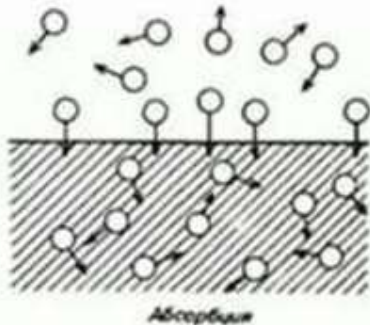


## ВИДЫ СОРБЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ

**Абсорбция (или объемная сорбция)** – это процесс проникновение сорбата по всему объему сорбента, т.е. поглощение веществ из газовой смеси жидкостями.

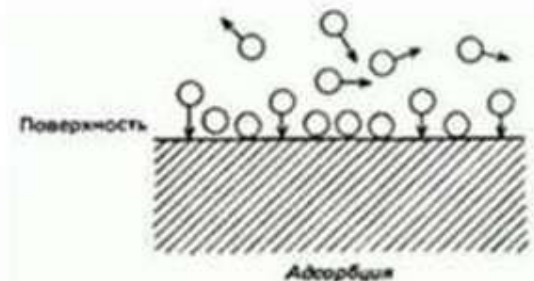
**Адсорбция** - процесс накопления одного вещества на поверхности другого вещества в результате диффузии, т.е. поглощение какого-либо вещества из газообразной среды или раствора поверхностным слоем жидкости или твёрдого тела.



аБсорбция



аДсорбция



## **АБСОРБЦИЯ**

**Абсорбция** – это процесс проникновение сорбата по всему объему сорбента.

**Абсорбция** применяется при:

- **высоких концентрациях** газообразных примесей (свыше 1 %);
- **меньших концентрациях для газов с высокой растворимостью в жидкости.**

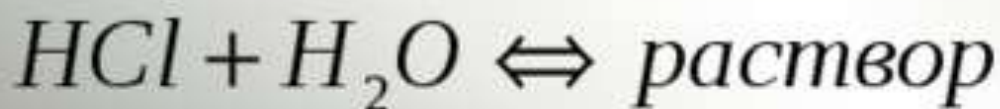
При **высоких концентрация** загрязнителя в выбросах (свыше 1-2 г/м<sup>3</sup>) степень очистки может быть более 90%.



**Абсорбция - это процесс избирательного поглощения компонентов из газовых смесей жидкими поглотителями - абсорбентами**



**ФИЗИЧЕСКАЯ АБСОРБЦИЯ - обратимый процесс, протекающий без химического взаимодействия**

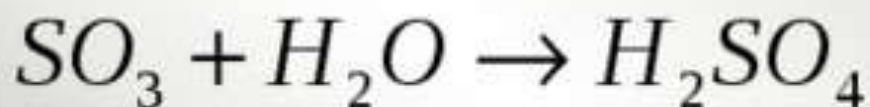


**Абсорбция – экзотермический процесс**

**+ Q**



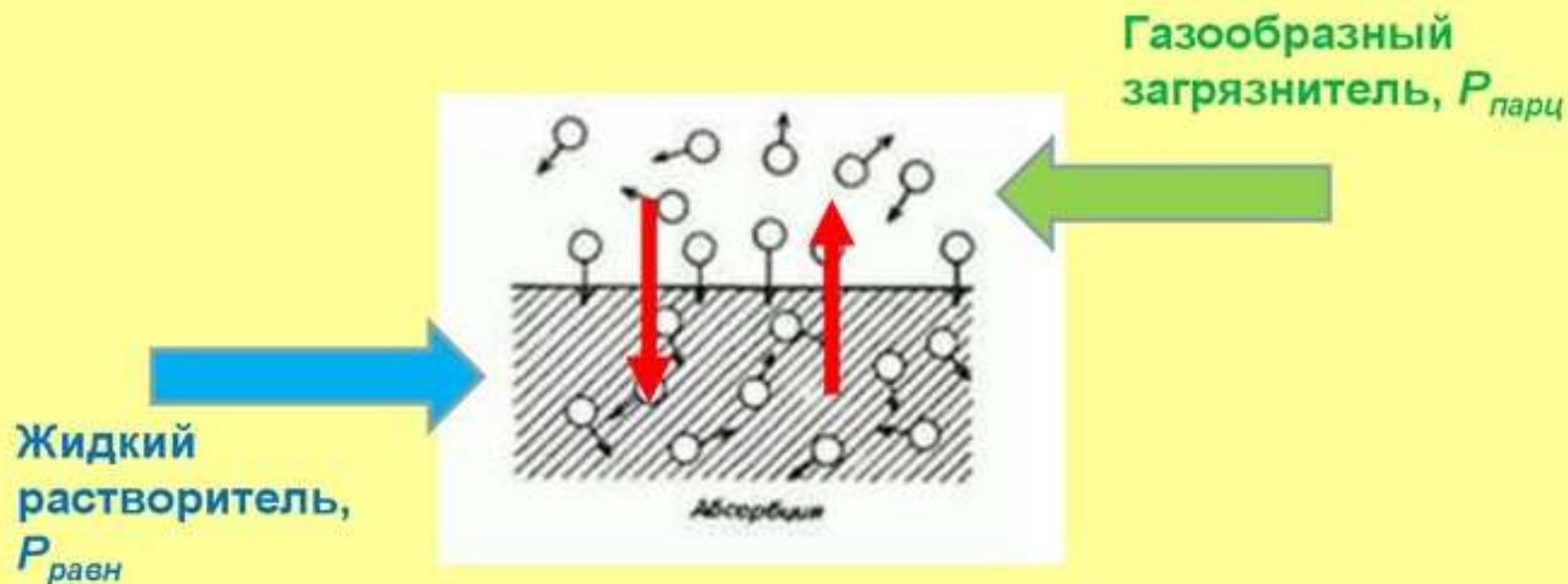
**ХИМИЧЕСКАЯ АБСОРБЦИЯ - необратимый процесс, происходит химическая реакция**



