

**Етапи роботи:**

- вивчення законодавчої бази;
- вивчення стану навколишнього середовища села, екскурсія на Алчевський металургійний комбінат;
- проведення навчальних занять для учасників проекту;
- просвітницька та пропагандистська робота серед мешканців селища;
- збір матеріалів для виготовлення моделей одягу;
- практичні заняття із залученням дітей різних вікових груп та їхніх батьків;
- участь в екологічних акціях та конкурсах;
- покази моделей одягу «Екологічного театру мод» на різних рівнях.
- підсумки роботи, узагальнення досвіду.

Нині у цивілізованому суспільстві необхідні радикальні зміни у ставленні людини до природи і до захисту своїх нащадків від можливої екологічної катастрофи.

Кожний представник підрастаючого покоління повинен розуміти закони розвитку і стійкості біосфери, принципи регуляції стану довкілля, збереження вцілілих екосистем. Основним чинником, який допоможе у розв'язанні зазначених проблем, має стати зміна свідомості людини, формування екологічного мислення, виховання екологічної культури кожного.

Ці постулати ми, вартівці, цілком усвідомлюємо, тому впевнено та твердо ми стоїмо на варті власного майбутнього, піклуючись про довкілля. Тож запрошуємо до нас усіх небайдужих – разом можна протидіяти повільному самознищенню через нівечення природи!

Література:

1. Романько Т. І. Педагогічні умови забезпечення підготовки студентів природничих спеціальностей до екологічної освіти учнів загальноосвітньої школи / Т. І. Романько, Т. Юркова // Екол. вісник. – 2008. – № 5(51). – С. 28.
2. Концепція екологічної освіти України // Бібліотека Всеукр. екол. ліги. Серія «Екологічна освіта та виховання». – № 9. – С. 2.
3. Білявський Г. О. Основи екології: теорія та практикум : навч. посіб. / Г. О. Білявський, Л. І. Бутченко. – К. : Лібра, 2006. – 368 с.
4. Колонькова О. О. Екологія для дітей : посіб. для навч. та природоохоронної роботи. – К. : Центр екол. освіти та інформації, 2004. – 156 с.

Адсорбційний метод уловлювання парів розчинників з вентиляційних викидів вуглецево-волоконними фільтраційними матеріалами

Кринько І. М., кандидат технічних наук, доцент кафедри техногенної безпеки

Федоренко О. О., старший викладач кафедри техногенної безпеки

Костенко П. М., асистент кафедри техногенної безпеки
Київський національний університет технологій та дизайну

РОЗВИТОК технології захисту навколишнього середовища зумовлений не лише збільшенням інтенсивності техногенного забруднення навколишнього середовища, а й зміною вихідних критеріїв його захисту, продиктованих переоцінкою підходів до використання паливних і сировинних матеріалів. Найважливішими проблемами охорони навколишнього середовища є захист повітряного та водного басейнів від надмірних забруднень різними відходами промислового виробництва.

У легкій та інших галузях промисловості широко застосовують різні клейові та лакофарбові матеріали як розчинники, в яких використовують різні леткі вуглеводні (бензин, ацетон, етилацетат). Як правило, ці розчинники випаровуються в навколишнє повітря і системами вентиляції викидаються в атмосферне повітря, забруднюючи довкілля. При цьому в атмосферу надходять сотні тонн пари вуглеводнів на рік, що є, з одного боку, назавжди втраченими матеріальними цінностями, з другого – забрудненням атмосфери.

Таким чином, викид такого повітря в довкілля не вигідний як з економічного, так і екологічного погляду.

Найефективнішим методом уловлювання пари будь-яких розчинників з бідних пароповітряних сумішей є адсорбційний метод.

Адсорбція полягає в поглинанні газів чи пари розчинених речовин поверхнею твердих тіл (адсорбентів). У природі є велика кількість речовин, зокрема вугілля, сажа, силікагель, глина, які, маючи дуже розвинену пористу поверхню, здатні поглина-

ти, тобто адсорбувати на цій поверхні різні гази та пару.

Явище адсорбції характеризується наявністю двох типів сил взаємодії між газом і твердим тілом: молекулярними (фізичними) і валентними (хімічними).

