

Загальна маса осаду рівна приблизно 11,8 г. Якщо мірабіліт не буде кристалізуватись, маса твердих солей буде приблизно 9,7 г.

Висновки.

1. В багатокомпонентних сольових розчинах, якими являються високо мінералізовані технологічні води гірничо-збагачувальних комбінатів Криворіжжя, кристалізація окремих солей починається при концентраціях в межах 40-60%. У цьому випадку обсяг випаруваної води досягає 98%.

2. Зміна температури розчину з 100⁰С до 0⁰С майже не впливає на обсяги кристалізації (для досліджених розчинів)

3. Для утилізації складних сольових розчинів шляхом випарювання води, найбільш доцільним є мілкодиспересне зрошення розігрітої поверхні відвалу, що дозволяє за один цикл випарувувати 100% води. При наступних циклах зрошення, маса твердих сольових залишків нарощується, а потім “змивається” в тіло відвалу дощем або більшим обсягом зрошення. В тілі відвалу тверді сольові залишки можуть складуватися природнім шляхом, в процесі пошарової відсипки відвалу, передбаченої технологічним процесом складування грубоулашkových скальних порід.

Список літератури

1. Чарыкова М.В., Чарыков Н.А. Термодинамическое моделирование процессов эвапоритовой седиментации. – СПб.: Наука, 2003. – 262 с.

2. Справочник экспериментальных данных по растворимости многокомпонентных водно-солевых систем. Том 1 / состав. Здановский А.Б., Ляховская Е.И., Шлеймович Р.Э./ – Ленинград: Ленгосхимиздат, 1953. – 671 с.

3. Справочник экспериментальных данных по растворимости многокомпонентных водно-солевых систем. Том 2 / состав. Здановский А.Б., Ляховская Е.И., Шлеймович Р.Э./ – Ленинград: Ленгосхимиздат, 1954. – 600 с.

*Рекомендовано до публікації д.т.н. Зберовським О.В.
Надійшла до редакції 03.11.10*

УДК 628.4.028

© С.Х. Авраменко, Ю.В. Волох

ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ВІД НАКОПИЧЕННЯ ТВЕРДИХ ПРОМИСЛОВИХ ВІДХОДІВ ТА ШЛЯХИ ВИКОРИСТАННЯ МЕТАЛУРГІЙНИХ ШЛАКІВ

Наведено актуальність проблем від накопичення та поводження з відходами. Проаналізовано дольовий вклад металургійних шлаків у загальному об'ємі відходів. Запропоновані пропозиції щодо їх ефективного використання: виробництво шлакової вати, тепло – і звукоізоляційних матеріалів, у виробництві бетонних тротуарних плит. В цілому доцільно організувати територіально – виробничі комплекси, де відходи одних виробництв будуть сировиною для інших.

Показана актуальность проблем от накопления и обращения с отходами. Определен долевой вклад металлургических шлаков в общем объеме отходов. Предложены мероприятия для их эффективного использования: производство шлаковаты, тепло- и звукоизоляционных материалов, в производстве бетонных тротуарных плит. В целом целесообразно органи-

низовувать територіально – производственные комплексы , в которых отходы одних производств будут сырьем для других.

The topicality of the problem with accumulation and treating with wastes has been given. Contribution sharing of metallurgical slags to general amount of waste products has been analyzed. The proposals of their effective utilization have been offered: the production of slag wool, heat- and soundproof materials, in manufacturing of concrete pavement plates. In general, it is reasonable to organize the territorial - manufacturing complexes, where the wastes of some manufactures will be raw material for others.

Вступ. В наш час еколого - економічна проблематика визначає не лише ефективність функціонування усіх видів та форм господарської діяльності, але й принципіальні умови нормального функціонування кожної людини.

Екологічно несприятлива обстановка на Україні складається за рахунок наявності крупних підприємств важкої промисловості та значної концентрації автотранспорту. Більшість підприємств мають у своєму складі фізично зношені й морально застарілі цехи та виробничі комплекси, які, крім основної продукції, виробляють ще й масу шкідливих речовин, стічні води та промислові відходи.

Розрив між прогресуючим накопиченням токсичних відходів і заходами з їх утилізації та знешкодження, а також дестабілізації економіки країни загрожує поглибленню екологічної кризи, особливо в індустріально навантажених регіонах, до яких відноситься м. Дніпродзержинськ. Отже проблема поводження з відходами в таких регіонах на сьогодні являється актуальною.