# МЕХАНИЗМ АБСОРБЦИИ

В процессе абсорбции происходит массоперенос между растворимым газообразным загрязнителем и жидким растворителем, происходящий в специальном аппарате для взаимодействия газа с жидкостью – абсорбере.

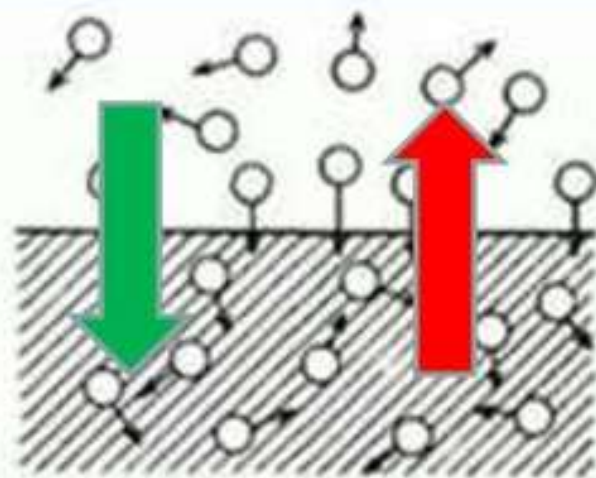
Массоперенос происходит, благодаря наличию разности парциальных давлений растворенного газа в газовой смеси и его равновесным давлением над пленкой жидкости, контактирующей с газом.



## МЕХАНИЗМ АБСОРБЦИИ

Если давление растворяемого газа в газовой смеси выше равновесного давления, то происходит **абсорбция**, если ниже – **десорбция**, при которой может возрасти количество загрязнителей в очищаемом газе.

Абсорбция  
 $P_{\text{парц}} > P_{\text{равн}}$



Десорбция  
 $P_{\text{парц}} < P_{\text{равн}}$



# Регулирование процесса абсорбции

- охлаждение исходной газовой смеси и поглотителя
- отвод теплоты с помощью теплообменников
- повышение давления газовой смеси



## Выбор абсорбента

- поглощающая способность
  - токсичность
- пожароопасность
- селективность
  - стоимость
  - летучесть
- химическое взаимодействие с поглощаемым компонентом

# АБСОРБЦИОННЫЕ МЕТОДЫ

Абсорбционные методы очистки отходящих газов подразделяют по следующим признакам:

- по абсорбируемому компоненту (сорбату);
- по типу применяемого абсорбента (сорбента);
- по характеру процесса – с циркуляцией и без циркуляции газа;
- по использованию абсорбента – с регенерацией и возвращением его в цикл (циклические) и без регенерации (не циклические);
- по использованию улавливаемых компонентов – с рекуперацией и без рекуперации;
- по типу рекуперированного продукта;
- по организации процесса – периодические и непрерывные;
- по конструктивным типам абсорбционной аппаратуры.



# АБСОРБЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

Абсорбционная система может быть:

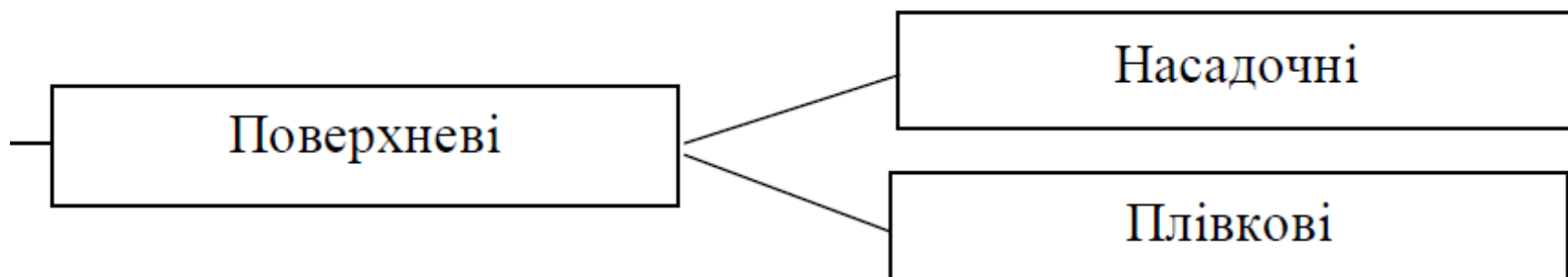
- **простой** (адсорбирующую жидкость применяется только один раз и удаляется из системы без отделения абсорбированного загрязнения);
- **с регенерацией** (загрязнение отделяют от абсорбирующей жидкости, выделяя ее в чистом виде; затем абсорбент вновь подают на стадию абсорбции, снова регенерируют и возвращают в систему).

