти, технології, способи організації виробництва, що забезпечують охорону навколишнього середовища. Йдеться про впровадження системи екологічного менеджменту, екологічного маркетингу, екотехнологій, що дають змогу забезпечити взаємодію між економічним розвитком і захистом довкілля.

До екологічних інновацій можна віднести такі процеси:

- розроблення, створення й упровадження нових технологічних процесів і циклів розроблення та погодженого розвитку всіх функціональних ланок із добутку ресурсів, їхнього перероблення, використання відходів і відтворення цих ресурсів;
- розроблення й використання ресурсозберігальної техніки, розроблення й упровадження маловідходних і безвідходних технологій, що забезпечують комплексне освоєння природних ресурсів, розроблення біотехнологій;
- освоєння нових територій, а також розширення тих, що діють, з урахуванням екологічної безпеки населення й виробництва;

- розроблення та випуск нових екологічно чистих продуктів і створення потужностей для їх виробництва, розроблення варіантів використання нових та поновлюваних джерел енергії;
- упровадження нових організаційних форм, включаючи вдосконалення організаційно-територіальної структури потенційно небезпечних виробництв із метою зниження їхньої екологічної небезпеки;
- формування нового мислення в розробників інновацій із погляду необхідності їх екологізації через упровадження обов'язкової екологічної освіти.

До механізмів, здатних мінімізувати екологічне навантаження при незначних інвестиціях, таких, що активно впроваджуються в управлінську практику за кордоном, належать інноваційні стратегії екологічно чистого виробництва, екоефективності, використання кращої з наявних технологій, ресурсозбереження, індустріального симбіозу, а також міжнародні системи менеджменту та аудиту, добровільні погоджування й програми, екологічне маркування тощо.

Управління екологічними інноваціями фактично здійснюється паралельно з управлінням діючим традиційним виробництвом, оскільки інноваційні процеси спрямовані на створення й упровадження нових технологічних процесів, використання ресурсозберігальної техніки та випуск екологічно чистих товарів.

Серед причин, що гальмують розвиток екологічних інновацій у транскордонному регіоні, слід виділити: недосконалість законодавчої й інституційної бази розвитку екологічно орієнтованого інноваційного підприємництва; відсутність мотиваційного механізму щодо запровадження екологічних інновацій суб'єктами підприємництва; відсутність реальних джерел фінансування екологічно орієнтованого інноваційного розвитку; недосконалість економічного механізму управління екологічними інноваціями; нерозвиненість екологічної інфраструктури; недостатній розвиток екологічного підприємництва.

Основними напрямками екологізації інноваційного розвитку транскордонного регіону є:

- пошук шляхів збільшення інвестицій в екологічно безпечну та природоохоронну діяльність через участь прикордонних регіонів в екологічних проектах і програмах, що фінансуються зі структурних фондів ЄС;
- створення сучасної прикордонної екологічної інфраструктури;
- підтримка екологічно орієнтованого середнього та малого бізнесу;
- дослідження екологічних інтересів споживачів транскордонного регіону та ставлення населення до екологічних проблем.

Отже, основним інструментом досягнення екологічної безпеки транскордонного регіону є сприяння запровадженню екологічних інновацій. Для цього необхідне створення ринку екологічних технологій, товарів та послуг, який сприяв би поширенню інвестиційних та інформаційних потоків, об'єднував фінансові й інтелектуальні ресурси для підвищення конкурентоспроможності та екологічної безпеки транскордонних територій.

Література

1. Андреева Н. Н. Экологические инновации и инвестиции: сущность, системология, специфика взаимодействия и управления / Н. Н. Андреева, Е. Н. Мартынюк // Вісник Хмельницького національного університету. – 2011. – № 2.
2. Василенка Н. І. Еко-інноваційні процеси у аграрному секторі економіки України [Електронний ресурс] / Н. І. Василенка. – Режим доступу : http://www.nbu.gov.ua/Portal/Soc_Gum/inek/2010_1
3. Хумарова Н. І. Домінанти екологізації інноваційного розвитку / Н. І. Хумарова // Економічні інновації. – 2010. – Вип. 40.

*Науковий керівник: Сергєєва Л.А., кандидат медичних наук, доцент,
Державний університет телекомунікацій, м. Київ*

ДОСЛІДЖЕННЯ ВИКОРИСТАННЯ ВІДХОДІВ ОЛІЙНОГО ВИРОБНИЦТВА ДЛЯ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ ПРОЦЕСУ МЕТАНОВОГО БРОДІННЯ

Поперечна Д.С магістр, Поліщук В.М., к.т.н.
НУБіП України, м. Київ

Основним субстратом для виробництва біогазу є відходи життєдіяльності тварин (гній ВРХ, свиней, домашньої птиці тощо), які, однак, характеризуються порівняно низькою продуктивністю по біогазу. Вихід біогазу при повному циклі бродіння гною ВРХ 117 діб становить 237 л/кг, або 315 л/кг СОР [1]. Тобто, в середньому протягом доби отримується приблизно 2 л біогазу з 1 кг субстрату, або 2,7 л біогазу з 1 кг СОР субстрату. Однак на практиці через низький вихід біогазу повного циклу метанового бродіння не дотримуються, а збір газу проходить протягом перших 10-20 діб бродіння, коли його продуктивність становить 5,7 л/кг, або 7,6 л/кг СОР.

При такій продуктивності 90-93% біогазу в осінньо-зимово-весняний період і 64-83% в літній період при мезофільному режимі витрачається на підтримку теплового балансу метантенка [2].

Тому істотною проблемою біогазових установок, котрі в якості субстрату використовують відходи життєдіяльності сільськогосподарських тварин, є низький вихід біогазу, що призводить до їх низької рентабельності. Для підвищення продуктивності біогазових установок на даний момент прийнято використовувати поступовий процес завантаження, при якому після виходу реактора на максимальне генерування біогазу субстрат подається протягом дня невеликими порціями, що веде до зберігання максимуму виробництва біогазу протягом довгого часу. Крім того, часто до гною додають субстрати, які мають значний вихід біогазу (800-1000 л/кг СОР і більше): траву, силос із кукурудзи і бадилля буряка, сироватку тощо. Разом із тим, дані субстрати мають кормову і харчову цінність, тому їх масове використання може призвести до скорочення виробництва кормів і цінних харчових продуктів.

Отже, виникає проблема визначення недорогих добавок до гною сільськогосподарських тварин (косубстрату), які могли б істотно збільшити вихід біогазу, а отже, і підвищити рентабельність біогазових установок.

Як субстрат для отримання біогазу можна використовувати залишок виробництва рослинної олії – фузу (осад, що утворюється в рослинних оліях після їх вилучення із насіння).

В Україні в 2015 р вироблено 4,5 млн. т рослинної олії. На 1 т рослинної олії припадає близько 200 кг фузу. Тобто, щорічно може виходити близько 0,9 млн. т фузу. За умови повного використання всього виробленого в Україні фузу в якості добавки до субстрату на основі гною ВРХ, його вистачить для збільшення виходу біогазу з 90% потенційного субстрату.

При проведенні експериментальних досліджень лабораторний метантенк загальним об'ємом 29 л частково заповнювався гноєм ВРХ (заповнений об'єм метантенка становив 15 л). При цьому коефіцієнт заповнення метантенка $15/29=0,5$. Для збереження в метантенку маточної культури метаноутворюючих бактерій при завантаженні субстрат оновлювався не повністю. Завантажувалося 3,75 л субстрату, який утворювався шляхом розмішування 1,5 кг гною ВРХ в 2,25 л води з додаванням 50 мл косубстрату.

Вихід біогазу при періодичному способі завантаження і використанні в якості добавки до субстрату на основі гною ВРХ фузу, ідентичний виходу біогазу при додаванні до цього ж субстрату сирого гліцерину, і в 2,5 рази перевищує вихід біогазу із субстрату без використання добавок. При поступовому способі завантаження субстрату вихід біогазу,

аналогічно використанню сирого гліцерину як добавки до субстрату, може зрости в 4,5-10 разів.

При використанні фузу в якості косубстрату максимальний вихід біогазу спостерігається на 20 добу бродіння, тоді як при використанні сирого гліцерину бродіння проходить більш інтенсивно і його затухання спостерігається вже на 4-5 добу.

Теплота згорання біогазу із суміші гною ВРХ і фузу на початковому етапі бродіння (перші п'ять діб) становить 13-15 МДж/м³, з наступним підвищенням до 19-20 МДж/м³, тоді як теплота згорання біогазу, отриманого із суміші гною ВРХ і сирого гліцерину, на протязі всього періоду бродіння становить 17-18 МДж/м³.

1. Використання фузу в якості косубстрату дозволяє збільшити вихід біогазу в 2,5 рази при періодичному способі завантаження субстрату, і в 4,5-10 разів – при поступовому. При цьому фуз є більш поширеною сировиною в порівнянні із сирим гліцерином.

2. Експозиція бродіння при використанні в якості косубстрату фузу в декілька разів перевищує ефективний час зброджування при використанні в якості косубстрату сирого гліцерину.

3. На початковому етапі (перші п'ять діб) зброджування субстрату з додаванням фузу вихід метану менший, порівняно із подільшим етапом бродіння. Тому в цей час теплота згорання біогазу становить 13-15 МДж/м³, а в подальшому підвищується до 19-20 МДж/м³.

Інформаційні джерела

1. Баядер, В. Биогаз: теория и практика / В. Баадер, Е. Доне, М. Бренндерфер. – М.: Колос, 1982. – 148 с.

2. Поліщук, В.М. Енергетичний баланс метантенка біогазової установки ВП НУБіП України "Агрономічна дослідна станція" / В.М. Поліщук, В.О. Дубровін, О.В. Поліщук // Механізація та електрифікація сільського господарства: Міжвід. темат. наук. зб. – Глеваха, 2014. – Вип. 99. – Т.2. – С. 114-124.

УДК: 504.055

ОЦІНКА ВПЛИВУ ВИРОБНИЦТВА КОМБІКОРМУ НА ПРИРОДНЄ СЕРЕДОВИЩЕ МІСТА КРЕМЕНЧУК

Потебна Д.В., студентка

КрНУ імені Михайла Остроградського, м. Кременчук

В сучасних умовах соціально-економічного розвитку агропромислового комплексу України виробництво комбікормів є проміжною ланкою виробничого ланцюга: постачальник сировини (сільськогосподарські підприємства, фермерські господарства) – переробник (комбікормові підприємства) – споживач (птахівничі і тваринницькі комплекси). Тому комбікормова промисловість є однією з основ забезпечення населення м'ясною продукцією [1].

Найважливішою характеристикою повітряного басейну є його якість, оскільки життєдіяльність людей вимагає не лише наявності повітря, але і його певної чистоти [2].

Актуальність теми обумовлена необхідністю удосконалення регулювання оцінки впливу на навколишнє середовище планованої господарської діяльності виробництва комбікорму.

Цех виробництва комбінованих кормів розташований у м. Кременчук та представляє собою дві лінії з виготовлення комбінованого корму та білково-вітамінних добавок.

Основними забруднюючими речовинами даного підприємства є: оксид азоту, оксид вуглецю, діетиловий ефір, оцтова кислота, сірчана кислота речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (пил зерновий, комбікормовий,) в кількості 0,1 тон в рік.

Для визначення концентрацій шкідливих речовин, що містяться у викидах в атмосферу виробництва комбікорму, використано програмний комплекс «Гарант - 1». Аналіз результатів розрахунку розсіювання шкідливих речовин виробництва комбікорму показав, що для речовин у вигляді твердих суспендованих частинок недиференційованих за складом максимальна приземна концентрація дорівнює 1,05 ГДК при небезпечній швидкості вітру 0,73 м/с. Найбільший внесок у максимальну приземну концентрацію вносять джерела № 0001 – 0,772 ГДК, № 0002 – 0,160 ГДК; № 0009 – 0,077 ГДК.

Для зменшення кількості викидів забруднюючих речовин в повітряне середовище пропонується встановити очисне обладнання на джерела №0001 (бункер накопичувач, дробарка) – циклон ЦН-11 і фільтр рукавний Ф-170, №0002 (змішувач префікса, ваговий дозатор) – фільтр рукавний Ф-170, №0003 (бункер для сировини, змішувач БВД), №0009 (фасувальна установка, внутрішній приймальний бункер) – циклон БЦ ЦОЛ-1,5. Встановлення пилогазоочисного обладнання допоможе мінімізувати викиди забруднюючих речовин, привести їх до значення нормативних.

Водопостачання комплексу здійснюється власним водогоном з міської водопровідної мережі. Господарчо-побутові стічні води з території проммайданчика відводяться у внутрішню мережу каналізації інкубаторно-птахівничої станції. Забруднені виробничі стічні води направляються на локальні очисні споруди. Очищені дощові води накопичуються в резервуарі очищеної води і використовуються для поливу території комплексу.

Виробничі та аспіраційні відходи вивозяться автотранспортом на утилізацію. Кормові відходи будуть реалізовуватися місцевому населенню у якості корма для домашньої птиці. Побутові відходи накопичуються в металевих контейнерах з подальшим вивезенням на сміттєзвалище згідно з договором з комунальним підприємством. Застосування сучасного обладнання, використання системи автоматичного управління та контролю за технологічними процесами, виконання заходів з вибухопожежної безпеки виключають можливість аварійних ситуацій.

Для забезпечення нормативного стану навколишнього середовища необхідно на всіх етапах експлуатації дотримуватись норм і правил охорони навколишнього середовища і вимог екологічної безпеки, а саме:

- виконувати природоохоронні заходи щодо експлуатації підприємства;
- дотримуватись встановленого технологічного режиму виробництва;
- ефективно експлуатувати пиловловлюючі установки;
- періодично здійснювати контроль за додержанням нормативів граничнодопустимих викидів забруднюючих речовин шляхом прямих інструментальних вимірювань безпосередньо на джерелах викидів.

Список інформаційних джерел:

1. Кудренко Н. В. «Шляхи підвищення економічної ефективності функціонування підприємств комбікормової промисловості : авторефер. дис. ... канд. екон. наук : 08.00.04 / Н. В. Кудренко, Нац. ун-т харч. технологій. – К., 2013. – 21 с.

2. Очистка воздуха от пыли на предприятиях пищевой промышленности. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1981. – 104 с.

Науковий керівник: Солошич І.О., к.пед.н., доц., КрНУ

СУЧАСНЕ ВИКОРИСТАННЯ ПЛАСТИКІВ ТА МЕТОДИ ЇХНЬОЇ ПЕРЕРОБКИ

Романова О.В.
ОНАХТ

Використання товарів, які містять полімерні матеріали набуло глобального масштабу. Беручи до уваги механічні, хімічні, та інші товарні властивості пластиків та їхню вартість - сучасне суспільство не зможе викреслити пластики із щоденного використання без загрози економічної деградації. Пластики використовують ледь не в кожній галузі людської діяльності: в космосі і на заводах, у лікарнях і сільському господарстві, транспорті та у харчовій промисловості.