Постановка задачі. Дніпродзержинський промвузол є одним з найбільших промислових центрів України, що має у своєму складі підприємства різних галузей промисловості (металургійної, хімічної, машинобудівної, будматеріалів, енергетики та ін.). У Дніпродзержинську проживає 276 тис. чол. (0,6 % населення України). На підприємствах міста виготовляється майже 1,7% промислової продукції країни. Але ціна її занадто велика – здоров'я населення.

На підприємствах міста утворюється за рік понад 3млн. т промислових відходів, з яких близько 20 -25 % використовуються, а залишки накопичуються (рис.1). Як видно з наведеного графіка, якщо у 2006 р. кількість неутілізованих відходів склала 2336 тис. т, то у 2008 році кількість відходів, що потрапили у шламозбірники, склала 2825 тис. т.

В результаті кількість накопичених відходів збільшується, їхнє розміщення вимагає додаткових площ землі і призводить до інтенсифікації забруднення навколишнього природного середовища, що негативно позначається на стані здоров'я населення.

Домінуюча більшість промислових відходів міста утворюється на Дніпровському комбінаті ім. Дзержинського. Це великотоннажні відходи: шлами, шлаки, пил, окалина прокатних цехів, які повністю чи частково використовуються у виробництві (рис. 2).

Наприклад, шлами мийки автомобілів, хімічистки одягу, мийки залізнодорожних деталей, відходи резини, відпрацьовані акумулятори, масла та т. ін. реалізуються стороннім організаціям, шлами доменний (частково), сталеплавильний (в повному обсязі), окалина прокатних цехів відправляються для переробки на аглофабрику, доменний та сталеплавильний шлаки після подріб-

нення, магнітного сепаратора частково направляються на аглофабрику. Але велика кількість вказаних відходів складається у відвали, в той час як розроблені технології для практично повного використання їх для будівельних матеріалів після вилучення металевої складової.

