

вую (рис. 2). За зоною можливого замачивання на пересеченні ул. Советської і Гурджуванської необхідно установити спостереження. Параметри і положення виділених ділянок підтверджується візуальними спостереженнями, які доповнюють загальну картину, але самі по собі не є діагностичними ознаками, вказуючими на розвиток аварійної ситуації. Тому тільки зовнішній огляд може привести до пропуску таких зон з витікаючими негативними наслідками технічного і екологічного характеру. Представлено цілорозумним використовувати метод ЕІЕМПЗ для експрес-оцінки технічного стану водопровідних і каналізаційних міських мереж.

#### Список літератури

1. Баранов В.М. Акустична діагностика і контроль на підприємствах топливно-енергетичного комплексу/ В. М. Баранов, А. І. Гриценко, А. М. Карасевич і др. – М.: Наука, 1998. – 153 с.
2. Кулеєв В.Г. Механізм зв'язу параметра контролю в методі магнітної пам'яті металу з еластичними вигинаючими напруженнями в сталевих трубах/ В. Г. Кулеєв, В. В. Лопатин // Контроль. Діагностика. – 2005. - №2. – С. 56 – 63.
3. Богданов Е.А. Основи технічної діагностики нафтогазового обладнання/ В. А. Богданов. – М.: Вища школа, 2006. – 279 с.
4. Пат. 90731 Україна МПК (2014.01) G01V 3/00 Спосіб встановлення зон підвищеної фільтрації ґрунтових дамб (гребель): Пат. 90731 Україна МПК (2014.01) G01V 3/00 Д.С. Пікареня (UA), О.В. Орлінська (UA), Г.В. Гапіч (UA), І.С. Данільченко (UA); Дніпродзержинський державний технічний університет. – № у 2013 14976; Заявл. 20.12.2013; Опубл. 10.06.2014, Бюл. № 11. – 5 с.

*Рекомендовано до публікації д.т.н. Тяпкіним К.Ф.  
Надійшла до редакції 03.11.2014*

УДК 628.4.038

@ С.Х.Авраменко, О.І.Ненашева, Л.В.Швець

## **РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ТА ПОВОДЖЕННЯ З ПРОМИСЛОВИМИ ВІДХОДАМИ**

Обґрунтовано актуальність вирішення проблеми промислових відходів, виконано теоретичний аналіз означеного питання на прикладі м. Дніпродзержинська, розроблені загальні рекомендації щодо впровадження технології утилізації великотоннажних відходів.

Обоснована актуальність рішення проблеми промислових відходів, виконано теоретичний аналіз даного питання на прикладі г. Дніпродзержинська, розроблені загальні рекомендації по впровадженню технології утилізації великотоннажних відходів.

Actuality of solving the problem of industrial waste materials has been grounded, theoretical analysis of the given problem on the example of Dneprodzerzhinsk, has been made, general recommendations on introduction of utilization technology of large – tonnage waste materials.

**Вступ.** Проблема накопичення та поводження з відходами в Україні за своєю актуальністю посідає перше місце серед інших природоохоронних про-

блем. Так, за даними Держкомстату, станом на сьогодні в Україні загальна кількість відходів становить понад 25 млрд. т, серед них токсичних – 5 млрд. т, що в розрахунку на одного жителя є найвищим показником серед країн Західної й Центральної Європи. Зважаючи на сировинну орієнтацію економіки України, 74 % всіх відходів у 2010 р. склали відходи гірничо - промислового комплексу. Решта галузей промисловості продукували лише 20 % від загальної маси відходів. Доля побутових відходів складала 6 %. Сьогодні впевнено стверджувати про об'єми накопичених на території України відходів не може ніхто.

