



Харківський національний університет
будівництва та архітектури
Всеукраїнська екологічна ліга
Національна академія наук України
Північно-Східний науковий центр
Національної академії наук і
Міністерства освіти і науки України
ТВП "Екополімер"

МАТЕРІАЛИ

щорічної міжнародної науково-технічної конференції
"ЕКОЛОГІЧНА І ТЕХНОГЕННА БЕЗПЕКА. ОХОРОНА ВОДНОГО І
ПОВІТРЯНОГО БАСЕЙНІВ. УТИЛІЗАЦІЯ ВІДХОДІВ"
(студентська секція)



1 липня, 2020
м. Харків, Україна



Харківський національний університет будівництва та
архітектури
Всеукраїнська екологічна ліга
Національна академія наук України
Північно-Східний науковий центр
Національної академії наук та Міністерства освіти і науки
України
ТПВ «Екополімер»

**Матеріали щорічної міжнародної науково-
технічної конференції**
«ЕКОЛОГІЧНА І ТЕХНОГЕННА
БЕЗПЕКА. ОХОРОНА ВОДНОГО
І ПОВІТРЯНОГО БАСЕЙНІВ.
УТИЛІЗАЦІЯ ВІДХОДІВ»

(студентська секція)

1 липня 2020 р.
м. Харків, Україна

УДК: 65,66,74, 262, 339,349,467, 477, 502,504,533,538,539,541-543,546,551,574,577,613-617,621,622,625,627,628,631-633,658,661,663,669,678,681,963

Матеріали щорічної міжнародної науково-технічної конференції «Екологічна і техногенна безпека. Охорона водного і повітряного басейнів. Утилізація відходів». (студентська секція) Харків, 2020. - 53 с.

Друкується за рішенням оргкомітету конференції.

В збірнику наведені матеріали щорічної міжнародної науково-технічної конференції «Екологічна і техногенна безпека. Охорона водного і повітряного басейнів. Утилізація відходів» (студентська секція), які висвітлюють проблеми екологічної та техногенної безпеки; сучасні маловідходні, енерго- та ресурсозберігаючі технології; методи очистки господарсько-побутових та промислових, проблеми охорони повітряного басейну; управління промисловими та побутовими відходами, їх утилізація; екологічні проблеми регіонів.

Матеріали друкуються у авторській редакції і відповідність за їх редагування несуть автори. Оргкомітет конференції претензії з цього приводу не приймає.

Збірник матеріалів упорядкували: Лебедева О.С.

Відповідальний за випуск: Юрченко В.О.

ЗМІСТ

Секція І «Екологічна безпека регіонів»	9
Аргунова В. С., ст., <i>Клеєвська В. Л., ст. викладач</i>	9
Національний аерокосмічний університет імені.....	9
М. Є. Жуковського, «Харківський авіаційний інститут».....	9
НЕБЕЗПЕКА ВИНИКНЕННЯ АВАРІЙ НА ХІМІЧНОМУ ПІДПРИЄМСТВІ	9
Дундукова І.О., Геммі Лейла , ст., <i>Косенко Н.О., к.т.н., Багмут Л.Л., зав. лабораторією</i>	11
Харківський національний університет будівництва та архітектури.....	11
РАДИОМЕТРИЧНА ОЦІНКА ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ	11
Калінкіна М.В., Волікова Є.В., ст., <i>Нестеренко О.В., ас.</i>	13
Харківський національний університет будівництва та архітектури.....	13
РИЗИКИ ПРИ ПОЖЕЖАХ У ЖИТЛОВИХ БУДИНКАХ ПІДВИЩЕНОЇ ПОВЕРХОВОСТІ ТА ВИСОТНИХ БУДІВЛЯХ	13
Косован С.А., ст., <i>Тимчук І. С., к.с.-г.н.</i>	15
Національний університет "Львівська політехніка"	15
УТИЛІЗАЦІЯ КАВОВОЇ ГУЩІ: ОГЛЯД СУЧАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ПЕРСПЕКТИВ	15
Ліпіна Е. Р., ст. <i>Ковальова А.С.,ст., Мельнікова О.Г. к.т.н.</i>	17
Харківський національний університет будівництва та архітектури.....	17
ДОСЛІДЖЕННЯ ЗДАТНОСТІ ТЕХНОГРУНТІВ ДО САМООЧИЩЕННЯ ВІД НАФТОПРОДУКТІВ	17
Остап'юк П. Ю., ст., <i>Тимчук І. С., к.с.-г.н.</i>	18
Національний університет "Львівська політехніка"	18
КОРОНАВІРУС – ВІДПУСКА ДЛЯ ЗЕМЛІ	18
Погорецькі Я. Я., ст., <i>Тимчук І. С., к.с.-г.н.</i>	21
Національний університет "Львівська політехніка"	21

ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ЕКОЛОГІЧНО ЧИСТОГО (ОРГАНІЧНОГО) ТА ГУМАННОГО УТРИМАННЯ ПЕРЕПЛЮК, КУРЕЙ (ПТИЦІ)	21
Сивопляс В.В., <i>Бригада О.В., к.т.н., доц.</i>	23
Національний університет цивільного захисту України	23
ОСОБЛИВОСТІ ЗАХВОРЮВАНЬ СПІВРОБІТНИКІВ ПІДПРИЄМСТВ З ВИРОБНИЦТВА СКЛОВОЛОКНА....	23
Шумейко Д.О., ст., <i>Онищенко Н.Г., ас.</i>	25
Харківський національний університет будівництва та архітектури.....	25
МІКРОПЛАСТИК — ЗАГРОЗА ДЛЯ СУСПІЛЬСТВА....	25
Zakaria Doha, student	26
International University of Casablanca	26
FIVE THINGS MOROCCO IS DOING ABOUT CLIMATE CHANGE	26
Nihat Uysal, stud.	27
Universitatea Ecologica din Bucuresti, Romania.....	27
ENVIRONMENTAL ISSUES IN ROMANIA	27
Konstantin Kronberg, stud.	28
Institute for Industrial and Financial Management, Prague	28
THE PRAGUE FLOOD OF AUGUST 2002	28
Секція II «Екологічна безпека гідросфери».....	31
Кузнецова А.В., <i>Бригада Е.В., к.т.н., доц.</i>	31
Национальный университет гражданской защиты Украины...31	
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОЧИСТКИ ХРОМСОДЕРЖАЩИХ СТОКОВ ГАЛЬВАНИЧЕСКОГО ЦЕХА	31
Орлянська В.В., ст., <i>Самохвалова А.І., к.т.н.</i>	33
Харківський національний університет будівництва та архітектури.....	33
РЕГРЕСІЙНИЙ АНАЛІЗ ЯК ЕФЕКТИВНИЙ МЕТОД МОДЕЛЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОЦЕСУ БІОЛОГІЧНОЇ ОЧИСТКИ СТІЧНИХ ВОД	33
Тесля О. С., ст., <i>Тимчук І. С., к.с.-г.н.</i>	35
Національний університет "Львівська політехніка"	35
СТАН ВОДНИХ РЕСУРСІВ ХМЕЛЬНИЧЧИНИ	35
Горбань А.Е., ст., <i>Дмитренко Т.В., к.т.н., доц.,</i>	37

Харківський національний університет міського господарства ім. О.М. Бекетова.....	37
<i>Яковлев В.В., д.геол.н., проф.</i>	37
<i>ТОВ «Лабораторія якості води «ПЛАЯ»</i>	37
ДО ПИТАННЯ ВИКОРИСТАННЯ СВЯТО- ПАНТЕЛЕЙМОНІВСЬКОГО ДЖЕРЕЛА У м. ХАРКІВ ... 37	
Mgr. Dubynskyi V., št.	39
Prírodovedecká fakulta Univerzity Komenského v Bratislave	39
RIEKY - STRATÉGIE OCHRANY A HOSPODÁRENIE VO VODNÝCH EKOSYSTÉMOCH	39
Авдієнко І. А. ст. <i>Юрченко В. О., д.т.н., проф.</i> Харківський національний університет будівництва та архітектури.....	41
ВПЛИВ СКИДУ СТИЧНИХ ВОД РІЗНОЇ ГЛИБИНИ ОЧИСТКИ НА НІТРИФІКАЦІЮ В ПРИРОДНИХ ВОДОЙМАХ	41
Секція III «Екологічна безпека атмосфери»	44
Ковальова А.С., ст., Левашова Ю.С., к.т.н., доц.	44
Харківський національний університет будівництва та архітектури.....	44
КОНТРОЛЬ ТА АНАЛІЗ ЯКОСТІ ПОВІТРЯ В ПРИМІЩЕННЯХ З ПОСТІЙНИМ ЧИ ТИМЧАСОВИМ ПЕРЕБУВАННЯМ ЛЮДЕЙ	44
Ковальова А.С., ст., Кузнецов В.В., ст.,	46
<i>Пономарьов К.С., к.т.н., доц.</i>	46
Харківський національний університет будівництва	46
та архітектури	46
ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКОЛОГІЧНО ВАЖЛИВИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПИЛУ ВИРОБНИЦТВ БУДІВЕЛЬНИХ СУМІШЕЙ	46
<i>Ковтун Д. Є. Клевська В.Л.ст. викл.</i>	48
Національний аерокосмічний університет імені М.Є. Жуковського	48
«Харківський авіаційний інститут», м. Харків.....	48
МЕТОДИ ПИЛОГАЗООЧИСТКИ ВІД СКЛАДНИХ ЗБУДНИКІВ	48
Здоровцова А.Ю., ст., <i>Лебедева О.С., к.т.н., доц.</i> Харківський національний університет будівництва та архітектури.....	50

ВИКОРИСТАННЯ БІОЧАРУ ДЛЯ АДСОРБЦІЇ ГАЗОПОДІБНИХ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН	50
Joanna Marchewka, Podkarpacka Szkoła Wyższa w Jaśle, Polska	51
AIR QUALITY OF LARGE CITIES.....	51

Секція І «Екологічна безпека регіонів»

Аргунова В. С., ст., *Клеєвська В. Л., ст. викладач*
Національний аерокосмічний університет імені
М. С. Жуковського, «Харківський авіаційний інститут»

НЕБЕЗПЕКА ВИНИКНЕННЯ АВАРІЙ НА ХІМІЧНОМУ ПІДПРИЄМСТВІ

Аварії на промислових підприємствах трапляються досить часто і спричинюють негативний вплив на навколишнє середовище. Особливо це стосується хімічної промисловості, адже викид токсичних речовин у довкілля може призвести до людських жертв та незворотних екологічних наслідків.