Зворотнім боком їхньої високої стійкості та дешевизни є проблема забруднення навколишнього середовища відходами використання пластиків. Такі матеріали, як полівінілхлорид (ПВХ, PVC), поліетилен (ПЕ, PE), фенолформальдегідні смоли (PF) майже не підлягають біодеструкції та можуть накопичуватися сторіччями у ґрунті або у водоймі у величезній кількості, завдаючи величезної екологічної шкоди.

Основним шляхом переробки виробів з пластику має бути переробка їх у нові технічні вироби, але:

- це можливо виключно для термопластичних полімерів (поліетилен, поліпропілен, полістирол);
- цьому має передувати стадія збору, сортування, очищення та накопичення такого роду відходів;
- сама технологія «переплавлення» полімерів відноситься до ресурсо- та апаратовитратних.

Інший шлях переробки, своєрідне «поховання» полімерів – використання їх у якості наповнювача при виробництві асфальтових та бетонних композицій. Завдяки зниженню вимог до якості такого наповнювача, частина витрат (на сортування та очищення) може бути різко знижена.

Найбільш універсальним методом утилізації пластиків (завдяки невимогливості процесу до якості і складу сировини, яка надходить) можна вважати їхнє пряме спалювання, або ж – піроліз (процес розкладання органічної речовини при підвищеній температурі за відсутності кисню). Піролітичне розкладання пластиків має приводити до газоподібних та мазутоподібних продуктів, що можуть бути використані як паливо. До явних переваг спалювання та піролізу слід віднести прямі енергетичні вигоди, але також є потреба у контролі процесу (проводити процес варто при високій температурі, а спалювання - із надлишком повітря) та у очисних спорудах, що поглинатимуть шкідливі продукти (як хлороводень при термодеструкції полівінілхлориду).

На нашу думку – вирішення питання забруднення навколишнього середовища пластиковими виробами має два шляхи:

- 1) (Для утилізації вже наявної кількості пластикового мусору та до впровадження шляху № 2) налагодження повного процесу рециклінгу полімерних матеріалів, тобто – відкриття пунктів збору, сортування та очищення таких матеріалів та налагодження виробництва на основі вторинних пластикових матеріалів.
- 2) Впровадження новітніх технологій, які дозвлятимуть отримувати полімерні матеріали, які зможуть розкладатися в зовнішніх умовах (аліфатичні поліаміди та поліестери, матеріали на основі целюлози та крохмалю).

Керівник роботи - Карпенко О.С. к.х.н., доц. кафедра екології та природоохоронних технологій факультету прикладної екології, енергетики та нафтогазових технологій Одеської національної академії харчових технологій

ПИТАННЯ РЕАЛІЗАЦІЇ СУЧАСНИХ АНАЕРОБНО-АЕРОБНИХ ПРОЦЕСІВ БІОЛОГІЧНОГО ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД

Рубайко А.В. молодий вчений
КрНУ ім. М. Остроградського, м. Кременчук

Забруднення навколишнього природного середовища на сьогодні є основним чинником погіршення здоров'я населення, що є наслідком підвищення рівня техногенної небезпеки. На сучасному етапі, у зв'язку із погіршенням якості води у відкритих водоймах, гостро стоїть проблема зменшення навантаження на водний басейн. У значній мірі цю задачу можна вирішити за рахунок підвищення ефективності роботи очисних споруд промислових та комунальних підприємств, що скидають очищені води у водойми. Найважливішою вимогою до роботи споруд з очищення стічних вод є висока ефективність очищення стічних вод, що дозволяє забезпечувати екологічні нормативи гранично допустимого скиду забруднюючих речовин у водні об'єкти. Для ефективного проведення процесу аеробного біологічного очищення стічних вод необхідна значна кількість електроенергії на аерацію. У зв'язку з підвищенням вартості електроенергії, слід впроваджувати процеси очищення, що потребують меншу витрату вищевказаного енергетичного ресурсу.

Режим роботи аеротенка визначається значеннями технологічних та конструкційних параметрів: об'ємом аеротенка, значенням коефіцієнта рециркуляції мулу, концентрацією розчиненого кисню, дозою активного мулу, інтенсивністю аерації та ін. [1].

Для отримання дослідних даних було досліджено процес очищення стічних вод на очисних спорудах лівобережної частини міста Кременчук. Очищення стічних вод здійснюється у двох чотирьохкоридорних анаеробно-аеробних біореакторах. У перші два коридори подаються вихідні стічні води та циркуляційний активний мул, які контактують без аерації повітрям. Внаслідок вищевказаного тут створюються анаеробні умови і відбувається денітрифікація, коли нітрогенні сполуки відновлюються до молекулярного нітрогену та переходять у атмосферу. Час перебування в зоні анаеробного очищення складає від 4,4 до 6,9 годин.

Для очищення стічних вод від органічних сполук вони потрапляють у третій і четвертий коридори біореактора, які аеруються. Подача кисню на аерацію регулюється в автоматичному режимі шляхом вмикання додаткового повітрорудного обладнання при зниженні вмісту його в біореакторі. Для забезпечення стабільної роботи аераційних споруд здійснюється внутрішня рециркуляція активного мулу з кінця четвертого коридору на початок третього до 160 % залежно від витрати стічних вод на очищення. Час перебування суміші в зоні аеробного очищення складає від 1,8 до 2,1 годин.

Дослідно визначено середньостатистичні концентрації розчиненого кисню по довжині зони аерації біореактора. Дані наведено на рисунку 1.



Рисунк 1 – Розподілення концентрація розчиненого кисню по довжині зони аерації біореактора

При потраплянні на очищення висококонцентрованих стічних вод у біореакторі відбувається значне зменшення концентрації розчиненого кисню, особливо на початку третього коридору (початок зони аерації), де відбувається найбільш інтенсивне очищення стоків. При зниженні концентрації забруднень у третьому коридорі споруди зменшується швидкість біохімічного окиснення та швидкість споживання кисню. У результаті цього в муловій суміші підвищується концентрація розчиненого кисню при проходженні від початку до кінця коридору. Для забезпечення високої швидкості окиснення концентрація розчиненого кисню не повинна бути менше 1,5 – 2 мг О₂/дм³. Але існуюча пневматична система аерації у біореакторах не спроможна забезпечити вищенаведені нормативні значення концентрації кисню. Тому в анаеробно-аеробних біореакторах на початку зони аерації необхідно додатково аерувати мулову суміш за допомогою струменевих аераторів, що дозволить підвищити концентрацію розчиненого кисню до нормативних значень. У зв'язку з цим не спостерігається уповільнення швидкості біохімічного окиснення органічних забруднень в аеротенку.

Інформаційні джерела:

1. Очистка производственных сточных вод: Учебное пособие для вузов / Под ред. С.В. Яковлева. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1985. – 535с.

Науковий керівник Святенко А.І. к.т.н., доцент кафедри ЕБОП КрНУ ім. М. Остроградського, м. Кременчук

УДК 69.001

РОЗРОБКА МЕТОДИКИ ЕКОЛОГІЧНОГО ПАСПОРТУВАННЯ КВАРТИРИ

**Саввова К.О. студент ОКР "Магістр" КЕтаПТ
Одеська національна академія харчових технологій**

Житло для людини є екологічною нішею, з якою він пов'язаний більшу частину свого життя. Тому від його якості напряму залежить стан здоров'я людини. Щоб визначити на якому рівні безпечності знаходиться ваше житло потрібно провести необхідні дослідження, що виявляють стан повітря, шуму, енергетики квартири, рівень радіаційного фону і т. д., тобто повну експертизу житла. Доступ до такої інформації дає екологічний паспорт квартири. У нього вносяться не тільки результати досліджень по всім санітарно-гігієнічним показникам, прийнятим в Україні, а й даються рекомендації щодо усунення ризиків.

В Україні екологічна паспортизація житлових і службових приміщень пропонується вперше. У ряді зарубіжних країн система екологічної паспортизації житлових приміщень вже є, але на відміну від зарубіжних аналогів пропонується розробка відрізняються принциповою новизною, яка полягає у тому, що наш продукт буде розроблятися ще на стадії проектування квартири.

Ключовим етапом процедури екопаспортизації є розробка та затвердження методики.

В ході виконання даної роботи було:

1. Обґрунтовано критерії екологічності квартири, за якими визначається її безпечність, що залежить від мікробіологічних, хімічних, фізичних та радіаційних показників.

2. Обґрунтовано такі мікробіологічні критерії, як загальне мікробне число, наявність та кількість золотистого стафілококу *Staphylococcus aureus*, наявність та кількість умовно-патогенних мікроорганізмів, наявність та кількість чорної плісняви *Aspergillus*, наявність пилових кліщів роду *Dermatophagoides*.

3. Визначені такі хімічні критерії, як характеристика зважених речовин повітря, концентрація чадного газу CO, формальдегіду CH₂O, фенолу C₆H₅OH, стиролу C₈H₈, аерозолів важких металів, тетрахлорметану CCl₄, аміаку NH₃, бутилацетату C₆H₁₂O₂, діоксиду нітрогену NO₂, діоксиду сірки SO₂, сірководню H₂S, етилацетату C₄H₈O₂.

4. Обґрунтовано такі фізичні критерії: рівень шуму, рівень вібрації, рівень ЕМВ, ступінь штучного освітлення, ступінь природного освітлення, наявність гепатогенних зон, характеристика наявних аерофонів, мікроклімат

5. Обґрунтовано такі радіаційні критерії екологічності, як концентрація Радону та загальний радіологічний стан.

6. Визначення екологічності квартири ґрунтується на розрахунку усіх вищезазначених критеріїв.

7. Використання методів біотестування для визначення екологічності житла.

Впровадження процедури екологічної паспортизації квартир сприятиме екологізації ринку нерухомості та підвищить конкурентоспроможність підприємства, що продає квартири з екологічним паспортом.

Інформаційні джерела:

1. А.А. Афанасьєв, Г.К. Соколов «Технологія і монтаж багатоповерхових будівель, Москва, 1987р.
2. ДБН В.2.5-28-2006. Інженерне обладнання будинків і споруд. Природне і штучне освітлення[Електронний ресурс]. – Режим доступу:<http://proxima.com.ua/dbn/articles.php?clause=1010>. – Назва з домашньої сторінки Інтернету.
3. ЕНІР 4-1-1 «Монтаж збірних і пристрій монолітних залізобетонних конструкцій»
4. Мікрофлора повітря[Електронний ресурс]. – Режим доступу<http://ua.textreferat.com/referat-122.html> - Назва з домашньої сторінки Інтернету.
5. Определение качества воздуха в помещении[Електронний ресурс]. – Режим доступу<http://www.otava.ua/ru/ekolocheskye-yssledaniya/opredelenye-kacheva-vozdukh-v-pomeshchenyyu> - Назва з домашньої сторінки Інтернету.
6. «Про екологічну експертизу. Закон України», 1995 р.
7. Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС) при проектуванні і будівництві підприємств, будинків і споруд ДБН А.2.2-1-2003. – Київ: Держбуд України, 2004.

*Науковий керівник: д.т.н., проф., Крусір Г.В.
Одеська національна академія харчових технологій*

УДК 628.3

БІОТЕХНОЛОГІЧНІ МЕТОДИ ОЧИСТКИ СТИЧНИХ ВОД. АНАЕРОБНІ ПРОЦЕСИ ОЧИСТКИ

**Свіржевський О., студент факультету ПЕЕтаНТ
Одеська національна академія харчових технологій**

Від початку часів, суспільство у процесі господарювання руйнувало рівновагу у природі: знищувало крупних тварин, спалювало ліси, забруднювало ґрунти та води у місцях поселення. Тому, проблема збереження навколишнього середовища завжди буде актуальною.

На сьогодні, однією з найбільших проблем для суспільства є очистка стічних вод. Використання великої кількості сировини для виробництва у різних сферах діяльності супроводжується їх творенням, що містять органічні та неорганічні сполуки, в тому числі і токсичні. Стоки на пряму впливають на якість води, тим самим затрудняючи раціональне використання води.

Суть біологічного очищення полягає в мінералізації органічних речовин мікроорганізмами, розчинених в стічних водах.

На сьогодні, біотехнологія, як молода наука впроваджує ряд різноманітних заходів на виправлення цієї проблеми. Якщо про аеробне очищення відомо багато, і його доцільність використання доведено практикою, то про анаеробне навпаки, дуже мало.

Ці процеси, істотно поступаються аеробним в швидкості очищення, а також по вартості використовуваного обладнання, проте, мають ряд важливих переваг:

- маса, утвореного в них активного мулу практично на порядок нижче (0,1-0,2) в порівнянні з аеробними процесами (1,0-1,5 кг / кг віддаленого БПК);
- малі енергозатрати;
- утворюється біологічний газ.

Використовувані для анаеробних процесів очищення біореактори - септіктенки, являють собою відстійники, в яких осілий мул піддається анаеробній деградації. Септіктенки експлуатуються зазвичай при температурі 30-35°C. Час протікання реакції біля 20 діб, проте очищення істотно краще. При проектуванні біореакторів одним з основних параметрів є його місткість в літрах, що розраховується з урахуванням кількості населення, що обслуговується.

Септіктенки застосовують в системі міських очисних споруд. У них переробляють опади, що видаляються з первинних відстійників. При цьому збродженний мул ліквідують або закопують. При збродженні зменшується обсяг мулу, знижується вміст в ньому патогенних мікроорганізмів та неприємний запах. Шляхи біодеградації забруднюючих речовин, що протікають в септіктенках на основі складної мікробної асоціації, включають гідролітичні процеси за участю ацидогенних, гетероацетогенних бактерій і процес метаногенерації за участю метаногенів.

Особливо ефективним є застосування анаеробних систем для сильно забруднених стоків харчової промисловості та відходів інтенсивного тваринництва. Дані стоки мають високі рівні навантаження по БПК і ХПК (хімічна потреба кисню). Для їх очищення застосовують зброжувач повного змішання. Стоки свино- і птахокомплексів звільняються в ході анаеробної біоочистки тільки на 50% ГПК, а стоки ферм великої рогатої худоби - на 30%. Високі концентрації органіки і амонійного азоту (до 4000 мг / л) здатні пригнічувати процес деградації. Час утримання таких стоків в біореакторі об'ємом до 600-700 м³ подовжується 15-20 діб при нормі добового завантаження 20-30 м³. Біогаз, що утворюється при цьому, містить до 70% метану. Біореактор порівняно невеликого обсягу очищає стоки середніх ферм з утримання 1200-1500 голів свиней.

Спеціально розроблені контактні анаеробні процеси використовують для більш ефективного очищення стоків харчової промисловості. Крім перемішування, фактором інтенсифікації процесу є зміна температури в біореакторі. Зброджені стоки прямують в освітлювач, де відбувається процес осадження мулу. Густий мул повертають в зброжувач, куди надходять нові порції стоків. Реактори з нерухою біоплівкою (анаеробні біофільтри) також знаходять застосування для очистки стоків. Використовувані для цих цілей біореактори на відміну від аеробних крапельних біофільтрів мають більшу насадку для уникнення процесу замулювання. Ефективність очищення таким методом становить близько 70%. Однак, ці споруди, наданий момент, не знайшли широкого застосування, внаслідок

досить високої вартості і необхідності періодичного промивання матеріалу фільтруючого шару.