Способы регенерации поглотителей (сорбентов):

- повышение температуры (выпаривание),
- снижение давления,
- осаждение и отстаивание,
- химическое разрушение в результате нейтрализации, окисления, восстановления или гидролиза,
- экстракция,
- жидкостная адсорбция.









# Поверхневі насадкові адсорбери

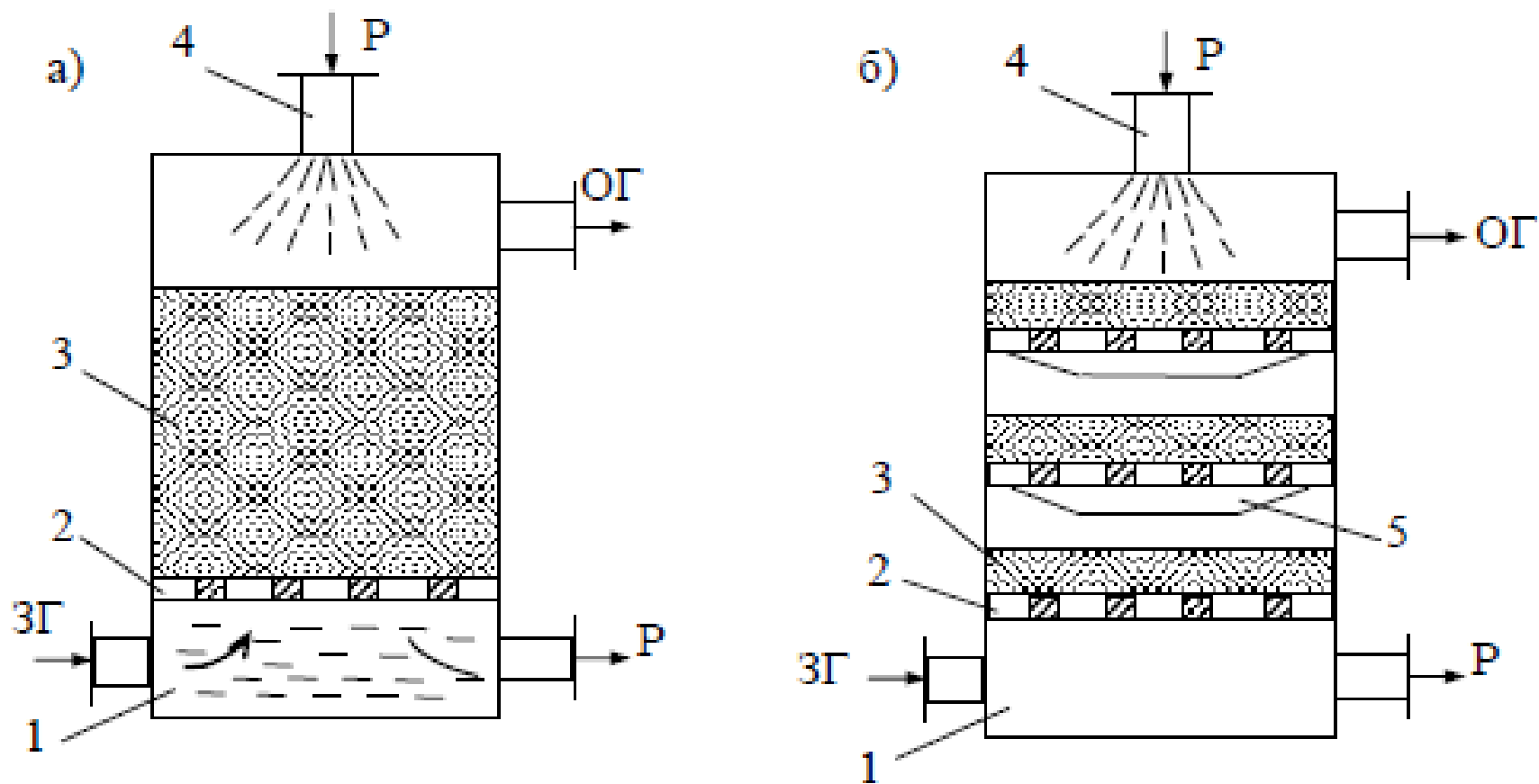


Рисунок 4.2 – Конструктивні схеми насадкових абсорберів:  
1 - корпус; 2 – опорна решітка; 3 – насадка; 4 – зрошувальний пристрій;  
5 - перерозподільний пристрій для рідини

# Режими

- Плівковий
- Підвішування
- Емульгування
- Винесення



# Вимоги до насадок

- Малий гідравлічний опір
- Рівномірно розподіляти рідину
- Мати високу механічну міцність
- Добре змочуватися
- Мати малу насипну густину
- Не мати антикорозійних властивостей