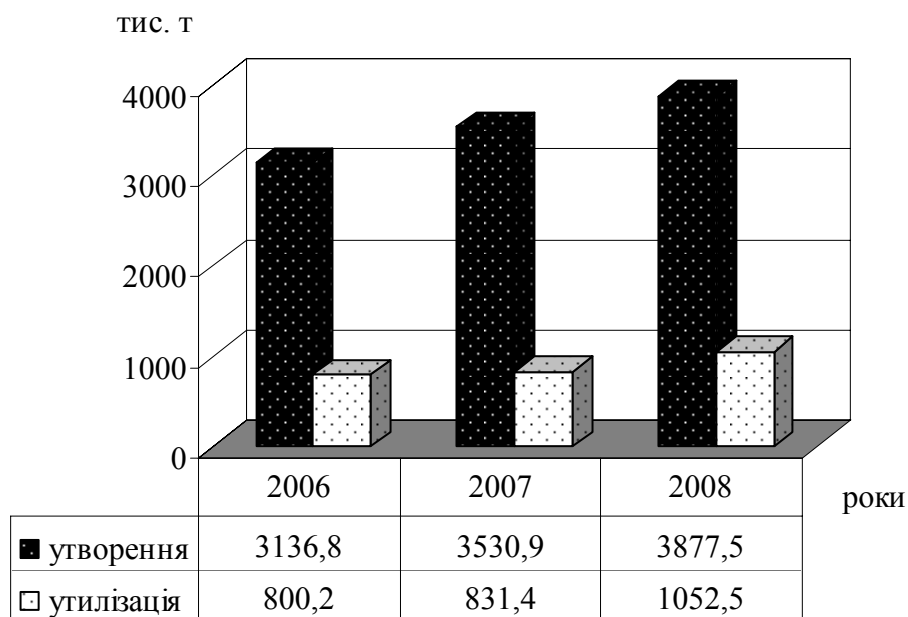


Рис. 1. Рівень утворення і утилізації промислових відходів м. Дніпродзержинська

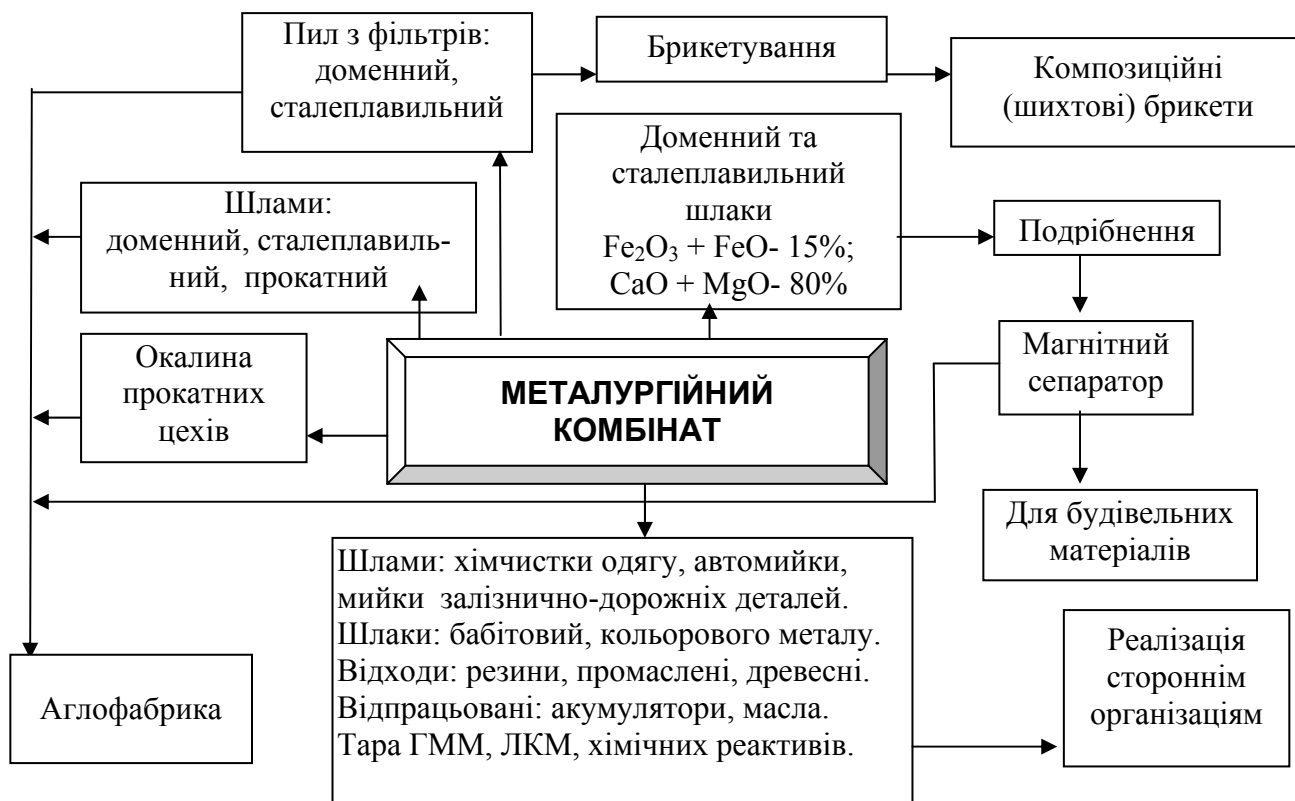


Рис. 2. Схема утилізації відходів металургійного виробництва

Задачею даної роботи було: виконати аналіз та визначити вклад відходів, перш за все шлаків доменного та сталеплавильного виробництв, 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.

Результати роботи. Розглянемо детальніше шлаки доменні та сталеплавильні. Шлаки – це відходи, що утворюються за умов високих температур внаслідок фізико – хімічної взаємодії компонентів вихідних твердих матеріалів та газового середовища. Вони відносяться до 4 класу небезпеки, але займають великі площі землі, за використання яких комбінат сплачує досить високу платню.

Доменні шлаки. Вихід доменних шлаків на 1 т чавуну складає 0,6-0,7 т. Щорічно при виробництві чавуну утворюється 1,4 млн. т шлаку. Вони переробляються на гранульовані та відвальні шлаки (рис.3).

