

## **Тема 7. Екологічна оцінка і нормування матеріального виробництва.**

1. Суть екологізації матеріального виробництва.
2. Поняття про відходи виробництва, відходи споживання та їх класифікація.
3. Екологічне нормування виробництва.
4. Критерій і показники екологічної оцінки матеріального виробництва.
5. Коефіцієнт екологічності матеріального виробництва.

Між природним середовищем і матеріальним виробництвом існує тісний, органічний зв'язок, який можна уявити таким чином: екосистема - природні ресурси - матеріальні ресурси - кінцевий продукт.

Природна речовина, добута з метою отримання конкретного продукту для задоволення суспільних потреб, у сфері матеріального виробництва трансформується в матеріальний ресурс.

У процесі видобутку і переробки природної речовини, а також споживання готової продукції утворюється безліч різноманітних відходів, наявність, утилізація і знешкодування яких визначають екологізацією матеріального виробництва. Термін «екологізація виробництва» домислює не безпосередню участь біологічних організмів у технологічному процесі, як це має місце в мікробіологічній промисловості, а вплив матеріального виробництва на стан навколишнього природного середовища, екологічних систем, через що утворюються відходи.

Розрахунки показують, що з загального обсягу природної речовини, що залучається у суспільне виробництво, форму кінцевого продукту, що споживається суспільством, приймає лише 1-1,5%. Інша частина являє собою відходи, що поділяють на відходи виробництва і відходи споживання. Відходи виробництва - це залишки сировини, матеріалів і напівфабрикатів, що утворилися при виготовленні продукції і повністю або частково втратили свої споживчі властивості, а також продукти фізико-хімічної або механічної переробки сировини, отримання яких не було метою виробництва. Вони можуть бути використані в народному господарстві після відповідної обробки або як сировина для переробки.

Зважаючи на специфіко-технологічний процес в одних виробництвах, наприклад, хімічних, вхідна сировина, перетворюючись у відходи, втрачає свої фізико-хімічні властивості, в інших - ці перетворення не відбуваються (лісова, деревообробна, вугільна тощо). Відходами споживання вважають різноманітного роду вироби, комплектувальні деталі і матеріали, що з тих або інших причин непридатні для подальшого використання. Вони поділяються на відходи промислового (металобрухт, скло, непридатне для експлуатації обладнання тощо) і побутового споживання (зіпсовані харчові продукти, зношене взуття, одяг, різноманітні пакунки, тара тощо). Відходи виробництва і споживання можна назвати відходами відтворення матеріального продукту (ВВМП). Від ВВМП слід розуміти технологічні втрати, що пов'язані з такими хиткими виробничими операціями, як сушіння, випарювання, кристалізація, розфасування, транспортування та ін. Відходи в залежності від ефективності засвоєння і переробки в кінцеві продукти поділяються на економічно доцільні і економічно недоцільні.

Економічно доцільні відходи називаються вторинними матеріальними ресурсами (ВМР).

Кількість відходів, що утворюються на різних стадіях відтворення матеріального продукту, характеризує рівень екологізації виробництва. Іншими словами, економія матеріалів, сировини і енергії, першоджерелом яких виступають природні ресурси, є визначальною умовою екологізації матеріального виробництва.

Для вироблення стратегічної лінії екологізації суспільного виробництва необхідно знати загальну кількість і склад відходів, що надходять у навколишнє природне середовище. Інструментом, за допомогою якого можна визначити кількість і склад відходів, є баланс матеріально-речовинних потоків, що виникають у суспільному виробництві. Спрощена схема річного балансу матеріально- речовинних потоків, що вимірюються в одиницях маси речовини, може бути показана у такому вигляді:

$S = Q + K + r_1 + r_2 + r_3$ ;  $Q = q_1 + q_2 + yF$ ; де  $S$  - маса природних ресурсів (первинної сировини), що включається у виробничий обіг;

$Q$  - загальна маса відходів, що надходять у навколишнє природне середовище від виробництва і споживання;

$q_1, q_2$  - відповідно маса відходів, що надходять до навколишнього природного середовища від виробництва і споживання;

$F$  - маса виробничих і невиробничих фондів, споживчих фондів тривалого використання;

$y$  - норматив фізичного зношення виробничих і невиробничих фондів і споживчих товарів тривалого використання;

$K$  - маса виробничих фондів, що накопичуються, і споживчих товарів тривалого використання;

$r_1$  - маса сировини, яка реалізується з відходів виробництва, що використовуються у споживанні;

$r_2$  - маса сировини, яка реалізується з відходів споживання, що використовується у виробництві;

$r_3$  - маса сировини, яка реалізується з відходів виробництва, що використовується у виробництві;

Перші спроби скласти такі баланси були вжиті в середині 60-х років американськими вченими.