Виконано науково-дослідну роботу, спрямовану на розроблення технології і установки для уловлювання пари вуглеводнів з вентиляційних викидів. Зазвичай у вентиляційних викидах концентрація пари вуглеводнів, хоч і перевищує ГДК, але є порівняно низькою – 1 г/м. Це утруднює їх уловлювання. Наприклад, для уловлювання етилацетату методом конденсації необхідно охолодити забруднене повітря приблизно до -70°C , що за значних витрат повітря потребує





також великих енергетичних і матеріальних витрат.

Запропоновано адсорбційно-криогенний метод очищення. Суть методу полягає в тому, що за допомогою адсорбції забруднене повітря очищується від пари вуглеводнів до концентрації, що в 10 разів є меншою за ГДК. При цьому після регенерації адсорбенту виходить повітря, збагачене парами вуглеводнів до концентрації, що значно перевищує ГДК (обмеження – вибухонебезпечна концентрація). Розрахунки свідчать, що за таких підвищених концентрацій можна сконденсувати до 80% парів вуглеводнів, охолоджуючи повітря всього до -30°C .

Враховуючи те, що в цьому разі кількість оброблюваного повітря зменшиться в 10 разів і більше, витрати на уловлювання парів вуглеводнів різко знижуються і значною мірою окупаються поверненням розчинника для повторного використання.

На цьому принципі розроблено технологію очищення вентиляційних викидів від вуглеводнів і виготовлено експериментальний зразок адсорбційно-криогенної установки, в якій застосовано двоступінчасте очищення вентиляційних викидів. У першому рівні підвищується концентрація забруднень шляхом зменшення кількості повітря при збереженні кількості забруднень. У другому рівні відбувається криогенне очищення зменшеної кількості повітря при підвищеній концентрації забруднень.

У першому рівні застосовано адсорбційний метод очищення, адсорбційний фільтр виготовлено з вуглецево-волоконної тканини саржевого переплетення з добре розвиненою макро- і мікропористістю. Для зменшення аеродинамічного опору і збільшення поверхні тканину розміщували у каналі повітропроводу в кілька шарів.

В основі аналізу науково-технічної літератури і патентних досліджень по адсорбційних очищувальних пристроях розроблено принципову схему та виготовлено адсорбційний очищувач (рис. 1) та експериментальну адсорбційну установку (рис. 2). Адсорбційний очищувач складається з двох секцій А і В. У кожній секції встановлено адсорбційний фільтр 1. За допомогою клапанів 2 і 3 кожна секція попеременно підключається або до

повітропроводу чистого повітря 4, або до повітропроводу повітря 5, насиченого забрудненнями. Якщо клапан 2 закритий, а клапан 3 відкритий, основна маса (90%) вентиляційного повітря проходить крізь адсорбційний фільтр А.

Речовини, що забруднюють повітря, адсорбуються на фільтрі, очищене повітря надходить у повітропровід забрудненого повітря 5, після насичення фільтра секції А клапани 2 і 3 переключаються таким чином, що секція А підключається до повітропроводу забрудненого повітря 5, а секція В – до повітропроводу чистого повітря 4. На очищення працює секція В, секція А регенерується. Наявність двох фільтрів і клапанів дає можливість забезпечити безперервність роботи очищувача при періодичності процесів адсорбції і десорбції у фільтрах.

Адсорбційний фільтр виготовлений з вуглецево-волоконної тканини «Карбопон» і складається з кількох шарів. Для зменшення аеродинамічного опору тканини збільшується її поверхня шляхом зигзагоподібного розміщення в повітропроводі, в експериментальному стенді площа фільтрації в 10 разів перевищує площу поперечного перетину повітропроводу. Це співвідношення може бути збільшено зі збільшенням довжини фільтра. Застосування електропровідної вуглецево-волоконної тканини як фільтра дає можливість істотно спростити процес регенерації

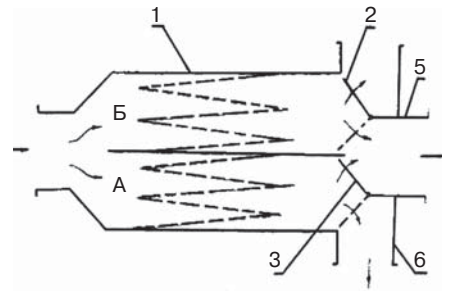


Рис. 1. Принципова схема очищувача повітря:

1 – адсорбційний фільтр; 2 – клапан секції В; 3 – клапан секції А; 4 – повітропровід чистого повітря; 5 – повітропровід забрудненого повітря

фільтра. При регенерації крізь тканину пропускають електричний струм, за рахунок чого збільшується температура тканини і тривалість процесу десорбції зрівнюється з тривалістю процесу адсорбції. За такого рішення вдається забезпечити безперервність роботи очищувача при двох фільтруючих секціях.