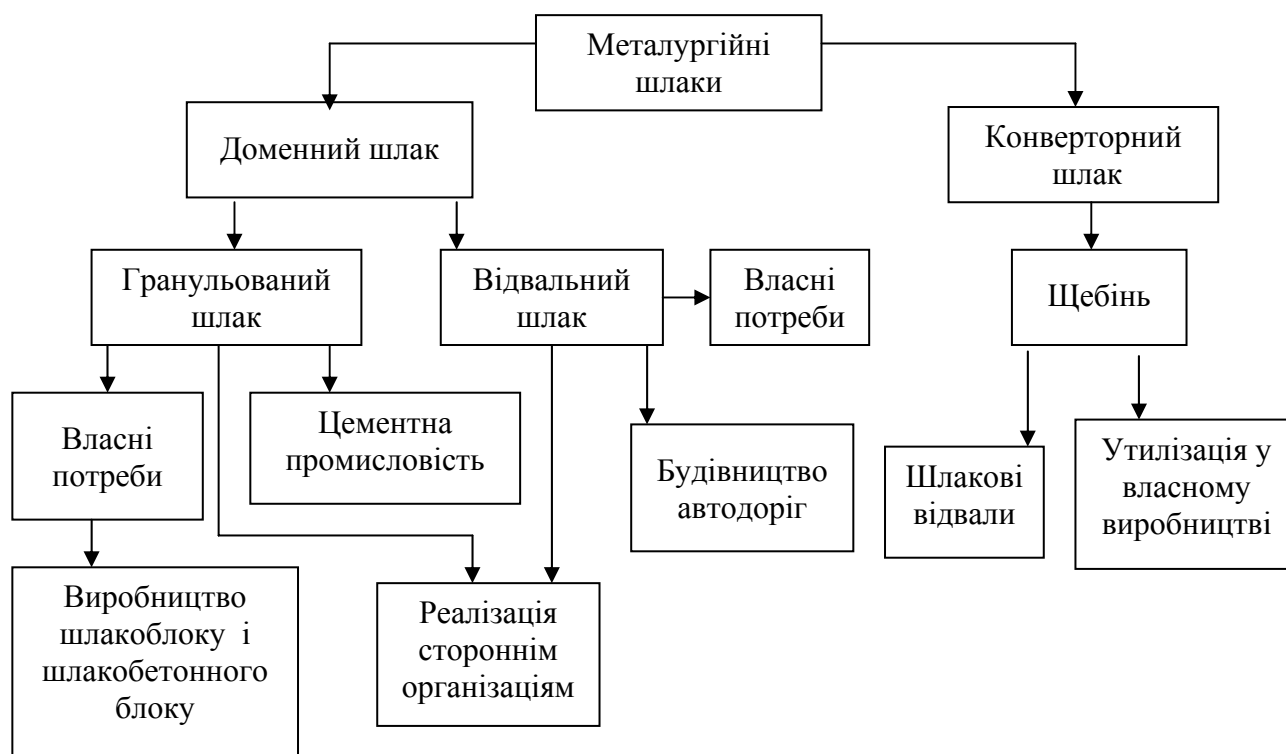


Рис. 3. Шляхи використання доменних шлаків

Гранульовані шлаки використовуються у виробництві цементу, для виготовлення шлакоблоків та реалізуються стороннім споживачам, а відвальні - на будівництво автодоріг. На рис.4 наведено співвідношення між утворенням та утилізацією доменних шлаків.

Як видно, ці шлаки у 2007 році використовувались в повному обсязі (при утворенні 1466 тис. т утилізовано 1510,8 тис. т, тобто утилізували шлак ще й частково з відвалів) тому що велика кількість їх реалізовувалась стороннім споживачам по оптимальній вартості, а в 2008 році реалізація зменшилась у зв'язку з підвищенням вартості на шлак. Тому необхідно встановити оптимальну вартість на шлак для підвищення попиту у споживачів і виготовляти та реалізовувати наприклад шлакоблок не тільки на власні потреби, а й для продажу населенню.

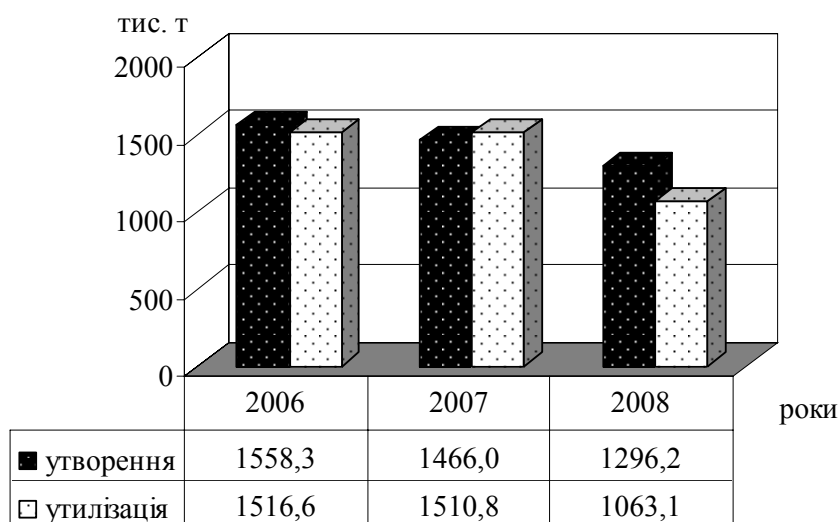


Рис. 4. Співвідношення утворення та утилізації доменних шлаків

Найбільш повно доменні гранульовані шлаки використовує будівельна індустрія. Ці шлаки застосовуються у виробництві цементу, в'язучих, бетону, щебеню. При виробництві цементного клінкеру шлак, як сировинна складова, дозволяє повністю замінити глину, знизити питому витрату вапняку.