Баланси матеріально-речовинних потоків необхідно складати у поресурсному і регіональному аспектах. Поресурсний аспект дозволяє виявити ефективність використання конкретної природної речовини на даному етапі розвитку суспільства, регіону та визначити основні шляхи усунення негативних тенденцій.

Регіональний аспект дає можливість встановити: ступінь використання ресурсного потенціалу регіону; загальну масу відходів, що утворилася на певній території; структуру і масштаби негативного впливу на екосистеми; стратегію територіальної організації безвідходної технології.

Рівень ефективності використання матеріальних ресурсів і видобутку природної сировини зумовлений чинністю як об'єктивних, так і суб'єктивних чинників.

Об'єктивним чинником є рівень розвитку науки, ресурсозберігаючої техніки і технології. Ще на стадії проектування закладаються певні витрати ресурсів, зумовлені традиційною технологією. У проектах заздалегідь передбачаються втрати сировини в надрах, попутних продуктів при видобутку сировини, утворення відвалів, порожніх порід при переробці сировини, матеріалів тощо. Процес використання природних ресурсів розчленовується немовби на дві частини: утворення відходів і втрат при добуванні і виробництві, а після цього наступна (хоча інколи і попутна) утилізація відходів.

Повне подолання об'єктивного чинника можливе при впровадженні безвідходного виробництва. Однак для розробки абсолютно екологізованої технології і відповідних систем машин вимагаються порівняно тривалі терміни. Тому на сучасному етапі головний шлях подолання об'єктивного чинника - це формування територіально виробничих комплексів на базі комбінування виробництва і розвитку ресурсозберігаючої техніки і технології, що забезпечують не тільки виробництво основних видів продукції, але і більш повне використання всіх компонентів природної сировини, утилізацію відходів, що утворюються. Це так звана горизонтальна система безвідходного виробництва. Вона забезпечує не абсолютну, а часткову економію природної сировини, але для даних об'єктивних умов ця економія є максимальною і відповідає одному з основних принципів природокористування - екологізації матеріального виробництва.

Поряд з об'єктивними причинами втрат ресурсів існують і суб'єктивні. Серед найважчих з них можна назвати відомчий підхід до вирішення проблем раціонального природокористування. Такий підхід виявляється, наприклад, починаючи з геологорозвідувальних робіт. Промислові запаси визначаються, як правило, за основним або обмеженим їх числом, що

використовується для створення вузь-коспеціалізованого виробництва. При прийнятті рішення про розміщення спеціалізованих підприємств не завжди враховується ефект від переробки інших видів сировини, а також видів виробництва.

Усунення суб'єктивних чинників може бути забезпечене шляхом вдосконалення механізму природокористування, що має бути вести до підсилення економічної зацікавленості підприємств і відомств у бережливому використанні матеріальних ресурсів і раціонального видобутку природної сировини.

Ефективне використання матеріальних ресурсів у народному господарстві дає не тільки великий економічний ефект, але й дозволяє скорочувати розміри експлуатації природних ресурсів і зменшувати кількість різноманітних відходів. У народному господарстві найбільшу питому вагу матеріальні витрати мають у промисловості. Вони складають приблизно 80% від усіх поточних виробничих витрат, виключаючи амортизацію, понад 60% потрібно на сировину і матеріали, трохи більше 4% - на паливо, близько 3% - на енергію.

В сільському господарстві частка матеріальних витрат складає приблизно половину собівартості продукції. Більша їх частина потрібна на корм і насіння (2/3 матеріальних витрат без амортизації), близько 10% - на мінеральні добрива і отрутохімікати. В загальній величині валового суспільного продукту матеріальні витрати досягають майже 60%. Цим визначається ефективність їхньої економії.

Найбільша кількість відходів одержується при видобутку природної речовини. З її обсягу використовується тільки 6-7%. У надрах землі залишається до 30% вугілля, 60-70% нафти, 20% залізної руди, 25-30% фосфатів і т.п.

В той самий час прогресивні технології видобутку сировини дозволяють додатково видобувати до 40% нафти, яку не можна отримати традиційним способом, у цілому вони дадуть можливість видобувати до 70-

80% нафти, тоді як при природному тиску відбір нафти з пластин складає в середньому 1/3. Однак подібні засоби застосовуються тільки в окремих галузях у невеликих масштабах.

При використанні прогресивних засобів збагачування сировини до 80% зростає і маса корисних речовин, що видобувається з руд, що особливо важливо при добуванні рідких і кольорових металів. Ці засоби ефективні при розробці бідних бурозалізних руд, сланців, що не вигідно одержувати звичайним способом зважаючи на низький відхід корисних речовин.

