

ЛЕКЦІЯ 1

ПІДГОТОВКА ПРОЕКТУВАННЯ

Технічний рівень і якість газоочисних споруд починають закладатися задовго до початку безпосереднього проектування, а саме - на стадії аналізу місцевих умов і формулювання проектних завдань.

Значне збільшення житлового будівництва, розвиток сільського, садово-паркового, спортивного, лісового господарства докорінно змінили взаємне розташування промислових і непромислових об'єктів, що виникли в колишні роки.

Поверхневий аналіз місцевої ситуації призводить до серйозних наслідків.

Таким чином, підготовка завдань на проектування і коректне формулювання проектних завдань грають величезну роль для кінцевих результатів роботи.

1.1.1 Оцінка викидів

Під терміном "джерело викидів" в різних випадках розуміють:

- одиничний агрегат з самостійним відведенням викидів в атмосферу;
- групу агрегатів в єдиному технологічному комплексі з об'єднаним відведенням викидів в атмосферу;
- окремий агрегат з групи, незалежно від наявності або відсутності об'єднаного відведення;
- димар, незалежно від того, викиди від яких агрегатів поступають через нього в атмосферу;
- групу близько розташованих труб;
- цех, проліт або відділення, що дають загальний викид через одну або декілька труб;

– комплекс приладів безперервного пілоттранспорту (конвертери, пневмопроводи та інші), що має одну або декілька точок викиду аспіраційних газів в атмосферу;

– аспіраційну або вентиляційну систему цеху (прольоту, ділянки) з власним виводом в атмосферу.

Зазвичай за домовленістю сторін приймається один з варіантів визначення джерела викидів:

1. Одиничний виробничий агрегат незалежно від того, чи пов'язаний він технологічно з іншими (у тому числі аналогічними) агрегатами, і чи має власний або поєднаний з іншими вивід в атмосферу.

2. Виробнича система (наприклад, система безперервного транспорту матеріалів, що пилять) з об'єднанням аспіраційних відсмоктувань від окремих її елементів в єдиний вивід в атмосферу або в декілька виводів.

3. Вентиляційна система цеху (прольоту, ділянки) з об'єднанням внутрішньо цехових відгалужень в єдиний тракт для виводу в атмосферу.

На практиці проектування викиди від декількох джерел нерідко об'єднуються в загальний тракт. після чого очищаються в єдиній газоочисній системі.

Оцінка викидів від окремого джерела робиться за наступними показниками:

– витрата викидів ($\text{м}^3/\text{год.}$ або $\text{м}^3/\text{с}$). Вказують max, min і середній об'єм, а також пікові скачки. Вказують також тривалість кожного режиму за об'ємом (год., хв.);

– температура викидів та її можливі коливання (max, min, середня, пікова). Нижня межа температури визначає небезпеку конденсації пари, верхня - небезпеку деформації і руйнування конструктивних елементів; пікові - можливості попередження аварійних ситуацій;

– температура конденсації пари агресивних рідин;

– хімічний склад парогазової фази викиду (%), вибухо- і пожежонебезпека;

- хімічний склад дисперсної фази (%), вибухо- і пожежонебезпека;
- дисперсний склад пилу;
- спосіб обробки часток дисперсної фази (дроблення, конденсація, спалювання палива та інше);
- істинна й насипна щільність матеріалу дисперсної фази, кут її природного скосу;
- абразивні властивості часток дисперсної фази;
- концентрація дисперсної фази (г/м^3), можливість і причини її коливань;
- питомий електричний опір (ПЕО) часток.

При оцінці викидів має важливе значення часовий режим роботи джерела.

Основні варіанти цього режиму:

1. Безперервна цілодобова робота з тривалими (місяці) проміжками між зупинками на ремонт (доменні печі, печі спікання, теплоенергетичні установки, агломашини та ін.).

2. Безперервна цілодобова робота із зупинками, що викликані не регламентними обставинами (відсутності сировини, переповнювання складів готової продукції). Наприклад, подрібнювально-розмельне устаткування, сушарні і змішуючі барабани.

3. Періодична робота типу :

Повна зупинка → повне навантаження → повна зупинка з чітко визначеною тривалістю періодів (конвертери).

4. Періодична робота по графіку, але зі змінами об'єму і складу викидів (сталеплавильні печі).

5. Періодична робота без чіткого графіку (агрегат запускається по мірі потреби, устаткування ремонтних цехів, топки для спалювання деревних відходів).