І як висновок, хочеться підкреслити, що на сьогодні екобіотехнологія є одним з найбільш перспективних напрямків біотехнології. Актуальність цього напрямку носить не тільки екологічний, але і економічний характер, надаючи широкі можливості для створення і експлуатації комерційних підприємств з розробки та впровадження еколого-біотехнологічних методик, що в свою чергу стає більш привабливим для економічного зростання інвестиційних вкладів в подальшому. Можна також припустити, що наступні наукові дослідження будуть спрямовані на створення більш дешевих і простих в експлуатації біоустановок і отримання якомога більшої кількості цінної сировини з перероблених відходів.

Список використаних джерел:

1. Методи очищення стічних вод // Інформаційний бюлетень Держбуду – Київ, 2007. № 8. – С. 38.
2. Екологічна біотехнологія / О.В.Швед, О.Б.Миколів, О.З. Комаровська, В.П.Новіков. Львів, 2010. – с.424
3. Тимофеева С.С. Биотехнология обезвреживания сточных вод // Химия и технология воды, 1995. – Т.17, № 5. С. 525532.
4. Екобіотехнологія та біоенергетика: проблема становлення і розвитку / В. Кухар, Є. Кузьмінський, О. Ігнатюк, Н. Голуб. - 2005. - № 9. - С. 3-18.

*Науковий керівник – к.т.н., доц. Мадані М.М.
Одеська національна академія харчових технологій*

УДК 504.064.2.001.18

СОСТОЯНИЕ СИСТЕМЫ ПЕРЕРАБОТКИ ГОРОДСКИХ ОТХОДОВ В УКРАИНЕ

Семёнова И. Д., студентка

Государственный университет телекоммуникаций, г. Киев

Анализ состояния вопроса. Проблема загрязнения городов и городских свалок бытовыми отходами была актуальна с середины двадцатого века, но к сегодняшнему дню, во времена глобальной урбанизации и перенаселения, проблема встала как никогда остро. Ученые-экологи бьют тревогу, а химические, физические и биологические исследования только подтверждают опасность последствий пущенного на самотёк вопроса.

Алла Войциховская - эколог Международной благотворительной организации «Экология-Право-Человек» в интервью «24 каналу» от 23.06.16 констатирует, что в Украине насчитывается 6,5 тысяч законных и около 35 тысяч незаконных свалок общей площадью 7% территории, а это можно приравнять к площади всей Дании (более 43 тысяч кв. км). И с каждым годом ситуация только ухудшается. По подсчётам экологов, Украина накопила 54 млн. кубометров отходов; ежегодно мусорные полигоны пополняются примерно на 15-17 млн. тонн. На переработку идёт лишь десятая часть собранного мусора [1].

Постановка задачи исследования. На основании статистических данных, исследований и репортажей последних лет касательно данного вопроса будет проведён комплексный анализ состояния системы переработки и уничтожения городских отходов в Украине.

Материалы и результаты исследования. На сегодняшний день в стране построено 4 мусоросжигательных завода: в Киеве, Днепропетровске, Харькове и оккупированном Севастополе, но работает только киевский завод «Энергия». Столичный завод сжигает до 25% несортированных твёрдых бытовых отходов Киева, что составляет примерно 240 000 тонн в год. Однако оборудование заводов настолько морально и физически устарело, что выбросы в атмосферу почти сводят на нет их благородную цель.

«В сельских населённых пунктах отсутствуют схемы санитарной очистки, отсутствуют контейнеры для сбора твёрдых бытовых отходов, отсутствует сбор и вывоз отходов. В районных центрах есть одна или две санкционированные свалки, на которые, чтобы отвезти отходы, необходимы средства. Также значительным фактором является недейственный экологический контроль в сфере обращения с отходами, низкое экологическое сознание жителей, поэтому в сёлах люди вывозят мусор в лес или к реке» - заявляет Алла Войциховская.

В Украине проблема утилизации и переработки мусора обострена также из-за отсутствия соответствующего уровню проблемы законодательства, ведь законы просто не обязывают его перерабатывать. Предусмотрен только один способ утилизации – захоронение.

На уровне государства отсутствует стратегия обращения с отходами и подход к проблеме отходов с точки зрения возможности извлечь дополнительные материальные или энергетические ресурсы не используется, а охрана окружающей среды не является приоритетом в стратегии развития нашего государства.

В Украине, в качестве вторичных ресурсов используется лишь около 5% твёрдых бытовых отходов (ТБО).

Причин, по словам Дмитрия Радионова – Директора ГП «Укрэкоресурсы», несколько. Во-первых, в Украине элементарно отсутствует система раздельного сбора составляющих ТБО, во-вторых, не хватает мощностей по переработке и утилизации мусора, в том числе и функционирующих на современных технологиях мусоросжигательных заводов. Также нашей стране катастрофически не хватает мощностей по утилизации отдельных составляющих ТБО, в частности, использованной комбинированной упаковки и пищевых отходов [2].

Выводы. Одной из причин столь плачевного состояния экологии городов в Украине является менталитет наших сограждан.

Разве нельзя создать механизмы раздельного сбора мусора? Этот вопрос должен быть решён обоюдно: с одной стороны необходимо создать условия для раздельного сбора, а с другой - систему стимулирования населения. То, чему мы сегодня учимся, в Европе стало нормой ещё в начале 80-х годов прошлого века. В каждом квартале даже маленького европейского городка есть разноцветные контейнеры для сбора мусора разного типа. В Германии, которая стала пионером в сортировке отходов, воспитательную работу с населением проводят СМИ и хауз-мастера, «мусорные полицейские», которые наказывают штрафами тех, кто выбрасывает мусор в неопределённых местах. Более того, подобная учебная модель закреплена на законодательном уровне [3].

В связи с отсутствием государственной системы утилизации отходов как таковой, одним из возможных выходов для городских предприятий с высоким уровнем выработки отходов являются частные предприятия, который занимаются этой проблемой, одним из примеров таких компаний является киевское ООО «Рекультивация», которое работает на территории всей Украины.

Однако безразличие украинцев к этой проблеме приводит к накоплению отходов по принципу снежного кома, что, рано или поздно, приведёт к лавине, лавине мусора, которая захлестнёт Украину.

Информационные источники

1. Войциховская А. Переработка мусора в Украине и ЕС: как экологическую катастрофу перевести в прибыльный бизнес [Интернет ресурс] / Анна Войциховская // «24 канал». – 2016. – 23 июня. – Режим доступа: http://24tv.ua/ru/pererabotka_musora_v_ukraine_i_es_kak_jekologicheskiju_katastrofu_perevesti_v_pribylnyj_biznes_n698786. – Название с экрана. – Проверено: 22.03.2017.
2. Радионов Д. Переработка мусора в украине: миф или реальность? [Интернет ресурс] / Дмитрий Радионов // «Информагенство FORUM». – 2013. – 18 июля. – Режим доступа: <http://for-ua.com/analytics/2013/07/18/080049.html>. – Название с экрана. – Проверено: 22.03.2017.
3. Тевкун Т. По стопам ЕС: три решения мусорного вопроса в Украине [Интернет ресурс] / Татьяна Тевкун // «Лига.net». – 2016. – 16 августа. – Режим доступа: http://www.liga.net/opinion/293684_po-stopam-es-tri-resheniya-musornogo-voprosa-v-ukraine.htm. – Название с экрана. – Проверено: 22.03.2017.

*Научный руководитель: Гунченко Оксана Николаевна, к.т.н., доцент,
Государственный университет телекоммуникаций, г. Киев
ORCID ID: 0000-0002-5769-2496*

УДК: 504.055

ОЦІНКА ВПЛИВУ НА НАВКОЛИШНЄ ПРИРОДНЕ СЕРЕДОВИЩА ЦЕХУ З ВИГОТОВЛЕННЯ ПЕЧИВА

**Сироватіна Н.Л., студентка
КрНУ імені Михайла Остроградського, м. Кременчук**

Сучасний стан природного середовища свідчить про невідкладну необхідність розробки нових підходів до створення дійового механізму регулювання процесу екологізації виробництва. Харчова промисловість є однією з провідних галузей промисловості України з найбільш розвиненою кондитерською галуззю.

Загальний обсяг виробництва становить понад 1 млн. продукції в рік, що дозволяє не тільки повністю забезпечити потреби внутрішнього ринку, але і експортувати її в значних обсягах за кордон [1].

У виробництві кондитерських виробів печиво займає найбільшу питому вагу – близько 45% від загального обсягу виробництва [1].

Вплив підприємств з виготовлення печива на компоненти навколишнього природного середовища, як правило, знаходиться в межах нормативних значень. Але зростання кількості малих підприємств, а також розташування основних виробників виробів печива в межах густонаселеної селітебної зони, яка піддається впливу інших техногенних об'єктів, чинить значний вклад в екологічну ситуацію прилеглих територій.

Метою даної роботи є аналіз впливу на атмосферне повітря технологічних процесів цеху з виготовлення печива, який знаходиться у місті Кременчук.

Технологічний процес виробництва печива складається з наступних етапів [2]:

- зберігання, підготовка і транспортування сировини (борошно, цукор, спеції);
- заміс компонентів сировини в потрібних пропорціях у тістомісительних машинах;
- формування, нанесення рельєфного малюнка;
- поміщення в піч, випікання; охолодження печива;
- фасування й упакування готової продукції.

Більшість технологічних процесів харчової промисловості, особливо підприємств з виготовлення печива, супроводжуються утворенням борошняного пилу у виробничих приміщеннях, який є одним з основних шкідливих і небезпечних факторів впливу на стан здоров'я та призводить до економічних втрат (завчасне зношення й пошкодження технологічного обладнання, пожежі, вибухи тощо), забруднює навколишнє середовище.

Шкідлива дія борошняного пилу залежить від дисперсності (розмірів пилових частинок) та хімічного складу. Крупний пил менш небезпечний, ніж дрібний, тому що він затримується при диханні на слизових оболонках дихальних шляхів працівників. Дрібний пил з розміром часток 5...10 мкм є більш небезпечним для навколишнього середовища [3].

У роботі досліджували питомі викиди борошняного пилу і проводили розрахунок їх розсіювання. Відбір проб повітря здійснювався в безпосередній близькості від факела викидів і на межі санітарно захисної зони (що становить 50 метрів) у напрямку переважаючої повторюваності вітрів даної міської території.

Для визначення концентрацій шкідливих речовин, що містяться у викидах в атмосферу цеху з виготовлення печива, використано програмний комплекс «Гарант - 1».

Основними джерелами забруднення даного підприємства є технологічні викиди: етанол (0,2 ГДК); оцтова кислота (0,06 ГДК); оцтовий альдегід (0,01 ГДК); оксиди азоту (0,04 ГДК); борошняний пил (1,3 ГДК).

Вони виділяються у печах і на стадіях охолодження печива. Пари цих речовин видаляються з пекарних камер по витяжних каналах за рахунок природної тяги і викидаються в атмосферу через металеві труби або шахти висотою не менше 10-15 мв.

Практично всі джерела викидів борошняного пилу (1,3 ГДК) знаходяться на складах. Це можуть бути як організовані джерела – при наявності аспіраційних установок (часто в поєднанні з рукавними фільтрами, циклонами та ін.), так і неорганізовані (вікна тощо).

Борошняний пил виділяється на етапі просіювання борошна. Перед замісом тіста борошно піддається просівання в агрегатах, у наслідок чого з борошна виділяється борошняний пил та за рахунок примусової вентиляції він викидається в атмосферу без очистки через трубу.

Для того, щоб знизити концентрації забруднюючих речовин в цеху з виготовлення печива запропоновано встановити рукавні фільтри циклонного типу з імпульсною продувкою, які застосовуються для уловлювання і очищення борошна. Фільтри мають високу ефективність очищення – до 99,99% і здатні затримувати навіть дрібнодисперсний пил (1 мкм) і вловлювати аерозолі (0,3-0,5 мкм) [2].

Заходи, запропоновані в роботі, дозволяють зберегти екологічну рівновагу в районі розміщення цеху з виготовлення печива, знижують до мінімуму вплив негативних факторів, що впливають на ґрунт, повітряний простір і інші компоненти природного середовища при експлуатації технологічного устаткування.

Список інформаційних джерел:

1. Технохимический контроль хлебопекарного производства / Чижова К. Н., Шкваркина Т. И., Запенина Н. В., Маслов И. Н., Заглодина Ф. И. – М.: Издательство «Пищевая промышленность», 2015. – 480 с.

2. Джигирей В.С. Екологія та охорона навколишнього природного середовища: навч. посібник. – 5-ге вид., випр. і доп. – К. : Знання, 2007. – 422 с.

3. Володченкова Н.В. Аналіз ризику виникнення аварійних ситуацій на підприємствах харчової промисловості, як чинник підвищення безпеки їх функціонування / Н.В. Володченкова, О.В. Хіврич // Харчова промисловість. — 2012. — № 13. — С. 140—145.

Науковий керівник: Солошич І.О., к.пед.н., доц., КрНУ

БІОЛОГІЧНЕ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД МОЛОКОЗАВОДІВ: ІММОБІЛІЗАЦІЯ АЕРОБНОГО АКТИВНОГО МУЛУ

Семенова О.І. - доцент, кандидат технічних наук, Сулейко Т.Л.
Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

Виробництво молочної продукції є пріоритетною галуззю харчової промисловості. Молокопереробні підприємства широко розповсюджені на теренах України. Технологія виготовлення харчової продукції передбачає утворення деякої кількості відходів на кожному підприємстві різних за кількістю, показниками забруднення, агрегатним станом тощо [1].

Основними джерелами забруднення навколишнього середовища на підприємствах молочної промисловості є стічні води та газопилові потоки. Кількість і різноманітність відходів на молочних заводах залежить від профілю заводу та від асортименту продукції. Утворення стічних вод є невід'ємною частиною кожного технологічного процесу. Таким чином проблема очищення стоків набуває гострого характеру. Вирішення цієї проблеми є першочерговим завданням сучасної біотехнології [2].

Біологічне очищення стічної води – це комплексна та надзвичайно складна мікробіологічна та загально біологічна проблема. Вона ставить два завдання:

- 1) повна нейтралізація розчинних у воді органічних забруднювачів, трансформація та вилучення з води цілого ряду мінеральних речовин;
- 2) очищення води від мікроорганізмів активного мулу, за допомогою якого здійснюється вилучення з води розчинних забруднювачів.

Зрозуміло, що ці два завдання значно різняться за поставленою метою та можливістю її досягнення, але нині існують технологічні процеси, що дозволяють їх одночасну реалізацію в одних тих самих умовах.

Поліпшення роботи аеротенку – основної споруди процесу очищення – здійснюється за рахунок покращення умов контактування реагуючих фаз (забруднювачів, активного мулу, кисню) з метою підвищення загальної швидкості процесу очищення.

На сьогоднішній день встановлено достатньо велика кількість способів інтенсифікації, серед яких, на нашу думку, особливої уваги заслуговує спосіб іммобілізації мікроорганізмів активного мулу.

