

План

1. Тверді відходи та джерела їх утворення
2. Раціональне використання сировини та вторинна переробка твердих промислових відходів
3. Знешкодження та захоронення твердих промислових відходів
4. Методи і засоби відбору проб повітря для хімічних аналізів

1. Тверді відходи та джерела їх утворення

Тверді відходи в залежності від місця їх утворення поділяють на дві категорії:

1. промислові;
2. побутові, або відходи міського господарства.

Відходи, що утворюються в процесі видобування корисних копалин, їх збагачення у виробничих процесах називаються промисловими.

До твердих промислових відходів відносять відходи металу, дерева, пластмас, резини та інших матеріалів, осади стічних вод після їх обробки, шлами пилу в системах мокрого очищення газів, а також промислове сміття.

Основна маса твердих промислових відходів утворюється на підприємствах:

- гірничої промисловості (шлаки, відвали та ін.);
- чорної та кольорової металургії (шлаки, шлами, відходи металу, колошниковий пил та ін.);
- металообробна промисловість (металева стружка, браковані вироби, лом, тощо);
- лісової та деревообробної промисловості (лісозаготівельні відходи, відходи деревини при виготовленні меблів, паркету, дверей, вікон та інших дерев'яних виробів, відходи клеїв, формальдегідних смол, лакофарбових матеріалів та ін.);
- енергетики (шлаки, попіл, жужелиця, які утворюються на теплових електростанціях);
- хімічної та суміжних галузей промисловості (фосфогіпс, галіт, недогарок, шлами, шлаки, скло, цементний пил, гума, пластмаси та ін.);
- харчової промисловості (кості, шерсть та ін.);
- легкої промисловості (шматки тканини, шкіри, гуми, пластмаси та ін.);

2. Раціональне використання сировини та вторинна переробка твердих промислових відходів

На сучасних вітчизняних підприємствах гірничої та гірничорудної промисловості здійснюється розробка корисних копалин на 5 тис. родовищ. Однак їх добування та використання проводиться не раціонально.

Застосування застарілих методів їх видобутку приводить до того, що в надрах Землі залишається 50% солей, 40% кам'яного вугілля, 25% руди металів.

Лише третина одержаних корисних копалин використовується за прямим своїм призначенням, а дві третини попадають у відвали та підсипання. Не дивлячись на те, що потенційно можуть використовуватись в якості сировини або вторинних матеріальних ресурсів у гірничо-хімічній промисловості для одержання цінних матеріалів, в будівництві для одержання штучних гальки і щебеню з подальшим їх використанням як наповнювача бетонних сумішей, в будівництві брукованих доріг, для підсипання залізничних насипів, для одержання керамічних виробів і т.д..

Більш повного використання сировинно-матеріальних ресурсів добиваються в гірничо-хімічній промисловості. Прикладами можуть служити електрохімічні виробництва, комплексне використання апатита-нефілінової породи, та хімічна переробка вугілля, нафти, сланців, торфу та деревини.

Якщо раніше при коксуванні вугілля єдиним продуктом був кокс, то на сучасних коксохімічних підприємствах по мимо коксу одержують ароматичні вуглеводні, аміак, водень, метали та інші органічні речовини. Їх кількість становить понад 300 видів органічних сполук. Значне зменшення кількості відходів в даному виробництві знизило антропогенне навантаження на навколишнє природне середовище.

На підприємствах кольорової металургії для зниження кількості відходів використовують метод комбінування, сутність якого полягає в поєднанні основного виробництва з підприємствами сірчаноокислотної

промисловості, які переробляють флотаційний колчедан (хвости флотації поліметалевих сульфідних руд) та пічні вихідні гази, що містять діоксид сірки.

Великий обсяг твердих відходів утворюється і на підприємствах чорної металургії. Так, при виплавленні однієї тонни сталі утворюється 650-700 кг твердих відходів-шлаків, шлаків та відходів металу. Шлаки та шлами використовуються у будівельній індустрії для виробництва будівельних матеріалів, а відходи металу направляються на повторну переплавку. Тому на сьогоднішній день потребує вирішення проблема бережливого та раціонального використання металу та виробів із нього.

Відходи металів називаються промислові відходи всіх стадій переробки металу або сплаву від його виплавлення до механічної обробки, які становлять 80 - 85 % відходів металообробних заводів.