Високоєфективним являється виробництво шлакової вати, шлакових плит з вогненно - рідких доменних шлаків, вони мають гарні тепло - і звукоізоляційні властивості, які використовуються в сучасних технологіях виробництва. Ця продукція буде в 2 рази дешевше ніж подібні теплоізоляційні матеріали з мінеральної вати за рахунок використання фізичного тепла шлакового розпалу.

Можливо також розширити асортимент будівельного виробництва і використовувати дрібні фракції шлаку у виробництві бетонних тротуарних плит з різноманітними формами: квадратні, фігурні, декоративні з широким спектром кольорів в залежності від потреби споживача. Крім того, це дозволить відновити та посилити міжгалузеві зв'язки між підприємствами металургійного профілю та підприємствами районів інтенсивного будівництва, що відчувають реальний дефіцит природних будівельних матеріалів (м. Київ, західні і північні регіони України, окремі області Білорусії, Росії та ін.).

Сталеплавильні шлаки. Вихід сталеплавильних шлаків при виплавці 1т сталі складає 0,1– 0,3т. Вони мають низький рівень використання - 42 % (рис. 5) тільки тому, що їх переробка ускладнена через неоднорідність структури і мінливність складу.

Але аналіз даного відходу показує, що 50% за морфологічним складом становлять промислово цінні для металургійного виробництва компоненти; наявність до 10 % вільного та 20-25% оксидного заліза підвищує його комерційну і технологічну цінність (у заскладованих масивах конвертерних шлаків міститься близько 250 тис. т металу). Ці шлаки можна застосовувати в таких основних напрямках: в сільському господарстві; в якості вапнякових добрив, тому що шлаки мають мікроелементи, які благотворно впливають на ріст рослин; як компонент шихти для одержання клінкеру; як сировинну складову частину у виробництві цементу; для отримання абразивного матеріалу; разом з іншими відходами у виді брикетів для плавильних агрегатів.

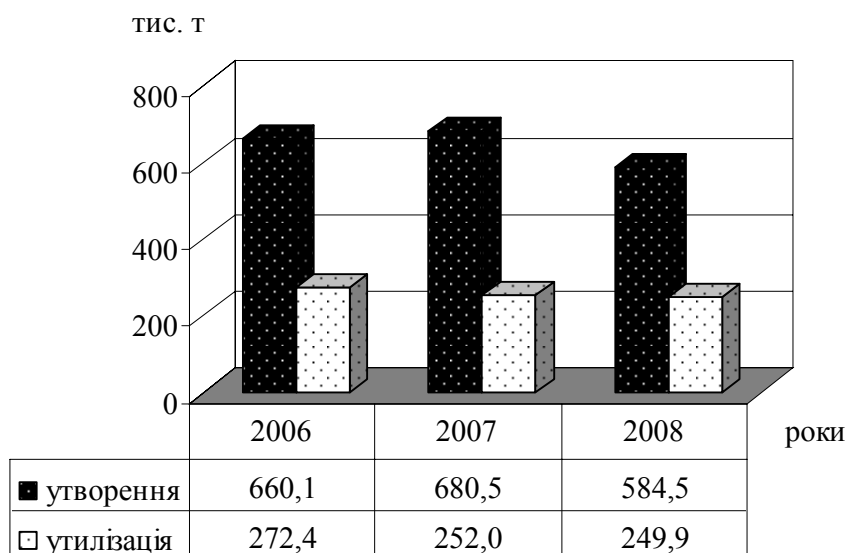


Рис. 5. Співвідношення утворення та утилізації сталеплавильних шлаків

На комбінаті постійно проводиться робота по зниженню техногенного впливу на навколишнє середовище шляхом екологізації технологічних процесів виробництва. В рамках розробленої стратегії розвитку підприємства корпорацією «ІСД» разом з спеціалістами комбінату впроваджуються маловідходні технології. Що стосується конвертерних шлаків, з 2008 року була введена в експлуатацію шокова дробарка, яка дозволяє фракціонувати шлак до 40 мм і максимально використовувати в агломераційному виробництві.

