

Тема 7. Технічні засоби контролю стану повітряного середовища

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Кафедра екології агросфери та екологічного контролю



План

1.

Параметри викидів в атмосферу

2.

Відбір проб повітря для визначення концентрацій забруднюючих речовин.

3.

Прилади і засоби відбору проб повітря, пилу, аерозолів.



1. Параметри викидів в атмосферу

Викиди в атмосферу класифікуються:

- 1.** за агрегатним станом шкідливих речовин у викидах на
 - ❖ газоподібні і пароподібні (SO_2 , CO , NO_x , вуглеводні й ін.);
 - ❖ рідкі (кислоти, луги, розчини солей, розчини рідких металів і солей, органічні сполуки);
 - ❖ тверді (канцерогенні речовини, пльомбум і його сполуки, органічний і неорганічний пил, сажа, смолисті речовини та інші);



2. за масовим викидом (т/добу) на шість груп:

1 – менше 0,01 вкл.;

2 – 0,01 до 0,1 вкл.;

3 – 0,1 до 1,0 вкл.;

4 – 1,0 до 10 вкл.;

5 – 10 до 100 вкл.;

6 – більше 100.



У залежності від розміру часток (мкм) рідкі викиди поділяються на підгрупи:



супертонкий туман – до 0,5 вкл.;



тонкодисперсний туман – 0,5-3;



грубодисперсний туман – 3-10; бризки – більше 10.

Тверді викиди поділяються на 4 підгрупи

(1 – до 1 вкл.; 2-1 до 10 вкл.; 3-10 до 50 вкл.; 4 – більше 50),

Джерела викидів в атмосферу поділяються на природні і антропогенні.

Природні джерела бувають **майданними** (розподіленими) і діють порівняно короткочасно. Рівень забруднення атмосфери природними джерелами є **фоновим** і мало змінюється з часом.

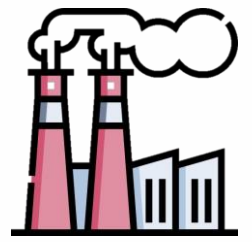


Антропогенні (техногенні) джерела забруднення атмосферного повітря представлені, головним чином, викидами промислових підприємств і автотранспорту, відрізняються численністю і різноманіттям видів.



Джерела викидів промислових підприємств бувають **стаціонарними**, коли координата джерела викиду не змінюється в часі, і **пересувними** (нестаціонарними).

Джерела викидів в атмосферу підрозділяють на точкові, лінійні і майданні.



- ➔ **Точкові джерела** – це джерела забруднення, зосереджені в одному місці. До них відносяться димарі, вентиляційні шахти, дахові вентилятори.
- ➔ **Лінійні джерела** мають значну довжину. Це аераційні ліхтарі, ряди відкритих вікон, близько розташовані дахові вентилятори. До них можуть бути також віднесені автотраси.
- ➔ **Майданні джерела** розосереджені по площині промислової площадки підприємства. До майданних джерел відносяться місця складування виробничих і побутових відходів, автостоянки, склади пально-мастильних матеріалів.



Кожне з джерел може бути затіненим і незатіненим.




Незатінені, чи високі, джерела розташовані в недеформованому потоці вітру. Це димарі й інші джерела, що викидають забруднення на висоту, що перевищує 2,5 висоти розташованих поблизу будинків і інших перешкод.



Затінені джерела розташовані в зоні підпору або аеродинамічної тіні чи будинку іншої перешкоди.

Джерела викидів забруднюючих речовин в атмосферу підрозділяють на організовані і неорганізовані.

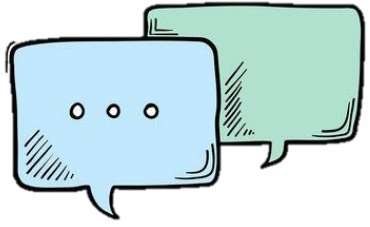


З **організованого** джерела забруднюючі речовини надходять в атмосферу через спеціально споруджені газоходи, повітроходи і труби.

Неорганізоване джерело виділення забруднюючих речовин утворюється в результаті порушення герметичності устаткування, відсутності або незадовільної роботи устаткування по видаленні пилу і газів, у місцях завантаження, вивантаження чи збереження продукту.

За **потужністю** джерела класифікуються на потужні (металургійні, хімічного виробництва, теплоелектростанцій), великі (котельні, підприємств харчової промисловості, труби пічного опалення), дрібні, велика кількість яких може привести до значного забруднення атмосферного повітря.

- За **температурою** вихідних газів: нагріті (температура газоповітряної суміші вище 50 °С), холодні (нижче 50 °С).
- За **висотою**: низькі (менше 20 м), високі (вище 50 м), середні (20-50 м).



Параметри джерел викидів:

1. Вид виробництва.
2. Джерело виділення забруднюючих речовин.
3. Число джерел викидів.
4. Координати розташування джерела.
5. Висота джерела викиду.
6. Діаметр устя труби.
7. Параметри газоповітряної суміші (швидкість, об'єм, температура на виході з джерела).
8. Характеристика газоочисних споруд.

2. Відбір проб повітря для визначення концентрацій забруднюючих речовин.



Помилки, що виникають унаслідок неправильного відбору проб, надалі виправити, як правило, не вдається.



Вірогідність і точність наступного аналізу в значній мірі залежать від правильності вибору способу і старанності проведення відбору проб.



Представницькими прийнято вважати такі проби, в яких вміст обумовлених інгредієнтів не змінюється при відборі проб, їхньому зберіганні і транспортуванні до місця аналізу.



Проба, узята для аналізу, повинна відбивати типові умови місця і часу її відбору.



Разовий або серійний пробовідбір.

При разовому відборі пробу беруть один раз у визначеному місці і розглядають результат одного аналізу.