# Барботажні адсорбери

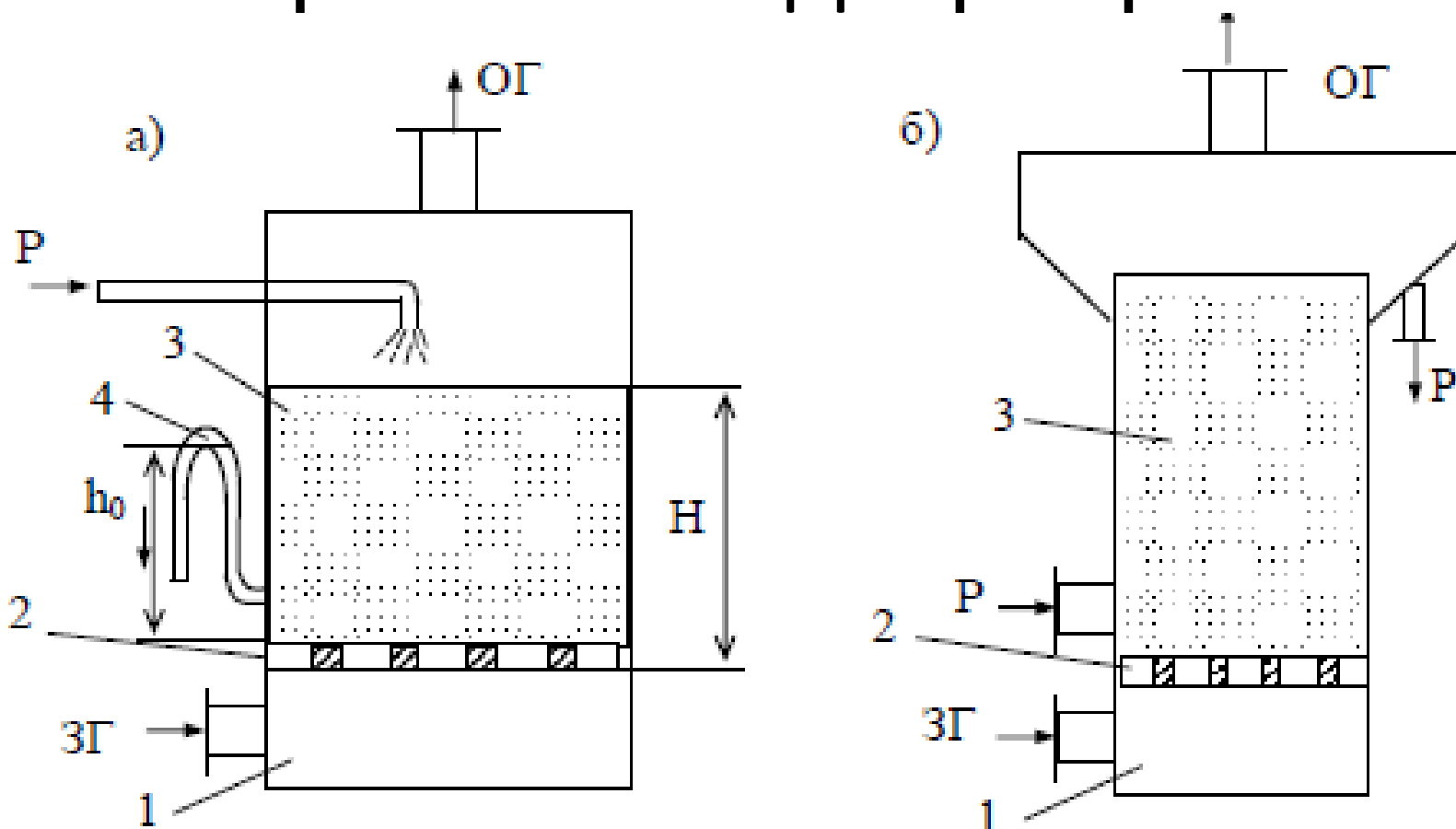


Рисунок 4.3 – Барботажні абсорбери:  
а) протиструминний; б) прямоструминний; 1 – корпус; 2 – решітка; 3 –  
цільний барботажний шар; 4 – гідрозатор