Аналіз статистичних даних показує, що в останні роки превалює тенденція скорочення обсягів утилізації та переробки відходів. Незважаючи на інтенсивні темпи накопичення відходів, утилізація їх становить близько 10 % і продовжує знижуватись. Тому економіка країни, з одного боку, втрачає 3,3 млн. т макулатури, близько 0,5 млн. т металів, 0,7 млн. т скла та ін., а з іншого – ввозить ці матеріали з-за кордону. При цьому нині обсяги використання вторинної сировини становлять лише 25-30% рівня 90-х років. Обсяги переробки промислових відходів ще менші. Ситуація ускладнюється внаслідок недостатньої кількості підприємств з переробки вторинної сировини. Зовсім немає підприємств з комплексною переробкою одночасно кількох видів відходів, обладнання майже всіх вітчизняних заводів фізично й морально застаріло, а їх продуктивність становить лише 40-45%. Немає засобів ефективного впливу на підприємства, вони продовжують лише таке використання відходів, яке дає негайний прибуток.

Критичний стан стосовно умов зберігання, видалення, утилізації та використання токсичних промислових відходів в Україні зумовлено відсутністю належної інфраструктури та відповідного фінансування щодо здійснення зазначених операцій поводження з відходами, які є одним з найбільш вагомих факторів порушення довкілля і негативного впливу фактично на всі його компоненти. Отже, стан поводження з відходами в країні викликає серйозне занепокоєння, є фактором загрози екологічній безпеці держави, що зумовлює негайне впровадження цілого комплексу різних заходів стосовно управління та поводження з відходами.

#### **Мета та постановка задачі.**

Мета роботи: обґрунтувати теоретичні і методичні основи та розробити практичні рекомендації з удосконалення системи управління поводженням з відходами.

Задачею даної роботи було виконати аналіз та визначити вклад відходів підприємств металургійного профілю, зокрема Дніпродзержинського металургійного комбінату, у загальній кількості відходів міста, означити діючі та перспективні шляхи для їх використання і намітити основні заходи для управління та поводження з відходами.

**Основна частина.** ПАТ „Дніпровський меткомбінат" (ПАТ «ДМКД»), є найбільшим підприємством з числа 14 металургійних комбінатів і заводів горно – металургійного комплексу України. Металургійний комбінат ім. Дзержинського – підприємство з повним металургійним циклом, у складі якого 40 цехів. Виробничі потужності комбінату за умови стабільного сировинного, енергетичного і матеріального забезпечення призначені для щорічного випуску 3,9 млн.

т агломерату; 3,5 млн. т чавуну; 2,8 млн. т сталі з розливанням 1,4 млн. т на машинах безупинного лиття заготівель і 1,4 млн. т з розливанням у злитки; 3,8 млн. т товарних прокатів за умови завантаження станів замовленнями по випуску сортової продукції відповідно до затвердженої спеціалізації.

Найбільш великотоннажні відходи, що утворюються на підприємстві, і в першу чергу шлами та шлаки, утилізуються не в повному обсязі, решта (графіт, вапновміщуючі, відходи фасонного лиття, тирса, відходи нафтопродуктів, обрізь, брухт металу, вогнетривів, чавуну, сталі, брухт кольоровий) знаходять практично повне застосування на самому підприємстві або видаляються згідно договорів стороннім організаціям.

*Шлами* являють собою в основному оксиди металів. Вони поділяються на: агломераційні; від гідрозмиву вагонів, що звільняються на рудному дворі від рудного концентрату; доменні, що поділяються на шлами і пил; конверторні; прокатного виробництва, що являють собою окалину, яка розділяється на первинну і вторинну. Агломераційні шлами утворюються від гідрозмиву підлог шихтового відділення та вагонів, зворотного циклу, приміщень і будинків агломераційного цеху. В основному вони надходять зі стічними водами аглофабрики. Шлами доменні утворюються при очищенні доменного газу. Конверторні шлами утворюються в системах газоочищення конверторного цеху.