Відходами лісової галузі являється деревина, яка не може бути використана в деревообробній промисловості та в будівництві. Використовують її, як екологічно чисте паливо.

Відходи деревообробної промисловості використовують для виготовлення товарів широкого вжитку та культурно побутового призначення, ДВП та ДСП, карболітових та каролітових плит.

Відходи шлаку та золи, які утворюються в процесі експлуатації ТЕС, запаси яких оцінюються в десятки мільйонів тонн, використовують як сировину для виробництва будівельних матеріалів.

Тверді відходи хімічної та суміжних з нею галузей промисловості складають щорічно більше 500 млн тонн. Близько 120 видів із них включно до вторинних матеріальних ресурсів.

Зупинемось на характеристиці найбільш важливих відходів хімічної промисловості та їх використання.

При отриманні сірчаної кислоти з колчедану залишається твердий відхід - піритний недогарок. На кожену тонну сірчаної кислоти утворюється близько 0,6 тонни недогарку, що містить близько 58% заліза, до 3% міді,

сульфату кальцію, невеликих кількостей срібла, золота і деяких інших цінних компонентів. Піритні недогарки з успіхом використовуються у виробництві цементу, скла, кераміки та в будівельній індустрії для одержання штучних гальки та щебеню, для регенерації металів.

Одним з можливих шляхів переробки недогарка є хлорне випалення.

При отриманні фосфорної кислоти утворюється фосфогіпс, склад фосфогіпса (у %), отримуваного полугідратним і дигідратним методами, в перерахунку на 100% P₂O₅ приведений нижче:

	Полугідратний Метод	Дигідратний Метод
SO ₃	42,9	34,0
CaO	30,6	24,4
P ₂ O ₅	0,5	0,4
F	0,2	0,15
H ₂ O	24,8	40,0
Інші компоненти	1,0	0,7

Крім перерахованих компонентів фосфогіпс містить сполуки магнію, кремнію і рідкісних металів. На 1 т фосфорної кислоти утворюється від 4,5 до 8,4 т фосфогіпсу.

Фосфогіпс використовують для отримання сірчаної кислоти і цементу, для обробки засолених ґрунтів, для виробництва будівельних матеріалів. Переробка фосфогіпса на вказану продукцію вимагає значних матеріальних затрат на створення і експлуатацію відповідних виробництв, проте витрати в цьому випадку менші, ніж витрати на отримання тієї ж продукції з традиційної сировини, а також зберігання і транспортування фосфогіпсу.

Враховуючи масштаби відходів фосфогіпсу, що утворюються, раціональне використання його має величезне народногосподарське значення.

При отриманні концентратів фосфорної сировини утворюється значна кількість хвостів збагачення (1,7-2 т на 1 т готової продукції).

Утилізація цих відходів є частиною проблеми комплексного використання сировини.

Так, наприклад, з апатитової руди можна виділити нефеліновий, титано-магнієвий та інші концентрати, які служать сировиною для отримання кольорових і рідкісних металів.

Вельми важливе значення мають переробка галітових відходів, що утворюються на збагачувальних фабриках калійних комбінатів (1,8-2,6 т на 1 т хлориду калія).

Складування цих відходів вимагає відчуження великих сільськогосподарських угідь, створюючи загрозу їх засолення, підвищення ступеня мінералізації підземних вод на прилеглий території. В той же час галітові відходи можна успішно застосувати для отримання хлориду натрію (харчової, технічної та кормової солі).

Собівартість цієї солі буде значно вище за звичайну. Тому до цих пір не наладжується її виробництво, а здійснюють поховання цих відходів у вироблених шурфах копалень.

Велика кількість відходів утворюється в содовій промисловості у вигляді так званої дистилярної рідини (на 1 т готової продукції близько 8 т відходів). Основними компонентами відходів содового виробництва є хлориди натрію і кальцію. Розроблено декілька варіантів утилізації дистилярної рідини з отриманням хлоридів кальцію і натрію, вапняної муки, товарного і будівельного вапна та інших матеріалів.

Цим переліком далеко не вичерпуються відходи хімічної промисловості. Не названі відходи азотної промисловості, виробництв органічного синтезу та ін. В даний час всі ці відходи все більше і більше використовуються як сировина для отримання нових продуктів. Але все ще значна частина твердих відходів хімічної промисловості не використовується на сьогоднішній день.