Серед хімічно-небезпечних суб'єктів господарювання виділяють заводи з переробки нафтопродуктів, магістральні аміакопроводи, об'єкти та промислові підприємства, які переробляють або утилізують небезпечні хімічні речовини. В Україні працює близько 900 об'єктів, які застосовують на своїх виробництвах понад 300 тис. тонн небезпечних хімічних речовин, зокрема аміаку – 202, 66 тис. тонн, хлору – 4, 08 тис. тонн, інших речовин - 101, 33 тис. тонн. Значна кількість підприємств на даний момент використовує застаріле обладнання, яке може легко вийти з ладу. Небезпечні речовини поширюються в середовищі у вигляді рідин, газів, аерозолів, парів. На швидкість розповсюдження речовин впливають погодні умови, їх кількість та ступінь токсичності. При цьому виділяють три зони хімічного зараження: зону надзвичайно небезпечного зараження, зону небезпечного зараження і порога зона.

Хімічні аварії можуть бути спричинені порушенням правил розміщення потенційно небезпечних об'єктів, нехтуванням правилами техніки безпеки при експлуатації або змінненні процесів технології виробництва. Невідповідальне виконання обов'язків робітників, природні явища (урагани, землетруси, зсуви), низька ефективність очисних споруд та висока концентрація хімічних речовин також можуть ініціювати надзви-

чайну ситуацію. До первинних наслідків хімічних аварій відносяться пожежі, які можуть супроводжуватися вибухами, забруднення територій, масові ураження людей. Найчастіше ураження проявляється у вигляді гострого або хронічного отруєння. Токсичні речовини потрапляють в організм людей через слизові оболонки, рани, органи дихання, шкірні покриви. На територіях, які постраждали від аварії, спостерігається зниження врожаю, погіршення стану рослинності та вимирання комах; все це викликає зміни в умовах і характері екосистеми, тому призводить до порушень її роботи.

Задля попередження аварій, які викликають важкі екологічні та соціально-економічні наслідки, на підприємствах встановлюють автоматизовані системи раннього виявлення надзвичайних ситуацій та оповіщення (АСРВО), дія яких спрямована на зниження ризику виникнення аварії. АСРВО виконує функцію контролю за поточними значеннями параметрів, автоматично інформує працівників щодо критичних значень, керує каналами зв'язку та станом електроживлення, безперервно вимірює поточні значення параметрів джерел техногенної або природної небезпеки. Програмне забезпечення АСРВО є зручним у використанні, модульним, функціональним, універсальним та надійним, що забезпечує більшу безпеку на підприємстві від спалаху хімічної загрози. Як додаткові заходи хімічного захисту, проводять моніторинг хімічної ситуації на підприємстві та навколо його території.

З кожним роком технології розвиваються дуже швидко, то з'являється все більше хімічних речовин, що становлять загрозу не тільки здоров'ю і життю людей, а стану навколишнього природного середовища. Зупинити розвиток технологій неможливо, але можна знизити шкідливий вплив завдяки контролю за станом технічного обладнання. Проведення своєчасних заходів знизить ризик виникнення негативних, а іноді і катастрофічних наслідків

Дундукова І.О., Геммі Лейла , ст., *Косенко Н.О., к.т.н., Баг-
мут Л.Л., зав. лабораторією*
Харківський національний університет будівництва та архіте-
ктури

РАДІОМЕТРИЧНА ОЦІНКА ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ

Знання і розуміння процесів виникнення природної і штучної радіоактивності, дії радіації на організм людини, поняття про дози випромінювання, радіаційний фон продуктів харчування, володіння методами вимірювання радіації є, безумовно, актуальною проблемою сучасної науки.

Людина зазнає опромінення двома способами: радіоактивні речовини можуть знаходитись поза організмом і опромінювати його ззовні, у цьому випадку йдеться про зовнішнє опромінення. Або ж радіоактивні речовини можуть перебувати в повітрі, яким дихає людина, в їжі, чи у воді, і потрапити в організм. Перед тим як потрапити в організм людини, радіоактивні речовини проходять складний шлях у навколишньому середовищі. Можна виділити наступні шляхи потрапляння радіонуклідів в організм людини через продукти харчування: рослина – людина; рослина – тварина – молоко – людина; рослина – тварина – м'ясо – людина; атмосфера – опади – водойми – риба – людина. Розрізняють поверхневе та структурне забруднення харчових продуктів радіонуклідами. При поверхневому забрудненні радіоактивних речовин, ті, що переносяться повітряним середовищем, осідають на поверхні продуктів, частково проникаючи всередину рослинної тканини. Структурне забруднення обумовлене фізико-хімічними властивостями радіоактивних речовин, складом ґрунту, фізіологічними особливостями рослин.

Радіація буває наступних видів:

- альфа-частинки;
- бета-частинки;
- гамма-випромінювання;
- рентгенівські промені;
- нейтрони

Особливо небезпечними є альфа-частинки, бета-частинки і гамма-випромінювання. Ступінь впливу буде залежати від типу, часу і частоти випромінювання.

Відповідно до «Норм радіаційної безпеки» нормальний рівень радіаційного фону визначений до 0,60 мкЗв / год (до 60 мкР / год).

Відносний ступінь радіаційної безпеки характеризують такі значення доз:

- менше 0,30 мкЗв / год - опромінення не перевищує середніх значень для населення;

- від 0,30 мкЗв / год до 0,60 мкЗв / год - підвищене опромінення;

- більше 0,60 мкЗв / год - високе опромінення.

Як зменшити шкідливий вплив радіації? Овочі. Зменшити радіоактивне забруднення всіх овочів і фруктів допомагає зняття шкірки, промивання і замочування у воді з додаванням солі. Так, 4-годинне вимочування у воді картоплі виводить з коренеплодів до 40% радіоактивних речовин. Видалити від 30% до 50% радіоактивних речовин з моркви, буряка і томатів допомагає також гасіння.

Гриби. Щоб знизити вміст цезію-137 в грибах, їх потрібно очистити від залишків моху і ґрунту, зняти шкірку з капелюшків (у деяких видів). Потім замочити на 2 години, після чого відварити протягом 40-60 хвилин в підсоленій і підкисленою оцтом воді. Відвар за цей час слід злити 3 рази.

Як перешкодити процесу накопичення радіонуклідів в організмі? Ризик шкідливого впливу радіації через харчування знижується при вживанні в їжу продуктів: з високим вмістом калію; багатих кальцієм; кольорових овочів і ягід; харчових волокон. Потужний захист від шкідливого впливу радіації забезпечує мікроелемент селен. Він міститься в грибах, морепродуктах, кокосі, печінці птиці, курячих яйцях, часнику. Щоб вивести радіонукліди з організму, лікарі рекомендують також пити більше рідини. У деяких випадках призначають прийом відварів сечогінних трав курсами. Корисні і продукти з високим вмістом пектину - яблука, слива, свіжі соки з м'якоттю, мармелад, фруктові желе.

РИЗИКИ ПРИ ПОЖЕЖАХ У ЖИТЛОВИХ БУДИНКАХ ПІДВИЩЕНОЇ ПОВЕРХОВСТІ ТА ВИСОТНИХ БУДІВЛЯХ

При дослідженні пожежних ризиків, отримуємо вихідні дані, щодо визначення напрямів технічного регулювання у сфері забезпечення пожежної безпеки (ПБ); розроблення правил та норм ПБ.

Розрізняють прийнятний ризик – соціально, економічно, технічно і політично обґрунтований ризик, який не перевищує гранично допустимого рівня (ГДР).

Ризики бувають: - індивідуальний пожежний ризик – ризик, який може призвести до загибелі людини в результаті впливу небезпечних факторів пожежі; – соціальний пожежний ризик – ступінь небезпеки, що може призвести до загибелі людей в результаті впливу небезпечних факторів пожежі; потенційний пожежний ризик – частота реалізації небезпечних факторів пожежі в певній точці об'єкта, будівлі чи споруди.

Необхідність оцінювання ризиків пояснюється широким використанням у сучасних багатоповерхових будівлях локальних обчислювальних мереж зі значною кількістю кабельних ліній та розміщенням у каналах із різними характеристиками кабельних ліній різного призначення. Будинки, які постійно заповнені людьми в обов'язковому порядку вимагають розрахунку часу евакуації в разі пожежі.

Евакуацію можна вважати безпечною, якщо проміжок часу між тим як виявили пожежу, і завершили переміщення людей в безпечну область, не перевищуватиме час, який необхідний для евакуації під час пожежі. Час евакуації регламентується спеціальними нормативними документами з ПБ.

Основним нормативно-правовим актом з питань пожежної безпеки для об'єктів, що перебувають в експлуатації є Прави-

ла пожежної безпеки в Україні (далі –Правила), затверджені наказом МВС України від 30.12.2014 № 1417, які встановлюють обов’язкові вимоги з пожежної безпеки до будівель, споруд різного призначення та прилеглих до них територій, іншого нерухомого майна, обладнання, устаткування, що експлуатуються, будівельних майданчиків. Правила є обов’язковими для виконання суб’єктами господарювання, органами виконавчої влади, органами місцевого самоврядування, громадянами України, іноземцями та особами без громадянства, які перебувають в Україні на законних підставах. Також при проектуванні та експлуатації високо поверхових житлових будівель важливе значення має розробка комплексного вирішення проблеми з ПБ та приділяємо важливу увагу вогнезахисту будівельних конструкцій для забезпечення потрібного ступеня вогнестійкості.

У більшості випадків загибель людей на пожежах обумовлена тим, що вони "не встигають покинути будівлю до настання критичних значень небезпечних чинників пожежі на шляхах евакуації" [ДБН 2016]. Демонтаж датчиків пожежної сигналізації у квартирах житлових будинків, як наслідок – система протипожежної сигналізації будинку не працює; закриття клапанів димовидалення чи встановлення додаткових перетинок у загальних коридорах житлових поверхів, як наслідок – видалення диму з палаючого поверху стає неможливим; зняття автоматичних пристроїв закриття дверей ліфтових холів і сходових клітин призводить до марного нагнітання повітря та розповсюдження диму об’ємом під’їзду, отже, використання загальних сходових клітин унеможлиблюється; засклення балконів (лоджій), закриття переходів із балкону на балкон усуває можливість альтернативного шляху рятування та створює передумови для швидкого вертикального розповсюдження пожежі та ін.

Висновок: тривала експлуатація та недостатнє фінансування робіт з ремонту та обслуговування системи пожежної сигналізації, внутрішнього протипожежного водопостачання та димовидалення призводить до виникнення ризиків з по-

жеж у житлових будинках підвищеної поверховості та висотних будівлях.

Косован С.А., ст., *Тимчук І. С., к.с.-г.н.*
Національний університет "Львівська політехніка"

УТИЛІЗАЦІЯ КАВОВОЇ ГУЩІ: ОГЛЯД СУЧАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ПЕРСПЕКТИВ

Кава є найважливішим сільськогосподарським товаром у світі та займає друге місце після нафти у світовій торгівлі товарами та послугами. За даними Міжнародної організації кави (International Coffee Organization), у всьому світі виробляється близько 80 мільйонів мішків кави, що відповідає майже 5 млрд т кавових зерен на рік.

Під час приготування кавового напою або виготовлення розчинної кави сирий кавовий порошок контактує з гарячою водою або паром у умовах, що сприяють перенесенню в рідину ароматичних сполук та інших компонентів кавових зерен. У результаті утворюється твердий залишок - відпрацьована кавова гуща. Вона не має комерційної цінності і зазвичай викидаються як тверді відходи. Однак, останні роки, зростаюче усвідомлення необхідності зменшення відходів та охорони навколишнього середовища стимулювало пошук можливих методів використання цих відходів.