*Шлаки* поділяються на доменні, сталеплавильні і зварювальні. До сталеплавильного відносяться конверторні шлаки. Зварювальні шлаки - це, в основному, відходи з чистого металу. Шлаки доменні утворюються у виробництві передільного і ливарного чавуна. Метал частково відбирається зі шлаку на шлаковому дворі, інший попадає разом зі шлаком у відвали. Загальна кількість доменного шлаку складає 1,5-1,8 млн. т/рік; він переробляється на гранульований шлак ( 1,0-1,2 млн. т/рік) і суміш піску з щебенем. Гранульований шлак і 200-250 тис. т/рік пісчано – щебенивих сумішей виготовляє ПАТ «ДМКД», решта переробляється філією „Демос”. Кількість конверторних шлаків складає 400-450 тис. т/рік. Метал частково відбирається зі шлаку на шлаковому дворі, інший потрапляє разом зі шлаком у відвали. Комбінат переробляє 2,5 % конверторних шлаків на щебінь. Зварювальні шлаки утворюються при підготовці злитків металу до гарячої прокатки.

*Графіт* утворюється в доменному цеху на ливарному дворі доменних печей при випуску і розливі чавуна в ковші, на розливних машинах і при виливі чавуну з ковшів та транспортуванні. Практично весь уловлюваний графіт утилізується; *тирса* утворюється при розпилюванні дерева в столярних майстернях і розпилювальному цеху; *виробниче сміття* містить некондиційну цеглу, дерево, штукатурку, металургійний шлак, перегорілу землю, щебінку, глину вогнетривку, графіт, макулатуру; *обрізь, брухт чавунний і сталевий* утворюється в прокатних цехах у результаті відбракування ізложниць, піддонів, сифонів.

На ПАТ «ДМКД» повністю переробляється колошниковий пил, окалина і зварювальний шлак. Зварювальний шлак застосовують в доменних печах для розрідження шлаків, оскільки в ньому містяться оксиди заліза і легкоплавка евтектика. Відсів вапняку і вапна утилізується в агломераційній шихті як флюс замість

доломіту. Інші відходи, які утворюються в процесі виробництва, не утилізуються на підприємстві, але реалізуються згідно договорів стороннім організаціям.

В цілому в результаті виробничої діяльності в підрозділах комбінату утворюється 86 видів промислових відходів, у тому числі 1 класу небезпеки 1 вид, 2 класу – 5, 3 класу – 21, 4 класу – 59, робота з якими регламентується Законом України «Про Відходи» № 187/98 – ВР від 05.03.98р. Постанова кабінетів міністрів України від 03.08.098р. № 1218 «Про порядок розробок, затвердження і перегляду лімітів на утворення та розміщення відходів» зобов'язує господарів відходів в установленому порядку кожного року розраховувати обсяги і затверджувати в органах Мінекоресурсів ліміти на утворення та розміщення промислових відходів перед органами місцевого самоврядування, що не виконується, а саме: не в повному обсязі ведеться первинний облік утворення та руху відходів виробництва а також положення інструкції «По збору, зберіганню і транспортуванню промислових відходів»; має місце несанкціоноване розміщення відходів та змішування різних видів відходів в контейнерах цеху.

На комбінаті виробнича діяльність у сфері поводження з відходами здійснюється згідно наказу генерального директора ПАТ „ДМКД” від 20.06.2002р № 411. Однак, при всьому цьому в структурних підрозділах комбінату має місце порушення вимог нормативних документів, регламентуючих роботу по поводженню з відходами. Для вирішення питання поводження з відходами необхідно мати чітку систему економічного стимулювання підприємств, організацій і установ щодо утилізації відходів, впроваджувати сучасні ресурсозберігаючі технології, обладнання, докорінно оновлювати їх технічну базу. Основною умовою підвищення екологічної безпеки підприємства та міста є вдосконалення правового, інформаційного, організаційного, економічного, кадрового механізмів реалізації екологічної політики.