Звичайно ж, процес біохімічного очищення має бути безперервним. Однак, швидкість розведення не може перевищувати швидкість приросту мікроорганізмів активного мулу, адже проток стічної води винесе мікробні клітини з очисної споруди. Раніше ця проблема вирішувалася за рахунок повернення регенерованого активного мулу в аеротенк. Але треба зазначити, що з біологічної точки зору це рішення є кардинально неправильним: біоценоз з очищеної води потрапляє в «свіжу» (забруднену) стічну воду, де його розвиток протягом деякого часу стає дещо ускладненим (так званий період адаптації активного мулу). виправити таке положення можливо лише шляхом іммобілізації мікроорганізмів в очисній споруді [3].

Крім того стічні води (і особливо стоки молокопереробного виробництва) за частую характеризуються нерівномірністю своїх надходжень, та ще й концентрація забруднювачів в них, як правило, дещо варіює. Додаткову складність викликає застосування усереднювачів, які є необхідними в даній ситуації, а використання іммобілізованої мікрофлори, що характеризується достатньо високою стійкістю живих організмів, дозволяє вирішити ці складності в процесі очищення без додаткового обладнання.

Для забезпечення якісного очищення стічної води до біологічного складу активного мулу мають входити різні групи організмів (*Rhizopoda*, *Flagellata*, *Mastigophora*, *Ciliata*, *Suctoria*, *Zoogloea ramigera*, *Pseudomonas*, *Bacillus*, *Alcaligenes*, *Escherichia* тощо), що здатні до повної мінералізації органічних речовин в очищеній воді. Простіші виконують також і санітарну функцію, знищуючи патогенні мікроорганізми, показником чого є зниження вмісту кишкової палички в аеротенках на 95-98 % [4]. Але, за деякими даними, такі організми характеризуються дуже повільною швидкістю приросту. Досягти стійкого, постійного

функціонування таких організмів в проточній очисній споруді можна лише за допомогою іммобілізації їх на нерозчинних адсорбентах.

Таким чином, іммобілізація різноманітних організмів водного середовища є необхідною умовою надійного, глибокого та ефективного біологічного очищення стічної води.

Іммобілізація організмів на носіях здійснювалася в різних умовах за кількісним складом жовтого сапоніту, що дало можливість встановити співвідношення кількості адсорбенту до кількості активного мулу на ньому. Стандартна концентрація активного мулу в аеротенку становила 8 г/дм³. Концентрація ж адсорбенту варіювала. В першій серії дослідів співвідношення наповнювача до активного мулу становило 1:8, тобто на 1 г/дм³ сапоніту було прикріплено 8 г/дм³ активного мулу. В другій серії дослідів співвідношення становило 4:8. Третя серія виступала в якості контрольної проби, тобто процес очищення проводився в стандартних умовах без застосування адсорбенту.

Якість процесу очищення оцінювали за динамікою ХСК (хімічне споживання кисню) стічної води. Початкове значення ХСК знаходилося приблизно на рівні 1400 мг О₂/дм³. В стандартних умовах (в контрольній серії дослідів) очищення до норм скиду в природні водойми відбувалося приблизно за 48 год. А застосування іммобілізованої мікрофлори дозволило покращити ці результати. Отже, в таблиці представлені остаточні значення проведених досліджень.

Таблиця

Характеристика процесу очищення стоків молочного виробництва з використанням жовтого сапоніту як нерозчинного носія для іммобілізації аеробного активного мулу

Співвідношення адсорбент : активний мул, г/дм ³ : г/дм ³	Значення ХСК (мг О ₂ /дм ³) в процесі аеробної ферментації				
	Початок	12 год.	24 год.	36 год.	48 год.
1:8	1400	800	400	40	-
4:8	1400	600	40	-	-
0:8 (контроль)	1400	1000	550	250	40

Проведені дослідження дозволяють зробити висновки, що використання іммобілізованої мікрофлори є доцільним та ефективним - прикріплена мікрофлора очисної споруди виявляла набагато більшу біохімічну активність, ніж вільно плаваючі пластівці активного мулу в рідкому середовищі; в стандартних умовах (без застосування нерозчинного носія) процес повного очищення завершувався за 48 год., ефективність очищення становила приблизно 95 - 97%; при малій концентрації адсорбенту (1 г/дм³) очищення прискорюється на 25%, тобто аеробна ферментація скорочувалась до 36 год.; велика концентрація жовтого сапоніту (4 г/дм³) призводила до повного очищення стічної води за 24 год., тобто процес окислення органічних забруднювачів прискорювався вдвічі; запропонований метод інтенсифікації аеробної ферментації стічної води може бути успішно використаний на станціях очищення з високою потужністю.

Інформаційні джерела

1. Куц А.М., Шиян П.Л., Домарецький В.А. Інноваційна анаеробно-аеробна технологія очистки стічних вод та відходів підприємств харчової промисловості // Наукові праці НУХТ, № 33, 2010. – С. 42-44.
2. Саблій Л.А., Кононцев С.В. Біотехнологія очищення стічних вод підприємств молочної промисловості // Вісник УДУВГП, вип. 2 (21), 2003. – С. 142-150.
3. Святенко А.І. Дослідження зміни ефективності очищення стічних вод в аеротенках під впливом різних чинників / А.І. Святенко, Н.М. Дяденко, Т.Г. Нечипоренко-Шабуніна // Екологічна безпека. – 2011. – № 1 (11). – С. 64-66.
4. Запольський А.К. Водопостачання, водовідведення та якість води: Підручник / Запольський А.К. – К. : Вища шк., 2005. – 671 с.

Бублієнко Н.О. – доцент, кандидат технічних наук
Національний університет харчових технологій

ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ МЕТАНОВОГО БРОДІННЯ

Скляр В. Ю., аспірант I року факультету ПЕЕтаНГТ
Одеська національна академія харчових технологій

Найбільш поширеними в багатьох галузях народного господарства є біотехнологічні процеси, що відбуваються за участю мікроорганізмів (ферментативні процеси). Вони застосовуються для приготування ряду харчових продуктів (кисломолочних, сиру, хліба), виробництва спирту, вин, пива, органічних кислот (оцтової, лимонної, молочної та ін.), амінокислот (серед яких незамінні: валін, лейцин, лізин, фенілаланін, триптофан тощо), ферментів (амілолітичних, протеолітичних, ліполітичних), антибіотиків (пеніциліну, ампіциліну, стрептоміцину та ін.), окремих вітамінів (А, групи В, С, D), органічних розчинників (ацетону, бутанолу). Одержання цих продуктів базується на процесі бродіння.

Бродіння – це ферментативний окиснювально-відновний процес отримання енергії, у якому від субстрату (донора) відщеплюється гідроген (або електрони) та переноситься на продукти – органічні речовини (акцептори) за дотримання певних умов [1]. Розщеплення різних сполук субстратів являє собою джерело енергії для клітин мікроорганізмів, в основному у вигляді органічної речовини – аденозінтрифосфату (АТФ). Процеси, унаслідок яких відбувається виділення енергії – це реакції біологічного окиснення. При цьому обов'язковим продуктом, що виділяється з речовин клітин, є діоксид вуглецю (CO₂) [2].

При бродінні утворюються низькомолекулярні органічні речовини, які можуть виступати в ролі енергетичних джерел (наприклад, етиловий спирт, оцтова кислота, молочна кислота, ацетон, бутанол та ін.). Продукти, що виникають у процесі бродіння, виділяються в живильне середовище та накопичуються в ньому. Кисень у бродінні не бере участь.

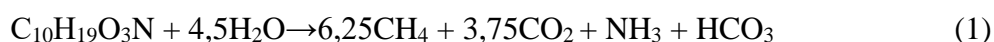
Бродіння (біохімія) (також зброджування, ферментація) - це анаеробний метаболічний розпад молекул (наприклад, глюкози) за допомогою мікроорганізмів [3].

Існують такі типи бродильних анаеробних процесів: спиртове, молочнокисле, метанове, пропіоновокисле, маслянокисле, лимоннокисле, оцтове.

Метанове бродіння — метод біотехнології, що полягає ферментаційному перетворенні біоценозом анаеробних мікроорганізмів більшості органічних полімерних та інших сполук на біометан і вуглекислий газ [4].

Серед його продуцентів – складні мікробні асоціації, що включають такі групи: аеробні бактерії, які перетворюють продукти деструкції целюлози; анаеробні ацетогенні бактерії *Clostridium aceticum*, *Clostridium thermoaceticum*, *Acetobacterium woodii*, які ферментують утворені первинні метаболіти бродіння; метанотвірні бактерії *Methanobacterium formicicum*, *Methanospirillum hungati*, для яких вищеназвані сполуки є подальшими поживними субстратами). Субстратами для життєдіяльності кожної групи бактерій слугують певні органічні речовини, а саме: для бактерій-аеробів – полісахариди (целюлоза, геміцелюлоза); для ацетогенів – продукти деструкції целюлози (янтарна, пропіонова, масляна, молочна, оцтова кислоти, спирти, CO₂ і H₂); для метаногенів – ацетат (оцтова), форміат (мурашина) кислоти, CO₂ та H₂.

По теорії Маккарті повне руйнування органічних речовин відбувається слідуєчим чином:



Біотехнологія методу включає в себе чотири біохімічні стадії (табл.1), які, хоча і можуть проводитися в одному резервуарі, виконуються різними типами мікроорганізмів.

Ферментативний гідроліз відбувається з допомогою ферментативних бактерій *Bacillus*, *Micrococcus*, *Pseudomonas*, *Clostridium* і т.д., які перетворюють органічні складні сполуки в прості шляхом ферментативного гідролізу і кислотоутворення. Ці бактерії при pH = 6,5-7,6 швидко ростуть і виділяють в середовище біологічні каталізатори – екзоферменти,

при участі яких і протікає гідроліз і перехід твердих нерозчинних з'єднань в розчинний стан. Швидкість гідролізу залежить від природи органічних речовин і умов його проведення: необхідно забезпечити достатню кількість ферментів, створити умови для їх контакту з органічним субстратом, витримувати оптимальні температури і величини рН.

Таблиця 1 - Стадії анаеробного метанового бродіння

Назва стадії	Коротка характеристика
Ферментативний гідроліз	перетворення за допомогою бактерій складних вхідних полімерних матеріалів на прості розчинні сполуки, доступні іншим мікроорганізмам
Ацидогенез	перетворення цукрів та амінокислот на вуглекислий газ, водень, аміак і органічні кислоти
Ацетогенез	перетворення органічних кислот на оцтову кислоту, аміак, водень
Метаногенез	перетворення археями-метаногенами цих продуктів на метан і вуглекислий газ

Оскільки наступні стадії анаеробного збродження не можуть початися, поки не пройде гідроліз і тверді нерозчинні речовини не перейдуть в рідку фазу, загальна швидкість процесу може сповільнюватись закінченням гідролізу.

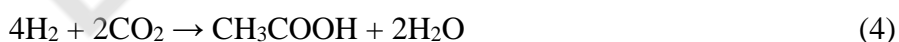
Кислотогена стадія відбувається за допомогою гетерогенних мікроорганізмів, для яких вуглець, що перейшов в розчин простих органічних сполук є джерелом харчування. Дослідження показали, що 20% органічних сполук перетворюються в оцтову кислоту, 15% - в пропіонову і 65% в інші перебіжні з'єднання.

Стадії кислотоутворення відбуваються швидко, оскільки бактерії кислототворні не вибагливі і розмножуються з великою швидкістю. Інтенсивний перебіг гідролізу і кислотоутворення (загальна тривалість біля 7 годин) приводить до накопичення летучих кислот і зниження рН, що пригнічує ріст бактерій і стримує метаногенез.

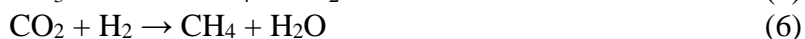
На третій ацетогенній стадії перша група бактерій, як приклад з пропіонової і масляної кислот утворюється оцтової кислота і водень.



Друга група ацетогенних бактерій утворює оцтову кислоту шляхом відновлення вуглекислого газу воднем.



На четвертій метаногенній стадії метанові бактерії утворюють метан двома шляхами – розщепленням ацетату (оцтової кислоти) і відновленням вуглецевої кислоти воднем.



Метанове бродіння відбувається при різних температурах, а саме виділяють психрофільне (< 20 °С), мезофільне (20 – 40 °С) та термофільне (45 – 65 °С) бродіння (рис. 1).

Анаеробний процес утворення метану являє собою метаногенез. Унаслідок метаногенезу утворюється газова суміш, яка називається біогазом, вона має такий склад: метан (CH₄) – 50–75%, вуглекислий газ (CO₂) – до 25–30%, сірководень (H₂S) – 1% і незначна кількість азоту (аміаку), кисню, водню та закису вуглецю.

Процеси метанового бродіння (ферментації) використовуються для одержання пального газу – метану і органічних добрив. Також, метанове бродіння використовують для очищення стічних вод і відбувається в лужному середовищі [5].

У біотехнології анаеробного ферментування використовуються герметичні резервуари - метантенки. У результаті життєдіяльності біоценозу метантенка відбувається зниження концентрації органічних речовин і утворення екологічно чистого палива — біогазу [6].

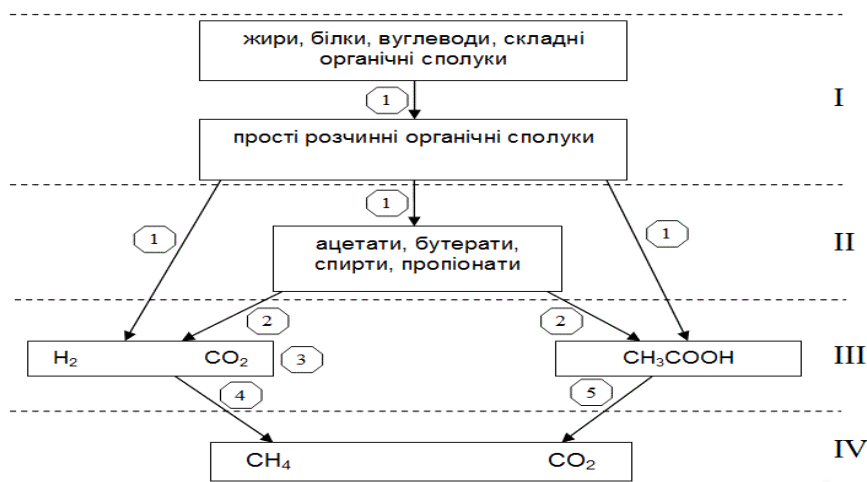


Рис. 1 - Схема анаеробного метанового зародження.

1 – ферментативні кислотогени; 2 – ацетогени утворюючі H₂; 3 – ацетогени використовуючі H₂; 4 – метаногени відновлюючі CO₂; 5 – метаногени використовуючі ацетат. I – гідроліз; II – кислотоутворення; III – утворення оцтової кислоти; IV – утворення метану.

Перевагами анаеробного методу є низька енергозатратність (енергоспоживання процесів анаеробного очищення становить ~ 10% від енергоспоживання аеробного очищення), високі навантаження, одержання метану як енергоносія, утворення невеликої кількості надлишкового мулу, невеликі площі для споруд, можливість застосування модулів доочищення, а вартість анаеробного очищення у 13 разів менша, ніж аеробного.