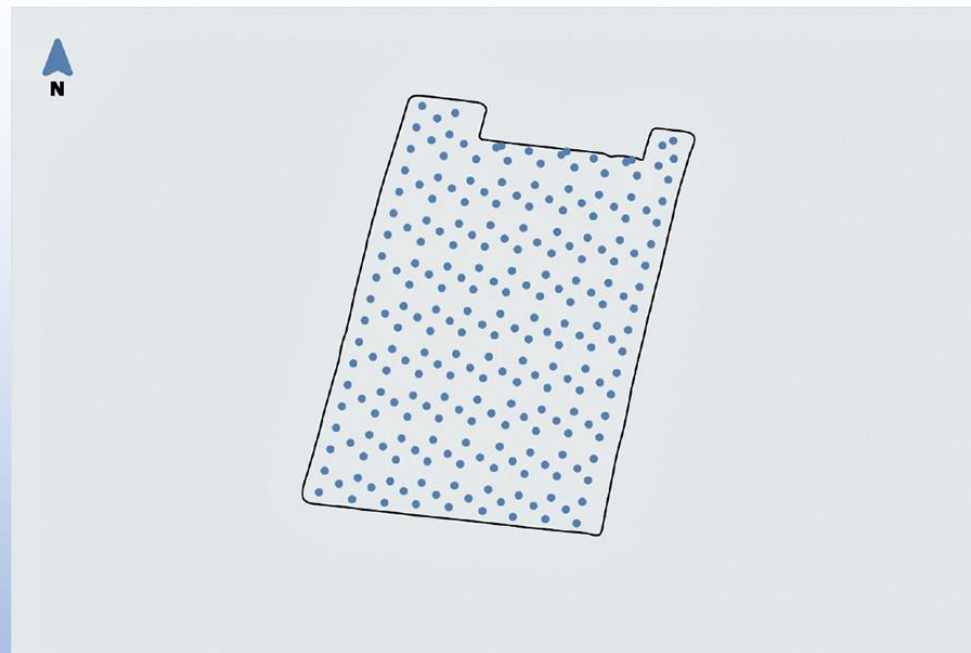
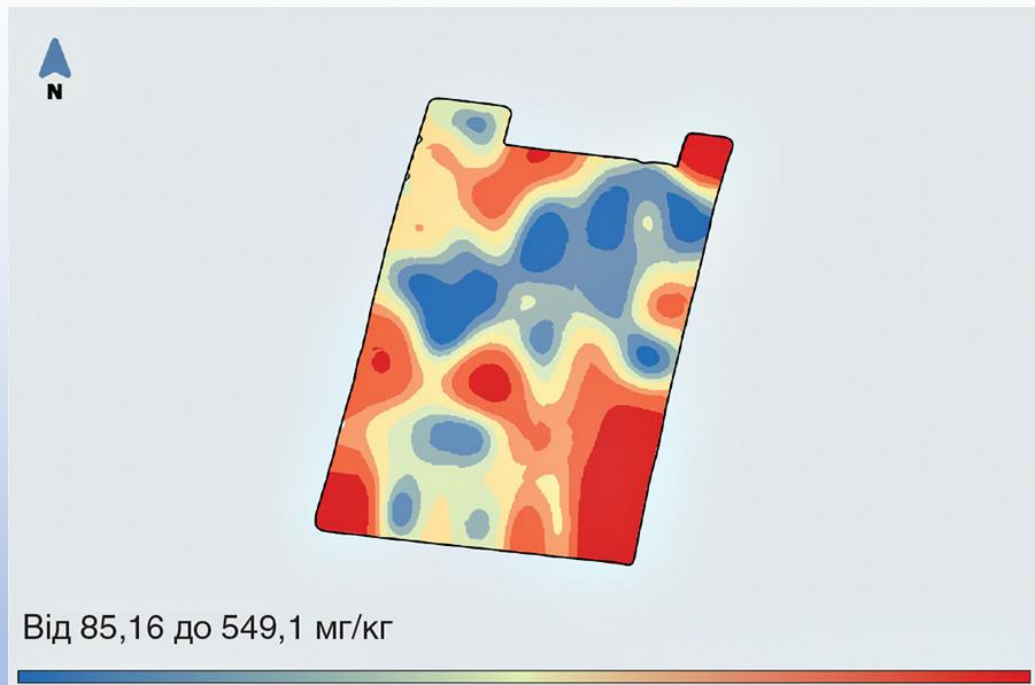
Серійний пробовідбір проб, при якому кожна проба береться в зв'язку з іншими. При аналізі серії проб визначається зміна вмісту компонентів, що досліджуються, з урахуванням їх місця перебування, часу відбору чи обох цих факторів.



Проби підрозділяються на прості і змішані.

➔ **Просту пробу** одержують шляхом однократного відбору всієї необхідної кількості зразка аналізованого середовища. Аналіз простої проби дає відомості про склад середовища в даний момент в одному місці.

➔ **Змішану пробу** одержують, поєднуючи прості проби, узяті в тому самому місці через визначені проміжки часу чи відібрані в різних місцях обстежуваного об'єкта.



Режими відбору проб повітря:



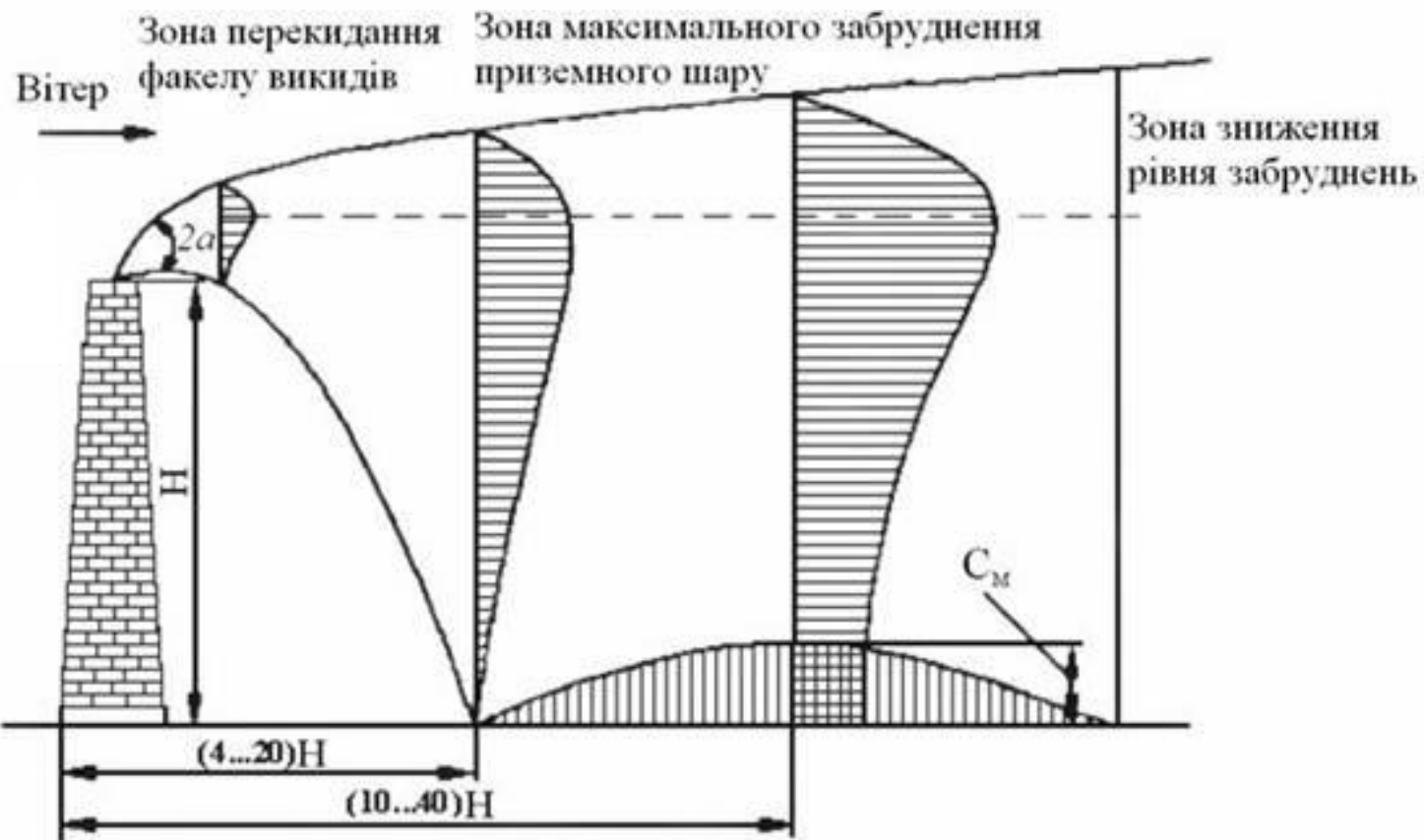
1. Разовий відбір проби повітря – триває 20-30 хв.

2. Дискретний відбір – в поглинальний прилад або на фільтр в однакові проміжки часу протягом доби відбирають проби 3-8 раз.

3. Добовий відбір – відбір про повітря в поглинальний розчин або на фільтр постійно.

Пошук місця відбору проб повітря

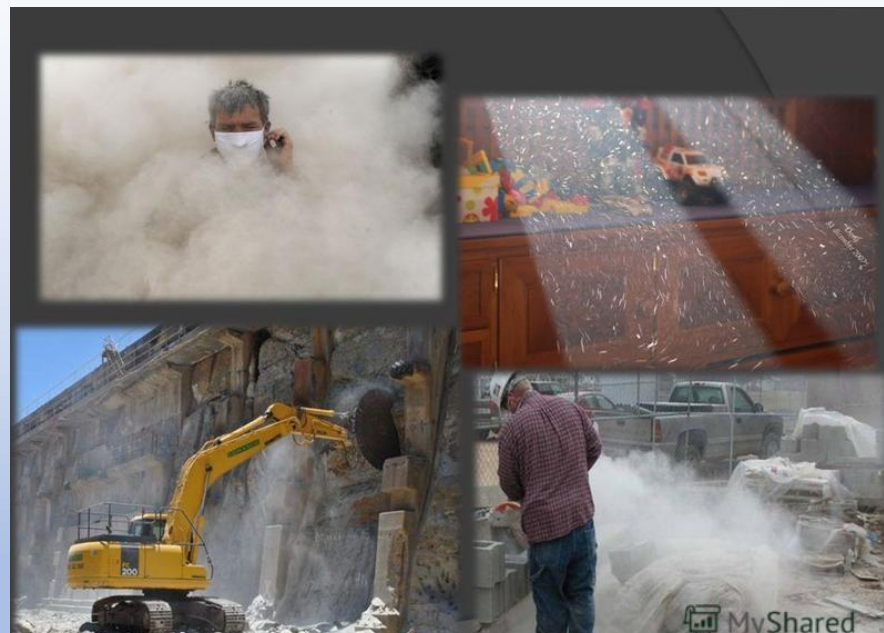
Місце для первинної оцінки чи відбору проби вибирається у відповідності з цілями аналізу і на підставі уважного вивчення всієї наявної попередньої інформації (документації), а також натурного дослідження місцевості чи контрольованого об'єкта, причому повинні враховуватися всі обставини, що могли б вплинути на склад відібраної проби або результат первинної оцінки наявності і рівня забруднення (впливу).



Відбір проб повітря у робочій зоні



Екоаналітичний і санітарний контроль забруднень повітряного середовища в робочій зоні здійснюють вибірково на окремих робочих місцях, стадіях або операціях, якщо на обстежуваній ділянці (що характеризується сталістю технологічного процесу) досить ідентичне устаткування або однакові робочі місця, на яких виконуються ті самі операції.