6. Одно- і двозмінна робота з повною зупинкою у вихідні дні (вентиляційні і аспіраційні системи цехів, працюючих з вихідними днями).

Наприклад, конвертери об'єднуються в групи для уникнення утворення корозійно-активних туманів, які негативно впливають на роботу електрофільтрів. Конвертери працюють зі зміщенням в часі, що не допускає значних коливань температури.

1.1.2 Особливості місцевості

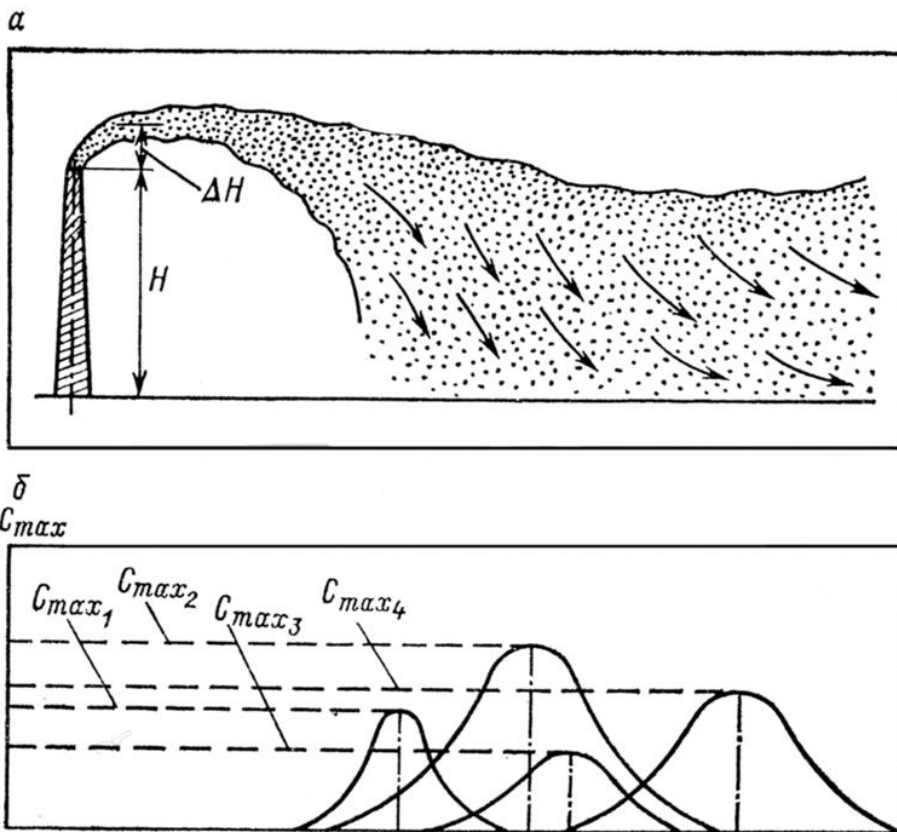
Загальна метеорологічна ситуація найважливіший чинник, що визначає поведінку викидів в атмосфері.

Елементи метеорологічних ситуацій:

- роза вітрів;
- частота, інтенсивність і тривалість опадів;
- типова температурна стратифікація атмосфери в різні пори року;
- частота, тривалість і щільність туманів природного походження;
- частота повторювальності температурних інверсій, їх характер.

Vimer – один із важливіших факторів, що впливають на розсіювання викидів. На деякій відстані від джерела виникає зона максимальної приземної концентрації викидів C_{max} (рис. 1.1). Якщо розрахункова максимальна концентрація не перевищує ГДК, положення розглядається як задовільне. Але із-за характерних для даної місцевості умов зона максимуму може співпадати з місцем розташування житлового масиву. А це неприпустимо. В таких випадках можна встановити розміри остаточного викиду нижче розрахункових, звеличити висоту димаря або передбачити технологічний резерв у складі очисного спорудження.