Метанове бродіння дешевих органічних целюлозовмісних матеріалів дозволяє виробляти повноцінне альтернативне біологічне паливо (біогаз). Для отримання біогазу та добрив з вмістом вітаміну B₁₂ можуть використовуватися відходи сільського господарства, стоки переробних підприємств, що містять цукор, побутові відходи, стічні води міст, спиртних заводів і т.д. Виробництво біогазу шляхом метанового «бродіння» відходів – один з шляхів вирішення енергетичних, економічних, екологічних, агрохімічних проблем у більшості країн світу.

Інформаційні джерела

1. Хиггинс, И. Биотехнология [Текст]: пер. с англ. / И. Хиггинс, Д. Беет, Дж. Джонс. – М.: Мир, 1988. – 480 с.
2. Егорова, Т.А. Основы биотехнологии [Текст]: учеб. пособие для высш. пед. учеб. завед. / Т.А. Егорова, С.М. Клунова, Е.А. Живухина. – М.: Академия, 2003. – 208 с.
3. Сазыкин, Ю.О. Биотехнология [Текст]: учеб. пособие для студ. высш. учеб. завед. / Ю.О. Сазыкин, С.Н. Орехов, И.И. Чакалева. – М.: Академия, 2006. – 256 с.
4. Галяс, В.Л. Біохімічний і біотехнологічний словник [Текст] / В.Л. Галяс, А.Г. Колотницький. – Л.: Оріяна-Нова, 2006. – 468 с. 6. Бирюков, В.В. Основы промышленной биотехнологии [Текст]: учеб. пособие для студ. высш. учеб. завед. / В.В. Бирюков. – М.: КолосС, 2004. – 296 с.

Крусір Г. В., д.т.н., проф.

Одеська національна академія харчових технологій

УДК 62-781

THE PROBLEM OF DUSTINESS AS A CONSTITUENT OF OCCUPATIONAL AND ECOLOGICAL SAFETY

**Skuibida O. L., cand. of techn. sciences, docent
Zaporizhzhya National Technical University**

Dustiness is of particular concern because it is associated with a wide range of industries (metallurgy, mining, building, chemical, pharmaceutical production etc.) and causes occupational lung disease known as pneumoconiosis. The annual mortality rate from pneumoconiosis in Ukraine has decreased by 50 % since 1990. But in comparison with European countries mortality level from pneumoconiosis in Ukraine is in 17...18 times higher [1]. Pneumoconiosis is of great danger because it can arise as in the case of short working experience as 15, 20 or even 40 years since the end of professional contact with dust. Moreover, the cases of pneumoconiosis were registered among women who had washed working clothes of their husbands [2].

According to ISO 4225 dusts are small particles which settle out under their own weight but which may remain suspended for some time. Toxic dusts dissolve in biological environment of human body and cause poisonings. According to ГОСТ 12.1.005-88 «ОССС. General sanitary requirements for working zone air» lead, cadmium, beryllium, manganese cause systemic poisonings, cobalt and cement cause allergic reactions and dermatoses, asbestos and silica cause cancer, nickel and chromium cause asthma. Non-toxic dusts irritate skin, mucous membranes and cause pneumoconiosis. Depending upon the type of dust the disease is given different names: anthracosis, asbestosis, silicosis, berylliosis, siderosis and others. The three most deadly chronic diseases among them are silicosis, asbestosis and anthracosis. Non-toxic dust can absorb toxic or radioactive substances and have increased hazardous influence on human body.

For non-toxic dusts the main factor which determine hazardous influence is size of dust particles and for toxic dusts – their chemical composition. The most dangerous for human being is dust formed by particles with the size from 3 to 10 μm [3]. Dust particles can be formed during milling, grinding, sifting, transportation and other industrial processes, so the types of dusts found in the work environment include mineral, metallic, chemical dusts and biohazards.

In most cases a dust cloud that is visible to the naked eye may represent a hazard. A coating of dust on a horizontal surface shows that there is or has been dust in the air. From the other side the lack of a visible cloud doesn't represent safe conditions. Occupational exposure limits are a key element of risk management and are incorporated in Ukrainian and international standards. Occupational exposure limits for dust can be given as time-weighted average concentration (the average concentration over a full shift) as ceiling concentration (an instantaneous concentration not to be exceeded at any time). But it should be kept in mind that occupational exposure limits are not adequate in all situations. Exposure below the limits do not mean that all workers are protected and they cannot be used as «fine lines between safe and dangerous» [4]. The influence of other dangerous and harmful occupational effects, individual sensitivities, climate, work schedule etc. should be taken into account. Many scientists have established levels at 25 % or 50 % of the limit at which preventive action should begin.

A cloud of dust of a combustible material behaves similar to a flammable gas-air mixture; in a limited small space it can produce an explosion. Typical combustible dusts may be obtained from natural, synthetic and inorganic materials. In general a high risk of explosion exists where concentrations of combustible dust exceed 10 mg/m^3 . Sources of ignition include accidental fires, sparks from electrical apparatus, static electrification and others. Dust clouds in a working area considerably reduce visibility and increase the risk of accidents. It may also affect the quality of products. Dust deposition on machines, apparatus and mechanisms may cause damages of equipment and, therefore, injuries of the stuff.

The problem of dustiness is an important question of ecological safety. The heightened level of dustiness can cause poisonings, diseases, traumas and accidents. That's why measures against dustiness in workplaces should be provided: local and general ventilation, pressurization of dust sources combined with aspiration, moistening of dust powders, individual protection means, periodic medical examinations and others.

REFERENCES

1. Кизим Н.А. Анализ и прогнозирование тенденций заболеваемости населения Украины Харьковской области / Н.А. Кизим, А.В. Доровской // Регіональна економіка, 2010. – № 3.– С. 39-44.
2. Asbestos and other Occupational Lung Diseases in New Zealand: 2012 Annual Report [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.worksafe.govt.nz/worksafe/information-guidance/all-guidance-items/asbestos-registers-national-annual-reports/asbestos-exposure-annual-report-2012.pdf>.
3. Аэрозоли – дисперсные системы: монография/[авт. кол.: И.С. Чекман, А.О. Сырвая, С.В. Андреева, В.А. Макаров]. – К – Х: Цифрова друкарня №1, 2013. – 100 с.

УДК 620.9

RENEWABLE ENERGY. PERSPECTIVES OF ENERGY SAVING. NEW APPROACHES TO ENERGY CONSUMPTION AND INCREASING THE PERCENTAGE OF USE OF ALTERNATIVE ENERGY SOURCES IN UKRAINE

Солошенко С.Ю. студент 3 курсу ЕК-436
Одеська Національна академія харчових технологій

Since ancient times Nature has served Man, being the source of his life. For many years people lived in harmony with their environment and it seemed to them that resources were unlimited. But with the development of civilization man's interference in nature began to increase.

This intervention has caused many current environmental problems, which we have to cope with.

Large cities with thousands of smoky industrial enterprises appear all over the world today. The by-products of their activity pollute the air we breathe, the water we drink, the land we grow grain and vegetables on.

Every year world industry pollutes the atmosphere with about 1000 million tons of dust and other harmful substances. Many cities suffer from smog. Vast forests are cut and burn in fire. Their disappearance upsets the oxygen balance. As a result some rare species of animals, birds, fish and plants disappear forever, a number of rivers and lakes dry up.

The pollution of air and the world's ocean, destruction of the ozone layer is the result of man's careless interaction with nature, a sign of the ecological crises.

The most horrible ecological disaster befell Ukraine and its people after the Chernobyl tragedy in April 1986. About 18 percent of the territory of Byelarus were also polluted with radioactive substances. A great damage has been done to the agriculture, forests and people's health. The consequences of this explosion at the atomic power-station are tragic for all of us.

Environmental protection is of a universal concern. That is why serious measures to create a system of ecological security should be taken.

It should be noted that a significant part of environmental pollution is in the energy production processes. In many countries, most of the energy is produced using coal, oil, gas. For example burning coal pollutes the air, emitting greenhouse gases, and harms the atmosphere.

The most reasonable solution to the current problem is the use of "green energy".

I'd like to give you an overview of Renewable energy, and ways of using green energy in Ukraine.

Renewable energy is derived from natural processes that are replenished constantly. In its various forms, it derives directly from the sun, or from heat generated deep within the earth.

Included in the definition is electricity and heat generated from solar, wind, ocean, hydropower, biomass, geothermal resources, and biofuels and hydrogen derived from renewable resources.

Renewable energy resources and significant opportunities for energy efficiency exist over wide geographical areas, in contrast to other energy sources, which are concentrated in a limited number of countries.

Unfortunately, the global use of alternative energy sources is up to 2%.

The topic of my presentation is the need for an "energy revolution", the importance of people's environmental education and the introduction of green energy into Ukrainian realities.

Інформаційні джерела

1. International Energy Agency (2007). *Renewables in global energy supply: An IEA facts sheet*, OECD, 34 pages.

2. International Energy Agency (2007). *Renewables in global energy supply: An IEA facts sheet*, OECD, 34 pages.

3. International Energy Agency (2011). *Solar Energy Perspectives*, OECD.

4. Nicola Armaroli, Vincenzo Balzani: *Energy for a Sustainable World – From the Oil Age to a Sun-Powered Future*, Wiley-VCH 2011

5. Aitken, Donald W. (2010). *Transitioning to a Renewable Energy Future*, International Solar Energy Society, January, 54 pages.

*Крусір Г.В. – д.т.н., професор, завідувач кафедри Екології та природоохоронних технологій.
Одеська національна академія харчових технологій.*

УДК 504.05

НЕБЕЗПЕКИ ПОВ'ЯЗАНІ ІЗ ЗАСОЛЕНІСТЮ ҐРУНТІВ

Семенюк А.В., студентка

Національний університет харчових технологій, Київ

В Україні з шістдесятих років стали посипати дороги сумішшю з піску і солі, в якій було дев'ять десятих піску і одна десята солі. Це був екологічно чистий і дешевий спосіб протистояти ожеледиці, який був досить зручний для руху будь-якого транспорту.

У 1995 році було прийнято рішення застосовувати виключно чисту сіль, яка навіть зараз у багатьох країнах вважається найбільш надійним засобом в боротьбі з ожеледицею. Вона є дуже ефективним реагентом – практично миттєво топить лід, перетворюючи його в снігову кашу. Одним з її значних переваг можна назвати те, що вона не замерзає навіть при мінус п'ятнадцяти градусах, діючи постійно.

В результаті занадто великого вмісту солі в ґрунті почали гинути зелені насадження. Екологічна ситуація у великих містах, стрімко погіршувалася.

У Норвегії замість застосування реагентів підігривають тротуари, так що лід просто не встигає там утворюватися, відразу ж розтає. Звичайно, цей спосіб не дешевий, проте він досить ефективний.

У Скандинавських країнах зараз взагалі практично не застосовують протиожеледні суміші, цілком поклавшись на двірників з лопатами. [1].

Щовесни після танення снігу вся сіль потрапляє в ґрунт і засолює його з року в рік. Дерева прокидаються і велика частина з них гине, особливо молоді особини. Рослини просто засихають через те, що сіль перешкоджає потраплянню води в організм. Від солі псується міська комунікація, саме технічна сіль роз'їдає взуття перехожих і деталі автомобілів, а також

взимку стає небезпечним виходити на прогулянки з домашніми собаками, оскільки соляна суміш зі снігом сушить та роз'їдає шкіру на лапах. Випаровування хлориду натрію викликають респіраторні захворювання як у тварин, так і у людей. Особливо ці реагенти негативно впливають на ентомофауну та дощових черв'яків. Також відбувається вторинне забруднення навколишнього середовища при використанні не сертифікованих компонентів, що запобігають злежуванню протижелезних реагентів [2].

Накопичення солей в ґрунті заважає рослинним організмам накопичувати інші корисні речовини, такі як калій і кальцій, а також гальмує фотосинтез.

Якість ґрунту визначали біотестуванням на цибулі, для цього використовувався ґрунт навесні. Були відібрані проби ґрунту поблизу автотраси за адресою м. Київ, вул. Братиславська 11 і взяті 26.03.16. Рух транспорту дуже активний, отже взимку інтенсивно траса посипається протижелезними засобами.

Висаджування цибулі відбулося одразу після танення снігу 27.03.16 (сорт цибулі – Халцедон). З трьох проб, а саме (одразу біля траси- відібрана проба №1, 20 м від траси -№2, 50м.-№3) найшвидший ріст виявився в пробі №3. Досягнувши однакової висоти в усіх трьох пробах, цибуля у пробі №1 стрімко починає рости. Але з ростом змінювали зовнішній вигляд листя, вони зморщувались і набували не здорового вигляду, починало сохнути.

Далі при достатній зрілості цибулі було виявлено, що коріння у пробах №2 і №3 не відрізнялося, а от у пробі №1 воно було менше у два рази.

Отже, забруднення, викликане дорожньою сіллю, в цілому являє серйозну проблему для навколишнього середовища. При проведенні дослідження з біотестування на цибулі виявлено негативний вплив засоленості на ґрунті після танення снігу поблизу автотрас, а отже і на стан рослин. Для цього потрібно провести зміни в системі посипання протижелезними засобами.

Інформаційні джерела

1. Протижелезні реагенти: види, історія застосування, зарубіжний досвід [Електронний ресурс] // Режим доступу: <http://avtosovet.com.ua/avtoporada/protiozheledni-reagenti-vidi-istoriya-zastosuvannya-zarubizhnij-dosvid>
2. Termaat A. Use of concentrated macronutrient solutions to separate osmotic from NaCl-specific effects on plant growth [Text] / A. Termaat, R. Munns // Australian Journal of Plant Physiology. – 1986. – 13. –Р. 509–522.

*Науковий керівник - Береза-Кіндзерська Л.В
к.х.н., доцент*

УДК: [502.1:005]:663.25.013:001.892

РОЗРОБКА ЕЛЕМЕНТІВ СИСТЕМИ ЕКОЛОГІЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ ДЛЯ ВИНОРІБНОГО ПІДПРИЄМСТВА

**Толмаченко Г.О., магістр 1 курсу, ЕК-456м
Одеська національна академія харчових технологій**

Одним з напрямків стратегії в сфері поліпшення стану навколишнього середовища в Україні є удосконалення екологічного менеджменту на підприємствах, як результат еволюції управління підприємством внаслідок необхідності зменшення негативного впливу на навколишнє середовище. Відповідно до міжнародного стандарту «Системи екологічного менеджменту» ISO 14001, система екологічного менеджменту (СЕМ) — це система, за допомогою якої здійснюється управління тими видами діяльності, які завдають або потенційно можуть завдати шкоди навколишньому середовищу. Головне завдання

екологічного менеджменту — зниження негативного екологічного ефекту, під яким розуміють результат впливу виробничої та невиробничої діяльності людини на навколишнє середовище.