Місця для відбору проби повітря в робочій зоні вибирають з урахуванням технологічних операцій, при яких можливе найбільше виділення в повітря робочої зони шкідливих речовин, наприклад:

- біля апаратури й агрегатів у період найбільш активних хімічних, термічних і інших процесів в них;

- на ділянках завантаження і вивантаження речовин, затарювання готової продукції;

- на ділянках "внутрішнього" транспортування сировини, напівфабрикатів і продукції;

- на ділянках розмелу і сушіння сипучих, або що порошать матеріалів і речовин;


- біля найбільш ймовірних джерел виділень при перекачуванні рідин і газів (насосні, компресорні) і ін.;

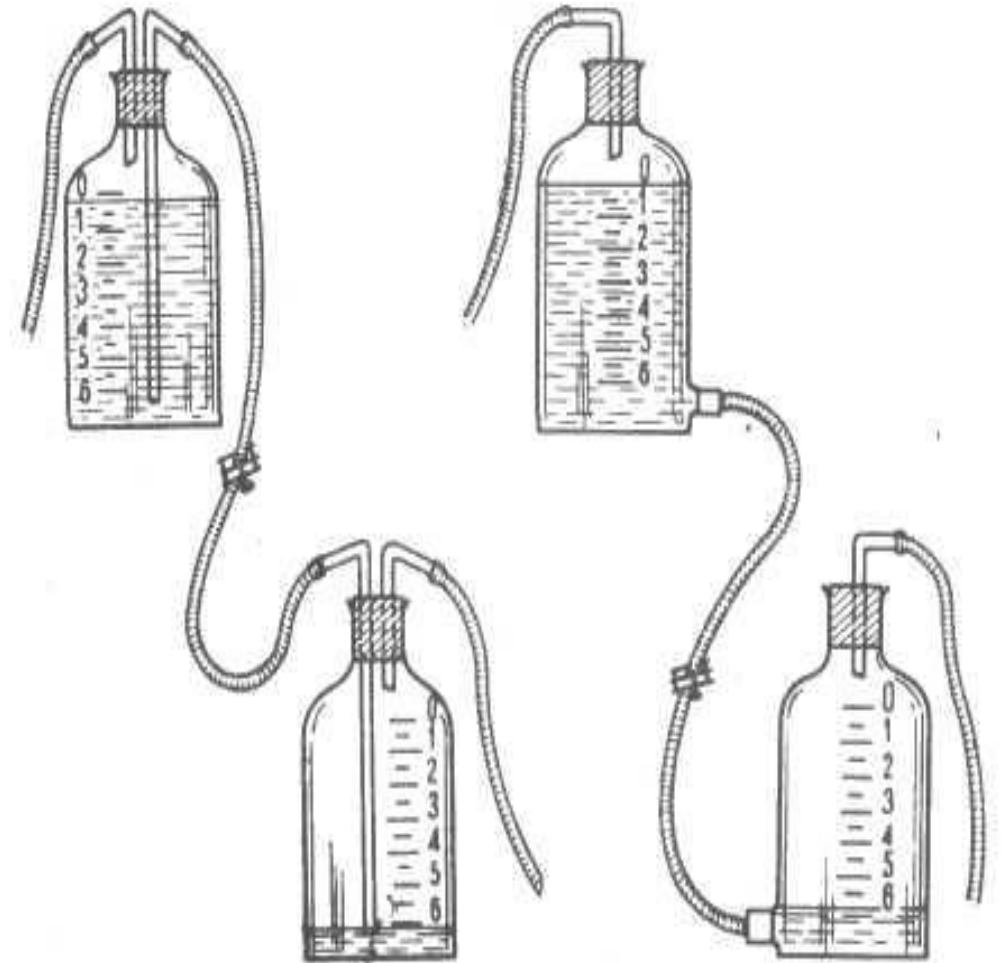
- на місцях відбору технологічних проб, необхідних для цілей технічного аналізу.

Періодичність відбору проб повітря для кожної речовини в кожній вибраній точці встановлюють індивідуально в залежності від терміну перебування персоналу на робочому місці, від характеру контрольованого технологічного процесу. Часто враховують властивості речовин (факторів) і їхньої небезпеки, установлюючи при виробничому контролі таку періодичність відбору й аналізу проб:

- для 1-го класу – не менше одного разу в 10 днів,
- для 2-го – не рідше, ніж щомісяця,
- а для 3-го і 4-го – не менше, ніж один раз у квартал.

При відборі проб повітря обов'язково необхідно знати:

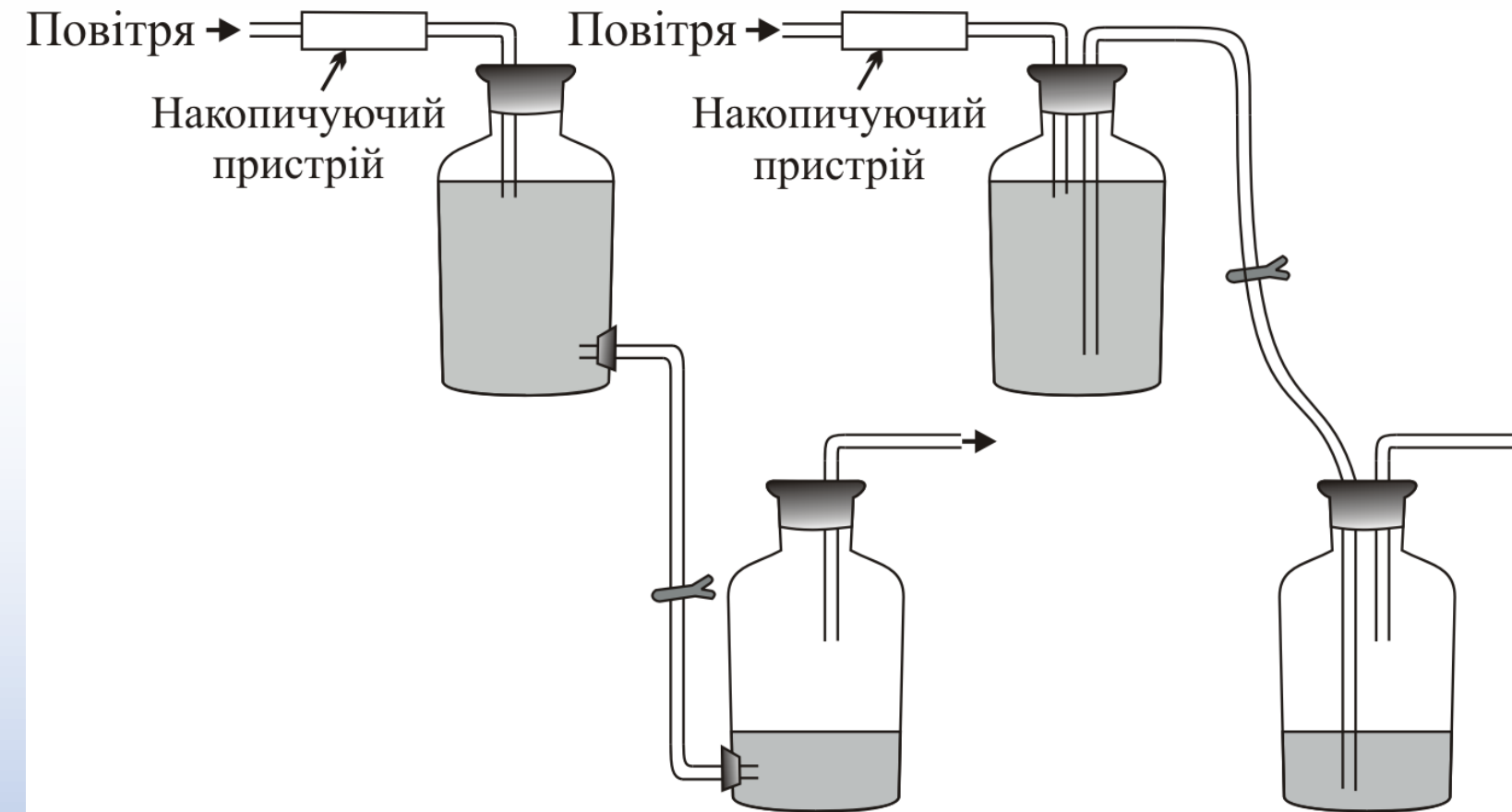
- 
- 1) в якому агрегатному стані знаходиться ЗР в повітрі;
 - 2) які речовини супутні тій речовині, яка досліджується;
 - 3) короткочасно чи постійно надходить ЗР в повітря.



3. Прилади і засоби відбору проб повітря, пилу, аерозолів

Використовують два методи відбору проб повітря:

аспіраційний і відбір проб у різні ємності.



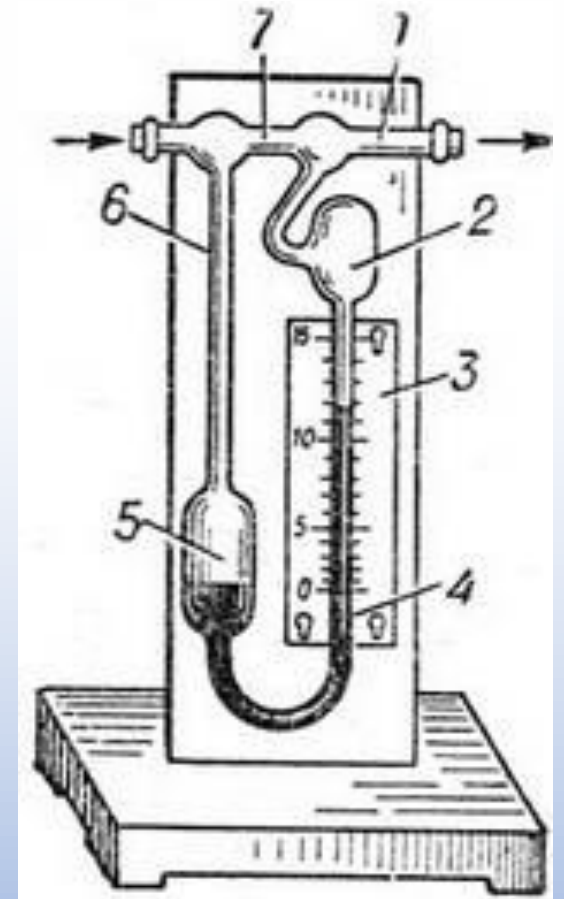
Електроаспіратор призначений для протягування повітря через поглинальні речовини (для аспірації). Прилад складається з електричного насоса, що втягує повітря, чотирьох реометрів, які являють собою скляні трубки – ротаметри, які розградуйовані на швидкість повітря, всередині мають легкі поплавки, які здатні підніматися під тиском протягуючого повітря на певну висоту. Перші два призначені для вимірювання швидкості повітря в межах від 1 до 20 л/хв., а інші два – в межах від 0,1 до 1 л/хв.



Реометри

Служать для визначення обсягу повітря, відібраного для аналізу. Вони бувають рідинні і сухі.

