

## РОЗДІЛ 2. АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНЕ ОФОРМЛЕННЯ І КОМПОНУВАННЯ ГАЗООЧИСНИХ СПОРУД

### 2.1 Класифікація компоновок

Компоновка газоочисних споруд діляться на декілька типів.

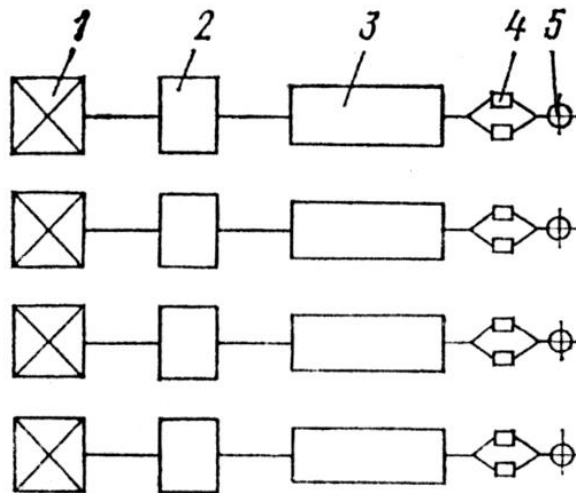
За **технологічними** ознаками:

- пониткова;
- колекторна;
- змішана.

За **будівельними** ознаками:

- розвинена по горизонталі;
- розвинена по вертикалі;
- змішана;
- роз'єднана.

**Пониткова компоновка** (рис. 2.1), коли кожне джерело викидів має відповідний тракт газоочищення, що незалежний від інших трактів і не сполучається з ними. Робота газоочищення впливає на роботу основного технологічного устаткування. А нестабільна робота агрегату-джерела негативно відбивається на газоочищенні.

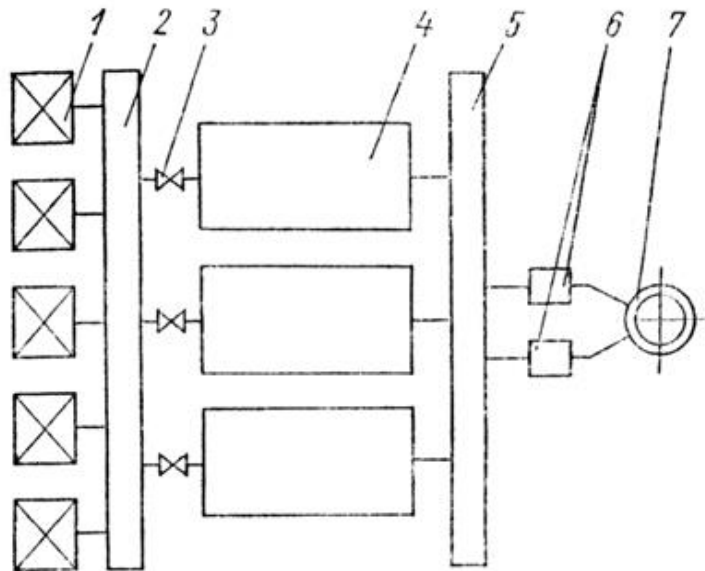


1 – джерело викидів; 2 – перший ступінь очистки; 3 – другий ступінь очистки; 4 – ТДМ (робоча та резервна); 5 – димова труба

Рисунок 2.1 – Пониткова компоновка

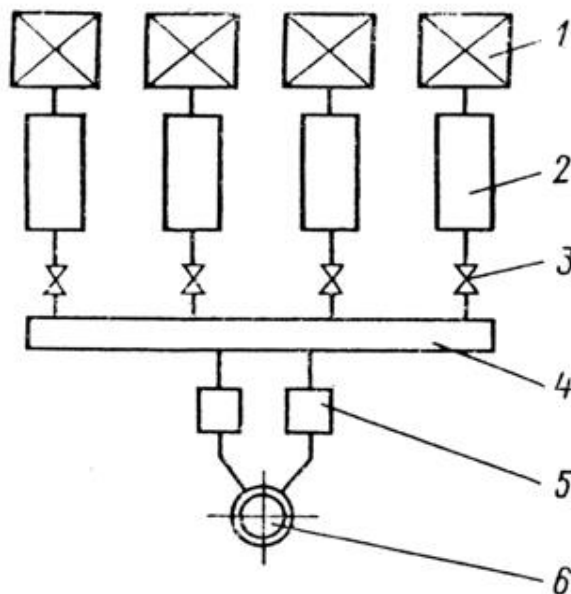
**Розводка за допомогою колектора** (рис. 2.2) як первинного пелоосаджувача застосовується в найбільш великих газоочисних спорудах. Це дозволяє видалити більш крупні фракції суспензії в газовому потоці, а також усереднити по складу і температурі газовий потік (при нерівномірній і неодноразовій роботі апаратів-джерел).