Об'єктом дослідження є ПрАТ «Одеський завод шампанських вин». У 2006 році на заводі впроваджена система менеджменту якості, що відповідає вимогам міжнародного стандарту ISO 9001-2000 та спрямована на поліпшення якості вироблених ігристих вин. На даний момент підприємство ще не сертифіковано за стандартом ISO 14001. Виробнича потужність підприємства складає 14,5 млн. пляшок готової продукції на рік. Відповідно до вимог стандарту організація має забезпечити ідентифікацію екологічних аспектів. Під час дослідження розглянуто повний життєвий цикл продукції на підприємстві, ідентифіковано екологічні аспекти, оцінено потенційні впливи на навколишнє середовище за результатами інвентаризаційного аналізу розрахунково-експертними методами релевантних таблиць [2]. За допомогою методу релевантних таблиць надано бальну оцінку впливу основної та допоміжної сировини, стадій технологічного процесу виготовлення продукту, підрозділів підприємства, стадій життєвого циклу, вхідних та вихідних аспектів процесу виробництва на навколишнє природне середовище, включаючи вплив основних факторів життєвого циклу продукції на елементи довкілля (повітря, вода, ґрунти), оцінку утворення відходів та споживання ресурсів, фізичний вплив та ризикові екологічні аспекти. Таким чином, інвентаризаційні дані проаналізовано та оцінено відповідно до ступеню впливу на компоненти довкілля. Результати ідентифікації та оцінки екологічних аспектів впливу екологічних аспектів виробничих ділянок та процесів досліджуваного підприємства надведено у табл. 1.

Таблиця 1 – Ідентифікація та зведена оцінка впливу екологічних аспектів виробничих ділянок та процесів ПрАТ «Одеський завод шампанських вин»

Вид діяльності	Технологічний процес, обладнання – джерела утворення аспекту	Екологічний аспект (викид, скид, утворення конкретного відходу та ін.)	Вплив на НС
Прийом виноматеріалів	Обробка виноматеріалів	Відбраковані виноматеріали, осад	Незначний вплив на НС (22-С)
	Асамбляж та купаж		
	Оклейка купажу		
Приготування ігристих вин	Приготування та розлив тиражної суміші	Втрати тиражної суміші	Забруднення стічних вод, незначний вплив на НС (7-С)
	Укупорка та укадання пляшок	Пробковий та металевий матеріал	Незначний вплив на НС (30-С)
	Бродіння	Викиди CO ₂	

	Витримка кюве з перекладками	Витік вина, стічні води (СВ)	Забруднення СВ, незначний вплив на НС (14-С)
	Ремноаж та дегоржаж	Осад	Незначн. вплив на НС (14-С)
Пакувальне відділення	Закупорка, закріплення мюзле	Коркові та поліетиленові матеріали	Тверді побутові відходи, забруднення СВ, незначний вплив на НС (36-С)
	Зовнішнє оформлення, упаковка	Фольга, папір, клей та стічні води	
Котельня	Отримання пари для обігріву	N _x O _y , CO ₂ , CO, CH ₄	Забруднення атмосферного повітря, значний вплив на НС (110-В)

Лабораторія	Контроль якості сировини та готової продукції	Відпрацьовані та прострочені реактиви	Забруднення вод та ґрунтів, незначний вплив на НС (61-С)
Ремонтний цех (транспорт)	Стоянка та ремонт автотранспорту	Вихлопні гази, автомобільні шини та запчастини, масла	Забруднення атмосфери вихлопними газами, забруднення НС автозапчастинами та шинами, незначний вплив на НС (60-С)
Майстерня	Зварювальні роботи (пересувний зварювальний пост)	Зварювальний аерозоль, металевий пил	Забруднення атмосфери, незначний вплив на НС (91-С)
Санітарно-побутовий цех	Санітарне прибирання територій підприємства, вивіз сміття	Стічні води (СВ)	Забруднення СВ СПАР, незначний вплив на НС (48-С)

За результатами аналізу екологічних аспектів діяльності підприємства на етапах повного життєвого циклу ігристих вин основний негативний вплив на довкілля відбувається на стадії вирощування сировини. Вхідними потоками цієї стадії є: ресурси (енергетичні, кліматичні, людські, поверхневі та підземні води, повітря, земля), матеріали (техніка, добрива, пестициди). Відповідно, за результатами стадії виробництва готової продукції вхідними потоками є енергетичні ресурси, сировина для упаковки, людські ресурси; вихідними – теплове забруднення, стічні води, відбраковані матеріали та осад. У ході досліджень елементів діяльності підприємства, які спричинюють вплив на навколишнє середовище, виявлено, що виноробне виробництво здійснює суттєвий негативний вплив на ґрунти та водне середовище. Таким чином, суттєвими екологічними аспектами, що впливають на ґрунт є мінеральні добрива та пестициди. Вихідними суттєвими екологічними аспектами, які мають вплив на водне середовище є залишки виноматеріалів, реагенти з лабораторії та органічні сполуки, відсутність контролю та ефективного управління цими аспектами може викликати ризик евтрофікації водних ресурсів. З метою подальшого впровадження системи екологічного менеджменту та сертифікації підприємства ПрАТ «Одеський завод шампанських вин» за міжнародним стандартом ISO 14001, у ході роботи було розроблено елемент ідентифікації та оцінки екологічних аспектів впливу підприємства на довкілля.

Інформаційні джерела

1. Системы экологического менеджмента [Електронний ресурс] – Режим доступу http://bio.sfu-kras.ru/files/1607_ISO_14001_.pdf – Назва з домашньої сторінки Інтернет.
2. Потенційний вплив на навколишнє середовище з використанням результатів інвентаризаційного аналізу життєвого циклу – [Електронний ресурс] – Режим доступу http://pidruchniki.com/14990528/ekologiya/inventarizatsiyniy_analiz_zhittyevogo_tsiklu – Назва з домашньої сторінки Інтернет

*Науковий керівник : асп. каф. ЕтаПТ Чернишова О.О.,
Одеська національна академія харчових технологій*

ЕКОЛОГІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЙ ПІДПРИЄМСТВА З ВИРОБНИЦТВА ФУНКЦІОНАЛЬНО-ПРОФІЛАКТИЧНОГО МОРОЗИВА З ВИКОРИСТАННЯМ ФІТОГЕННИХ КОМПОНЕТІВ М'ЯТИ ПЕРЦЕВОЇ

Троян Б.В., Ритченко Ю.В., студенти
Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського, м.
Кременчук

У сучасному суспільстві продукти харчування не розглядаються просто як засоби для біологічного існування, а як індикатори стилю життя, підсилювачі позитивних емоцій, провідники краси, здоров'я і довголіття. Зміна мотивації в купівельному поведженні, виражається в усвідомленій купівлі здорових і корисних продуктів [1].

Однією з перспективних галузей харчової промисловості – є виготовлення заморожених десертів, зокрема морозива. За останні роки асортимент морозива став набагато ширше як по використовуваній сировині, так і за наповнювачам.

Морозиво, виготовлене з використанням ефірної олії м'яти перцевої, як функціонального компоненту, вирізняється унікальними органолептичними характеристиками – смак свіжий вершковий, запах чистий приємний, зі злегка гострим ароматом свіжості; структура та консистенція однорідні без відчутних грудочок жиру, слабосніжиста; колір – молочно-смагдовий, рівномірний по всій масі морозива. Профілактичний ефект такого морозива, що зумовлений вмістом ефірної олії м'яти перцевої виявляється наступним чином: антисептичний ефект для ротової порожнини, легкий седативний вплив на нервову систему одночасно з піднесенням настрою та підвищенням активізації розумової праці та ін.

В проєкті розробки нового функціонального продукту харчової промисловості мають бути враховані фактори впливу підприємства на екологічний стан навколишнього середовища. Екологізація виробництва – це процес послідовного впровадження системи технічних рішень, що дають змогу підвищувати ефективність використання природних ресурсів, зберігати якість природного середовища. Для харчової промисловості велике значення має екологізація технологій, якої досягають завдяки забезпеченню мінімум шкідливих викидів і скидів [2].

Виходячи з вище зазначеного в проєкті розробки морозива з рослинним компонентами передбачені технічні міроприємства по зменшенню викидів і скидів в навколишнє середовище (табл 1).

Таблиця 1 – Технічні заходи захисту навколишнього середовища при виробництві морозива

Джерела виділення забруднюючих речовин в технологічному	Назва забруднюючої речовини	Технічні рішення по запобіганню утворення забруднюючих речовин. Устаткування, обладнання, методи очищення газових викидів і стічних вод
Приготування суміші морозива	Цукровий пил	Необхідність очищення повітря, що виходить шляхом встановлення фільтрів та циклонів.
Фільтрація суміші морозива	Механічні домішки, пил	<u>Механічне очищення:</u> Очищення взважених та плаваючих у воді

Стічні води після мийки технічного обладнання	Залишки суміші морозива, а також м'яких та дезінфікуючих засобів	частинок здійснюється за допомогою решіток (комірка 40 мм); обертаючих штампованих сит (розміром до 1 мм). <u>Хімічне очищення води:</u> Знезараження стічних вод здійснюється хлоруванням (рідким хлором).
Побутове сміття в процесі трудової діяльності працюючих	Харчові відходи, використані упаковки продуктів харчування і т.п.	Збір і тимчасове зберігання сміття в пластикових контейнерах з щільно закритими кришками, об'ємом не більше дводобового накопичення відходів (розміщення сміттєзбірників дозволяється не ближче 2,5 м від виробничих та складських приміщень на

Інформаційні джерела:

1. Федотова М. А. Разработка технологии мороженого с пробиотическими культурами. : Дис. канд. тех. наук / М. А. Федотова – Москва, 2008. – 148 с.
2. Гавриленков А. М. Экологическая безопасность пищевых производств. / А. М. Гавриленков, С. С. Зарцына, С. Б. Зуева – СПб: Гиорд, 2006. – 272 с.

Науковий керівник: Саун О.А., к.т.н., старший викладач кафедри біотехнологій та біоінженерії Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського

УДК: 664:613.2: 006.015.8

ТОКСИКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ЗАСТОСУВАННЯ АНТИБІОТИКОТЕРАПІЇ ДЛЯ ТВАРИН

Тристан Г. С., студ.

Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського

Однією з основних проблем у лікуванні інфекційних захворювань домашніх тварин є поширення штамів мікроорганізмів, стійких до антибактеріальних препаратів. Часто у ветеринарних клініках протимікробні препарати призначаються у великому асортименті за відповідними показаннями різним домашнім тваринам. Часто тварини мають ослаблений та імунодефіцитний стани, особливо чистопородні.

У зв'язку з цим актуальності набуває ветеринарна антибіотикотерапія та створення відповідних виробництв, де основним шляхом отримання антимікробних препаратів є біотехнологічні процеси. Але необхідно при цьому враховувати індивідуальну чутливість організму тварин до того чи іншого антибіотика та реакції відгуку на вплив антимікробних препаратів [1].

Особливого значення в таких випадках набуває антибіотикорезистентність – це здатність до зростання та поділу мікроорганізмів при впливі на них антибактеріальних препаратів. Стійкість до препарату – здатність до розмноження збудника в присутності терапевтичних концентрацій препарату. За ступенем чутливості антибактеріальні засоби поділяють на групи. За високої чутливості до препарату відбувається припинення росту, розмноження або повна загибель збудника в організмі тварини при збереженні терапевтичної дози препарату. При помірній чутливості для отримання такого результату необхідні максимальні дози антибіотика. За низької чутливості ефекту можна досягти тільки в концентраціях, токсичних для тварин. Використовуючи препарати, з низькою чутливістю, можна не тільки не знищити збудника, але й сприяти

генералізації процесу: інші мікроорганізми, в тому числі представники нормальної флори, можуть зберегти чутливість до антибіотика та загинути. За відсутності основного ефекту зберігаються всі можливі побічні дії [2].

Розрізняють природну та набуту стійкість до антибіотиків. При природній стійкості мікроорганізм не має структур, на які діє препарат. Набута стійкість виникає у результаті контакту мікроорганізму з антимікробним засобом. Вона є наслідком безсистемної протимікробної терапії; посилює вірулентність збудників. З'являються форми з множинною резистентністю – це стійкість до трьох класів протимікробних засобів. Відомо, що антибіотикорезистентність легше розвивається до менш активних антибіотиків. Дуже важливе є схема призначення препаратів. Чим більша вихідна популяція патогенних мікроорганізмів, тим більшою мірою проявляється ефект «кворуму»: різко збільшується продукція біологічно активних речовин, сигнальних молекул, токсинів, що сприяє подальшій генералізації інфекції. Препарат повинен забезпечити максимально швидке формування концентрацій у сироватці крові та тканинах, які достатні для пригнічення розвитку патогенної мікрофлори, що знижує можливість появи мутантних форм [3].

Важливо використовувати ефективний препарат, причому призначати його в достатніх дозах відповідно до рекомендованої інструкції по застосуванню.

У силу низької токсичності, високої безпеки та ефективності, відсутності негативного впливу на імунітет антибіотики пеніцилінового ряду продовжують залишатися препаратами вибору у ветеринарній практиці [3]. До них належить ампіокс – препарат, що складається із суміші натрієвих солей ампіциліну та оксациліну в співвідношенні 2:1. Пориста маса білого кольору з жовтуватим відтінком, без запаху, гіркого смаку; легко розчинна у воді.

Ампіоксу властивий широкий спектр антимікробної дії, діє бактерицидно на стафілококи, стрептококи, ентерококи, пневмококи, клостридії, кишкові палички, сальмонели. Він добре всмоктується в шлунково-кишковому тракті. Максимальна концентрація антибіотиків створюється в організмі через 1–2 год і утримується на терапевтичному рівні протягом 6–8 год. Виводиться в основному нирками.

Його застосовують з лікувальною метою при бронхопневмоніях і гастроентероколітах телят і поросят разом з кормом у дозах: телятам – 15 г, поросят – 30 мг на 1 кг маси тварини 3 рази на добу. Препарат протипоказаний при підвищеній чутливості тварин до пеніцилінів.

Випускають у подвійних поліетиленових пакетах по 250–500 г. Зберігають з пересторогою за списком Б в сухому, захищеному від світла місці при кімнатній температурі. Термін придатності за зазначених умов зберігання 1 рік.

Отже, застосування високо ефективних антибактеріальних препаратів у відповідно до рекомендованої антибіотикотерапії дозволяє отримувати бажаний результат при лікуванні бактеріальних інфекцій у тварин, що сприяє зменшенню ймовірності появи резистентних форм.

Інформаційні джерела

1. Субботин В. В. Антибактериальная терапия в ветеринарной практике / В. В. Субботин, Н. В. Данилевская. – 2011. – 1.
2. Страчунский Л. С. Антибиотикорезистентность / Л. С. Страчунский // Клиническая фармакология и терапия. – 2000. – 2. – с. 6–9.
фармакологія і терапія. – 2000, № 2. – С. 6 – 9.
3. Боро Р. Проблема антибиотикорезистентности / Р. Боро, Ж. Д. Кастилио, л. Генеольт // «Ветеринар» – 2008 – 2. – с. 28–34.

Наукові керівники: Козловська Т.Ф., доц., к.х.н., Новохатько О.В., доц., к.х.н., Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського, м. Кременчук

КОНЦЕПЦИЯ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ

Федорова С.Е., магистрант кафедры ТЕ
ЗГИА

Водные системы исторически управляли фрагментарно, отражая различные географические и функциональные масштабы местных, региональных, государственных, и федеральные ведомства, ответственные за планирование водоснабжения и развития.