Даний огляд має на меті використати наявні знання про кавову гущу та її компонентів для розробки шляхів утилізації, як перспективи використання цього недорогого відходу.

Хімічний склад ВКГ залежить від видів кавових рослин, географічного положення, де вирощують кавові рослини, віку кавових рослин, клімату місця та ґрунтових умов регіону. ВКГ містить велику кількість органічних сполук. Це такі сполуки як жирні кислоти, амінокислоти, поліфеноли, мінерали та полісахариди. Аналіз відпрацьованої кавової гущі показує, що вона містить:

- геміцелюлоза – 42 %;

- лігнін – 25 %;
- білок – 18 %;
- клітковина – 13 %;
- жири – 2 %

Кофеїн (1,8 мг / г), присутній у ВКГ може служити хімічним захисним механізмом у деяких рослин, при цьому негативно викликаючи токсичність в інших рослинах, таких як салат. Кофеїн у ВКГ повністю руйнується грибними культурами *Pleutotusostreatus* LPB 09, що дозволяє економно використовувати ВКГ для вирощування їстівних грибів без будь-яких попередніх обробок. Присутність кофеїну як попередника азоту відіграє важливу каталітичну роль у окисленні сірководню при отриманні активованого вугілля з ВКГ.

Використана кавова гуща показує характеристики для різних потенційних застосувань. До 2005 року досліджували видобуток з ВКГ таких компонентів, як олія, ароматизатор, терпени та спирти як продуктів з доданою вартістю. Пізніші дослідження широко зосереджуються на біоенергетиці та біопереробному заводі, використовуючи ВКГ як вихідний продукт. Також ВКГ може бути цінним ресурсом для виробництва гідрофільних біоактивних антиоксидантів для харчових добавок. Компостні та меліоративні субстрати з ВКГ можуть використовуватися для інтенсивного відновлення, позитивно впливаючи на активність мікробів та зменшуючи вилуговання мінерального азоту з ріллі.

Відомі також і інші варіанти промислового застосування відпрацьованої кавової гущі:

- використання при будівництві автомобільних доріг в Австралії;
- використання відокремленої від масла і спресованої в гранули гущі як біопалива для забезпечення енергією будинків Лондона;
- використовують як компонент матеріалу, та виготовляють: оправу для окулярів, кросівки, горнятка, автомобільні деталі та ін.

Накопичений масив знань, сформований з 1950 року і раніше, зараз удосконалюється, і існує нагальна потреба у прак-

тичних та інноваційних ідей для використання цього дешевого відходу та використання її повного потенціалу, що підвищує загальну стійкість кавової агропромисловості.

Ліпіна Е. Р., ст. Ковальова А.С.,ст.,

Мельнікова О.Г. к.т.н.

Харківський національний університет будівництва та архітектури

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗДАТНОСТІ ТЕХНОГРУНТІВ ДО САМООЧИЩЕННЯ ВІД НАФТОПРОДУКТІВ

Земля є вичерпним ресурсом і з кожним роком кількість придатних для використання земель зменшується з надзвичайно високою швидкістю. Земельний ресурс скорочується, як за рахунок збільшення площ різноманітних забудов, так і внаслідок погіршення якості земельного ресурсу через політантальний вплив техногенезу. Нафтопродукти (НП) є одним з найпоширеніших політанталів техногенезу. Концентрація НП у ґрунті, що знаходиться під техногенним навантаженням, являє собою результуючий підсумок 2-х процесів: надходження НП і самоочищення ґрунтів. На швидкість самоочищення ґрунту впливають різноманітні фактори: вологість, температура, здатність певних вуглеводнів елюювати із ґрунтового середовища до повітряного простору, або проникати до більш глибоких шарів ґрунту, трансформація або розкладання частини НП за участю мікроорганізмів і під дією ферментативної активності ґрунту тощо.

Метою роботи було встановити здатність ґрунтів до самоочищення від НП при умові винесення їх з під політантального впливу.

Об'єктом дослідження слугували ґрунти придорожного простору, відібрані вздовж автодороги Р-46, та винесені з під техногенного навантаження в умовно екологічно чисте середовище. Здатність ґрунтів до самоочищення оцінювали за залишковою концентрацією НП у досліджуваних ґрунтах, про-

би яких відбирали кожні три місяці. Концентрацію НП в ґрунті визначали гравіметричним методом.

Результати дослідження представлені на рисунку.

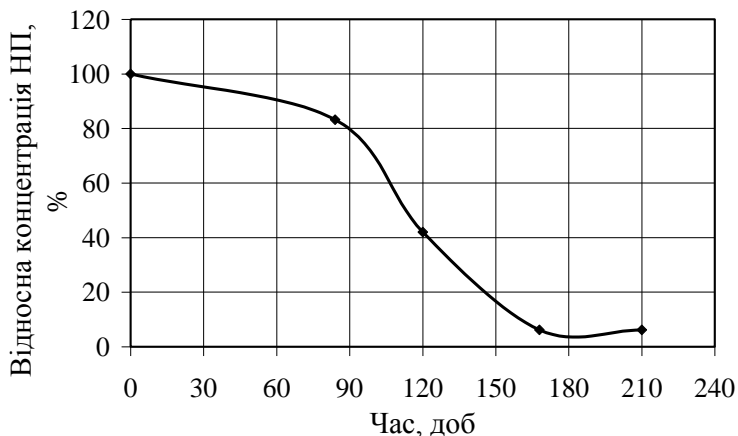


Рисунок – Динаміка самоочищення ґрунтів, що були перенесені із зони впливу автодороги Р-46

Експериментальні дослідження показали, що в ізольованих від техногенного навантаження ґрунтах процес самоочищення в досліджуваній період протікав за характером близьким до лінійного. В результаті чого вміст НП досягав 98-154 мг/кг і наближався до фонового рівня (контроль – 200 м, вміст НП у ґрунті – 50 мг/кг).

Таким чином, ґрунти забруднені НП здатні до самоочищення. А при умові зняття техногенного навантаження процес самоочищення має лінійний характер.

Остап'юк П. Ю., *ст.*, Тимчук І. С., *к.с.-г.н.*
Національний університет "Львівська політехніка"

КОРОНАВІРУС – ВІДПУСТКА ДЛЯ ЗЕМЛІ

Кожні 8-10 років в економіці відбувається річ, яка називається рецесія. Рецесія – процес різкого спаду ринку спричинений економічною кризою. У 2020 році початок кризи при-

пав на пандемію вірусу COVID-19, який ще називають Коронавірусом. Світова епідемія призвела до великої кількості смертей та зараження понад 1 млн. людей. Уряди різних країн прийняли рішення щодо профілактики та припинення розповсюдження вірусу світом. Першим зреагувала провінція Ухань в Китаї, згодом усі країни, які постраждали від вірусу найбільше.

У рамках профілактики уряди країн закрили кордони для авто- та авіаперевезень, обмежили рух громадян у межах країни та тимчасово припинили роботу нестратегічних підприємств. З екологічної точки зору світ пішов у відпустку.

Супутникові дослідницькі центри CO₂ повідомляють про зменшення викидів щонайменше на 50% по цілому світу. На даний момент, автомобілі особистого призначення у своїй більшості припинили свій рух; продовжують рухатись лише вантажні автомобілі; рух громадського транспорту теж обмежено. Загальна кількість машин на дорогах зменшилась до рекордних мінімумів.

Уряди спершу закликали людей до зменшення пересувань в межах міста, пізніше змусили їх шляхом постанов та указів на локальному рівні.

Отже, якщо поглянути на загально-екологічну ситуацію планети, бачимо, що Коронавірус дав навколишньому середовищу ту необхідну перерву, про яку били на сполох усі екологи. Проте, ми повинні розуміти, що як і після кожної рецесії, економіка завжди йде вгору, так і в екології у випадку з вірусом ця перерва лиш дає змогу навколишньому середовищу тільки оговтатись, а не зникати до настільки необхідного полегшення.

Для профілактики захворювання та зашкодження поширення вірусу лікарі усього світу, у тому числі представники МОЗ України, закликали населення планети одягати захисні маски або респіратори, а також латексні рукавиці у громадських місцях; дезінфікувати руки антисептиками та дотримуватися соціальної дистанції.

У перспективі певного часу вакцину від COVID-19 все ж буде винайдено, а величезну кількість засобів персонального

захисту люди просто викинуть у сміття, не обдумавши наслідки цього для планети. Значна кількість професійного захисту для лікарів: маски, окуляри, спецодяг теж повинна бути стерилізованою та утилізованою. Частина захисту містить в собі пластикові деталі, що, безперечно, створюватиме загрозу навіть після того, як вірус буде подолано. Ми не впевнені у тому, що кожна з країн після закінчення пандемії утилізуватиме відходи засобів захисту від Коронавірусу. Екологи попереджають, що предмети гігієни становлять величезну загрозу для морських мешканців. Згідно зі словами фахівців, особливо багато масок можна побачити в сільських районах. Також сотні одноразових пов'язок прибиває до пляжів і виносить на берег з моря, разом з пластиковими пакетами і іншим сміттям. Карантин у Гонконгу спричиняє екологічну катастрофу вже сьогодні. Жителі семимільйонного міста в надії захистити себе від вірусу носять одноразові маски, а згодом викидають їх будь-куди. Голова організації дослідження морської екології розповів на цю тему реальний факт. Один з екологів організації на безлюдному острові Соко протягом двох тижнів зібрав понад 100 масок, це тільки ті, що прибило хвилями, а більша їх частина залишається у воді. Цей факт дає змогу проаналізувати на прикладі одного міста, яку небезпеку може спричинити масова пандемія для навколишнього середовища. Ми не зрівнюємо кількість померлих з нашою проблемою. Натомість, Ми лиш закликаємо мінімізувати абсолютно всі наслідки глобального вірусу на планеті.

Отже, COVID-19 безперечно є страшенною трагедією для всіх нас, тому Ми пропонуємо не просто стати свідомими громадянами для зменшення розповсюдження вірусу, але і подумати про його наслідки та зрозуміти, що, чим менш замічена планета, тим більше шансів зберегти її в майбутньому. Ми віримо, що Людство вчинить правильно.

ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ЕКОЛОГІЧНО ЧИСТОГО (ОРГАНІЧНОГО) ТА ГУМАННОГО УТРИМАННЯ ПЕРЕПЛІЛОК, КУРЕЙ (ПТИЦІ)

Діяльність людини спричинює значний вплив на навколишнє природне середовище, особливо тваринництво та птахівництво.

Промислове птахівництво як і загалом тваринництво занадто технократичне і породжує ряд проблем техногенного порядку, в тому числі забруднення продуктів харчування пестицидами, нітратами, гормонами, антибіотиками та різними ветеринарними препаратами.