Як адсорбтив використовують бензол або ацетон, ізотерми адсорбції активованим вуглецем наведено на рисунку 2 ($t = 20^{\circ}\text{C}$).

Адсорбтив в кількості 100 мл поступово вводять у повітропровід через гумову прокладку дозатора протягом всього часу проведення експерименту, підтримуючи тим самим сталу величину концентрації адсорбтива СО перед шаром адсорбенту. Вихідні концентрації С за шаром адсорбенту змінюються від 0,05 СО до 0,45 СО, що свідчить про насичення адсорбенту та втрату його захисної дії. В цьому разі вве-

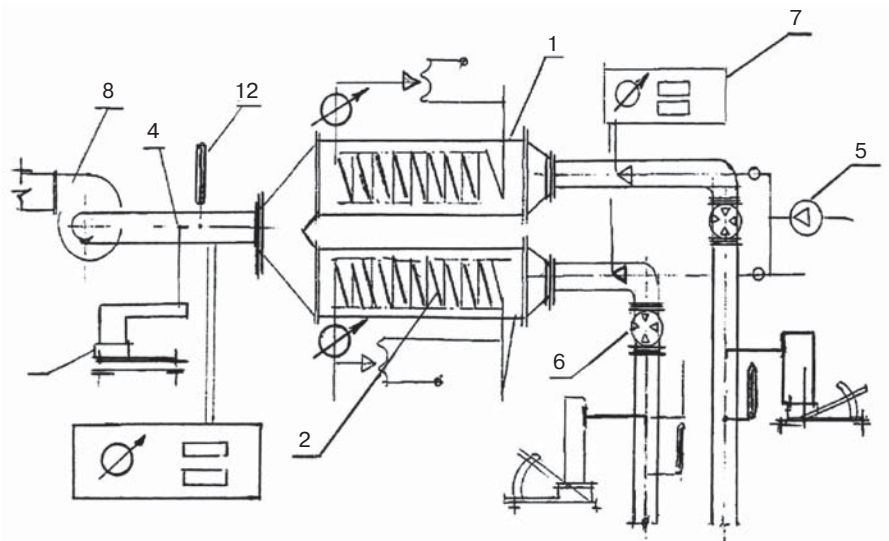


Рис. 2. Принципова схема адсорбційної установки:

1 – адсорбційний очищувач; 2 – зразок адсорбенту; 3 – вузол введення адсорбтива; 4 – вимірювальна ділянка повітропроводу; 5 – пневмометрична трубка; 6 – витратомір повітря; 7 – газоаналізатор ФА 125; 8 – всмоктувальний повітропровід; 9 – мікроманометр ММН-250; 10 – U-подібний мікроманометр; 11 – барометр-анероїд; 12 – термометр



дення адсорбтива через дозатор припиняється.

Під час введення досліджуваної речовини необхідно звернути особливу увагу на момент початку «проскоку», який характеризується концентрацією 0,05 СО завершеного часу адсорбційної або захисної дії шару адсорбенту.

В експериментальній установці площу фільтрації в 10 разів перевищувала площа поперечного перетину повітроводу. Це співвідношення може бути збільшене зі збільшенням довжини фільтра.

Результати досліджень

Використання електропровідної вуглеграфітової тканини як фільтра дає можливість значно спростити процес регенерації фільтра. Під час регенерації через тканину пропускають електричний струм, за рахунок чого збільшується температура тканини і тривалість процесу десорбції зрівнюється з тривалістю процесу адсорбції. За умови однакового періоду роботи і регенерації фільтра вдається забезпечити безперервність роботи очисника при двох секціях, що фільтрують. Використання трьох і більше секцій дає можливість забезпечити захоплення часу регенерації у два і більше разів відносно часу роботи фільтра.