Опади взагалі сприяють видаленню забруднювачів із атмосфери. Але дощем забруднювачі переносяться в ґрунт, у водойми та на рослинність. Особливо небезпечний захват дощовими краплями хімічно агресивних компонентів викидів.



a – загальна картина (H – висота димаря; $H + \Delta H$ – висота викиду);
б – відміни у розташуванні зон максимальної приземної
 концентрації окремих компонентів викидів

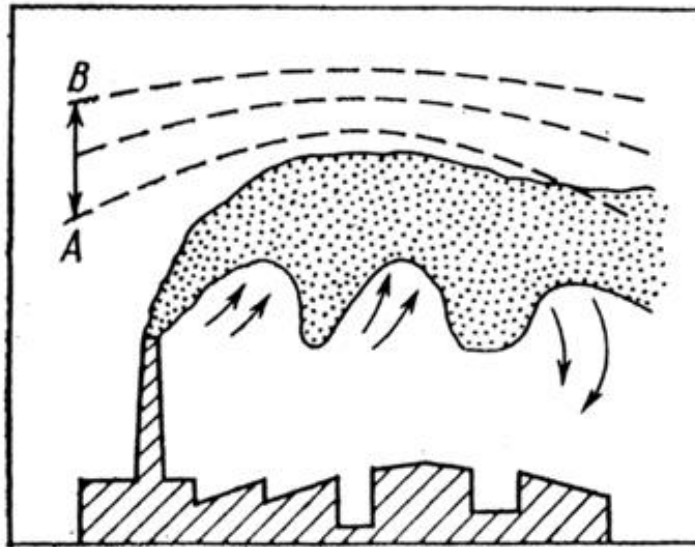
Рисунок 1.1 – Розсіювання та осадження викидів

Температурна стратифікація атмосфери визначає один з її станів: нестійке, байдуже та стійке. Для розсіювання найбільш сприятливий нестійкий стан, що супроводжується інтенсивним перемішуванням повітряних об'ємів у вертикальному напрямі.

Тривалі та густі тумани свідчать про застійні явища у приземному шарі. Вони являються негативним метеофактором. Вони сприяють утворенню температурних інверсій, а також можуть бути причиною утворення смогу.

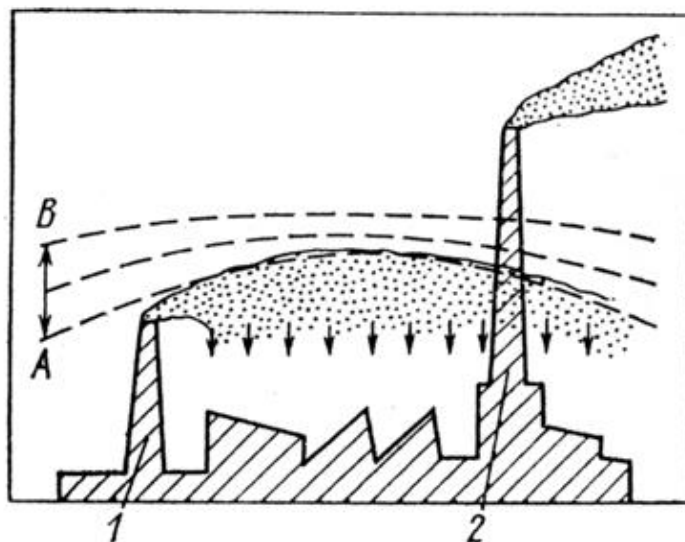
Екстремальним проявом стійкого стану атмосфери є температурна інверсія. В період інверсії холодне, щільне та важке повітря затримується біля поверхні землі. При цьому повітря, в якому містяться забруднювачі, робить лише незначне вертикальне коливання в діапазоні висот до 500-600 м.

Характерне для інверсій розповсюдження викидів у приземному шарі наведено на рис. 1.2 та 1.3.



A-B – інверсійний шар атмосфери

Рисунок 1.2 - Характер розподілу викидів при підвищеній температурній інверсії



A-B – інверсійний шар атмосфери; 1 – низький димар; 2 – дуже високий димар, устя якого розташовано вище за інверсійний шар

Рисунок 1.3 - Характер розподілу викидів при приземній температурній інверсії

В зимовий період можлива сполука приземної інверсії та холодного повітря верхніх шарів атмосфери. Виникаючий інверсійний шар практично виключає розсіювання викидів.

1.1.3 Нормативно - статистичні дані

Нормування викидів шкідливих речовин в атмосферу зазвичай роблять за наступними показниками:

- ГДК в точці викиду (наприклад, в гирлі димаря, у вентиляційному отворі цеху), мг/м³;
- ГДК в повітрі населеної місцевості, мг/м³;
- ГДК в повітрі робочої зони, мг/м³;
- ГДВ, г/с або кг/год.
- тимчасово-погоджений викид ТПВ, г/с або кг/год.