До твердих промислових відходів відносять і промислове сміття, щорічні обсяги накопичення якого у масштабах нашої держави досягають

десятки мільйонів тонн. Поділ його на компоненти виявся економічно недоцільним.

Тому на сучасному етапі розвитку вітчизняної промисловості використовують дві системи його обробки:

- переробка;
- утилізація за допомогою високотемпературного піролізного реактора.

Так, у Запоріжжі розроблена і з успіхом використовується система переробки промислового сміття в будівельні матеріали та в комбіновані добрива.

3. Знешкодження та захоронення твердих промислових відходів

Всі тверді промислові відходи в залежності від їх впливу на ґрунти, підземні ґрунтові води, атмосферу та здоров'я людини поділяють на чотири класи токсичності:

- I - надзвичайно небезпечні;
- II - високо небезпечні;
- III- помірно небезпечні;
- IV- мало небезпечні.

До I класу токсичності відносяться надзвичайно небезпечні тверді промислові відходи :

- малорадіактивні;
- ртуть та її сполуки;
- миш'як та його сполуки ;
- цианіди;
- та інші надзвичайно отруйні речовини.

До II групи токсичності відносять високо небезпечні тверді промислові відходи :

- важкі метали та їх солі;
- хром та його солі ;

- кадмій та його солі ;
- свинець та його солі;
- відходи гальванічних виробництв;
- осад стічних вод промислових підприємств;
- шлам пилу із систем мокрого очищення газів.

До III групи токсичності відносять помірно –небезпечні тверді промислові відходи (які утворюються на підприємствах хімічної промисловості і не відносяться до перших двох груп токсичності)

- сода та дистилярна рідина ;
- розчини солей;
- пластмаси та інші.

До IV групи токсичності відносять мало небезпечні тверді промислові відходи :

- деревина;
- зола;
- шлами;
- продукти збагачення мінеральної сировини .

В залежності від класу токсичності тверді промислові відходи знешкоджують та проводять їх захоронення.

Основними методами знешкодження та захоронення твердих промислових відходів являються:

1. біологічне окислення ;
2. термічна обробка;
3. складування у поверхневих сховищах;
4. захоронення високотоксичних речовин та їх сполук в поверхневих шарах землі .

Біологічне окислення використовують для знешкодження та стабілізації осадів стічних вод на очистних спорудах. В результаті його застосування утворюється біогаз та органічні добрива. Біогаз використовують для

одержання тепла та електроенергії, а органічні добрива в сільському господарстві .

В останній час все більше застосування для знешкодження та утилізації твердих промислових відходів знаходять термічні методи їх обробки на сміттязпалювальних заводах та полігонах.

Незалежно від конструкції застосованих печей спалювання вони повинні забезпечувати:

1. добре перемішування відходів в процесі горіння для забезпечення більш повного їх згорання;
2. збереження і підтримка достатньо високих температур, що забезпечить повне знешкодження токсичних компонентів.

Спалювання помірно та мало небезпечних твердих промислових відходів можна здійснювати в печах різної конструкції (камерні, барабанні, із зваженим шаром та інші), але в кожній із них повинні існувати наступні температурні зони:

- Підсушування (до 250°C)
- Підготовка відходів до спалювання ($250\text{-}600^{\circ}\text{C}$)
- Запалення (600°C)
- Горіння ($600\text{-}900^{\circ}\text{C}$)
- Допалювання (1100°C)
- Випалювання ($1100\text{-}1600^{\circ}\text{C}$)

Перспективними напрямками термічної обробки твердих промислових відходів являються:

- Низькотемпературний піроліз;
- Високотемпературний піроліз.

Піролізні продукти з успіхом використовуються в якості сировини для виробництва органічного синтезу або палива.

Процес низькотемпературного піролізу проходить при температурах від 300 до 900°C в стаціонарних вертикальних циліндричних печах (ретортах).

В якості теплоносія використовуються рідкі продукти розкладання твердих горючих матеріалів, розплави солей та інші матеріали.

Використовують також нагрівання за допомогою електричної дуги та струму високої частоти.

Склад газоподібних продуктів процесу можна змінювати в широких межах залежно від складу твердих промислових відходів, температури і кількості кисню в реакційній зоні.