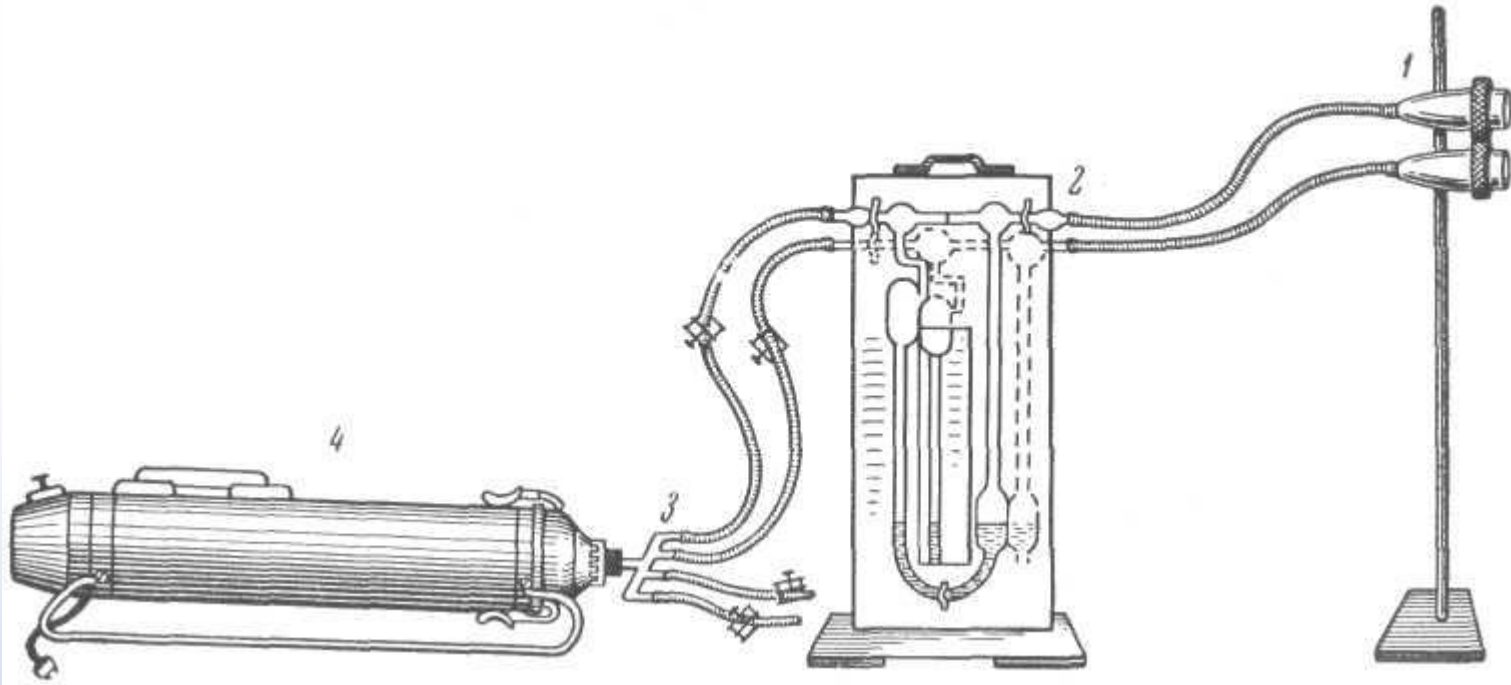
Основною частиною найбільш поширених реометров (рис.) є скляна трубка (1), в яку впаяна діафрагма (7), що чинить опір газовому потоку, в результаті чого утворюється різниця тисків до і після діафрагми, вимірювана рідинним манометром (6). Манометр має праве і ліве розширення (5 і 2), призначені для запобігання випліскування рідини (4). Градуйована шкала (3) робиться рухомою для полегшення установки рівня рідини на нуль.



Реометр

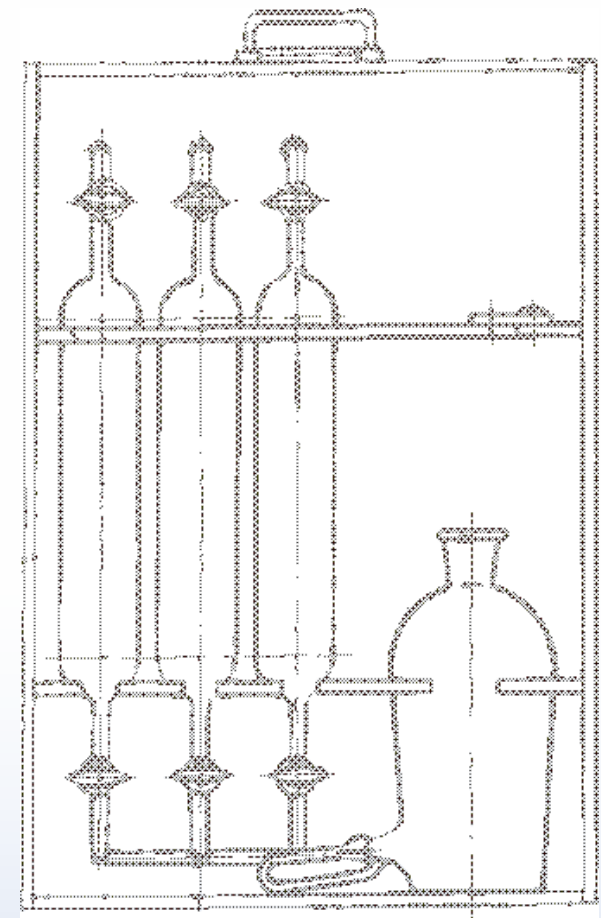
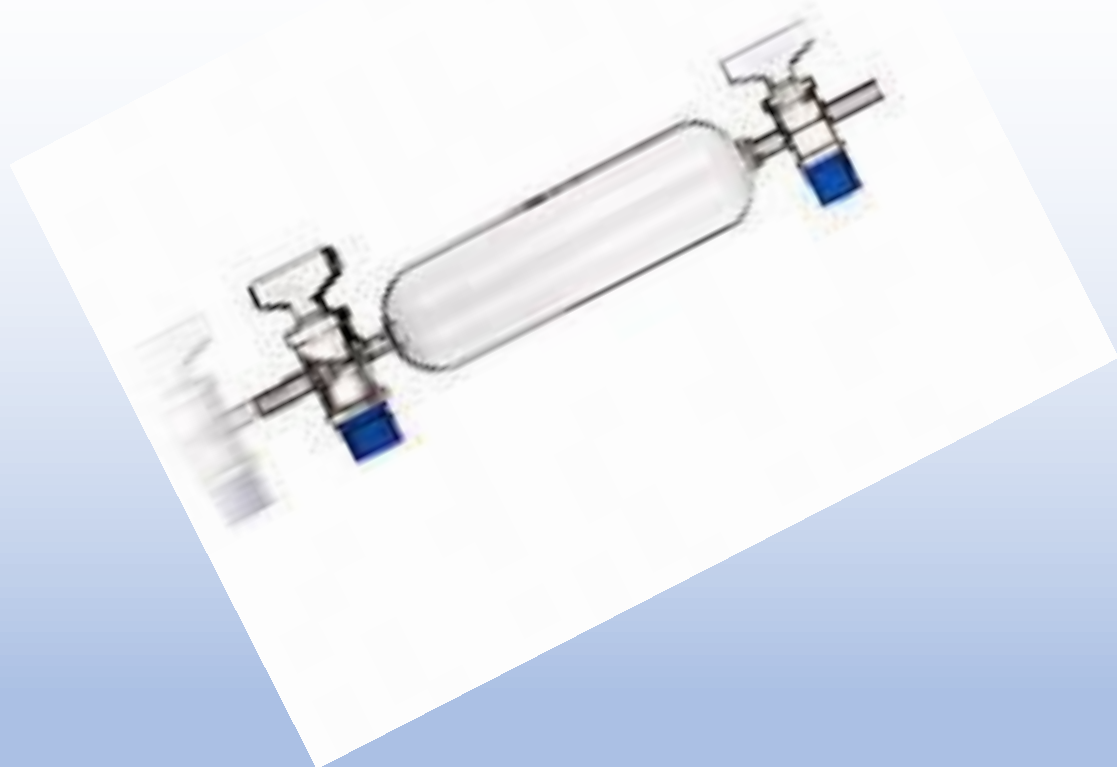
Часто для відбору проб повітря використовують пиросос.