# Режими

- Бульбашковий
- Пінний
- Струмінний

# Барботажні абсорбери

З суцільним барботажним шаром

Тарілчастого типу

З плаваючою насадкою

З механічним перемішуванням  
рідини

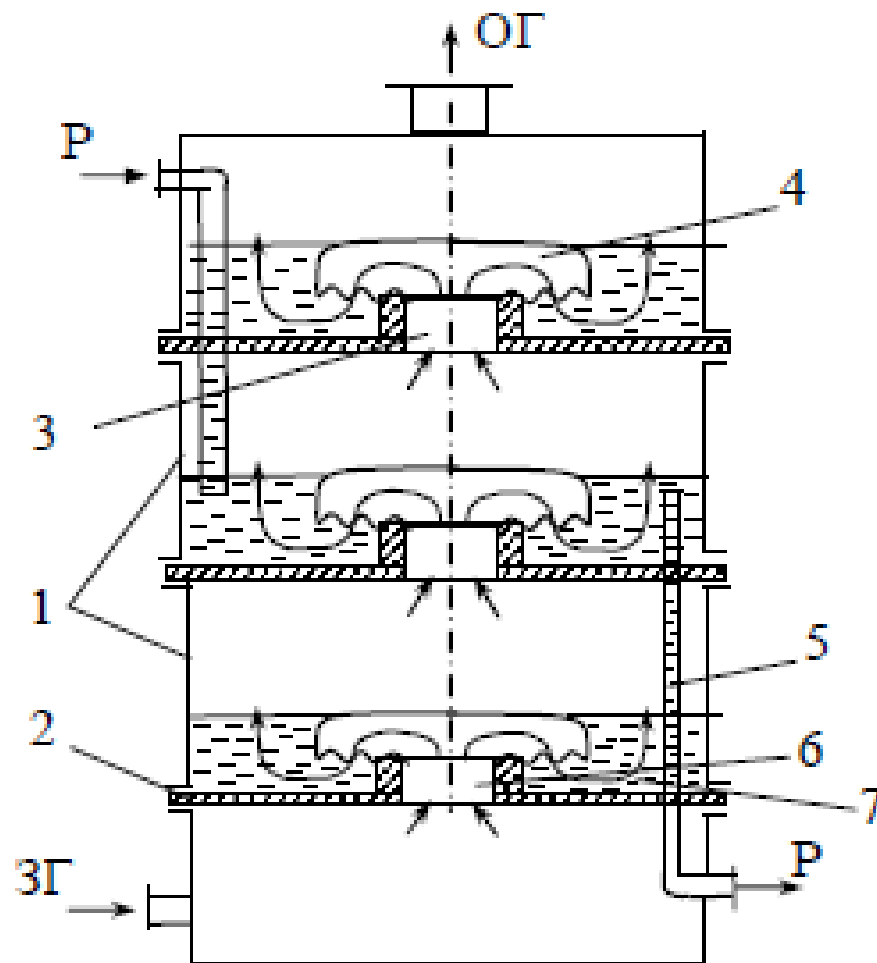


Рисунок 4.4 – Конструктивна схема абсорбера з ковпачковою тарілкою: 1 – обичайки; 2 – горизонтальні перегородки; 3 – патрубок; 4 – круглий ковпак; 5 – переливна труба; 6 – центральний отвір; 7 – шар піни

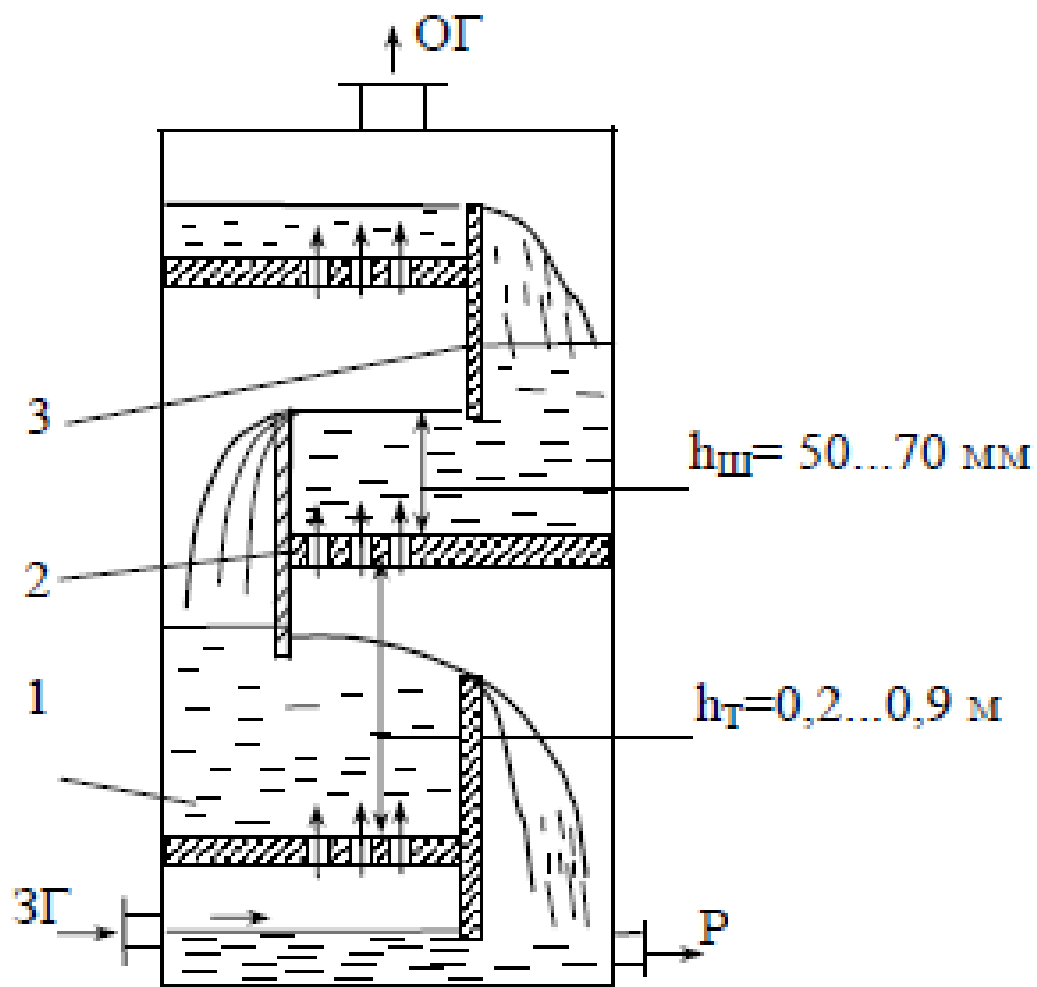


Рисунок 4.5 – Конструктивна схема абсорбера з сітковими тарілками:  
 1 – корпус; 2 – горизонтальні перегородки; 3 – патрубок