Проблеми промислового птахівництва – штучна інкубація, щільність посадок, сонячне та штучне світло, годування та інші процеси вирощування пов'язані з надмірним використанням технократичних організованих процесів, враховуючи і негативні, забруднюючі впливи на навколишнє середовище.

Вирощуючи в органічний спосіб птицю, отримують “чистий” на виході продукт – м'ясо, яйця, оскільки вирощуючи в спеціальному обладнанні, яке забезпечує для вирощеної птиці практично натуральні умови життя, птиця не потребує стимуляторів росту, антибіотиків, стероїдів та інших препаратів, якими годують птицю в умовах технократичного (бройлерного) способу вирощування.

Екологічно чистий (органічний) та гуманний спосіб утримання перепілок, курей (птиці) передбачає створення максимально комфортних, наближених до природніх умов для життєдіяльності птиці, створення індивідуального внутрішнього клімату для кожної з груп птиці, інфекційної, вірусної безпеки шляхом локалізації груп їх утримання, відсутності забруднення послідом навколишнього середовища через встановлення утилізаційних бункерних систем, мобільності систем вирощування (зміна дислокацій) чи об'єкта вирощування, отримання кращих показників чистоти та якості продукції в порівнянні з технократичними видами птахівництва.

Дослідження еколого-технологічних умов утримання перепелів, які є на сьогодні, доводять тезу про те, що органічний, тобто екологічно-чистий спосіб розведення птиці має комерційну привабливість попри незначні відставання в показниках приросту ваги вирощуваної птиці. Натомість біохімічні показники органічного способу куди кращі ніж в технократичному.

Порівняльний опис технологій штучного (технократичного) та натурального (екологічно чистого) способів доводить необхідність зміни екологічних парадигм в сучасному промисловому виробництві м'яса, яєць свійської птиці.

Які є рішення питань – створення спеціалізованого обладнання для екологічно чистого (органічного) розведення перепелів, курки як для критих приміщень так і просто неба.

Загальний вигляд обладнання для екологічно чистого способу розведення перепілок, курей – пояснення використаних вузлів та механізмів в аспекті нового підходу для вирішення питань сьогодення.

Проведений аналіз стану промислового розведення птиці та продукції птахівництва в Україні свідчить про надмірне використання технократичного підходу – механізації процесів, використання залізних клітин-батарей, брудерів, штучного освітлення, вентиляції, інкубації та багатьох інших процесів, внаслідок чого, живі організми страждають через скупченість, мікробне забруднення, недоотримання чистого повітря та сонячного світла. Відтак, птиця не може формувати натуральним чином вітамінні групи, набувати міцного імунітету, тому здійснюється їх підтримка ветеринарно-препаратним шляхом, підвищуючи забрудненість антибіотиками та слідами ветеринарних препаратів як в готовій продукції птахівництва (м'ясо, яйця) та і в відходах – посліді.

Вирішити недоліки технократичного промислового вирощування птиці може обладнання екологічно чистого способу розведення свійської птиці та запровадження нових сучасних підходів органічного птахівництва.

ОСОБЛИВОСТІ ЗАХВОРЮВАНЬ СПІВРОБІТНИКІВ ПІДПРИЄМСТВ З ВИРОБНИЦТВА СКЛОВОЛОКНА

Хімічна промисловість являє собою один з базових сегментів економіки, де працюють тисячі робітників. Проте ця галузь займає одне з провідних місць з потенційної небезпеки для здоров'я співробітників.

Виробництво безперервного скловолокна є важливою підгалуззю хімічного комплексу. Продукція виробництва безперервного скловолокна має ряд цінних властивостей (міцність, негорючість, стійкість до корозії тощо) та знаходить широке застосування в електроніці, авіації, ракетній техніці тощо.

У процесі отримання скловолокна повітряне середовище забруднюється не тільки паро-газо-аерозольною сумішшю компонентів замаслювача, але й дрібнодисперсним пилом скла. Необхідно відзначити, що в зв'язку з особливостями технологічного процесу співробітники виробництва скловолокна (наприклад, оператори отримання безперервного скловолокна) піддаються впливу хімічних речовин як через дихальні шляхи, так і через шкірні покриви. Це пов'язано з виконанням ряду операцій щодо заправки ниток скловолокна, усуненням напливів або обривів ниток без використання засобів індивідуального захисту шкіри рук.

Під час аналізу поширення неінфекційних захворювань, що найбільш притаманні операторам виробництва скловолокна виявлено, що переважають хвороби кістково-м'язової системи, хвороби шкіри, а також хвороби системи кровообігу (рис.).

Фактори трудового процесу у виробництві скловолокна обумовлюють рівні та характер порушень здоров'я операторів виробництва скловолокна. Практично у кожного четвертого працівника (22,62 та 22,48 %) виявлені хвороби кістково-м'язової системи (переважно в вигляді остеохондрозу, ревма-

тизму тощо) та хвороби шкіри (гіперкератози, дерматити та рак шкіри).

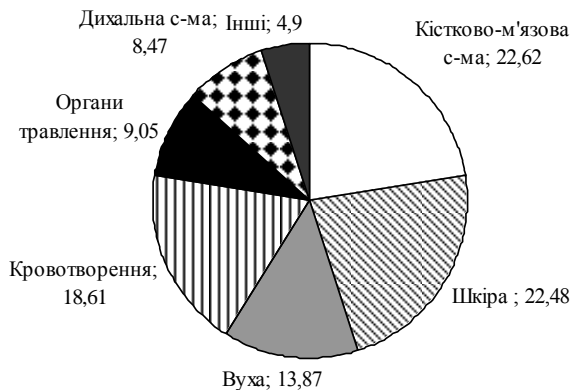


Рисунок – Поширеність основних хронічних неінфекційних захворювань у працівників виробництва скловолокна, %

Окрім того, зі збільшенням стажу роботи спостерігається зростання числа осіб зі скаргами та об'єктивними змінами з боку опорно-рухового апарату. Оператори зі стажем роботи до 5 років скаржаться на болі в хребті і суглобах в два рази частіше, ніж особи зі стажем 6-10 років і більше, що можна пояснити процесами адаптації до умов праці.

Профілактика захворювань кістково-м'язової та шкірної системи у працівників хімічного комплексу повинна бути заснована на дотриманні діючих гігієнічних нормативів (зниження діючих концентрацій шкідливих речовин в повітрі робочої зони до рівня ГДК, механізація і автоматизація трудомістких процесів), проведенні моніторингу умов праці та здоров'я працівників, виконанні медичних регламентів допуску до професійної діяльності з токсичними речовинами та фізичними перевантаженнями. Медична профілактика включає проведення попередніх і періодичних медичних оглядів, експертизу професійної придатності з урахуванням загальних і додаткових протипоказань, диспансеризацію та оздоровлення працівників, виходячи з патогенетичних особливостей формування патології шкірної та кістково-м'язової систем.

МІКРОПЛАСТИК — ЗАГРОЗА ДЛЯ СУСПІЛЬСТВА

Мікропластик - це частки пластика розміром трохи менше за п'ять міліметрів. Його розділяють на дві групи - первинний і вторинний. Первинний мікропластик з'являється при зносі автомобільних шин і дорожнього покриття, а також при пранні синтетичних тканин, від яких відшаровуються сотні тисяч мікріволокон, які з рештою потрапляють до каналізації. Вторинний мікропластик з'являється з великого пластикового сміття. Коли пакети, одноразовий посуд, пляшки і інші відходи викидають, вони поступово розпадаються на все дрібніші шматочки, зберігаючи при цьому свою молекулярну структуру. Пластична маса — матеріал, основою якого є полімер, що перебуває під час формування виробу у в'язкорідкому чи високоеластичному стані, а під час експлуатації — в склоподібному чи кристалічному стані. Пластмаси формують при підвищеній температурі, у той час коли вони мають високу пластичність. Сировиною для отримання полімерів є нафта, природний газ, кам'яне вугілля, сланці. Першу пластмасу було отримано британським металургом і винахідником Александером Парксом у 1855 році. Паркс назвав її «паркезин» (потім стали називати целулоїд). Розвиток пластмас почався з використання природних пластичних матеріалів (жувальної гумки, шелаку), далі продовжився використанням хімічно модифікованих природних матеріалів (гума, ебоніт, нітроцелюлоза, колаген, галаліт) і перейшов до повністю синтетичних молекул (бакеліт, епоксидна смола, полівінілхлорид, поліетилен та ін.). Поштовхом до поширення пластмаси, було прагнення зменшити використання папіру. Спочатку папір був винайден як інструмент спілкування і передачі інформації, з рештою став частіше використовувється в якості упаковки. Тим самим збільшив обсяги вирубки дерев. Для того, щоб зробити папір, потрібно в два рази більше енергії, ніж для ви-

готовлення пластикового мішка. Отже на той час пластмаса була революційним відкриттям. Чому ж пластик став загрозою світового масштабу? Сьогодні він усюди: великі відходи у землі, а мікроскопічні частини пластику у воді. Частинки поліетилену знайшли у найглибшому місці на планеті – у Маріанській западині. І найгірше те, що якщо навіть прямо зараз ми всі припинимо ним користуватися, він залишиться на планеті ще років 1000, допоки не розкладеться остаточно. Для вирішення проблеми пластикових відходів населення знов починає використовувати папір, не згадавши, що виробництво паперу включає в себе вирубку дерев. Знищення лісів є однією з ключових екологічних проблем, з якими ми стикаємося сьогодні. 42% всього світового виробництва деревини використовується для виготовлення паперу. Який в результаті опиняється на звалищі. В результаті отримуємо замкнене коло між пластиком та папером. Але все регулюється за допомогою раціонального користування та сортування отриманого сміття. В підсумку отримуємо залежність проблеми мікропластику: мікропластик виникає в результаті — нераціонального використання самого пластику та його відходів. А отже потрібно переробляти пластик і менше ним користуватися у побуті.

Zakaria Doha, student
International University of Casablanca

FIVE THINGS MOROCCO IS DOING ABOUT CLIMATE CHANGE

Morocco knows it will be affected by climate change, it's just a question of how badly. It is already feeling the effects: The rate of economic growth fell to 1,5% this year because of a severe drought in 2015. If just one season of poor rain can depress Morocco's economy by causing bad harvests, what sort of havoc will the greater extremes of climate change wreak as the planet gets hotter? Conserving the water stored naturally in underground aq-

uifers is a case in point. New policies protect this precious natural resource, while making sure there is enough water to go around to meet the needs of agriculture; an industry that is a critical source of employment. Here are five things Morocco is doing to reap the triple benefits of adapting to climate change, lessening its impact and creating new opportunities:

Morocco aims to generate 52% of its electricity needs from renewable energy by 2030, and is stimulating local manufacturing with a target of sourcing 35% of the second phase of the NOOR concentrated solar plant from local producers.

Morocco has lifted all subsidies on diesel, gasoline and heavy fuel oil to encourage more efficient use of energy and to free up resources to invest in the transition to a green economy.

The Plan Maroc Vert aims to protect the environment as well as the livelihoods of Moroccans. Agriculture accounts for only 15% of its Gross Domestic Product, but farming still employs 40% of its workforce.