З його середини видаляють внутрішній мішок для збору пилу і на всмоктуючий отвір вставляють гумову трубку з прорізаним отвором для встановлення трубки, на яку надівається гумовий шланг з реометром



Автомобільний аспіратор конструкції Качора.
Автомобільний аспіратор встановлюється на виносному штативі з навітряної сторони на висоті 1,5 м від поверхні землі.

Відбір проб повітря в посудини Використання цього способу зумовлено значною агресивністю хімічних речовин, які вловлюють з повітря поглинальні пристрої. Проби повітря відбирають у посудини в тих випадках, коли метод аналізу дозволяє обмежитися невеликими обсягами.

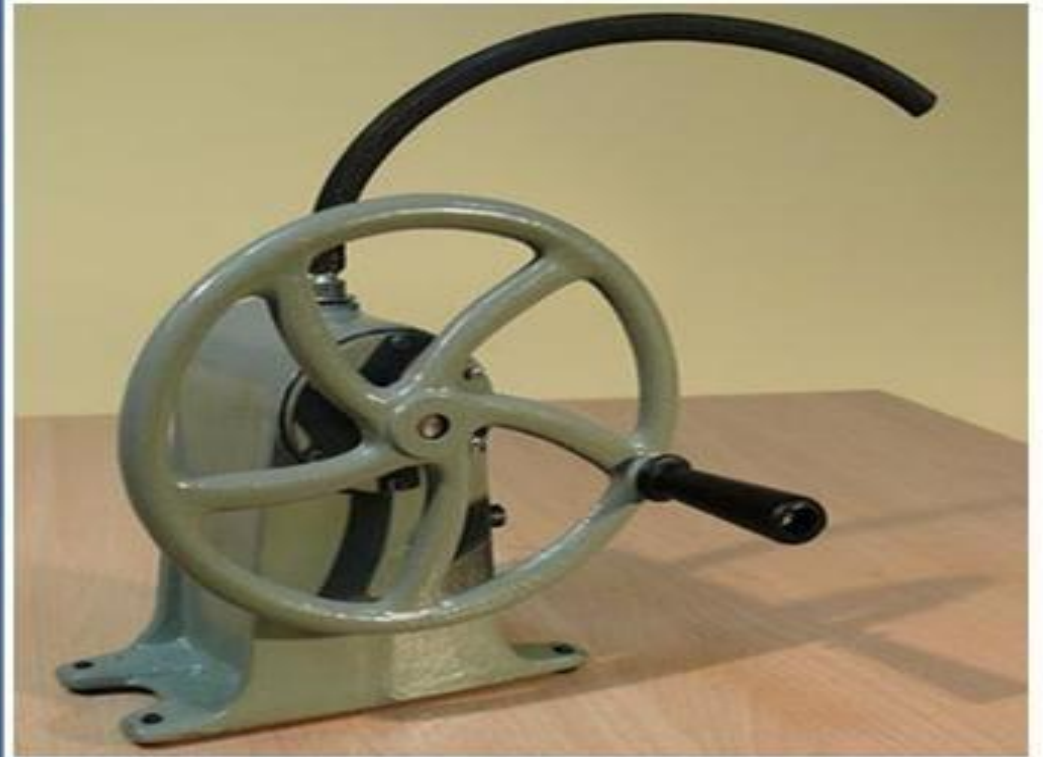


Відбір проб повітря обмінним способом. Метод застосовується в тих випадках, коли обумовлена речовина не може бути введена в зіткнення з рідиною.

При цьому через бутиль або газову піпетку продувають зі швидкістю не менш 2 л/хв 10-кратний об'єм досліджуваного повітря.