За розрахунками фахівців, для підвищення видобутку сировинних ресурсів вимагається непропорційне зростання витрат.

Тому розширене відтворення природних ресурсів у наш час визначається рівнем техніки і технології виробництва, а не споживчими якостями вхідної природної сировини. В минулому столітті вважалося вигідним добування свинцево-цинкової руди, що містить 8-10% корисних копалин, в початку поточного сторіччя 6-7%. Напередодні Другої світової війни ефективним вмістом свинцю і цинку в руді вважалося 5-8%. Зараз видобувається руда, в якій міститься 1,5-2,7% таких металів. В XIX сторіччі придатною до видобування вважалася руда з 5-6%, у наш час розробляються поклади, в яких міститься 0,8 - 1,5% міді.

Те саме спостерігається і в залізорудній промисловості. За останні 30 років середній вміст заліза в сирій руді знизився на 14,9%. Без вдосконалення техніки, технології видобутку і переробки первинної сировини даний процес був би природно неможливий і неефективний. Тенденція в природокористуванні така, що спостерігається цілком закономірний перехід від більш сприятливої природної сировини - основи відтворення, до менш сприятливої. Подібна закономірність повинна компенсуватися більш прискореним впровадженням у виробництво не тільки економічних, але і екологічно максимально ефективних засобів виробництва.

Оскільки видобувна промисловість є більш фондомісткою, то підвищення ефективності відтворення природних ресурсів може бути

забезпечене не стільки на стадії видобутку природної речовини, скільки на стадії її використання за рахунок більш глибокої переробки сировини. Це в повній мірі відповідає і принципу еколо-гізації суспільного виробництва.

У змісті екологічної оцінки матеріального виробництва необ-хідно розглядати такі поняття, як критерій і показники оцінки. Об'єктивно впливаючи з суттєвості безвідходного виробництва, критерій екологічної оцінки повинен являти собою узагальнююче формулювання кінцевої мети природоохоронної діяльності в ма-теріальній сфері. В абсолютно екологізованому виробництві прак-тично вся вхідна сировина перетворюється в готовий продукт. Тому основу екологічної оцінки матеріального виробництва складає про-дукція, випущена без відходів. Рівень (коефіцієнт) екологічності безвідходного виробництва дорівнює одиниці або близькій до неї величині.

Чим більше випущено продукції без відходів, тим вище рівень екологічності матеріального виробництва.

Критерій екологічної оцінки матеріального виробництва є осно-вою побудови системи показників, що характеризують процес еко-логізації. Слід виділяти натуральні і вартісні показники екологічної оцінки матеріального виробництва.

В системі натуральних показників розрізняють дві групи: показ-ники чистоти навколишнього природного середовища, показники екологічності технологічних процесів. Основою побудови показни-ків чистоти якості навколишнього природного середовища є своє-рідний норматив - гранично-допустимі концентрації шкідливих речовин (ГДК).

Розрізняють ГДК в атмосферному повітрі та воді. Для атмосфе-ри допустимою є така концентрація шкідливих речовин, яка про-тягом тривалого часу не виявляє негативного впливу на організм людини і функціонування екологічних систем.

Для санітарної оцінки атмосферного повітря використовують максимально разові і середньодобові ГДК. Максимально разова ГДК

встановлюється для попередження рефлекторних реакцій у людини (відчуття запаху, зміна біоелектричної активності головного мозку, світлової чутливості очей і ін.), а середньодобова - з метою попередження їх резорбтивного (загальнотоксичного, канцерогенного, мутагенного і ін.) впливу. Максимально - разова ГДК визначається у процесі спостережень над людьми, що короткочасно (5-20 хвилин) вдихають повітря з малою концентрацією речовини, що вивчається. Щоб встановити середньодобові ГДК атмосферних забруднень, проводять токсикологічний експеримент на тваринах. Аналогічні вимоги ставлять до створення нормативів шкідливих речовин для води.

Якщо та або інша шкідлива речовина на даній території присутня в єдиному числі і не перевищує гранично-допустимі концентрації, це свідчить про чистоту природного середовища:

$$-C - s \leq C - ф \leq ПДК \cdot$$

де  $C_i$  - фактична концентрація шкідливих речовин.

У повітряному і водному басейнах, як правило, знаходиться не одна, а декілька шкідливих речовин. Причому деякі з них (сірчистий газ і двоокис азоту, сірчистий газ і сірководень тощо) створюють ефект синегізму, тобто спільну чинність двох або декількох агентів в одному і тому ж напрямку. Сума концентрації речовин не повинна перевищувати одиниці при розрахунку .