Таким чином, металургійні шлаки мають великий набір кошовних фізико-хімічних і технологічних властивостей, причому вся продукція шлакопереробки економічно вигідна, тому потенційні області їхнього застосування в найближчому майбутньому будуть розширюватися при вдосконаленні технології й організації шлакопереробки. Це дозволить утилізувати не тільки всі шлаки поточного виходу, але й відвалів, і вирішити важливу комплексну народногосподарську, екологічну й соціальну проблеми.

Комплексність вирішення питань вдосконалення організаційно-економічного механізму в сфері поводження з відходами зумовлює потребу щодо координації дій багатьох ланок управління: правового, організаційного, економічного та процесів реформування на державному, регіональному і місцевому рівнях.

Нами в роботі на прикладі виконаного аналізу діючих та перспективних заходів по вирішенню наведеної проблеми підприємства з доменними та сталеплавильними відходами розроблено рекомендації щодо удосконалення системи управління та поводження з відходами взагалі, а саме:

- *Удосконалення правового механізму.* Доцільно розробити єдину систему поводження з відходами, а на регіональному рівні акти, які повинні встановлювати єдине тлумачення нормативно-законодавчого поля у рамках конкретного регіону, враховуючи його соціально-економічні і природні особливості, що сприятиме більш ефективному виконанню загальнодержавної політики у сфері поводження з відходами. .

- *Удосконалення економічного механізму.* Розробити та запровадити в практику економічний механізм, спрямований на стимулювання використання вторинних ресурсів, та механізм заохочувального характеру, наприклад, звільнення від оподаткування екологічних фондів та природоохоронного майна, штрафи за екологічні правопорушення спрямовувати на вирішення природоохоронних проблем, надавати кредити на виконання заходів по зменшенню кількості накопичених відходів та розробляти заходи щодо впровадження інвестиційних програм у сфері поводження з відходами.

- *Удосконалення організаційного механізму.* Одним із найбільш перспективних напрямів щодо організації управління відходами є формування сучасної матеріально-технічної бази у сфері переробки відходів і створення автоматизованого інформаційного банку даних відходів. Інформаційна система має складатися з науково-методичного забезпечення (нормативно - правова база, що регулює поводження з відходами України), справочно – інформаційного забезпечення (інформація про вітчизняний та зарубіжний науково – технічний потенціал, відомості про наявність ефективних технологій поводження з відходами, про фірми, що займаються збором, переробкою й реалізацією відходів). Банк даних повинен вмещувати інформацію про обсяги відходів та джерела їх утворення, напрямки використання, ліміти, розміри плати, фізико-хімічні властивості та клас токсичності, відомості про полігони, шламо - і хвостосховища, місця знешкодження та видалення відходів на рівні підприємства, регіонів; про техніко - економічні показники виробництв – забруднювачів. Рекомендується створювати інформаційні, мультимедійні програми для візуалізації проблем відходів міста та систематичне оновлення і доступність інформації .

Висновки. Наведені дані дозволяють зробити висновок, що одним із пріоритетних напрямів мінімізації накопичення промислових відходів є повернення їх у виробництво з метою вилучення цінних компонентів і використання як вторинних ресурсів. Крім того, і перш за все, доцільно організовувати територіально – виробничі комплекси, де відходи одних виробництв повністю чи частково будуть сировиною для інших. Для впровадження нових ефективних сучасних технологій утилізації та знешкодження відходів необхідно знайти оптимальні рішення щодо управління та поводження з відходами, що дозволить зменшити вплив на навколишнє природне середовище і отримувати реальний прибуток від їх використання.

Список літератури

1. Основи промислової екології та охорони навколишнього середовища / [Огурцов А.П., Мамаєв Л.М., Волошин М.Д. та ін.]; під ред.М.Д. Волошина, С.Х.Авраменко . - К.: ІЗМН МОН України, 1997. – 250 с.
2. Зубов В.Н. Открытое акционерное общество «Днепропетровский металлургический комбинат имени Ф.Э.Дзержинского». Производственно - техническая структура и характеристика комбината .- Дніпродзержинськ: ГКПІ України , 2001. – 35 с.
3. Екологічне управління / [Шевчук В.Я., Саталкін Ю.М., Білявський Г.О. та ін.] – К.: Либідь, 2004.- 432 с.

*Рекомендовано до публікації д.т.н. Зберовським О.В.
Надійшла до редакції 03.11.10*