Morocco has begun treating its ocean as a natural resource with the same importance as the land, with improved coastal zone management and the development of sustainable aquaculture. Fishing makes up 56% of the country's agricultural exports.

Morocco is making an effort to conserve its underground aquifers, a natural source of fresh water that, if left clean and undisturbed, replenishes itself. It's a win for the environment and for current and future generations of Moroccans.

Nihat Uysal, stud.

Universitatea Ecologica din Bucuresti, Romania

ENVIRONMENTAL ISSUES IN ROMANIA

Air pollution and water pollution caused by industry are serious environmental problems in Romania. The country's factories, chemical plants, and electric power plants depend heavily on burning fossil fuels, a process that emits high levels of carbon dioxide and sulfur dioxide - a key component of acid rain. The industrial centers

of Cop?a Mic?, in central Romania, and Giurgiu, in the south, have severe air pollution problems. Bucharest, the capital, also has serious air pollution. Much of the nation's industrial runoff ends up in the Danube river system, making water unsafe for drinking and threatening the diverse ecosystems of the Danube delta. The delta, the largest in Europe, was declared a World Heritage Site in 1991. Its lakes and marshes are home to hundreds of species of birds and dozens of fish and reptile species, many of which are threatened with extinction.

Poor farming practices, especially infrequent crop rotation, have led to severe soil degradation and erosion in parts of Romania, although today, nearly half of all Romanians still live out of farming, in rural areas. In the 1980s large tracts of marshland lining the Danube were drained and converted to cropland to aid food production. Deforestation, however, is not a serious problem in Romania, where forests cover 27.7 percent of the land.

Romania has already started investing in clean energy, such as solar, wind and hydro energy sources. Also, several projects on using geothermal energy have already been implemented in the country.

Climate change:

Romania suffers great consequences of climate change in a form of tornadoes, floods and desertification. The country has had records of occasional tornadoes since late 19th century but in the last few years number of tornado-force winds beat all the previous records, with 9 tornadoes in less than a year, during 2005.

Floods in Romania also became frequent and abundant, taking many lives, affecting over 1500 settlements, and causing thousands evacuations. Yet another serious effect of changes in a global climate regime is drought that has been predicted to turn Romanian region Dobru?gia into a desert, within the next 100 years.

Konstantin Kronberg, stud.

Institute for Industrial and Financial Management, Prague

THE PRAGUE FLOOD OF AUGUST 2002

The floods in August 2002 in the Czech Republic were caused by very intensive and large-scale rainfall that hit mainly the southern

and western part of the country. There were two following rainfall events, the first on the {6th} and {7th} August and the second on the {11th} and {12th} August. The total sum of areal rainfall was 150 to 200 mm; in mountain areas more than 250 mm and in some localities even more than 300 mm. Such large-scale rainfall amounts are extraordinary for Czech conditions. The first wave of rainfall caused floods in the majority of rivers. There were 10 to 20 year floods, exceptionally 100-year (and more) floods on rivers in the southern and western part of the country. When the second wave of rainfall followed the first one, rivers were already full of water and soils were saturated: therefore the runoff response was rapid and massive. Water levels in all rivers rose very quickly again and they reached their historical maxima in many places. Peak discharges in most streams reached or exceeded a 100-year flood and in some rivers a 1000-year flood.

The capital of the Czech Republic, Prague, is situated at the confluence of two rivers, the Moldau and the Berounka (left hand tributary of the Moldau). The flow in the Moldau River can be partly controlled by operation of many reservoirs in the upstream reaches of the river (the Moldau cascade), the flow in Berounka is not influenced. During the first flood event the major part of the wave was retained by the reservoirs and the discharge in Prague was reduced. During the second event the inflow into the reservoir system was so high that reservoirs were filled before the peak occurred. The peak flow from the Berounka River coincided with the maximum outflow from the Moldau. As a consequence, on 14th August the peak discharge in Prague was about 5200 {m³/s} (the long-term mean discharge is 150 {m³/s}) and is preliminarily judged to be a 500-year flood. The influence of the Moldau cascade on the course of the flood has been analysed. It is clear that the cascade cannot protect Prague during such an extreme flood. Below the confluence of the Moldau and Elbe rivers the flood wave propagated in the Elbe and flooded a large area along the river. Therefore the peak discharge decreased a little. The flood caused enormous damage and losses in all regions including the towns of Budweis, Pilsen and Prague. About 100 towns and villages were completely flooded and 350 were partly flooded. 1.6 million people were affected by the flood, 220 thousand were moved from their houses, 15 people died. The total losses are assessed to be 2 to 3 billion Euro.

The Czech Hydrometeorological Institute (CHMI) is a governmental institution responsible for monitoring and forecasting the weather and hydrological conditions in the Czech Republic. During the flood in August 2002, the CHMI was continually preparing information, forecasts and reports for decision-making bodies, the public and the rescue system. Overall, the flood protection and rescue system worked very well and many protective measures were performed during the flood, including the evacuation of people. In general, the system was more effective than it was during the previous catastrophic flood in 1997 in the Oder basin. The experience from the 1997 event and the adoption of new laws on crisis management and the integrated rescue system had a positive influence the response of people.

Секція II «Екологічна безпека гідросфери»

Кузнецова А.В., Бригада Е.В., к.т.н., доц.

Национальный университет гражданской защиты Украины

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОЧИСТКИ ХРОМСОДЕРЖАЩИХ СТОКОВ ГАЛЬВАНИЧЕСКОГО ЦЕХА

Гальваническое производство занимает одно из первых мест по загрязнению окружающей среды тяжелыми металлами. При получении 1 м² покрытия в отходы попадает 0,2-2 грамма металла. При этом подсчитано, что в гальванотехнике используется 30-80% металлов, только 5-20% кислот и 2-3% воды. Все остальное переходит в сточные воды, которые становятся главным источником загрязнения окружающей среды токсичными веществами. Основными загрязняющими веществами сточных вод гальванических производств являются чрезвычайно опасные соли тяжелых и цветных металлов. Гальванические цеха или производства относятся к объектам повышенной опасности, поэтому они должны быть оснащены локальными очистными сооружениями.

Объектом исследования были хромсодержащие сточные воды гальванического цеха машиностроительного предприятия. В сточных водах гальванического цеха определяли концентрацию хрома (VI) экстракционно-фотокolorиметрическим методом с дифенилкарбазидом на различных этапах очистки согласно методике, регламентированной нормативными документами.

По технологии, реализуемой на предприятии, очистка сточных вод от хрома (VI) происходит на станции нейтрализации по схеме, приведенной на рис. 1.

Согласно технологической схеме очистки после ванны промывки хрома хромсодержащие сточные воды поступают в накопитель, а затем в кислотно-щелочную камеру, где происходит их нейтрализация. После камеры сточные воды направляются в первичный отстойник, а затем - во вторич-

ный. Очищенные сточные воды сбрасываются в канализационную сеть г. Харькова.



Рисунок 1 – Технологическая схема очистки сточных вод гальванического цеха

Результаты анализов динамики концентрации хрома (VI) в сточных водах гальванического цеха машиностроительного предприятия за 2019 г. приведены на рис. 2.

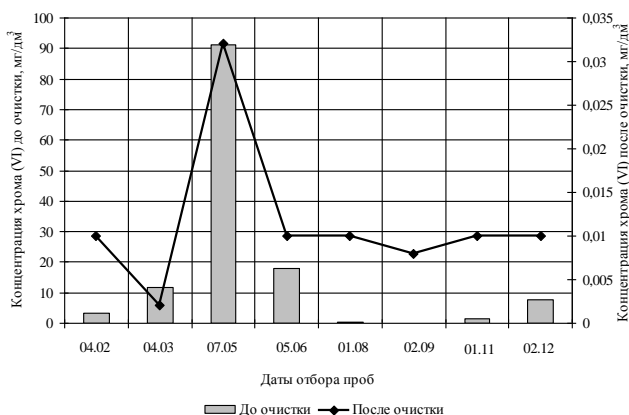


Рисунок 2 – Динамика концентрации хрома (VI) в сточных водах гальванического цеха

Как видно из данных рис. 2, с увеличением нагрузки на электрокоагулятор, увеличивается и остаточная концентрация хрома (VI) в сточных водах предприятия. Концентрация хрома (VI) в сточных водах гальванического цеха не превышает допустимую концентрацию ($0,13 \text{ мг/дм}^3$) для сброса в канализационную сеть г. Харькова. Таким образом, эффективность

очистки хромсодержащих сточных вод от хрома (VI) на данном предприятии составляет 92,7-99%.

Орлянська В.В., ст., *Самохвалова А.І.*, к.т.н.
Харківський національний університет будівництва та архітектури

РЕГРЕСІЙНИЙ АНАЛІЗ ЯК ЕФЕКТИВНИЙ МЕТОД МОДЕЛЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОЦЕСУ БІОЛОГІЧНОЇ ОЧИСТКИ СТІЧНИХ ВОД

В наш час регресійний аналіз широко використовується в емпіричних дослідженнях. Це пов'язано з тим, що регресійний аналіз є зручним інструментом тестування гіпотез, а також з тим, що регресія є ефективним методом моделювання та прогнозування.

Регресійний аналіз являє собою кількісний метод визначення виду математичної функції в причинно-наслідковій залежності між змінними величинами. Його метою є вимірювання зв'язку між залежною змінною та однією (парний регресійний аналіз) або декількома (множинний) незалежними змінними. Взаємозв'язок між середнім значенням результуючої змінної та середніми значеннями змінних факторів виражається у вигляді рівняння регресії, тобто математичною функцією, яка підбирається на основі вихідних статистичних даних залежною та пояснюючих змінних. Найчастіше використовується лінійна функція. При побудові лінійних моделей є можливість скорочення кількості дослідів за рахунок втрати інформації, несуттєвої для даного виду моделей.

При визначенні ефективності роботи будь-якої споруди біологічної очистки стічних вод в основному вибирають три найсуттєвіших фактори, які впливають на даний процес.

Регресійне рівняння ефективності роботи споруди біологічної очистки стічних вод або ефективності процесу в ній має вигляд:

$$\Theta = b_0 + b_1 X_1 + b_2 X_2 + b_3 X_3 + b_{12} X_1 X_2 + b_{13} X_1 X_3 + b_{23} X_2 X_3,$$

де b_i – невідомі коефіцієнти регресійного рівняння; X_1, X_2, X_3 – безрозмірні кодовані змінні, які приймають значення ± 1 .

Для проведення регресійного аналізу необхідно перевірити результати експериментів на відтворюваність, розрахувати коефіцієнти регресії і перевірити їх на значимість, а також перевірити дане рівняння регресії на адекватність.

Результати експериментів на відтворюваність проводяться відповідно до критерію Кохрена, який характеризує відношення максимальної дисперсії до суми всіх дисперсій по паралельним дослідом; застосовується для перевірки однорідності вибіркової дисперсії результатів паралельних дослідів. Якщо виконується умова $G_{\text{розр.}} < G_{\text{табл.}}$, то всі построккові дисперсії визнаються однорідними. В іншому випадку гіпотезу відкидають.