Результати експериментальної перевірки роботи установки свідчать, що фільтр з шести шарів тканини при швидкості набігаючого потоку 0,1 м/с мав опір 300 Па і протягом 5 хвилин зменшував концентрацію етилацетату в повітрі в 10 разів. Регенерація фільтра при температурі тканини 80 °С тривала 4,5 хвилини. Охолодження повітря з великою концентрацією етилацетату і конденсацію його здійснювали в другому рівні установки за допомогою повітряної холодильної машини ТХМ 1–25 з виробництвом холоду 30 кВт і витратою охолодженого повітря 3600 кг/год.

Для уловлювання конденсуючих речовин був розроблений спеціальний теплообмінник. При цьому температура конденсації становила близько 30 °С. Це дає можливість подальшого використання розчинника.

Висновок

Таким чином, проведені випробування свідчать, що розроблена технологія і установка для очищення вентиляційних викидів від пари вуглеводнів є повністю працездатними.

Синантропізація рослинного покриву лучних екосистем заплави Дніпра у прикордонній смузі з Білоруссю

Лукаш О. В., доктор біологічних наук, професор кафедри екології та охорони природи Чернігівського національного педагогічного університету імені Т. Г. Шевченка
голова Наукової ради Чернігівської обласної організації Всеукраїнської екологічної ліги

ЛУКИ поліського Дніпра за своїм походженням є в основному синантропно-вторинними, що вийшли з-під лісу [1]. Тільки невелику частину їх можна віднести до синантропно-первинних, які виникли останнім часом на нещодавно утворених меандруючій річкової ділянках. Вторинний появі на лучних ділянках деревних і чагарникових фітоценозів перешкоджають щорічне сінокошення і випасання худоби.

Сучасні лучні угруповання заплави Дніпра, як і багатьох інших річок, сформувалися під впливом систематичного сінокошення і випасання худоби. Вплив цих факторів на формування і розвиток лучних угруповань є настільки великим, що можна з певністю сказати: коли б на цих лучних площах систематично траву на сіно не косили і не випасали худобу, то на них існували б зовсім інші угруповання.

Раніше у прикордонній смузі заплави Дніпра переважали справжні та болотисті луки. Справжні луки вищих рівнів були представлені переважно ценозами мітлиці тонкої (*Agrostis tenuis* Sibth.), зиглінгії лежачої (*Sieglingia decumbens* (L.) Vernh.), костриці червоної (*Festuca rubra* L.), пахучої трави звичайної (*Anthoxanthum odoratum* L.), китника лучного (*Alopecurus pratensis* L.). На помірно низьких і низьких рівнях заплави розміщувалися болотисті та торф'яністі луки. На болотистих луках переважали ценози бекманії звичайної (*Beckmannia eruciformis* (L.) Host), на торф'яністих – щучника дернистого (*Deschampsia caespitosa* (L.) P. Beauv.) та молінії

голубої (*Molinia caerulea* (L.) Moench).

Зараз у рослинному покриві більшої частини лук внаслідок пасквальної дигресії на підвищених ділянках переважають похідні дрібнозлакові угруповання справжніх лук з переважанням зиглінгії лежачої та костриці червоної.

Пасквальна дигресія спричинила формування значних за площею угруповань з переважанням ситника розлогого (*Juncus effusus* L.) [2].

Лучні ділянки, що перебувають на різних стадіях пасовищної дигресії, стають осередками поширення синантропних видів. Наприклад, поблизу озер Нижній Балгач та Верхній Балгач торф'яністі луки перебувають на різних стадіях пасовищної дигресії. Вихідні угруповання торф'яністих лук під впливом досить інтенсивного випасання розріджуються, а потім змінюються пасквальними угрупованнями, в яких чільне місце посідають такі синантропні види, як осот польовий (*Cirsium arvense* (L.) Scop.), цикорій дикий (*Cichorium intybus* L.), нетреба ельбінська (*Xanthium albinum* (Widder) H. Scholz). Подекуди у заплаві Дніпра проєктивне покриття нетреби ельбінської досягає 80%.

Нетреба ельбінська – порівняно молодий вид, що росте в Середній Європі. Батьківщина його предків – Північна Америка. Вперше в Україні нетребу ельбінську виявили у 1928 р. Її життєздатність і пластичність є винятковими. Плодючість окремих, добре розвинених особин досягає 3 тис. сім'янок. Проростаючи, насіння виділяє речовини,