# Адсорбер з плаваючою насадкою

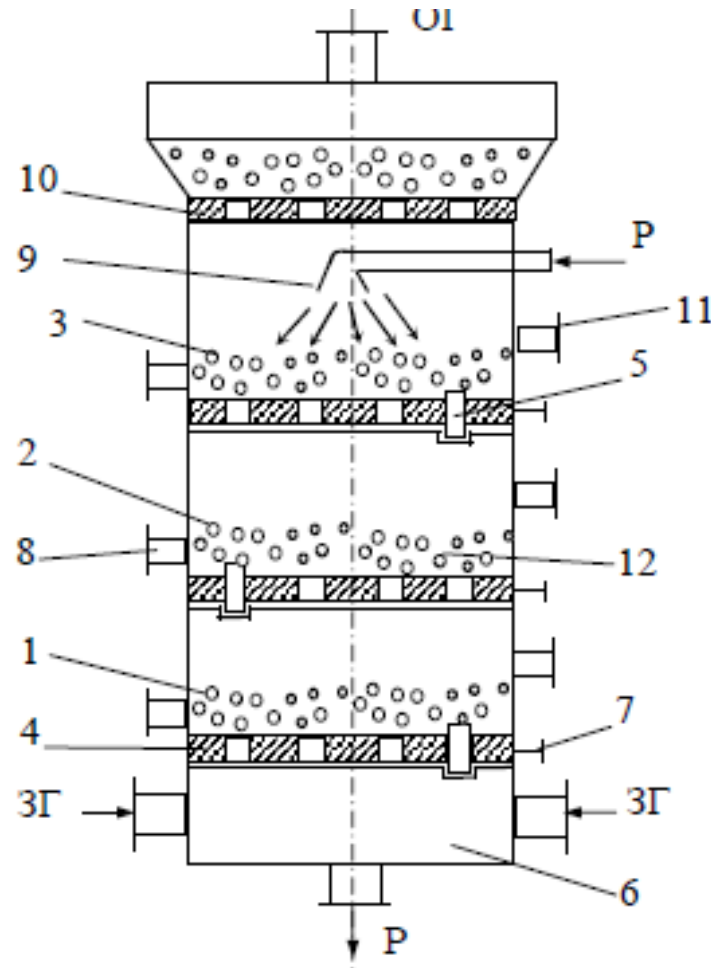


Рисунок 4.6 – Конструктивна схема багатополічного абсорбера:

1, 2, 3 – робочі секції; 4 – перфорована решітка; 5 – перетичний пристрій; 6 – газорозподільча камера; 7 – регулятор частки вільного перерізу решітки; 8 – патрубок для вивантаження насадки; 9 – форсунка для подачі води; 10 – сепараційна камера; 11 – патрубок для завантаження насадки; 12 – насадка

# Апарат з рухомою насадкою

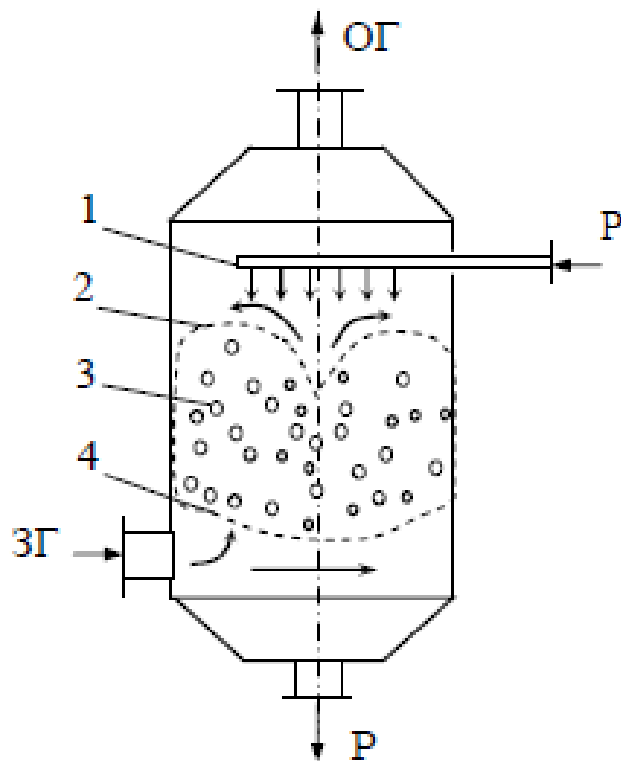


Рисунок 4.7 – Конструктивна схема абсорбера з рухомою насадкою:  
1 – зрошувальний колектор; 2 – фігурна решітка; 3 – кулькова насадка;  
4 - решітка для дуття з тангенціальними отворами