Внедрение повторного использования воды осложняется еще обычным распределением обязанностей для водоснабжения и канализации в отдельных учреждениях. Вода восстановленная и повторное использование не поддается категоризации водоснабжения или управления сточными водами.

В знак признания комплексного характера водопользования, необходимость большей устойчивости, водные агентства все чаще принимают модель планирования комплексного управления водными ресурсами (IWRP). Тенденции очистки воды и рециклинга сточных вод представлены на рис. 1-1.



Рис. 1-1. – Изменение качества воды в процессе кондиционирования, по времени подготовки и рециклинг воды

Комплексное планирование водных ресурсов является циклическим процессом, состоящим из основных этапов:

- 1) определение и уточнение проблемы,
- 2) формулирование целей,
- 3) сбор справочной информация,
- 4) выявления альтернатив,
- 5) оценки и ранжирования альтернатив,
- 6) выбор альтернативы для реализации.

В идеале, ИУВР будет проводиться путем решения системы водоснабжения и проблем управления сточными водами совместно для разработки интегрированного решения. Если повторное использование воды является частью рекомендуемой альтернативы, следующим этапом будут следование каждому из этапов ИУВР, сосредоточив внимание на восстановлении и повторном использовании воды в технико-экономическом плане.

Исследования внедрения повторной воды проводятся и в наши дни специалистами ЗГИА в сотрудничестве с представителями ведущих предприятий Запорожья. Так, к примеру, экспертов интересовал вопрос влияния повторной кондиционированной воды с показателями качества (жесткость общая – 1...5 мг-экв/дм³; мутность – 1...9 мг/л) на коэффициент упаривания воды в оборотной системе водоснабжения. Эксперимент проводился на рабочем оборудовании оборотного цикла агломерационного цеха промышленного предприятия. Результаты свидетельствуют о возможности применения повторной очищенной воды для технологических целей охлаждения (оптимум функции 4,67, минимум функции 0,884). В случае корректной доочистки повторной воды с последовательным применением магнитных ферментаторов, возможности оборотной системы повышаются до $K_u=4,67$ (Жесткость оборотной воды 7,005 мг-экв/дм³; жесткость подпиточной воды 1,5 мг-экв/дм³).

Проведен эксперимент по плану центрального ортогонального прогнозирования II порядка, приведенный на рис. 1.

Графічна інтерпретація ліній ізозначення параметру оптимізації

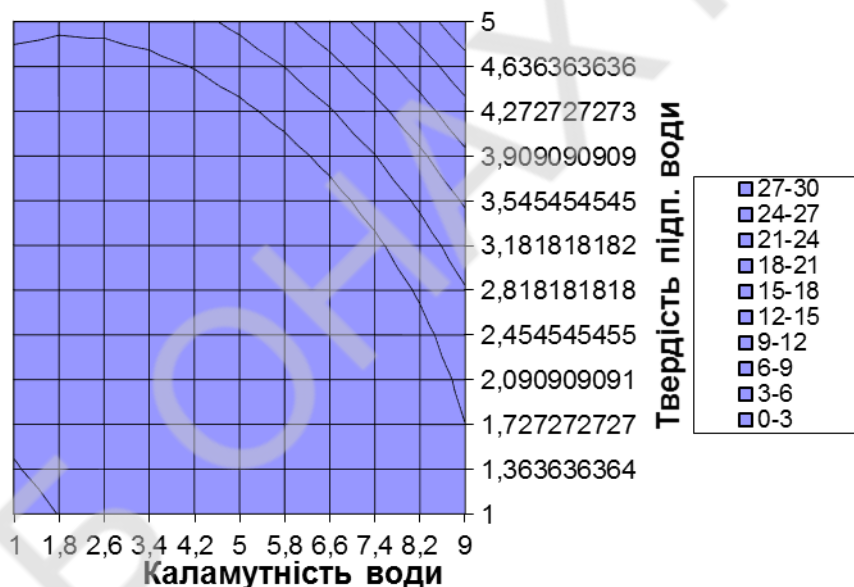


Рис. 1 – Графическая интерпретация линий изозначений коэффициента упаривания оборотной воды

Получена математическая модель технологического процесса:

$$Y = -2,14524 + 3,49233X_1 + 4,032833X_2 + 5,2380X_1^2 + 4,778X_2^2 + 4,67 X_1X_2, \text{ где}$$

X_1 – жесткость подпиточной воды, мг-экв/дм³;
 X_2 – мутность воды, мг/дм³.

Эксперимент статистически обработан по критериям Стьюдента (значимость), воспроизводимость по критерию Кохрена, адекватность по критерию Фишера.

Специалисты продолжают работать в направлении экологизации промышленных комплексов путем использования вторичных ресурсов предприятий.

Выводы:

- 1) разработаны экономически эффективные средства для очистки сточных вод и рециклинга;
- 2) повышение урожайности сельскохозяйственных культур, при использовании повторной воды.
- 3) получена математическая модель коэффициента упаривания системы оборотного водоснабжения.

ЧИ Є СОНЯЧНА І АТОМНА ЕНЕРГЕТИКА ДІЙСНО «БЕЗВУГЛЕЦЕВИМИ»?

Хлів Н.О., студент
НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», м. Київ

В теперішній час розвиток промисловості в усьому світі направлено на реалізацію таких законодавчих актів як Кіотський протокол (його продовження - це Паризька угода по клімату 2015) і законів про ресурсо- та енергозбереження. Кіотський протокол регулює антропогенну емісію парникових газів (основним з яких є CO_2). Відомо, що основний внесок в загальну антропогенну емісію парникових газів пов'язаний зі спалюванням органічного палива (2/3 викидів парникових газів) при виробництві електроенергії.

Нетрадиційна енергетика (перш за все сонячна), а також атомна енергетика є альтернативою виробництву електроенергії за рахунок спалювання вуглецевого палива [1]. Атомна енергетика є неоднозначним рішенням з позиції безпеки, хоча використання ядерної енергії здається розумним підходом для подальшого розвитку енергетичної галузі, як в Україні, так і в світі в цілому. Причому пріоритетним напрямком розвитку атомної енергетики є підвищення її безпеки та надійності.

З позиції реалізації вимог Кіотського протоколу, як сонячна енергетика, так і атомна часто заявляються як «безвуглецеві» («carbon-free»), так як при виробництві електроенергії не відбувається згоряння органічного палива, що супроводжується викидами CO_2 (головного парникового газу). Чи так це насправді?

Великою проблемою при впровадженні «зелених» технологій є той факт, що ці технології часто вимагають більше енергетичних ресурсів при виробництві обладнання, ніж традиційні. Тобто емісія парникових газів не відбувається на стадії експлуатації обладнання, але вона має місце на стадії його створення. В результаті, такі «безвуглецеві» технології не завжди екологічно чистіші, ніж традиційні системи.

Тому, будь-яка «безвуглецева» технологія виробництва електричної енергії повинна бути уважно вивчена на всіх стадіях її використання, тобто за її життєвий цикл. Життєвий цикл технології виробництва енергії містить як етап виробництва обладнання (наприклад, сонячних фотоелементів або вітрогенераторів), так і етапи його експлуатації та утилізації (утилізація обладнання може бути досить енергоємним і, отже, екологічно шкідливим виробництвом).

Так як розвиток промисловості спрямовано на зниження емісії парникових газів, то в даному випадку будь-яка «безвуглецева» технологія повинна бути оцінена за величиною повної еквівалентної емісії парникових газів за життєвий цикл даної технології. Причому повинна враховуватися і пряма емісія парникових газів (наприклад, це прямі викиди метану в атмосферу при видобутку енергоресурсів), і непряма (пов'язана з викидами в атмосферу CO_2 на стадії вироблення електроенергії на теплових електростанціях, яка споживається, наприклад, в технологічному процесі виробництва обладнання). І тільки за величиною питомої емісії парникових газів на одиницю виробленої електроенергії можна говорити про доцільність використання тієї чи іншої «безвуглецевої» технології з позиції зниження емісії парникових газів.

У роботі [2] було проаналізовано дані ряду компаній, що виробляють фотоелектричні елементи. Показано, що емісія парникових газів на одиницю виробленої електроенергії з використанням фотоелектричних елементів може змінюватися в широких межах і становити від 40 до 180 г CO_2 -екв. / (кВт·год.). Можна порівняти величини викидів парникових газів при виробництві «безвуглецевої» електроенергії, які враховують викиди при виробництві

обладнання, з цією величиною для електроенергії, виробленої «традиційними» способами. Результати порівняння представлені на рис. 1 [3].

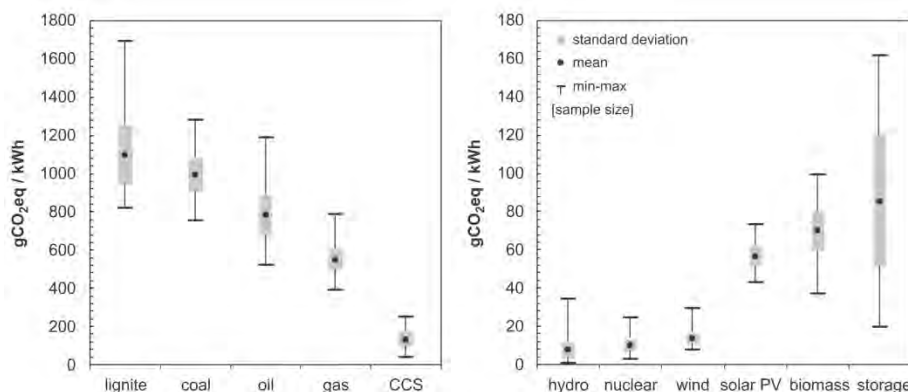


Рис. 1 – Сумарна емісія парникових газів за життєвий цикл обраних для аналізу електростанцій: тепла на бурому вугіллі (*lignite*), кам'яному вугіллі (*coal*), мазуті (*oil*), природному газі (*gas*), тепла електростанція з уловлюванням і захороненням CO₂ (*CCS*), гідроелектростанція (*hydro*), атомна (*nuclear*), вітрова (*wind*), сонячна (*solar*), тепла на біомасі (*biomass*) [3]

Як видно, використання як атомних електростанцій, так і електростанцій на основі сонячних фотоелементів з точки зору емісії парникових газів вигідніше, ніж виробництво електроенергії при спалюванні навіть самого «чистого» органічного палива - природного газу. Разом з тим, говорити про «безвуглецеву» енергетику стосовно сонячних і атомних електростанцій неправильно.

З наведеної вище інформації видно, що атомна енергетика все ж забезпечує менші викиди парникових газів на одиницю виробленої електроенергії, ніж сонячні фотоелементи. Пояснюється цей факт великою енергоємністю технології виробництва самих фотоелементів. Разом з тим, кількість виробленої електроенергії на сонячних електростанціях сильно залежить від широти місцевості. Так, в [2] наведені значення питомих викидів парникових газів на одиницю електроенергії, отримані для південно-західного регіону США, які складають 17 – 39 CO₂-екв. / (кВт·год.). При цьому для атомних електростанцій США в цілому ця величина оцінюється як 16-55 CO₂-екв. / (кВт·год.). Тобто, стосовно до певних регіонів сонячна енергетика може бути альтернативою атомній. Для остаточного висновку необхідно виконувати аналіз життєвого циклу розглянутих систем стосовно до конкретних умов будівництва.

Для України, ймовірно за все, на даному етапі атомна енергетика буде більш вигідним варіантом з позиції питомих викидів парникових газів на одиницю електроенергії. Пов'язано це і з великою енергоємністю технології виробництва основного обладнання (Україна відрізняється великою величиною енергоємності ВВП [4]), так і з географічною широтою нашої країни.

Виконаний аналіз також показує, що крім критеріїв здешевлення технологій виробництва обладнання та збільшення к.к.д. фотоелементів, які зараз є основними напрямками прогресу у розвитку сонячної енергетики, треба також приділяти значну увагу зменшенню енергоємності технологій виготовлення фотоелектричних елементів. Якщо не приділяти цьому фактору достатньої уваги, то збільшення долі вироблення електроенергії на сонячних станціях не буде супроводжуватись покращенням ситуації з викидами парникових газів. Треба також враховувати, що географія розміщення сонячних електростанцій помітно впливає на величину питомих викидів парникових газів, пов'язаних з виготовленням їх обладнання.

Науковий керівник: Мочалін Є.В., доктор техн. наук, професор кафедри фізики енергетичних систем, НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського»

ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕРОБКИ ТВЕРДИХ ВІДХОДІВ ВИНОРОБСТВА

Чекал Г.Л., магістр I курсу факультету ПЕЕтаНГТ
Одеська національна академія харчових технологій

При переробці винограду у виноробній промисловості утворюється велика кількість (від 15 до 20%) відходів, раціональне використання яких дає можливість отримати додаткову сировину, що представляє значну цінність для багатьох галузей промисловості та сільського господарства.

З метою екологізації виробництва та зменшення впливу на навколишнє середовище необхідно максимально використовувати всі відходи виноробства. До основних відходів виноробства відносяться вичавки, гребені, дріжджовий осад, винний камінь і виноградна лоза. З відходів виробництва при раціональній організації можна одержати різноманітні продукти. Вичавки - це найбільш значний за кількістю відхід виноробства. Вони складаються з шкірки, насіння, іноді гребенів, а внаслідок гігроскопічності містять також залишки рідини (соку, вина). Вичавки можуть перероблятися як в комплексі, так і при розділенні на компоненти.

При комплексній переробці з вичавок шляхом дистиляції вилучають спирт. Рідина (вінасс), що залишається після відгону спирту, використовується на отримання з неї виннокислих солей, що переробляються надалі на винну кислоту, яка є дуже цінним продуктом. Відокремлена від рідини тверда частина (вичавки, позбавлені спирту і виннокислих солей) теж використовується для отримання світільного газу. Переробка вичавок на спирт у залежності від масштабів виробництва коливається в межах від 50 до 85 %.

Також з виноградних вичавок можна одержати борошно, яке використовують для згодовування худобі і птиці як самостійний корм, або ж як складову частину комбікормів, в яких вміст його становить 5—10%. Воно містить значну кількість поживних і мінеральних речовин, але погано засвоюється організмом тварин, тому його бажано згодовувати у поєднанні з іншими кормами: сіном, люцерною, висівками, макухою.

При розділенні вичавок на компоненти відокремлюють насіння, шкірку та гребені. З виноградного насіння, як з вторинної сировини, добувають олію, енотанін, фурфурол, або використовують як корм тваринам. Виноградне насіння використовується також при виготовленні сурогатів кави. Вміст олії в насінні коливається від 10 до 18 % в перерахунку на суху речовину в залежності від сорту винограду, екологічних умов вирощування і ступеню стиглості плодів. В недостиглих плодах олійність насіння різко зменшується.

Олію, одержану при переробці свіжого насіння пресовим способом, використовують в харчових або лікувальних цілях. При екстракційному методі одержують харчову і технічну олію.

Технічна олія має темно-зелений колір і використовується у миловарінні, а також застосовується як змащувальне масло. Виноградне масло належить до тих, що напіввисихають і має застосування також в барвному виробництві – йде на виготовлення оліф, що використовуються при виробництві високоякісних лаків і фарб.