Часто для попередження утворення вуглецю в реакційну зону вводиться водяний пар. Твердий залишок низькотемпературного піролізу використовують як наповнювач при виробництві гумотехнічних та пластмасових виробів або як сорбент.

Високотемпературний піроліз використовують для утилізації лаків, фарб, клеїв, пластмас та інших відходів, до складу яких входить хлор та його сполуки для запобігання утворення діоксину. В результаті цього процесу одержуємо: горючий газ, пірокарбон і рідку смолу.

Горючий газ використовують як альтернативне джерело теплової енергії, полікарбон – як сировину для виробництва різних полімерних матеріалів.

Одним з основних способів захоронення великотоннажних твердих відходів є їх складування в поверхневих сховищах.

Для їх створення потрібно:

- виділення землі органами місцевого самоврядування;
- проведення геолого-екологічної експертизи виділеної ділянки;
- походження на її розміщення з екологічною інспекцією та державним санітарним наглядом;
- віддалення її від населених пунктів та відкритих водоймищ;
- незатопленістю її території паводковими водами;
- низьким рівнем ґрунтових вод;
- наявності водотривкого глинистого шару;
- проектна документація на її будівництво;

- будівництво та експлуатація сховища відповідно до екологічних та санітарних вимог.

В них зберігають піритний недогарок, фосфогіпс, галітові відходи, дистилярну рідину та інші відходи.

Як правило, складовані у поверхневих сховищах відходи не відносять до категорії токсичних, але у разі неправильного їх зберігання та при наявності недоліків в конструкції можуть привести до значного забруднення ґрунту та водоймищ.

Основними типами поверхневих сховищ являється шламонакопичувачі та шламосховища.

Шламонакопичувачі – це відкриті земельні ємності, які розташовані поза територією заводів і призначені для накопичення проектної кількості шламів. Шлам подається трубопровідним транспортом або підвозяться автомашинами.

Вони можуть бути в залежності від місця утворення наступних типів:

- балково-ярового;
- насипні.

Після заповнення шламонакопичувача його консервують шляхом засипання піском (товщина шару 0,6 м) та ґрунтом (товщина шару 0,5) та передаються для використання у сільському господарстві.

Шламосховища – це відкриті земельні ємності, які розташовані поза територією підприємств і призначені для накопичення шламів, які подаються трубопровідним транспортом.

За конструкцією вони бувають насипного типу. Їх розміщують на спеціально спланованих майданчиках і обгороджують валами трапецієподібної форми. Їх висота залежить від виду, властивостей та кількості осаду. Найчастіше вали роблять із ґрунту, взятого із чаші шламосховища, що дозволяє збільшити його об'єм.

Кожне шламосховище повинно мати дренажні пристрої, що збільшують міцність греблі та покращують процес зневоднення шламів. Він дозволяє також відводити забруднені стоки з сховища для знешкодження або повторного використання.

При похованні високотоксичних твердих відходів в поверхневі шари землі (шурфи, печери, свердловини і т.д.) їх заделегіть стабілізують розчинами рідкого скла, бетону, бітуму. Отримані блоки поміщають у поверхневі шари землі.

Цей спосіб використовується для захоронення малорадіоактивних відходів, ртуті та її солей, миш'яку, ціанідів, арсенідів, солей важких металів, гальванічних шламів та інших відходів, які відносяться до I і II групи небезпеки.

4. Методи і засоби відбору проб повітря для хімічних аналізів

В практиці санітарного нагляду за забрудненням атмосферного повітря, повітря населених приміщень, повітря робочої зони виробничих підприємств розроблено, в основному, дві групи методів – лабораторні та експресні.

Для лабораторних методів використовується аспіраційний метод відбору проб, сутність якого полягає у протягуванні за допомогою водяного аспіратора, пирососа, чи електроаспіратора певного об'єму повітря через елективні поглинаючі розчини, вміщені в поглинаючі прилади різних конструкцій.

Досліджуване повітря через довгу трубку такого приладу попадає в поглинаючий розчин, а потім через коротку трубку витягується аспіратором.

Використовують також кристалічні поглинаючі реактиви, які вміщують в трубки – алонжі певної форми.

Кількість протягнутого через поглинаючий розчин чи алонж повітря визначається за допомогою газового лічильника, рідинного реометра чи кулькового ротаметра, які визначають швидкість аспірації повітря в л/хв.