Існуючий механізм правового регулювання поводження з відходами не у повній мірі задовольняє потреби реальної практики. Наприклад, було б доцільно розробити й прийняти єдиний закон України "Про відходи" та включити до нього всі питання інформаційного, організаційного, економічного та кадрового характеру з тим, щоб створити збалансовану і взаємоузгоджену правову базу поводження з відходами. На основі положень такого закону відповідні центральні органи влади, обов'язково за погодженням з регіонами, повинні були б видати відомчі підзаконні акти, які б конкретизували фундаментальні положення Закону. Першочерговим заходом щодо вдосконалення механізму поводження з відходами є упорядкування статистичної звітності на підприємствах для забезпечення достовірного інформування всіх зацікавлених працівників сфери поводження з відходами стосовно адресності, кількості їх утворення та стану поводження з ними на всіх стадіях руху. Необхідно мати удосконалену інформаційну систему. На комбінаті слід підвищити ступінь інформаційного забезпечення, ввести екологічну базу даних для досягнення ефективності управління, що дасть можливість визначити: точність і повноту впливу відходів на навколишнє середовище; вид і призначення екологічного управління ; організаційну структуру як систему моніторингу довкілля. Щоб забезпечити інформування населення про екологічний стан території і об'єктів комбінату у газеті «Дзержинка» і в місцевих виданнях необхідно утво-

рити окремі екологічні селектори, на яких обговорюватимуться важливі питання по організації і удосконаленню природоохоронних заходів.

На ПАТ «ДМКД» робляться певні кроки для налагодження переробки відходів, наприклад, зведення до мінімуму утворення та зменшення їх небезпечності; організація контролю за місцями розміщення; сприяння максимально можливій їх утилізації; сприяння створенню екобезпечних об'єктів поводження з відходами; здійснення комплексу науково-технічних та маркетингових досліджень для визначення їх ресурсної цінності; забезпечення комплексного використання матеріально-сировинних ресурсів; формування сучасної матеріально-технічної бази у сфері переробки відходів та т. ін.

Найслабкішим місцем у сфері природокористування є недостатня економічна зацікавленість підприємств в ефективному використанні природних ресурсів та охороні довкілля. Економічний механізм забезпечення природоохоронної діяльності може оперувати різними підходами, наприклад:

- збільшити податок за забруднення навколишнього середовища, щоб підприємствам було вигідніше охороняти, ніж забруднювати його. Також до цих інструментів можна віднести екологічні ліцензії - цінні папери, що дають право на викиди забруднювача на конкретний проміжок часу й у конкретних обсягах. Ці права можуть продаватися державним органом підприємствам і одним підприємством іншому;

- впроваджувати інструменти заохочувального характеру, наприклад: суму прибутку, з котрого стягується податок, зменшувати на величину, що повністю або частково відповідає природоохоронним видаткам;

- звільняти від оподаткування екологічні фонди та природоохоронне майно;

- застосувати збільшення цін на екологічно чисту продукцію;

- вводити пільгове ( або ж безпроцентне) кредитування підприємств, котрі ефективно здійснюють охорону навколишнього середовища);

- збільшувати штрафи за окремі екологічні правопорушення;

- впроваджувати додаткове оподаткування екологічно шкідливої продукції, що випускається із застосуванням екологічно небезпечних технологій;

- здійснювати фінансування чітко визначених природоохоронних заходів, джерелами якого можуть бути бюджетні, власні, кошти екологічних фондів, банківські кредити.

Для вдосконалення системи поводження з відходами було б доцільно розробити та запровадити в практику економічний механізм, спрямований на стимулювання використання вторинних ресурсів. Крім економічних механізмів на практиці застосовуються й адміністративні, до яких відносяться норми, стандарти, правила природокористування, покарання від догани до тюремного ув'язнення, виплата штрафів підприємством. Наприклад, у 2006 році комбінат сплатив штраф за забруднення навколишнього середовища від складування відходів – 811377 грн., а у 2007 році – 947008 грн. (ріст суми платежів відбувся за рахунок введення більшого індексу інфляції і збільшення виробництва). В цьому разі на комбінаті, за підтримкою органів місцевої влади, доцільно було б упровадити систему, яка дозволяє залишати частину коштів від цих платежів на фінансування заходів щодо утилізації відходів та зменшення обсягів їх утворення.