Коефіцієнти рівняння регресії необхідно оцінити на статистичну значущість. Оцінка проводиться за t-критерієм Стьюдента. Параметр вважається значущим (істотним) за умови, якщо $t_{\text{розр.}} > t_{\text{табл.}}$. Якщо ж параметр є незначущим, тоді він не входить в регресійне рівняння.

Після відкидання незначущих коефіцієнтів отримане рівняння регресії необхідно перевірити на адекватність, тобто відповідність фактичним статистичними даними відповідно до критерію Фішера. Цей критерій дозволяє оцінювати значимість лінійних регресійних моделей. Зокрема, він використовується для перевірки доцільності включення або виключення незалежних змінних (ознак) в регресійну модель. Знайдене розрахунковим шляхом F_p порівнюють з табличним значенням F_t , якщо $F_p \leq F_t$, то отримана математична модель з прийнятим рівнем статистичної значущості α адекватна експериментальним даним. Якщо отримана лінійна модель неадекватна, то необхідно врахувати ефекти взаємодії або перевірити чи всі фактори враховані.

Таким чином, користуючись методами кореляційно-регресійного аналізу, вимірюється тіснота зв'язків показників за допомогою коефіцієнта кореляції. При цьому виявляються

зв'язки, різні за силою та напрямком. Якщо зв'язки виявляються істотними, то доцільно знаходити їх математичне вираження у вигляді регресійної моделі та оцінювати статистичну значущість даної моделі.

Тесля О. С., ст., *Тимчук І. С., к.с.-г.н.*
Національний університет "Львівська політехніка"

СТАН ВОДНИХ РЕСУРСІВ ХМЕЛЬНИЧЧИНИ

Хмельницька область займає шосте місце серед областей України за запасами прісних вод. Та, як норма води для людини на добу складає 250 мл, в Хмельницькій області рівень питної води є задовільний. Найбільше використовується води в сільському господарстві, харчовій промисловості та комунальному підприємстві.

В Хмельницькій області 3733 річок та водотоків. Загальна їх довжина складає 12880 км. Всі вони відносяться до басейну Чорного моря. Озер в області дуже мало та вони малих розмірів. Стік річок характеризується не рівномірністю протягом року. Для вирішення питання водопостачання різних галузей господарства необхідно регулювання стоку шляхом будівництва штучних водойм.

Більшість водойм сезонного регулювання. Виключення – водойма-охолоджувач Хмельницької АЕС, яка являється водосховищем багаторічного регулювання та водосховищем малих ГЕС, яке здійснюють добове регулювання стоку. Переважно, водосховища використовуються як місця для розведення риби, рекреаційних цілей, рідше – водопостачання цукрових заводів, промислових підприємств.

Водозабезпеченість території місцевим поверхневим стоком одного мешканця області складає 1,6 тис.м³ при середній по країні 1,1 тис.м³. Води нерівномірно розподіляються як по території, так і по сезонам року. Проте, переважно всі галузі забезпечені необхідною кількістю води. Але якість води не завжди відповідає вимогам.

Серед актуальних екологічних проблем Хмельницької області є забруднення води неочищеними або недостатньо очищеними стічними водами. Сучасний стан поверхневих вод області характеризується антропогенним впливом суб'єктів господарювання різних форм власності, громадян. Як наслідок, незадовільна робота очисних споруд, фізична старість обладнання, несвоєчасне проведення поточних та капітальних ремонтів, перенавантаження, призводить до забруднення поверхневих вод регіону.

Основним забрудником поверхневих вод є житлово-комунальні підприємства. Саме такими підприємствами за 1 рік до поверхневих вод скидається в середньому 0,427 млн.м³ забруднених стічних вод. Очисні споруди в більшості населених пунктів області можуть експлуатуватися понад 40 років, без оновлень. В результаті такі очисні споруди не здатні забезпечити відповідний та необхідний рівень очистки.

Серед населених пунктів є 24 очисні споруди, які потребують проведення реконструкційних робіт та оновлення. Серед них селища Ярмолинці, Стара Ушиця та міста Хмельницький, Полонне, Волочиськ, Городок, Старокостянтинів, Дунаївці, Деражня, Ізяслав, Кам'янець-Подільський.

Задля перевірки стану поверхневих вод Хмельницької області повинна здійснюватися оцінка якості за гідрохімічними показниками та порівняння до відповідних значень їх гранично-допустимих концентрацій. Також проводиться мікробіологічна оцінка якості вод з огляду на епідемічну ситуацію. Та можливий процес перевірки радіаційного стану поверхневих вод.

Саме такі процеси проводяться при перевірках стану вод на Хмельниччині. Вони забезпечують контроль якості вод.

Забруднення викликає зміну характеру середовища й властивостей його компонентів, часто шкідливо впливає на розвиток живих організмів. Ступінь змін і масштаби наслідків залежать від інтенсивності й характеру забруднення, а також від здатності середовища (екосистеми) до самоочищення, від стійкості проти зовнішніх впливів.

Природна вода, забруднена побутовими стоками, непридатна для водопостачання населення, бо шкідливі речовини та збудники хвороб, що містяться в ній, завдають великої шкоди здоров'ю людей, можуть викликати різні інфекційні захворювання (дизентерія, інфекційний гепатит, холера, ін.).

А кожній людині для нормального життя необхідний доступ до чистої незабрудненої води.

Горбань А.Е., ст., *Дмитренко Т.В., к.т.н., доц.,*
Харківський національний університет міського господарства
ім. О.М. Бекетова
Яковлев В.В., д.геол.н., проф.
ТОВ «Лабораторія якості води «ПЛАЯ»

ДО ПИТАННЯ ВИКОРИСТАННЯ СВЯТО- ПАНТЕЛЕЙМОНІВСЬКОГО ДЖЕРЕЛА У м. ХАРКІВ

Забезпечення населення якісною питною водою є однією з актуальних проблем сьогодення. У зв'язку із швидким розвитком міст значно прогресує техногенне забруднення поверхневих водних об'єктів, внаслідок чого якість води в них значно погіршується або взагалі стає непридатною для використання.

Для забезпечення населення необхідних господарсько-питних та інших потреб здавна в Україні використовували джерельні природні води.

Надмірний негативний вплив міського середовища на якість підземних вод призвів до того, що лише окремі джерела після ретельних хімічних, мікробіологічних і радіологічних досліджень можуть бути рекомендовані для використання населенням.

У роботі було досліджено Свято-Пантелеймонівське природне джерело, що розташоване в центрі м. Харків, на території Свято-Пантелеймонівської церкви.

Джерело протягом багатьох десятиріч користується надзвичайною популярністю у населення міста, в той же час його вважають одним із забруднених джерел міста.

Роботу присвячено дослідженню ймовірних шляхів і характеру забруднення Свято-Пантелеймонівського джерела у м. Харків, а також розробці рекомендацій щодо можливості безпечного використання води цього джерела для питних цілей.

На підставі вивчення літературних та історичних даних, вивчення результатів аналізу води джерела за багаторічний період спостережень, а також проведеного натурного обстеження джерела та санітарного стану прилеглої до нього території, результатів вимірювань фізичних показників води та дебіту джерела у часі, розроблено рекомендації щодо подальшого використання Свято-Пантелеймонівського джерела.

Основні результати і рекомендації по роботі:

1. Визначено, що на цей час якість води Свято-Пантелеймонівського джерела не гарантує безпечного її використання для питних цілей.

2. Імовірно, що незадовільна якість води джерела обумовлена наявністю в зоні його живлення старого цвинтаря, великого міського звалища 19 століття, Харківського зоопарку, й, вірогідно, старих підземних ходів, які були прокладені у бік зоопарку. У цьому ж напрямку від вододілів до річки відбувається стік підземних вод. Можна припустити, що сухі підземні ходи могли обводнюватися і ставати дренами, тобто каналами підземного пришвидшеного стоку забруднених ґрунтових вод.

3. Рекомендується зробити розширений аналіз якості води джерела і отримати висновок фахівців про можливість ефективної і економічно виправданої очистки води. Це може бути важливим фактором для переконання служб міста у необхідності його закриття.

4. У разі підтвердження забруднення води джерела рекомендувати перед міською громадою й міською владою поставити питання про ліквідацію каптажу і переведення його стоку у дренаж (зливову каналізацію) і використовувати для тех-

нічних цілей, як це у свій час було зроблено із Белгородською криницею. Натомість Свято-Пантелеймонівську церкву можна забезпечити штучним джерелом – підземною водою із захищеного водоносного горизонту.

5. Необхідно інформувати населення про якість джерельної води, що використовується для питних цілей, і проводити санітарно-освітню роботу з питань гігієни водоспоживання шляхом наочної агітації, а також через засоби масової інформації.

6. Рекомендовано вивчити сучасний стан всіх джерел міста і зробити висновки щодо придатності їх використання для питних цілей з урахуванням можливості очистки води.

Mgr. Dubynskyi V., št.

Prírodovedecká fakulta Univerzity Komenského v Bratislave

RIEKY - STRATÉGIE OCHRANY A HOSPODÁRENIE VO VODNÝCH EKOSYSTÉMOCH

Vodný tok je súčasťou ekologického systému, v ktorom jedna zmena môže vyvolať následné zmeny v iných častiach systému. Prikladom môže byť zmena prietoku vody v rieke, ktorá môže vyvolať zmeny v kvalite vody a životných podmienkach vodných organizmov hlavne rýb. Priehrady, ktoré sú súčasťou väčšiny veľkých vodných elektrární môžu významne ovplyvniť životné podmienky rýb. Navyše novo vzniknuté priehradné jazero zvyčajne oddelí populácie rýb žijúcich v dolnej a hornej časti toku, čím zablokuje ich migračné cesty. Ekologické dopady takýchto vodných diel môžu byť sledované ešte veľmi ďaleko od miesta priehrady. V tropických oblastiach dochádza k výraznej sezónnej variácii množstva zrážok a v období sucha dochádza k významnému odparovaniu z priehradného jazera. Toto môže ovplyvňovať výšku hladiny v nádrži v oveľa väčšom rozsahu ako napr. v miernom pásme. Vodné toky a zrážková činnosť vzájomne súvisia. Vodné toky môžu ovplyvňovať nielen miestnu klímu ale aj hladinu spodných vôd vo svojom okolí. Sedimentácia v

jazerách môže viesť k zvýšenej erózii v dolnej časti toku. Zmeny v prietoku vody tiež majú za následok zmeny v prenose sedimentov. Počas výstavby veľkých vodných diel, prenos bahna a sedimentov je obzvlášť významný v dolnom toku rieky. Stavebné práce môžu viesť k zníženiu kvality vody a s tým súvisiacim problémom pre obyvateľov závislých na takýchto vodných zdrojoch.