Лічильник чи реометр підключаються послідовно між поглинаючим приладом і аспіратором.

Проби повітря для лабораторного аналізу можна відбирати також у судини певної ємності, продуваючи їх повітрям досліджуваного приміщення, або методом виливання з судини в цьому приміщенні води.

Для цього використовують газові піпетки, сулії та інше.

Для експресних методів використовуються універсальний газоаналізатор УГ-2, газоаналізатор ГМК-3 та інші (рисунк 1-6).

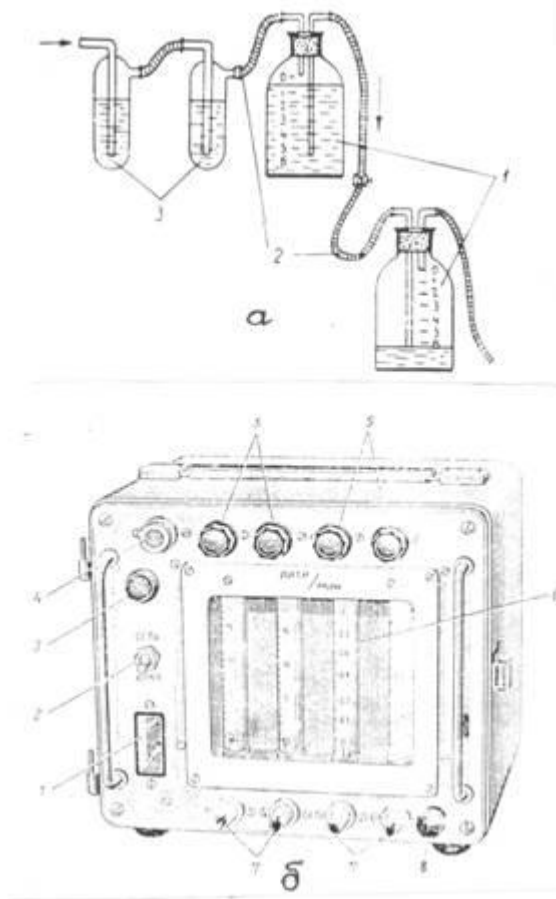


рис.1 а - Водяний аспіратор (1), з'єднаний гумовими трубками (2) з поглинаючими приладами; б – Електроаспіратор „Ліот”

Визначення хімічних забруднювачів повітря за допомогою універсального
газоаналізатора УГ-2