У вирішенні вказаних проблем немалу роль відіграє кадрова політика, в тому числі в системі екологічної освіти. Існуюча в Україні система екологічної освіти потребує вдосконалення в напрямі підвищення сучасного рівня розвитку екологічної науки, цілісної структури екологічних знань з урахуванням соціально-культурних функцій екології в суспільстві, традицій, звичаїв та історичного досвіду українського народу в цій сфері, особливостей екологічної та економічної ситуації в країні. Екологічна освіта повинна бути безперервною. Людина повинна отримувати екологічні знання протягом усього свого життя. На ПАТ «ДМКД» існує служба охорони навколишнього середовища. Підвищення кваліфікації цієї служби слід проводити шляхом участі у семінарах, конференціях, виставках та інших заходах.

Урахування всіх вищевказаних факторів, впровадження єдиної, взаємоузгодженої системи збору, переробки, утилізації, виховання екологічної свідомості населення дозволить зменшити негативний вплив усіх видів промислових відходів на навколишнє природне середовище, а значить надасть можливість зробити один крок до сталого розвитку.

Як було відмічено, основні багатотоннажні відходи металургійного комбінату - це шлаки та шлами. В роботі виконано аналіз металургійних шлаків та визначено один з ефективних напрямів їх використання. Враховуючи їх високу пористість, нами виконано дослідження на предмет використання шлаків для попередньої очистки газів від органічних домішок та стічної води від нафтопродуктів з метою зменшення витрати активованих вугілля.

Як відомо [1] для глибокої очистки стічних вод від нафтопродуктів, що знаходяться в тонко емульсованому та розчинному стані, а також газових потоків від органічних домішок поряд з іншими застосовують сорбційний метод. В якості сорбентів застосовують природні та штучні пористі матеріали: золу, торф, активні глини, силікагелі, алюмогелі, активовані вугілля. Найбільш ефективним являється активоване вугілля, його пористість складає 60-75 %, а питома поверхня 400-900 тис. м<sup>2</sup>/кг. Основною технологічною характеристикою адсорбентів є активність, під якою розуміється кількість поглинутої речовини на одиницю об'єму або маси адсорбенту. Процес адсорбції може здійснюватися в статичних та динамічних умовах. Робочу динамічну ємність сорбентів визначали за часом захисної дії їх шару, як це прийнято для активованих вугілля марок АГ-3 ГОСТ 20464 і СКТ (ТУ Д2ГУ-314-60). Для очищення води від нафтопродуктів та газів від органічних домішок використовуються, головним чином, насипні фільтри, що являють собою колону з нерухомим шаром сорбенту, через який фільтрується вода чи газ.

Для проведення досліду в лабораторних умовах було обрано доменний та сталеплавильний шлаки, і для порівняння активовані вугілля марок КАД (йодний) АР-В, БАУ. Попередньо дробленням та просіюванням на ситах одержали фракцію шлаків 3-4 мм.

При очистці газоповітряної суміші у склянку Дрекслея (газоутворювач) помістили толуол в кількості 20 мл. Один кінець склянки Дрекслея приєднали до витратоміру, другий кінець якої з'єднали з аспіратором. У абсорбційну колонку засипали наважку доменного шлаку в кількості 45 г з висотою поглинального шару 7,6 см. Нижній кінець колонки приєднали до газоутворювача, а верхній вихід

з'єднали зі склянкою, заповненою змішаним індикатором [2]. Вихід із індикаторної склянки з'єднали зі склянкою Дрекселя, заповненої активованим вугіллям. При ввімкненні аспіратора в мережу налаштували швидкість подачі повітря у витратомірі 4 л/хв. та пропустили газоповітряний потік через доменний шлак, індикатор і захисний шар вугілля. При цьому в склянці з індикатором активно виділялися пухирці повітря, які у випадку необхідності будуть доочищатися від органічних сполук на захисному шарі вугілля в склянці Дрекселя. Від початку продувки і до зміни кольору індикатора контролювали час захисної дії вибраної наважки доменного шлаку. Результати представлені в таблиці 1.