Шрот, що залишається після екстракції олії, застосовують як білковий корм худобі. При його гідролізі утворюється фурфурол, який широко використовують як сировину для синтезу фурану, сільвану, фурфурилового спирту, тетрагідрофурану, фуранових смол; у фармацевтичній індустрії для синтезу фармацевтичних препаратів (в тому числі фурациліну).

Крім олії, виноградне насіння містить 7 % енотаніну. Його можна вилучити із свіжого насіння або незброджених вичавок за допомогою екстракції водою або спиртом. Розроблено технологію одночасного одержання олії і енотаніну з виноградного насіння екстракцією

спиртом з наступною його відгонкою. Виноградні гребені можуть бути використані для одержання дубильних речовин і виннокислих солей, а також використовуються як паливо.

Асортимент продуктів, які можна одержати з дріжджових осадів, досить широкий. При переробці дріжджів спирт, що в них міститься, відганяється; з рідини, що залишається після перегонки, вилучаються виннокислі солі, а самі дріжджі піддаються сухій перегонці. Газ, що утворюється при перегонці, може бути використаний як паливо. Винні дріжджі також можна використовувати для отримання автолізу та ферментних препаратів. Дріжджові осадки багаті вітамінами. Особливо великий в них вміст вітаміну D, а також вітамінів групи B (тіаміну, рибофлавіну, нікотинової кислоти). Тому розробка та організація отримання вітамінних препаратів з винних дріжджів цілком доцільні.

Отримання препаратів амінокислот з дріжджових осадів є дуже цінним для фармацевтичної промисловості.

Винний камінь, що осідає в чанах і бочках, містить близько 60% виннокислих солей і йде безпосередньо на отримання винної кислоти. Він використовується також в кулінарії. Вторинні матеріальні ресурси виноробства за своїм складом є дуже цінними, тому потребують утилізації.

Відходи виробництва вина можуть стати сировиною для біопалива. Дослідження показало, що в перерахунку на суху масу, від 31 до 54 відсотків виноградних вичавок складається з вуглеводів. З цієї кількості, між 47 і 80 відсотками розчинні у воді.

Також було показано, як попередня обробка виноградних вичавок кислотою, ферментами, може підвищити ефективність.

Використовуючи кислоту і ферменти, тонна виноградних вичавок може бути перетворена в до 400 літрів (106 галон) біоетанолу. Без цих добавок, більшість вуглеводів, знайдених у виноградних вичавках, можна перетворити безпосередньо в етанол через ферментацію, з виходом до 270 літрів від тієї ж кількості. Решта може бути використана в якості добрив, або корму для тварин.

Використання рослинної біомаси для виробництва рідкого біопалива може бути важким через її природно складну формулу, яка не завжди легко розкладається. Виноградні вичавки легко доступні, можуть бути отримані дешево і багаті вуглеводами, які легко ферментуються.

Літературні джерела:

1. Родопуло А.К. Основы биохимии виноделия. [Текст]. – М.: Изд-во Легкая и пищевая промышленность 1983 г. (переиздание)- 240 с.
2. Отходы производства вина [Электронный ресурс]. — 2013. — Режим доступа: <http://greenevolution.ru/2015/09/08/otxody-proizvodstva-vina-mogut-stat-syrem-dlya-biotopliva/> (дата обращения: 21.11.2016).
3. Отходы производства вина могут стать сырьем для биотоплива [Электронный ресурс]. — 2013. — Режим доступа: <http://russkievesti.ru/novosti/ekologiya/otxodyi-proizvodstva-vina-mogut-stat-syrem-dlya-biotopliva.html> (дата обращения: 21.11.2016).
4. Отчет об инвентаризации промышленных твердых отходов и предложения по нормативам и лимитам образования и размещения отходов предприятия ДПДГ «Таировское» [Текст]. – Одесса, 2008 г. -75 с.

*Науковий керівник: д.т.н., проф., Крусір Г.В.
Одеська національна академія харчових технологій*

ЕФЕКТИВНЕ УПРАВЛІННЯ ОПЕРАЦІЙНИМИ ПАРАМЕТРАМИ АНАЕРОБНОГО РЕАКТОРУ В ПРОЦЕСІ ОЧИСТКИ СТІЧНИХ ВОД М'ЯСОПЕРЕРОБНОГО ПІДПРИЄМСТВА

Чернишова О.О., аспірант
Одеська національна академія харчових технологій

У виробничих умовах робота анаеробного реактору підлягає постійному моніторингу за вимірюваними операційними параметрами. Перелік параметрів, що піддаються контролю залежить від конструкції, принципу роботи реактору та складу субстрату, що піддається ферментації. Операційні параметри роботи анаеробного реактору умовно поділяють на параметри моніторингу, контролю трьохстадійного процесу біоконверсії органічних речовин та функціонального контролю. Під час дослідження контролю підлягали параметри моніторингу: температура, об'ємне навантаження по ХПК речовин, що піддаються біологічному розкладанню; параметри контролю процесу: концентрація ЛЖК (летких жирних кислот), значення рН реакційного середовища; параметри функціонального контролю: утворення біогазу та вміст метану в ньому.

У ході роботи проведено дослідження процесу анаеробного зброджування субстрату S1, що складається з стічної води МПП та субстрату S2, представленого сирим мулом, який утворився під час відстоювання СВ. Для інтенсифікації процесу розкладання органічної складової стоків до кожного субстрату додано інокулянт у вигляді активного мулу (0,5 кг), що попередньо вирощено та стабілізовано шляхом контрольованої ферментації відходів фермерського господарства. Експериментальні дослідження виконано за допомогою UASB-реактору (Upflow Anaerobic Sludge Blanket reactor) періодичної дії з загальним об'ємом у 50 дм³. Об'єм біогазу, що виділявся, збирався та вимірювався у водяному газгольдері загальним об'ємом 5 дм³. Робота реактору проводилась з дотриманням термофільного температурного режиму (35-39°C), період анаеробної ферментації субстратів становив 20 діб. Під час дослідження щоденно контролювались наступні показники: температура, значення рН, кількість утвореного біогазу, кількість метану в біогазі (рис.1); кожні 4 доби контролю підлягали: показник ХСК, концентрація ЛЖК. Зміни фізико-хімічних показників досліджених субстратів до та після зброджування у анаеробному біореакторі наведені у табл.1.

Таблиця 1 – Фізико-хімічні показники субстратів при анаеробному зброджуванні

Операційні параметри	Найменування субстрату			
	Субстрат S1 (СВ)		Субстрат S2 (мул)	
	а	б	а	б
Температура, °С	35±2		35±2	
рН, од.	7,27	6,7	7,5	7
Об'ємне навантаження, кг ХСК / (м ³ •добу)	1,8	0,3	6,7	3,2
ЛЖК, мл/л	165	74	237	106
Біогаз, дм ³	-	54,9	-	136,8
Метан, дм ³	-	26,3	-	74,7

Результати дослідження фізико-хімічних показників ферментації субстратів демонструють різницю у протіканні складного процесу анаеробного зброджування СВ та сирого мулу. Відповідно до значень операційних параметрів зброджування сирого мулу, процес характеризується достатньо тривалою стадією гідролізу, що стало наслідком накопичення ЛЖК у період 3-4 дня ферментації. При цьому значення рівня рН повільно змінювалось від 7,5 до 6,5 у період 3-6 дня та стабілізувалось на рівні рН=7 у подальший період. Таким чином, початковий етап зброджування характеризується інгібуванням метаногенних мікроорганізмів відповідно до результатів якісного складу біогазу. Відповідно на 5 день підвищується активність ацетогенних та гетероацетогенних бактерій, що позитивно вплинуло на хід біоконверсії органічних речовин, які знаходяться в розчиненій формі. Зброджування СВ м'ясопереробного виробництва характеризується швидким розкладанням зважених органічних речовин на стадії гідролізу в робочому об'ємі реактора, що відображено у стабільному високому показнику утворення метану на протязі 10-12 днів. Значних коливань в накопиченні ЛЖК та значенні рівня рН у процесі зброджування СВ МПП не зафіксовано.

За результатами моніторингу параметрів функціонального контролю роботи анаеробного реактору протягом 20 днів, S1 що складається з СВ МПП, загальний обсяг утвореного біогазу становить 54,9 дм³, метану – 26,3 дм³. Вміст метану в біогазі становить у середньому 45-46%, найвища інтенсивність виділення метану зареєстрована у період протягом 3 – 6 дня зброджування та становить 53-60%. За результатами вимірювань інтенсивності газоутворення при ферментації субстрату За параметрами функціонального контролю Загальний обсяг біогазу відповідно до динаміки інтенсивності газоутворення при анаеробній обробці субстрату S2, що складається з сирого мулу з відстійника СВ МПП, кількість утвореного біогазу та метану перевищує показники субстрату S1 у 2,5 та 3 рази відповідно.

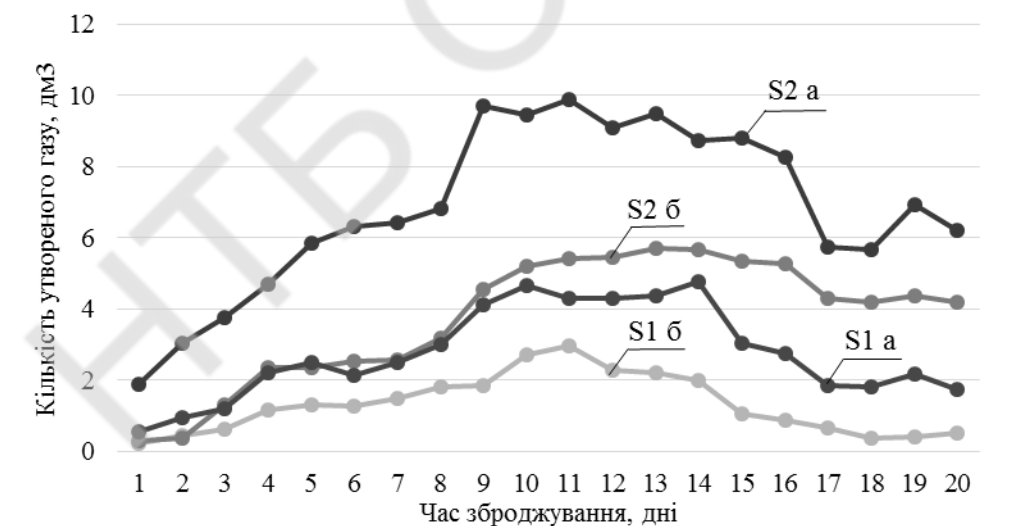


Рис.1 – Динаміка інтенсивності виділення біогазу S1 а та метану S1 б при анаеробному зброджуванні СВ, біогазу S2 а та метану від первинної очистки СВ при зброджуванні сирого мулу від первинної очистки СВ.

У ході роботи проведено аналіз ефективності управління операційними параметрами роботи анаеробного реактору в процесі очищення стічних вод м'ясопереробного виробництва та сирого мулу. Визначено, що основним параметром попередження перенавантаження реактору органічними речовинами та ефективності системи очистки на виході стоків є показник ХСК. Нестабільність процесу анаеробного зброджування відображає концентрація утворюваних ЛЖК. Для зменшення ризику виносу біомаси у

процесі ферментації мулу доцільно у подальшому визначення кількості неорганічних речовин у субстраті. Контроль за активністю метаногенних організмів доцільно здійснювати шляхом моніторингу кількості та компонентного складу біогазу, а саме за кількістю утвореного метану.

*Науковий керівник: д.т.н., проф. Крусір Г.В.
Одеська національна академія харчових технологій*

НТБ ОНАХТ

ГЛОСАРІЙ

Амирасланов Т.Н.	3
Антонюк Г.Л.	5
Арнаут О.І.	6
Балабан И. О.	9
Барішенко О.М.	10
Бедрій Т.О	12
Березнюк Л.Л.	15
Березнюк О.В.	13,15
Бондар О.І.	17
Бублієнко Н.О.	19
Бутенко Д.В.	21
Бучка А.В.	23
Волошина В.Г.	25
Гаврилкіна Д.В.	26
Gazakov N.	28
Георгиев Е.В.	29
Глазиріна О.Є.	31
Гніденко В. С.	33
Голопура С.М.	34
Грегулич А.	36
Грегорах В.С.	38
Гринюк В.І.	39
Губіна В.Ю.	40
Дорохин О.О.	42
Дядюша Л. О.	44
Єлгаєва М.О.	46
Єрмаков В.М.	47
Жалівців С.І.	49
Жарюк В.М.	51
Закревська А.С.	53
Іванюта П.В.	54
Іскра К.О.	34
Кальчук В.В.	56
Кірюхіна Д.В.	57
Ковтун Я.	59
Костейков Н.Ю.	61
Кравців Р.В.	62
Кулік А.С.	64
Курінна В.В.	68
Курінна Д.В.	68
Кульбачко А.Б.	66
Лагойда О.С.	69
Ляшенко К.І.	71
Маєвський А.Р.	54
Майлунець Н.В.	6
Маренич А.В.	25

Марчук О.	72
Машков О.А.	17
Мурин О.В.	76
Муріна О.В.	74
Михайленко А.С.	78
Носенко К.В.	79
Нікішина П.С.	81
Оласюк Ю.Ю.	82
Панченко Т.	83
Пасенко А. В.	33
Пашков Д.В.	17
Пісьменнікова Т.С	85
Петровская Ю.С.	86
Печнев О.І.	88
Побережна С.М.	90
Полуденко О.С.	5
Полусин Д.С.	76
Поліщук В.М.	56,82,92
Поперечна Д.С.	92
Потебна Д.В.	93
Ритченко Ю.В.	66,115
Романова О.В.	95
Рубайко А.В.	96
Саввова К.О.	97
Свіржевський О. М.	98
Семенова О.І.	104
Семёнова И.Д.	100
Сироватіна Н.Л	102
Skuibida O.L.	108
Скляр В.Ю.	106
Солошенко С.Ю.	110
Сулейко Т.Л.	90
Сьцевич В.И.	86
Семенюк А.В.	111
Толмаченко Г. О.	112
Троян Б.В.	115
Тристан Г. С.	116
Федорова С.Е.	118
Харламова О.В.	53
Хлієв Н.О.	120
Чекал Г.Л.	122
Чернишова О.О.	124
Шилофост Т.О.	19
Ширабордіна В.С.	86
Шостік Д.І.	71
Юрас Ю.І.	8

**ЕКОЛОГО-ЕНЕРГЕТИЧНІ
ПРОБЛЕМИ СУЧАСНОСТІ**

**ХVІІ ВСЕУКРАЇНСЬКА
НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ МОЛОДИХ УЧЕНИХ ТА
СТУДЕНТІВ
(14 квітня 2017 р.)**

**Збірник наукових праць
Секція 1: «Екологія, технології захисту навколишнього середовища та збалансоване
природокористування»**

Підписано до друку 12.04.2017 р. Формат 60x84 1/16.
Гарн. Таймс. Умов.- друк. арк5,1. Тираж 20 прим.
Замовл. №.790
ВЦ «Технолог»