**Варіант змішаної** (рис. 2.3) **компоновки** використовують, коли роздача запиленого газу по апаратах пов'язана з труднощами, а збір очищеного газу вирішується без особливих проблем.



1 – джерело викидів; 2 – колектор, що роздає; 3 – запоро-регулюючий пристрій; 4 – газоочисний апарат; 5 – колектор, що збирає; 6 – ТДМ (робоча та резервна); 7 – димова труба

Рисунок 2.2 – Варіант колекторної компоновки



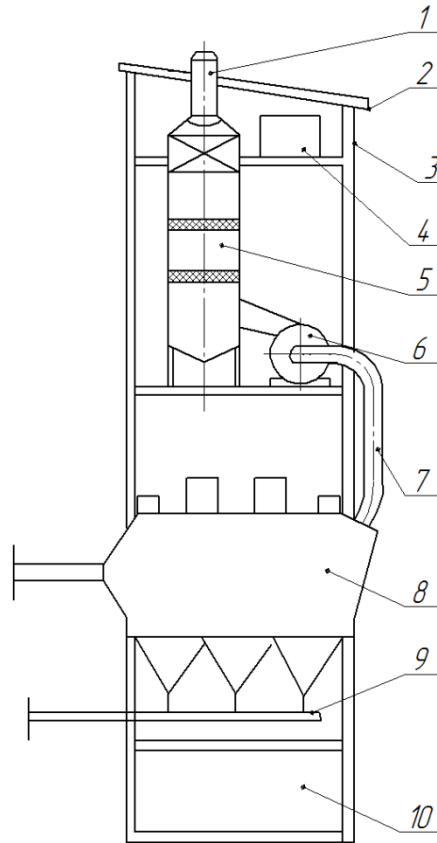
1 – джерело викидів; 2 – газоочисний апарат; 3 – запоро-регулюючий пристрій; 4 – колектор, що збирає; 5 – ТДМ (робоча та резервна); 6 – димова труба

Рисунок 2.3 – Варіант змішаної (за технологічними ознаками) компоновки

За будівельними ознаками **розвинена по горизонталі компоновка**, коли опорні облаштування усіх елементів газоочищення розташовуються на відмітці, прийнятій на цій промисловій площі за нульову, або якщо їх

відхилення від +0,00 є мінімальним. Переваги – немає важких несучих конструкцій; недоліки – наявність великих площ.

**Розвинена по вертикалі компоновка** характеризується відносно малою прямою забудови в плані і значною висотою. Необхідно застосовувати посилені будівельні конструкції (враховуючи заповнення апаратів пилом або рідиною); але таке компонування займає менше місця в плані (рис.2.4).

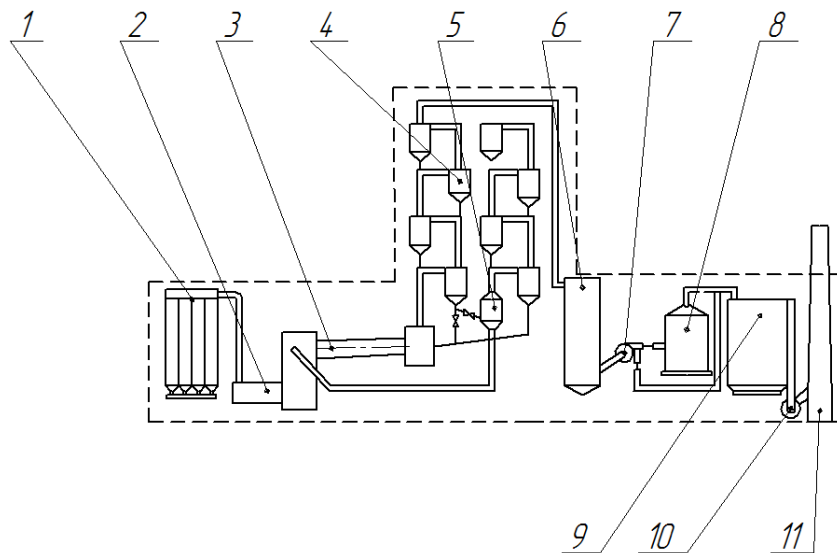


1 – вихлопна свічка; 2 – покрівля; 3 – несуча колона; 4 – бак для розчину; 5 – пінний апарат; 6 – ТДМ; 7 – пилогазопровід; 8 – електрофільтр; 9 – система видалення пилу; 10 – приміщення перетворювальної підстанції