Таблиця 1

Термін захисної дії сорбентів по вилученню толуолу із газоповітряного потоку ( висота поглинального шару сорбентів 7,6 см)

Назва	Маса сорбенту, г	Усереднені показники	
		Швидкість газового потоку V, л/хв	Термін захисної дії, сек.
Доменний шлак	43,019	4	9,0
КАД - йодний	11,411	4	15,0
АР-В ( рекупераційний)	18,821	4	12,0

Як видно, термін захисної дії розглянутих сорбентів по «терміну проскоку речовини, що вилучається» більший у вугіль, тому що вони більш пористі. Поглинальна спроможність шлаку по терміну вилучення толуолу із газового потоку нижче, ніж у активованих вугіль, тим не менше, як видно, його можна використовувати в практичних цілях.

**Для визначення поглинальної спроможності шлаків по вилученню нафтопродуктів із води** в досліді було використано мастило І – 50А (ГОСТ 20799 – 88), що використовується у прокатному виробництві на автоматичних лініях, та шлаки доменні і сталеплавильні. В лабораторних умовах шлаки попередньо роздробили, пропустили через сита до отримання необхідної фракції 3-4 мм. Висота шару сорбенту - 7см. Штучно готували емульсії масляної речовини у воді, для чого в 500 мл дистильованої води додавали мастило, попередньо зважене на аналітичних вагах, в якості дозаторів використовували шприц. Перемішували суміш на магнітній мішалці протягом 30 хв. Просушили сорбент при кімнатній температурі та пропустили отриману суміш через шар сорбенту масою 23,078 г. Попередньо без очищення відібрали пробу об'ємом 100 мл та екстрагували мастило із води 10 мл розчинника – ЧХВ (чотирьох хлористого вуглецю); повторили цю процедуру для всієї суміші після пропускання через шлак.

На основі отриманих даних визначили концентрацію мастила в очищеній воді. Для кожного сорбенту було відібрано по 6 проб, з них перша проба - без очистки, остання проба – залишок мастила на стінках колби, в якій було приготовано маслянисту суміш. Ефективність очищення води від мастила І-50А на сорбентах приведена на рисунку 1, отримані дані занесені до таблиці 2.