# Адсорбер з направляючим конусом

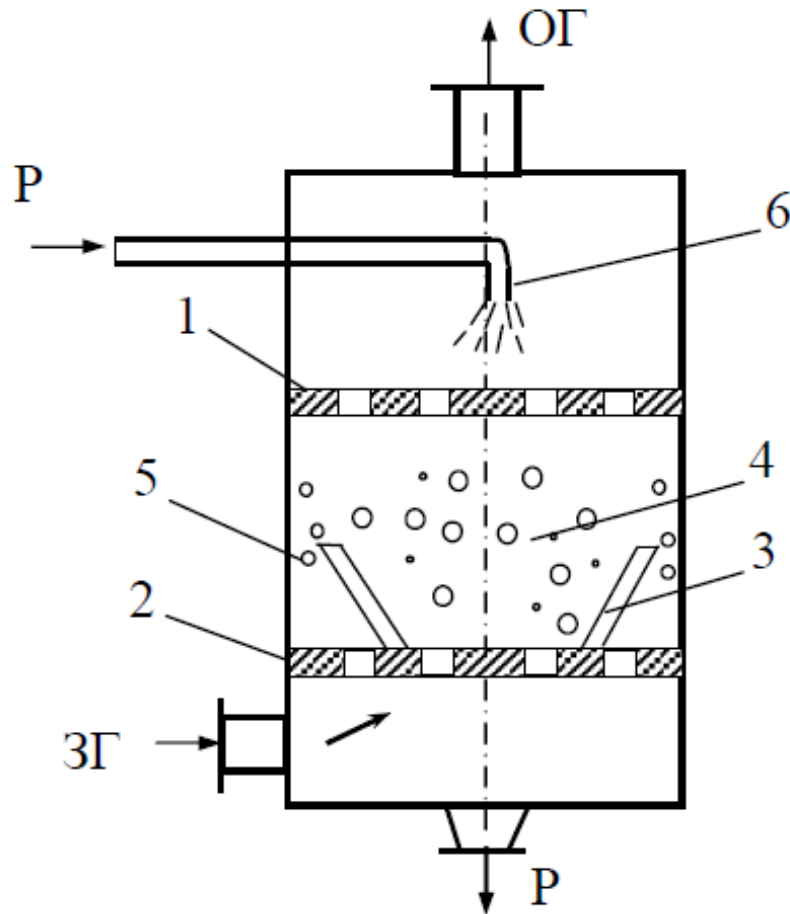


Рисунок 4.9 – Конструктивна схема абсорбера з направляючим конусом: 1, 2 – перфоровані решітки, 3 – конусний пояс, 4 – кулькова насадка, 5 – кільцева щілина, 6 – форсунка

# Розпилювальні абсорбери

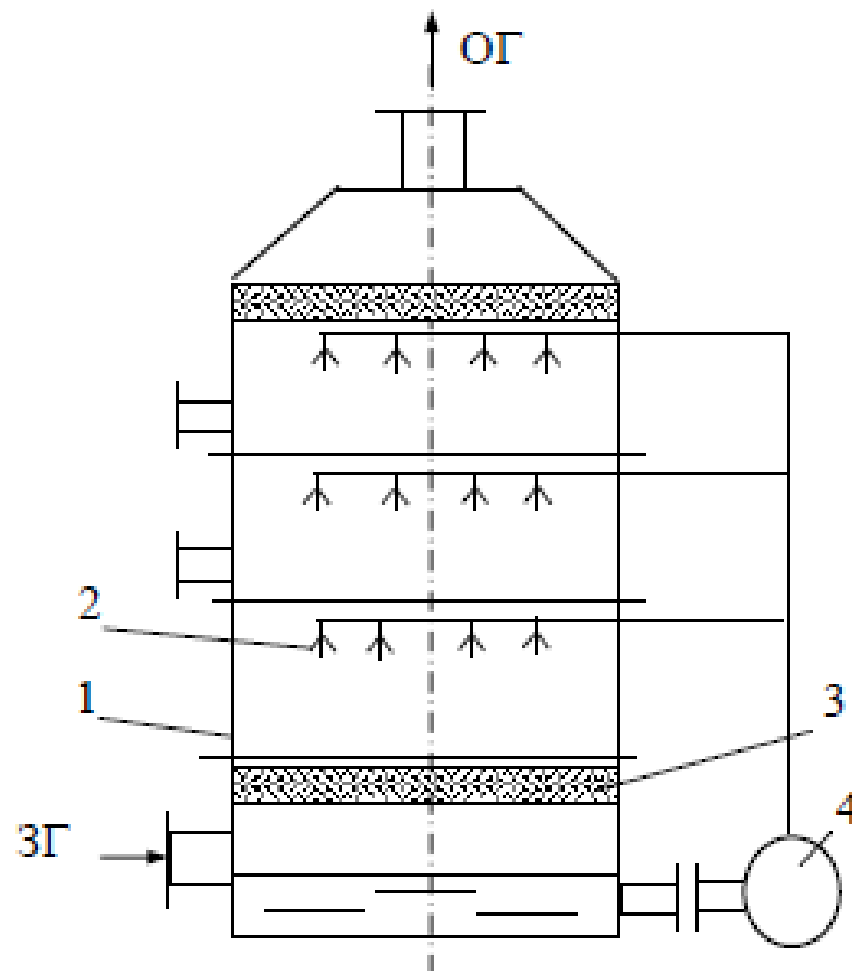


Рисунок 4.10 – Конструктивна схема форсункового абсорбера:  
1 – корпус, 2 – форсунка, 3 – розподільчий екран, 4 - насос