Рисунок 2.4 – Приклад вертикально розвиненої компоновки

**Змішана:** основне устаткування скомпоновано по горизонталі, а блоки деякого устаткування по вертикалі (наприклад, циклонні теплообмінники), рис. 2.5.

**Роз'єднана:** різні вузли (східці) однієї газоочисної споруди розміщені на різних майданчиках, іноді пов'язаних довгими комунікаціями (наприклад, на старих, щільно забудованих підприємствах).



1 – рукавний фільтр; 2 – колосниковий холодильник; 3 – піч випалу цементу; 4 – циклонні теплообмінники; 5 – декаборнізатор; 6 – скруббер-кондиціонер; 7 – ТДМ; 8 – сировинний млин; 9 – електрофільтр-сепаратор; 10 – ТДМ; 11 – димова труба

Рисунок 2.5 – Варіант змішаної (за будівельними ознаками) КОМПОНОВКИ

## 2.2 Оцінка якості компоновок

Проекти, що є близькими технологічними аналогами, можуть істотно відрізнитися компонованням устаткування. Це відіграє важливу роль при виконанні проектів на конкурсній основі.

Оцінка якості компоновань заснована на понятті «компактність».

Компактність може бути проєкційна і об'ємна.

**Коефіцієнт проєкційної компактності:**

$$K_{п.к.} = \frac{\sum S_{уст}}{S_{п.з}}, \quad (1.3)$$

де  $\sum S_{уст}$  – сума площ проєкцій устаткування на пляму забудови, м<sup>2</sup>;  
 $S_{п.з}$  – площа плями забудови, м<sup>2</sup>.

**Коефіцієнт об'ємної компактності:**

$$K_{о.к.} = \frac{\sum V_{уст}}{V_{заб}}, \text{ безрозмірний} \quad (1.4)$$

або

$$K_{o.k.} = \frac{\sum M_{уст}}{V_{заб}}, \text{ кг/м}^3 \quad (1.5)$$

де  $\sum V_{уст}$  – сумарний об'єм обладнання в об'ємі простору, бічні межі якого співпадають з межами плями забудови; верхня межа - площина, що проходить через верхню точку комплексу, що будується, м<sup>3</sup>;

$V_{заб}$  – об'єм простору плями забудови, яку розглядають, (включаючи заглиблення, приямки, що знаходяться нижче +0,000), м<sup>3</sup>;

$\sum M_{уст}$  – сумарна маса устаткування, розміщеного в просторі плями забудови, кг.

Якщо газоочищення розміщується на декількох окремих плямах забудови, коефіцієнт компактності розраховується окремо для кожної плями, а потім усереднюється:

$$K_{п.(o.)к.} = \frac{K_1 + K_2 + \dots + K_n}{n} \quad (1.6)$$

Проекції усього устаткування (навіть по вертикалі) підсумовуються.

Таким чином:  $K < 1$  – горизонтальне компонування;  $K = 1$  – перехідне значення;  $K > 1$  – вертикальне компонування.

Для вертикально розвинених компонувань, характерним є **висотно-масовий коефіцієнт**:

$$K_{в.м.} = \frac{M_1 h_1 + M_2 h_2 + \dots + M_i h_i}{M_1 + M_2 + \dots + M_i}, \quad (1.7)$$

де  $h_i$  – відстань від площини відліку до центру тяжіння  $i$ -го апарату, м;

$M_i$  – маса  $i$ -го апарату, кг;

$i$  – число апаратів.

Щоб при проектуванні не виникло ситуацій з невиправдано розтягнутими комунікаціями, ненормально великими просвітами між апаратами, довгими перехідними містками і так далі, необхідно чисельно аналізувати і порівнювати різні компонування.