Na zmeny vodného režimu vplývalo viacero faktorov, z ktorých najvýznamnejšie sú:

1. Nevhodné úpravy tokov – dôsledky: výrazné zúženie pôvodných inundácií riek výstavbou ochranných protipovodňových hrádzí; skrátenie trasy korýt tokov odrezaním ich meandrov; zníženie transformácie povodňových prietokov a urýchlenie odtoku veľkých vôd.

2. Intenzívna erózia v povodiach riek sa podieľa na zvýšenom splachu pôdy a na prísune najmä jemnozrnných sedimentov do korýt tokov a nádrží. Erózia významne prispieva i k zhoršovaniu kvality vody v tokoch a nádržiach.

3. Malá starostlivosť o bývalé poľnohospodárske vodné toky spôsobila zanášanie vodných nádrží, tokov a kanálov. Napr. v 32 vodných dielach v SR sa nachádza okolo 40 miliónov m³ sedimentov, z nich až 80 % má charakter zeminy. Sedimenty sa často kvalifikujú ako „toxický odpad“.

4. Výstavba a prevádzka vodných diel – v oblasti vodných diel dochádza k významným zmenám v charaktere prúdenia vody – dôsledok: intenzívne zanášanie v oblasti nad vodným dielom a degradácia koryta v oblasti pod vodným dielom; výrazná zmena prietokového režimu najmä v oblastiach derivácií (odvážzacích kanálov) vodných diel, kde sa do pôvodného toku zväčša vypúšťajú iba tzv. sanitárne prietoky.

5. Kvalita vody - zhoršovanie kvality vôd v období do začiatku 90. rokov (neskôr sa začína prejavovať postupné zlepšovanie kvality vôd v tokoch) – najmä nedostatočné čistenie odpadových vôd a využívanie chemikálií v poľnohospodárstve.

6. Zmeny pôvodného vegetačného krytu a nahradenie plôch ekologicky stabilných ekosystémov (lesy, mokrade, prirodzené

inundačné územia) nestabilnými plochami so zníženou až minimálnou retenčnou schopnosťou (polia, zastavané plochy).

7. Zníženie schopnosti pôdneho profilu infiltrovať zrážky do podzemných vôd – urýchlenie povrchového odtoku znížením schopnosti krajiny zadržiavať vodu.

Авдієнко І. А. ст. *Юрченко В. О., д.т.н., проф.* Харківський національний університет будівництва та архітектури

ВПЛИВ СКИДУ СТИЧНИХ ВОД РІЗНОЇ ГЛИБИНИ ОЧИСТКИ НА НІТРИФІКАЦІЮ В ПРИРОДНИХ ВОДОЙМАХ

Нітрифікація - один з найважливіших етапів кругообігу азоту в біосфері, здійснюється бактеріями-нітрифікаторами та архебактеріями. Перша фаза - окислення солей амонію до солей азотної кислоти, друга фаза окислення нітритів в нітрати. Активність нітрифікації зумовлює активність «самоочищення» природних водойм від сполук органічного та амонійного азоту.

Метою роботи є експериментальне визначення активності процесів «самоочищення» за активністю нітрифікації в р. Уди та в р. Сів. Донець на ділянках до та після скиду стічних вод.

Об'єктом експериментальних досліджень були: водне середовища в р. Уди на ділянках 500 м до та 500 м після скиду очищених міських стічних вод (СВ); водне середовища в р. Сів. Донець на ділянках 500 м до та 500 м після скиду СВ Зміївської паперової фабрики; стічні води Міських очисних споруд (МОСВ) м. Харкова №2 та Зміївської паперової фабрики перед скидом.

Активність нітрифікації визначали в лабораторному експерименті при інкубуванні проб води (по 2,5 дм³) протягом 30-36 діб та контролі через певні проміжки часу концентрації сполук азоту. Розраховані за даними лабораторного експерименту біокінетичні константи нітрифікації представлено в табл. 1. Як видно в р. Уди до скиду очищених стічних вод K_s на порядок вище ніж після скиду, що свідчить про значно нижчу спорідненість ферментів нітрифікації до амонійного

азоту на ділянці до скиду. Швидкість нітрифікації на ділянці після скиду стічних вод більш ніж вдвічі перевищує цей показник до скиду. Розрахунок швидкості нітрифікації в воді р. Сів.Донець на ділянці м. Зміїв показав, що скид стічних вод Зміївської паперової фабрики в р.Сів.Донець приблизно на 59% пригнічує швидкість нітрифікації у водоймі.

Таблиця 1 – Біокінетичні показники нітрифікації в воді природних водойм

Водойма	Ділянка відбору проб	Ks- константа Міхаеліса, мг/дм ³	V _{max} нітрифікації, мг N-NH ₄ / (дм ³ добу)
Р. Уди	до скиду СВ	1,7	0,48
	після скиду СВ	0,17	1,29
р.Сів.Донець	до скиду СВ	0,01	0,22
	після скиду СВ	0,012	0,07

Для визначення чинників негативного впливу стічних вод на нітрифікацію в р. Сів. Донець виконали аналіз стічної води. Результати гідрохімічних досліджень представлені в табл.2.

Таблиця 2 – Показники якості води в природній водоймі (р. Сів.Донець) та стічних вод Зміївської паперової фабрики

СВ	Показники				
	рН	Конц. N-NH ₄ , мг/дм ³	Солевміст мг/дм ³	Сухий залишок мг/дм ³ , висушений/прожарений	ХСК, мг/дм ³ прискореним/арбітражним методом
Зміївської паперової фабрики	8,2	1,31	619	1067/967	360/424
МОСВ №2	7,6	1,8	680	725	-/40

Як видно, концентрація органічних речовин (ХСК) в СВ Зміївської паперової фабрики мала високі концентрації (порівняно з МОСВ №2), які були недопустимими для скиду таких СВ в природні водойми.

За результатами роботи можемо зробити наступні висновки.

- Скид стічних вод з очисних споруд м. Харкова, які здійснюють глибоку біологічну очистку з нітрифікацією, підвищує активність процесів нітрифікації в р. Уди майже втричі.
- Скид недоочищених стічних вод Зміївської паперової фабрики на 59 % пригнічує нітрифікацію у р. Сів. Донець.

Секція III «Екологічна безпека атмосфери»

Ковальова А.С., ст., Левашова Ю.С., к.т.н., доц.
Харківський національний університет будівництва та архі-
тектури

КОНТРОЛЬ ТА АНАЛІЗ ЯКОСТІ ПОВІТРЯ В ПРИМІЩЕННЯХ З ПОСТІЙНИМ ЧИ ТИМЧАСОВИМ ПЕРЕБУВАННЯМ ЛЮДЕЙ

Серед хімічних складових повітря в приміщенні CO_2 має велике гігієнічне значення. Саме тому контролювати рівень вуглекислого газу в приміщенні відповідно до санітарно-гігієнічних норм є важливою задачею, вирішення якої впливатиме на продуктивність праці та самопочуття людей, що знаходяться в цьому приміщенні.

Мета роботи — використовуючи термогігрометра - сигналізатора НТ-2000 визначити концентрацію CO_2 в лекційній аудиторії та лабораторії, зробити висновок щодо приросту цього показнику у залежності від кількості присутніх людей та тривалості їх знаходження.

Експериментальні дослідження проводилися за допомогою термогігрометра - сигналізатора НТ-2000. Діапазон змін концентрації CO_2 протягом експерименту склав $912 \div 3468$ мг/м^3 ($450 \div 1900$ ppm). Результати досліджень зведено в таблицю.

Таблиця. Результати експериментальних досліджень

Час заміру, хв	Лабораторія			
	Двоокис вуглицю, ppm	Двоокис вуглицю, мг/м^3	Температура, °C	Вологість, %
Перед початком занять	500	912	18.1	40.1
Через 5 хв. після початку	650	1186.7	18.3	40
Через 20 хв. після початку	780	1424	19	39.5
Через 30 хв. після початку	1108	2022.9	19.5	39.8

Через 40 хв. після початку	1204	2198	20	39.5
Через 80 хв. після початку	1500	2738.6	21.8	38.1
Через 90 хв. після початку	1900	3468.8	22	37
Лекційна аудиторія				
Час заміру	Двоокис вуглець, ppm	Двоокис вуглицю, мг/м ³	Температура, °С	Вологість, %
Перед початком занять	450	821.5	18.2	46.5
Через 5 хв. після початку	500	912	18.5	46
Через 20 хв. після початку	980	1789	18.9	45.3
Через 30 хв. після початку	1126	2055.8	19	45
Через 40 хв. після початку	1296	2366	19.1	44.6
Через 80 хв. після початку	1403	2561	21.4	39.2
Через 90 хв. після початку	1500	2738.6	21	39

На графіку (рис.) представлена залежність концентрації від часу перебування здобувачів вищої освіти в лекційній аудиторії (ряд 1) та лабораторії (ряд 2). Точки вимірів відповідають часу від початку до закінчення пари (дві академічні години).

Висновки. Для забезпечення нормованих параметрів повітря приміщень необхідно: обов'язково провітрювати приміщення до початку якогось процесу та після; залишати вікна неповністю зачиненими.

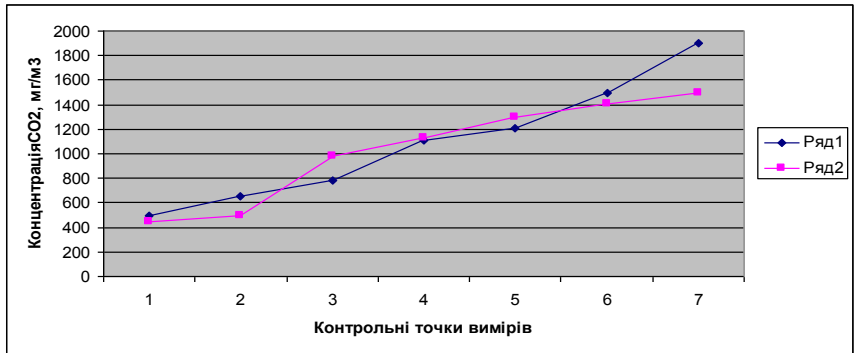


Рисунок. Дані експериментальних досліджень зміни концентрації CO₂ в об'ємі приміщення лекційної аудиторії

Ковальова А.С., ст., Кузнецов В.В., ст.,
 Пономарьов К.С., к.т.н., доц.
 Харківський національний університет будівництва
 та архітектури

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКОЛОГІЧНО ВАЖЛИВИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПИЛУ ВИРОБНИЦТВ БУДІВЕЛЬНИХ СУМІШЕЙ

Дослідження за екологічним станом повітряного басейну України (500 станцій якості повітря) показують, що стан атмосферного повітря критичний, особливо у великих містах. Так, індекс якості повітря за останній час досягав позначки 376, при безпечному для людини рівні 50. Індекс якості повітря включає контроль за такими забруднювачами: діоксид сірки (SO₂), тверді частинки (PM₁₀), дрібні тверді частинки (PM_{2.5}), діоксид азоту (NO₂), оксид вуглецю (CO) і озон (O₃). Одними з ключових є PM₁₀ та PM_{2.5}. Науковцями доведено, що навіть незначне їх перевищення призводить до порушення екологічної безпеки, підвищення рівня захворюваності населення. Антропогенними джерелами частинок – багато видів виробництв (особливо виробництво цементу, кераміки, цегли,

плавильне виробництво), транспорт, спалювання палива, будівництво, та ін.