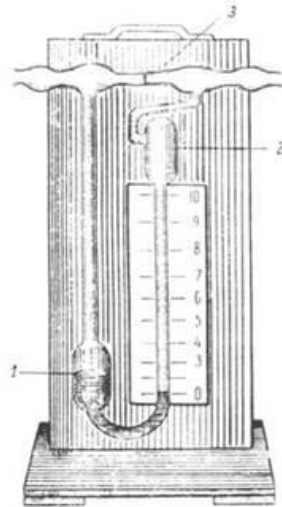


Рис.2- Поглинаючі прилади для відбору проб повітря на аналіз з рідкими розчинами

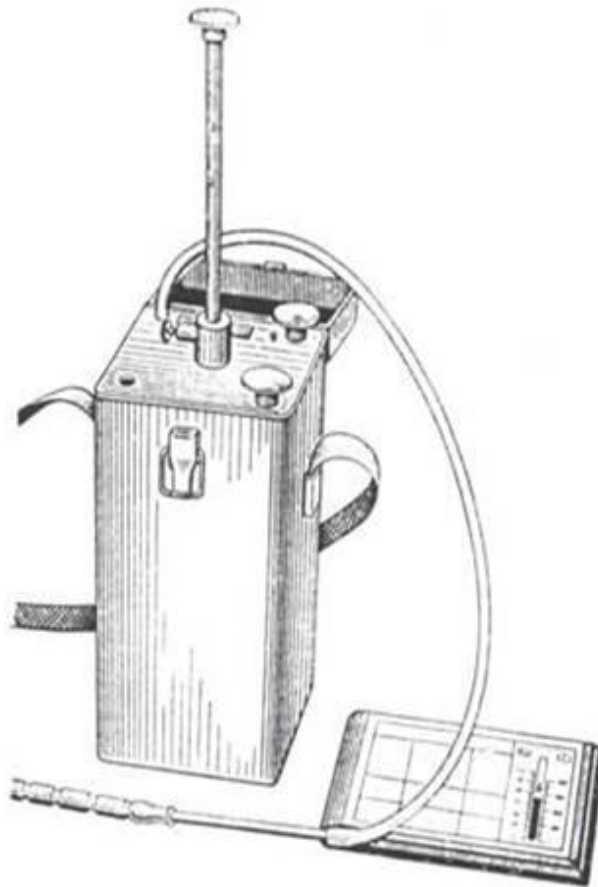


Рис.3 Рідинний реометр

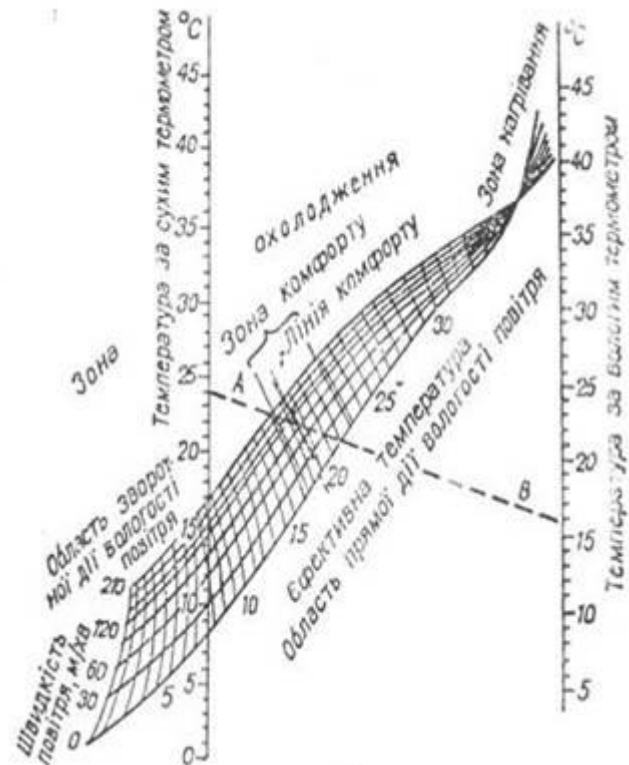


Рис. 4 Відбір проб повітря в газові піпетки:
а – шляхом підсосу або виливання; б – методом сифону.