Основним нормативом, що розрахований на довготривалу дію, являється ГДВ. Він є основою для визначення необхідної міри очищення викидів та обчислюється за формулою, г/с:

$$\text{ГДВ} = \frac{(\text{ГДК} - C_{\phi}) \cdot H^2}{AFMN \cdot K_m} \cdot \sqrt[3]{q\Delta t}, \quad (1.1)$$

де C_{ϕ} - фонова концентрація забруднювача, мг/м³;

H - висота джерела над рівнем землі, м;

A - коефіцієнт температурної стратифікації атмосфери;

F - коефіцієнт, що враховує швидкість осідання шкідливих речовин в атмосферному повітрі;

M, N – коефіцієнти, що враховують умови виходу факела з гирла викиду;

K_m – коефіцієнт, що враховує вплив рельєфу місцевості;

q - витрата суміші, що викидається, м³/с;

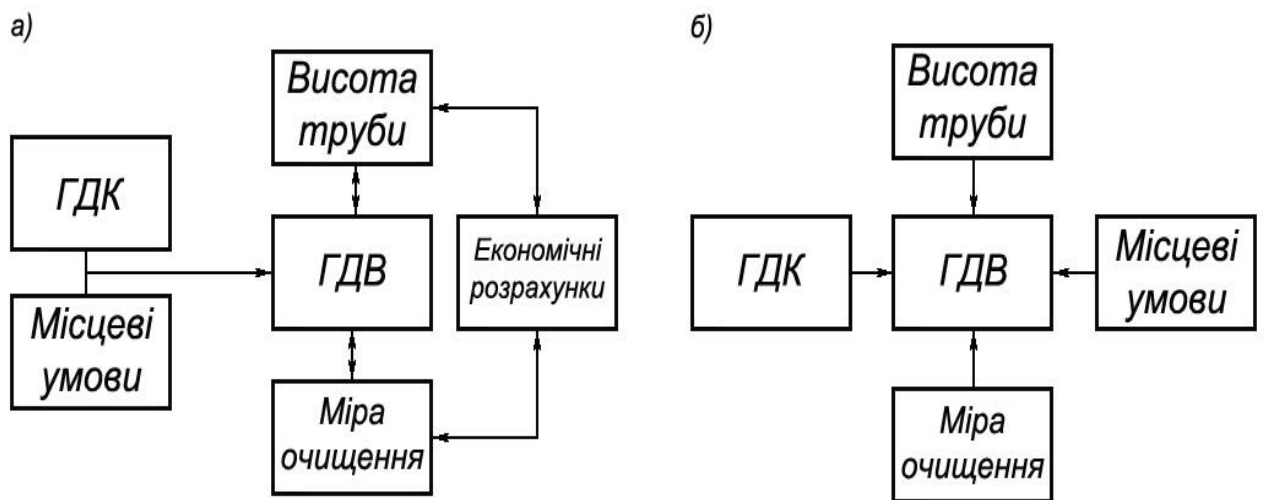
Δt - різниця температур газової суміші t_r , що викидається, і навколишнього повітря t_n

$$\Delta t = t_r - t_n. \quad (1.2)$$

Тому необхідно розглядати питання щодо висоти викидів:

- визначення доцільної висоти димаря при новому будівництві;
- нарощування висоти наявних труб;
- заміна існуючих труб новими;
- установка на трубах конфузornoї насадки для збільшення швидкості виходу факела.

Знаходження оптимальних за техніко-економічними показниками рішень при встановленні ГДВ можна виразити за наступними схемами (рис. 1.4).



а - коли можна впливати на міру очищення і висоту викиду; *б* - коли висота труби не міняється

Рисунок 1.4 – Схема зв'язку між факторами, що відносяться до встановлення ГДВ

Інвентаризація викидів виконується з метою виявлення усіх джерел забруднення атмосфери на цій території і визначення їх характеристик :

- об'єму і складу викидів;
- способу їх виводу в атмосферу;
- тимчасових режимів роботи джерел.

Умови інвентаризації наступні:

- виміри і аналізи по затверджених методиках;
- виміри повинні робитися в період не менше трьох діб;
- стійка робота агрегату в проектному режимі;
- справний технічний стан агрегату і допоміжного устаткування;
- повинні бути підготовлені місця для виконання вимірів і взяття проб.