Вакуумний метод відбору проб повітря

У товстостінному калібрувальному бутлі створюють розрідження за допомогою насоса Комовського. Повітря відкачують із бутля до залишкового тиску 10-15 мм рт. ст., загвинчують затискач на гумовій трубці, від'єднують бутель від насоса і в кінець гумової трубки вставляють скляну паличку. В місці відбору проби бутель відкривають, і він швидко заповнюється повітрям через різницю тиску. Після відбору проби загвинчують затискач і в отвір гумової трубки вставляють скляну паличку.



Відбір проб повітря в гумові камери. Проби повітря можна відбирати у футбольні камери, гумові мішки і т.д. Варто враховувати, що в цих випадках відібране для дослідження повітря не повинне довгостроково зберігатися, тому що через стінки гумових камер може проходити вуглекислий газ, який спотворює склад відібраного повітря.



Автоматичні газоаналізатори



Універсальний газоаналізатор УГ-2. призначений для вимірювання концентрацій шкідливих газів (парів) у повітрі робочої зони виробничих приміщень. Принцип вимірювання – колористичний. Він ґрунтується на тому, що через спеціально виготовлені індикаторні трубки протягують певні об'єми забрудненого повітря, газів або парів. Висота забарвленого індикаторного порошку прирівнюється з еталоном, за яким визначається концентрація забруднюючих речовин у $\text{мг}/\text{м}^3$.

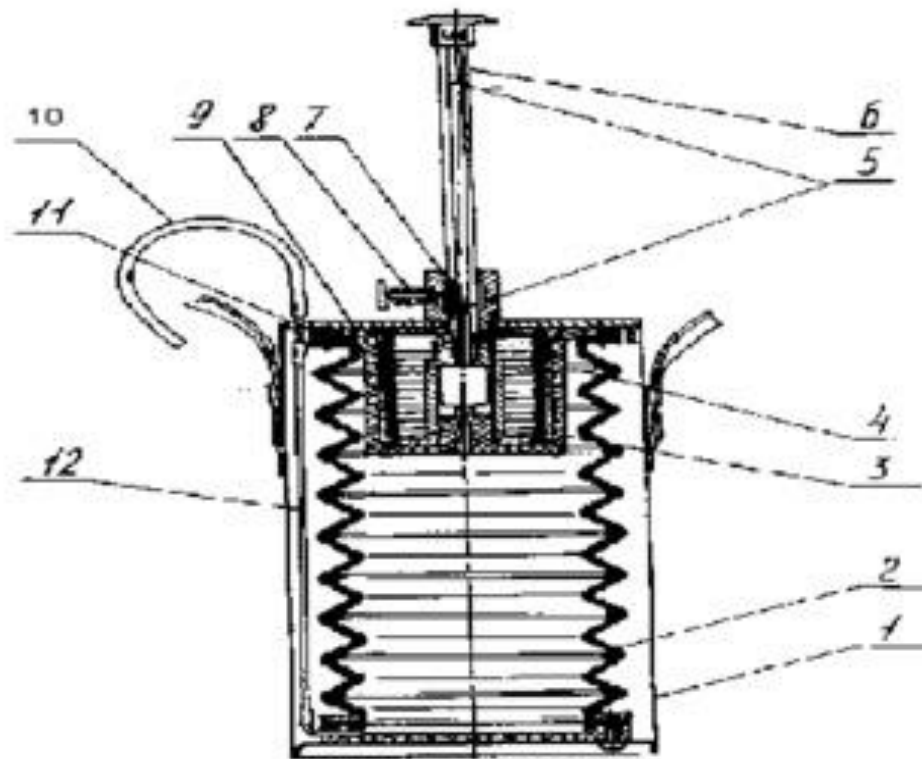
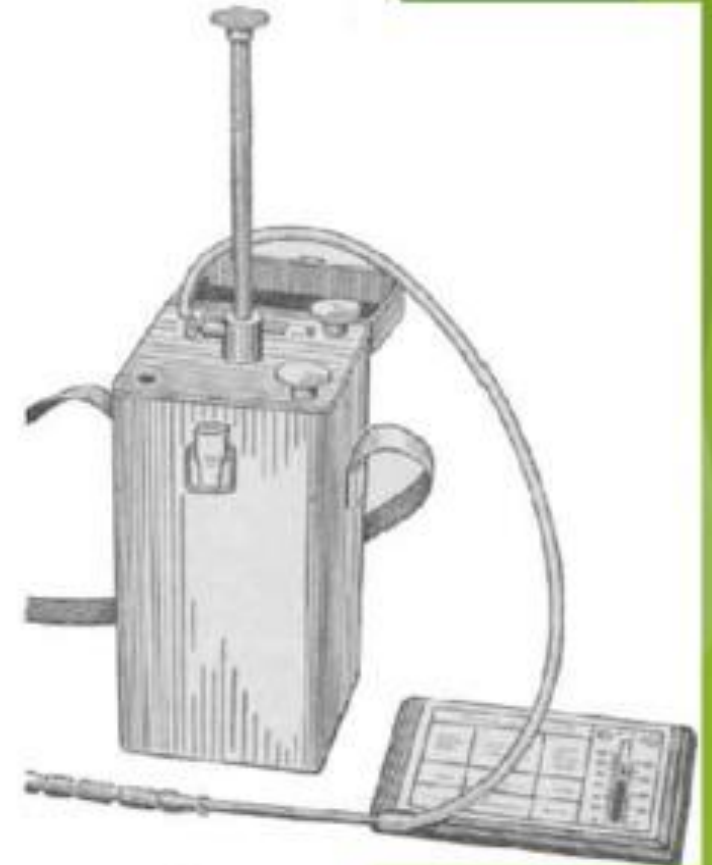


Рис. 12. Газоаналізатор УГ-2

1 - корпус; 2 - сильфон; 3 - пружина; 4 - кольцо распорное;
5 - канавка с двумя углублениями; 6 - шток; 7 - втулка;
8 - фиксатор; 9-плата; 10 - трубка резиновая; 11 - штуцер;
12 - трубка резиновая.



Дякую за увагу!