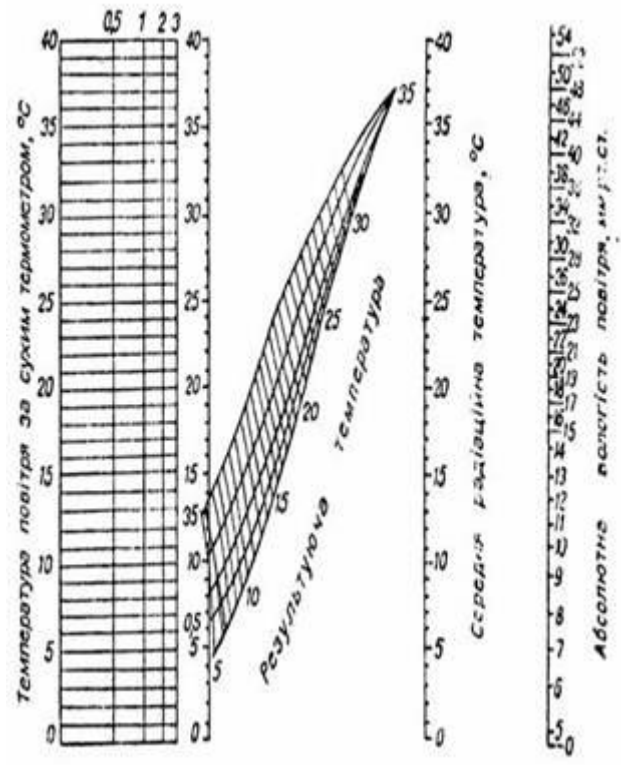


Рис.5 Універсальний газоаналізатор УГ-2 з колористичною лінійкою

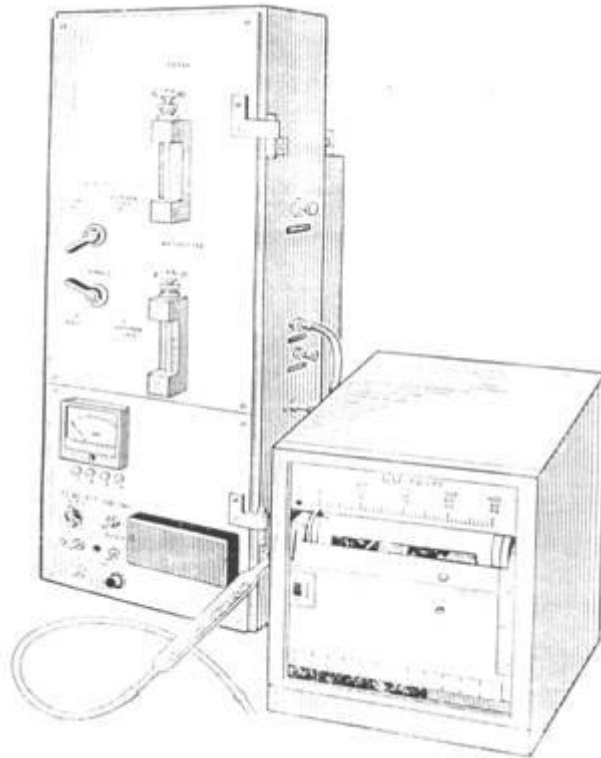


Рис.6 Газоаналізатор ГМК-3

Принцип роботи газоаналізатора (рис. 6) – лінійно-колористичний: концентрацію хімічного забруднювача повітря визначають по довжині забарвлення індикаторного кристалічного реактиву в скляній трубці після протягування через нього певного об'єму досліджуваного повітря. Індикаторну трубку з реактивом накладають на колористичну лінійку, яка додається до приладу для кожного забруднювача повітря. На лінійці нанесені концентрації досліджуваної речовини в мг/м³.

Прилад дозволяє визначити 14 хімічних забруднювачів, які зустрічаються в промисловому виробництві: аміак, ацетон, ацетилен, бензин, бензол, ксилол, окис вуглецю, окиси азоту, сірчаний ангідрид, сірководень, толуол, вуглеводні нафти, хлор, етиловий ефір.

Для виконання аналізу готують індикаторні трубки з кристалічними реактивами, які додаються до приладу.

Порядок дослідження.

На місці дослідження (в цеху, на робочих місцях, в місцях викидів забруднень), користуючись штоком з відповідним для даного аналізу об'ємом повітря, приведеним на одній з чотирьох граней, витискують повітря з повітрязабірного сифону (гумової камери, розтягнутої пружиною). Після цього приєднують до гумової трубки приладу відповідну індикаторну трубку і протягують через неї необхідний об'єм повітря, звільнивши шток від утримуючої заціпки. Після цього індикаторну трубку накладають на колориметричну лінійку і по довжині частини реактиву, яка змінила колір (потемніла), визначають концентрацію досліджуваного забруднювача.

Список використаної літератури

1. ДСТУ 2195-99 (ГОСТ 17.9.0.2-99). Охорона природи. Поводження з відходами. Технічний паспорт відходу. Склад, вміст, викладення і правила внесення змін. - На заміну ДСТУ 2195-93 (ГОСТ 17.0.0.05-93).
2. ДСТУ 3910-99 Охорона природи. Поводження з відходами. Класифікація відходів за генетичним принципом і віднесення їх до класифікаційних категорій.
3. ДСТУ3911-99 (ГОСТ 17.9.0.1-99). Охорона природи. Поводження з відходами. Виявлення відходів і подання інформаційних даних про відходи.
4. Електронний ресурс -МЕТОДИКА ГІГІЄНИЧНОЇ ОЦІНКИ ҐРУНТУ ЗА ДАНИМИ САНІТАРНОГО ОБСТЕЖЕННЯ ДІЛЯНКИ ТА РЕЗУЛЬТАТАМИ ЛАБОРАТОРНОГО АНАЛІЗУ ПРОБ ТА ОЧИСТКА НАСЕЛЕНИХ МІСЦЬ- режим доступу
http://intranet.tdmu.edu.ua/data/kafedra/internal/hihiena/classes_stud/uk/med/med_prof/ptn/гігієна%20та%20екологія/3/03.%20Методика%20гігієнічної%20оцінки%20ґрунту.htm