Екологічна проблема, створювана PM_{10} (частинки з розміром до 10 мкм) та $PM_{2.5}$ (частинки з розміром до 2,5 мкм), вирішується дуже повільно і лише в окремих галузях промисловості. До того ж дисперсний склад пилу, що утворюється на різних виробництвах, і є складовою PM_{10} та $PM_{2.5}$, залишається мало вивченим.

Мета дослідження – визначити екологічно важливі характеристики пилу цементу та затирки, що утворюється на виробництвах будівельних сумішей.

Визначення дисперсного складу пилу виконували методом мікроскопіювання – вимірюванням частинок із застосуванням окуляр мікрометра, характеристики частинок пилу (площа частинки, периметр, відношення сторін) визначали за допомогою програми ImageJ. Еквівалентний діаметр та характеристики розраховували в програмі Microsoft Excel.

На виробництві будівельних сумішей утворюються такі види пилу, як цементний, піщаний, крейди, затирки та інших готових будівельних сумішей. Вибрано пил цементу, як найбільш поширений пил таких виробництв, і пил затирки, як пил, який включає найдрібніші частинки, бо використовується для фінішних робіт у будівництві.

Результати дослідження дисперсного складу пилу підприємства з виробництва будівельних сумішей наведено в табл. 1.

Таблиця 1 – Дисперсний склад пилу

Вид пилу	Вміст частинок кожної фракції, %			
	2,5 мкм	2,5 - 10 мкм	10 мкм	Медіана, мкм
Цемент	96,5	3,2	0,3	0,4
Затирка	73,0	26,0	1,0	1,5

Найбільша кількість частинок пилу 15 % – це частинки з розміром 0,2 мкм, мінімальний діаметр частинок – 0,1 мкм, максимальний – 16,7 мкм. Найбільша кількість частинок за-

тирки 31 % – це частинки з розміром 1 мкм, мінімальний діаметр частинок – 0,67 мкм, максимальний – 114 мкм.

Визначено округлість частинок цементу і встановлено, що для РМ_{2,5} – 0,9 (округла форма), для РМ₁₀ – 0,5 (округла із значними випукlostями), для частинок більше 10 мкм – 0,3 (дуже нерівна поверхня). Визначено округлість частинок затирки і встановлено, що для РМ_{2,5} – 0,9 (округла форма), для РМ₁₀ – 0,8 (округла з випукlostями), для частинок більше 10 мкм – 0,4 (дуже нерівна поверхня). Частинки округлої форми швидше осідають, але легше проникають в легеневу тканину людини, з випуклою поверхнею – повільніше осідають, і складніше виводяться з органів дихання.

Об'ємний коефіцієнт форми частинок показав, що частинки цементу і затирки усіх діаметрів близькі до кулястої або кубічної форми з середнім відношенням ширини до довжини 1,7.

Як видно, в пилу цементу та затирки переважають РМ₁₀ та РМ_{2,5}, а це свідчить про те, що такий пил є дрібнодисперсним, а отже екологічно дуже небезпечним.

Ковтун Д. Є. Клеєвська В.Л.ст. викл.

Національний аерокосмічний університет імені М.Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут», м. Харків

МЕТОДИ ПИЛОГАЗООЧИСТКИ ВІД СКЛАДНИХ ЗБУДНИКІВ

У даній роботі було досліджено технічну літературу з області технічного очищення пило газової суміші з промислових об'єктів. Визначаються основні забруднюючі речовини, які потребують особливого контролю та підходу при існуючих методах очистки. Розглядається та піддається охарактеризуванню проблема очистки у промислових масштабах.

Основні методи очистки газової суміші на промислових

підприємствах, розглядають використання установок, фільтрів, апаратів мокрого та сухого очищення, циклонів, пиловловлювачів, інтегральне або роздільне застосування. Ряд промислових та дослідно-промислових установок та розробок в напрямку зниження шкідливих викидів газоподібних складових пило газової суміші, вже відомий.

Із найвпливовіших та більш складних для процесів очищення слід виділити такі забруднюючі речовини: Оксиди водню, сірки та азоту.

В наслідок великих обсягів промислових газів і високої запиленості, що обмежує застосування цілого ряду методів очищення, спеціальне очищення промислових газів від оксидів вуглецю, сірки та азоту практично не проводиться. Реальне скорочення викидів цих газів здійснюється в основному на стадії промислових технологій, наприклад, шляхом недопалу палива, що зменшує викиди CO, зниження вмісту сірки в паливі та сировині, що зменшує викиди оксидів сірки і зниження температури топкових процесів, що зменшує викиди оксидів азоту. Серійний випуск апаратів, які б очищали промислові гази від вмісту оксидів вуглецю, азоту та сірки відсутній. При дослідженні властивостей виділених хімічних речовин, виділено забрудник від якого будуть економічно релевантні методи очистки з можливістю застосування у промислових масштабах

Для CO:

1. Допалювання CO в промислових газах
2. Сорбція рідкими та твердими поглиначами
3. Каталітичне очищення

Принцип перерахованих методів полягає у переведенні CO у газоподібний стан CO₂. Дані умови визначанно в залежності від характеристик які потрібні для запобігання процесу займання речовини. Допалювання можливе при концентрації CO до 12%, та температурі біля 800С°. Як сорбент можуть бути обрані мідно-аміачні солі. Вибір каталізатору напряму залежить від складу пило-газоочисної суміші, тому універсально-го не існує.

Було визначено проблеми очистки пило-газової суміші від оксидів вуглецю, азоту та сірки. Досліджено способи очистки від CO₂ та представлено перспективу використання цих методів у промислових масштабах.

Список використаної літератури

- Туверовский Б.З. Очистка промышленных газов в черной металлургии. Справочное пособие. – К.: Техника, 1993. – 151с.
- https://nmetau.edu.ua/file/22._gichov_yu.o._ochischennya_gaziv_chastina_ii.pdf
- Ганз С.Н. Очистка промышленных газов. Справочное пособие. – Днепропетровск.: Промінь, 1977. – 114с.

Здоровцова А.Ю., ст., *Лебедева О.С., к.т.н., доц.* Харківський національний університет будівництва та архітектури

ВИКОРИСТАННЯ БІОЧАРУ ДЛЯ АДСОРБЦІЇ ГАЗОПОДІБНИХ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН

Біовугілля (або біочар) - вугілля, що утворюється внаслідок процесу низькотемпературної утилізації відходів біологічного походження (біомаси) методом безперервного піролізу.

Було проведено літературний пошук наукових досліджень щодо потенціалу різних біочарів для видалення газоподібного аміаку, який міститься у біогазі, отриманого з відходів тваринницьких ферм за допомогою адсорбційних процесів. Ємкості адсорбції газоподібного аміаку різних біогазів, отриманих із спалювання деревини та курячого посліду з різними термічними умовами та методами активації, визначали за допомогою лабораторних тестів на адсорбційну здатність. Потужність адсорбції аміаку неактивованих біочарів становила від 0,15 до 5,09 мг NH₃ / г, що було порівняно з активованим вугіллям та природним цеолітом. Не було значних відмінностей у адсорбційній здатності аміаку в досліджуваних речовин. На відміну від цього, активація фосфорною кислотою значно підвищила адсорбційну здатність

аміаку з біогазом. Це говорить про те, що поверхня біогазу не контролювала газоподібну адсорбцію NH_3 . Ємності адсорбції аміаку були лінійно збільшені з кислими кисневими поверхневими групами неактивованих і пароактивних біочарів. З цього видно, що фосфорна кислота, пов'язана з біочарами, що активовані кислотою, сприяє надзвичайно високій адсорбційній здатності відносно аміаку. Сорбційна ємність зразків біочару безпосередньо та промитих водою біохімічного вуглецю не відрізнялася, що свідчить про потенціал відновлення відпрацьованого біогазу просто водою замість енерго- та капіталомісткої пари. Результати дослідження свідчать про те, що неактивовані біочари можуть успішно замінити активоване вугілля при видаленні газоподібного аміаку, а ефективність видалення значно збільшиться, якщо біочари активуються фосфорною кислотою.[1]

Список використаних джерел:

1. Removing Gaseous NH_3 Using Biochar as an Adsorbent [Електронний ресурс] / Ro, K.S.; Lima, I.M.; Reddy, G.B.; Jackson, M.A.; Gao, B. Removing Gaseous NH_3 Using Biochar as an Adsorbent. Agriculture 2015, 5, 991-1002. – Режим доступу: <https://www.mdpi.com/2077-0472/5/4/991>

Joanna Marchewka, Podkarpacka Szkoła Wyższa w Jaśle, Polska

AIR QUALITY OF LARGE CITIES

In this paper, part of the vast and widely dispersed information on air quality that is available at this time on the Internet was compiled. An important aspect to bear in mind when managing information is careful examination of measurements, the discarding of corrupt or bad quality data and the corresponding homogenization of records before the comparison of the results, as well as necessary harmonization of methods and periods of measurements. The current state of air quality worldwide indicates that SO_2 maintains a downward tendency throughout the world, with the exception of some Central American and Asian cities.

NO_2 maintains levels very close to the WHO guideline value throughout the world. However, in certain cities such as Kiev, Beijing and Guangzhou the figures are approximately three times

higher than the WHO guideline value. Particulate matter is a major problem in almost all of Asia, exceeding 300 mg/m^3 in many cities, like two Latin-American cities, Tegucigalpa and Montevideo. In the Asian databases consulted, only Japan showed really low figures. Ground-level ozone presents average values that exceed the selected guideline values in all of the analysis by regions, income level and number of inhabitants, demonstrating that this is a global problem with consequences for rich and poor countries, large and medium cities and all the regions. In general, the worldwide tendency is to reduce the concentrations of pollutants owing to the increasingly strong restrictions which local governments and international organizations impose.

However, in poor countries and those with low average incomes, concentrations of air pollutants remain high and the tendency will be to increase their emission levels as they develop, making the problem worse.

Матеріали щорічної міжнародної науково-технічної
конференції
«ЕКОЛОГІЧНА І ТЕХНОГЕННА БЕЗПЕКА.
ОХОРОНА ВОДНОГО І ПОВІТРЯНОГО БАСЕЙНІВ.
УТИЛІЗАЦІЯ ВІДХОДІВ»
(студентська секція)

Харківський національний університет
будівництва та архітектури

Відповідальний за випуск:

доктор технічних наук, професор

Юрченко В.О.

Редактор: Лебедева О.С.

ХНУБА, 61002, Харків, вул. Сумська, 40
Кафедра Безпеки життєдіяльності та інженерної екології
Тел. (057) 700-30-08
Сайт кафедри: <http://ecologistkhnuca.dx.am/page/2/>
E-mail: bjieknuca@gmail.com