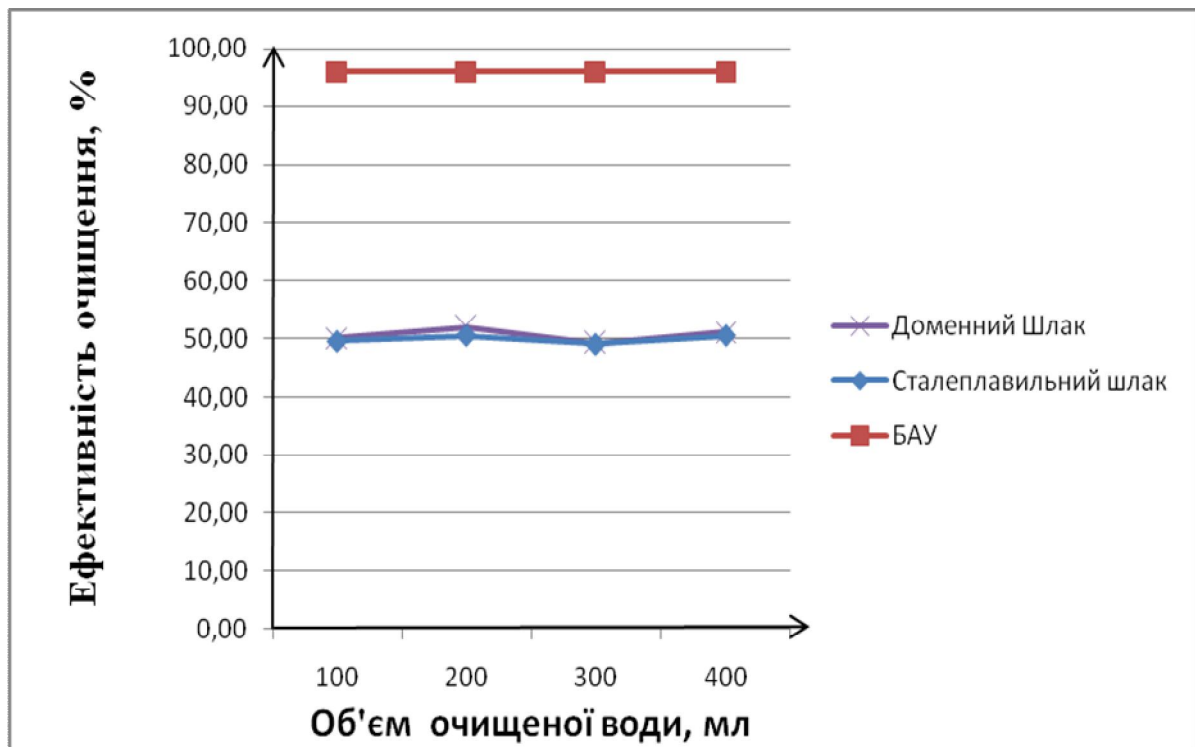


Рис.1. Залежність ефективності очищення від мастила I-50А по сорбентах від об'єму очищеної води

Як видно з рисунка, в порівнянні з активованим вугіллям БАУ, шлаки очищають воду гірше, але якщо брати до уваги, що ці шлаки заводські і їх не важко регенерувати з послідуною активацією паром в термічних умовах, можна по попереднім даним рекомендувати шлаки для очищення води від мастил, наприклад в прокатному виробництві.

Таблиця 2

Ефективність очищення води від мастила на сорбентах в динамічних умовах

Назва сорбенту	Фактична маса мастила у воді, г	№ бюксу	Вихідна маса бюксу, г	Маса бюксу з висушеною пробою, г	Маса залишкового мастила у пробі, г	Концентрація мастила в очищеній воді, г/л	Ефективність вилучення мастила, %
1	2	3	4	5	6	7	8
Доменний шлак (фракція 3-4 мм)	0,125	1	15,044	15,060	0,016	0,160	-
		2	15,402	15,410	0,008	0,080	50,00
		3	14,685	14,693	0,008	0,080	50,00
		4	15,137	15,144	0,007	0,070	51,00
		5	13,535	13,541	0,006	0,060	52,00
		6	18,163	18,173	0,010	-	-



1	2	3	4	5	6	7	8
Сталеплавильний шлак (фракція 3-4 мм)	0,18	16	15,604	15,620	0,016	0,16	-
		17	16,934	16,926	0,008	0,08	50,00
		18	14,450	14,442	0,008	0,08	50,00
		19	17,830	17,822	0,007	0,07	51,00
		21	17,337	17,330	0,007	0,07	51,00
		22	14,775	14,783	0,008	-	-
Активоване вугілля БАУ	0,125	6	18,144	18,169	0,025	0,25	-
		7	17,11	17,111	0,001	0,01	96
		8	14,26	14,261	0,001	0,01	96
		9	15,29	15,291	0,001	0,01	96
		14	16,343	16,344	0,001	0,01	96
		15	18,535	18,547	0,012	-	-

**Висновки.** В роботі показано, що проблема промислових відходів є дуже актуальною для України. Сьогодні реальний рівень утилізації промислових відходів в нашій країні досить низький, в той час як розвинутих країнах він сягає інколи 80 %. На державному рівні в Україні проблема твердих відходів ще не набула тієї уваги, на котру вона заслуговує. Тому основними задачами у сфері поводження з відходами є послідовне скорочення накопичених відходів, об'ємів утворення, розширення утилізації, знешкодження та екологічно безпечне їх розташування.

Виконано аналіз екологічного стану м. Дніпродзержинська на прикладі ПАТ «ДМКД»; розглянуті проблеми промислових відходів; визначені загальні тенденції щодо їх утворення, накопичення та утилізації; розроблені загальні рекомендації щодо управління та поводження з відходами. Показано, що металургійні відходи можна застосувати в різних галузях промисловості. Одним із пріоритетних напрямів мінімізації накопичення промислових відходів є повернення їх у виробництво з метою вилучення цінних компонентів і використання їх як вторинних ресурсів.

Проведено дослідження по використанню доменних та сталеплавильних шлаків в якості сорбентів для попереднього (грубого) очищення стічних вод від масил. В порівнянні з активованим вугіллям БАУ, шлаки очищають гірше замаслену воду, але якщо брати до уваги, що це заводські відходи і їх можна регенерувати в термічних умовах, по отриманим даним можна рекомендувати шлак для очищення води від масел, наприклад в прокатному виробництві. Показана також можливість використання шлаків для зменшення забруднення газоповітряних потоків від органічних домішок. Утилізація доменних та сталеплавильних шлаків на своєму ж підприємстві дозволить зменшити плату за землю на розміщення відходів та компенсацію збитків від порушення навколишнього середовища.

### Список литературы

1. Стахов Е.А. Очистка нефтесодержащих сточных вод предприятий хранения и Чухно. – Днепропетровск: ДДТУ, 2009 - 69 с.
2. Перегуд Е. А. Химический анализ воздуха (новые и усовершенствованные методы). Л.: Химия, 1976. – 328 с.

*Рекомендовано до публікації д.т.н. Зберовським О.В.  
Надійшла до редакції 03.11.2014*

УДК 622.882

© Ю. Н. Сорока

## **МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД К КАТЕГОРИРОВАНИЮ РАДИАЦИОННО-ЗАГРЯЗНЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ ДЛЯ РЕАБИЛИТАЦИИ С ПОЗИЦИИ ОЦЕНКИ РИСКА**

Рассмотрены вопросы применения методологии анализа риска для принятия решений по реабилитации территорий, подвергшихся радиоактивному загрязнению природными радионуклидами. Рекомендовано осуществлять категорирование участков и объектов радиационного загрязнения с учетом риска от облучения населения и целей использования территорий и объектов.

Розглянуто питання застосування методології аналізу ризику для прийняття рішень з реабілітації територій, що зазнали радіоактивного забруднення природними радіонуклідами. Рекомендовано здійснювати категоріювання ділянок та об'єктів радіаційного забруднення з урахуванням ризику від опромінення населення та цілей використання територій і об'єктів.

Deal with the application of risk analysis methodology for decision making on rehabilitation of territories affected by radioactive contamination of natural radionuclides. Recommended to carry out the categorization of land and properties of radioactive contamination of the risk of public exposure and targets the areas and objects.

Расположенный на территории г. Днепропетровск ПО «Приднепровский химический завод» (ПО «ПХЗ») в течение почти 40 лет занимался переработкой урановых руд. После распада СССР предприятие прекратило переработку урановых руд и было разделено на несколько предприятий, которые сосредоточились на производстве минеральных удобрений, ионообменных смол, циркония и др. На предприятии не были выполнены реабилитационные мероприятия в соответствии с «Санитарными правилами ликвидации, консервации и перепрофилирования предприятий по добыче и переработке радиоактивных руд» (СПЛКП-91) [1].

Для реализации реабилитационных мероприятий на бывшем ПО «ПХЗ» в 2001 году было создано государственное предприятие «Барьер». В течение 2001-2012 годов были выполнены работы по рекультивации хвостохранилищ «Западное» и «Юго-Восточное», проведены работы по частичной дезактивации хранилища База «С», создана система мониторинга окружающей среды. Вместе с тем, ряд особенностей предприятия и неопределенность окончательных критериев для реабилитированных территорий не позволяют полностью привести бывший урановый объект в радиоэкологически-безопасное состояние для населения и работающих.