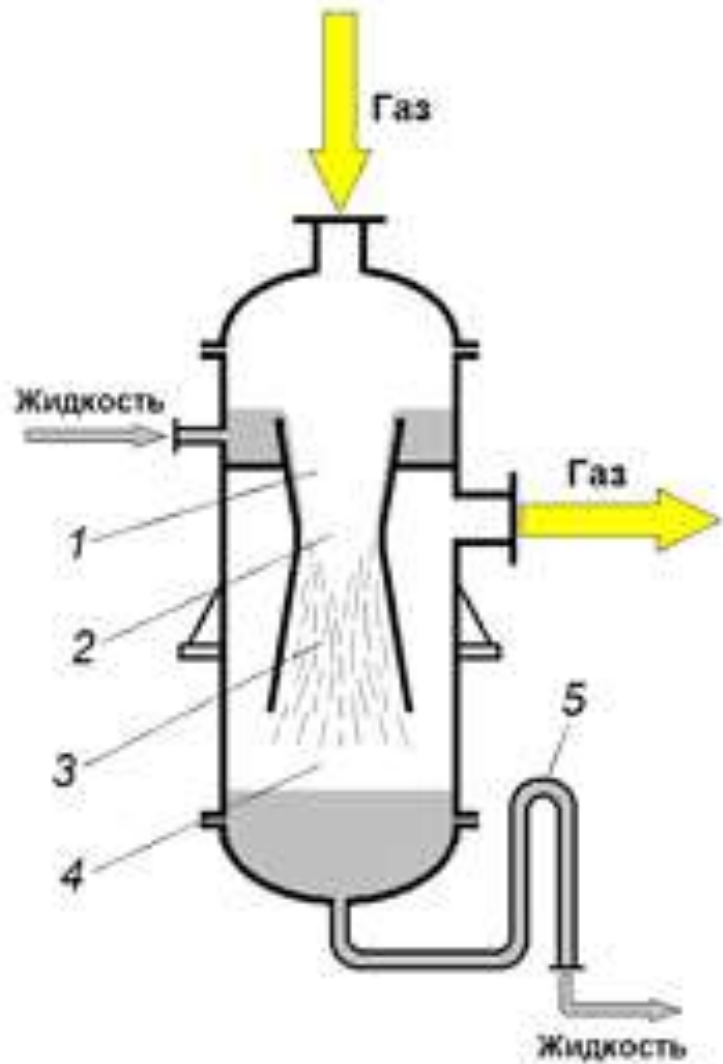
# Розпилювальні абсорбери

Пустотілі форсуночні

Труби Вентурі

З механічним розпилюванням

# Абсорбери Вентурі



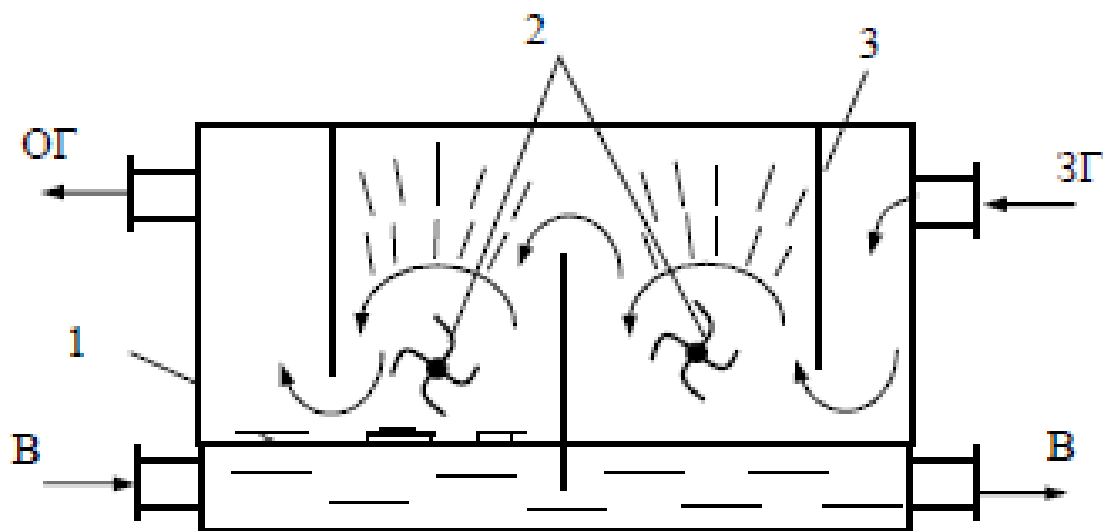


Рисунок 4.12 – Конструктивна схема механічного абсорбера:

- 1 – корпус; 2 – валки лопатевого типу, що встановлені поперек осі апарата;
- 3 – перегородки

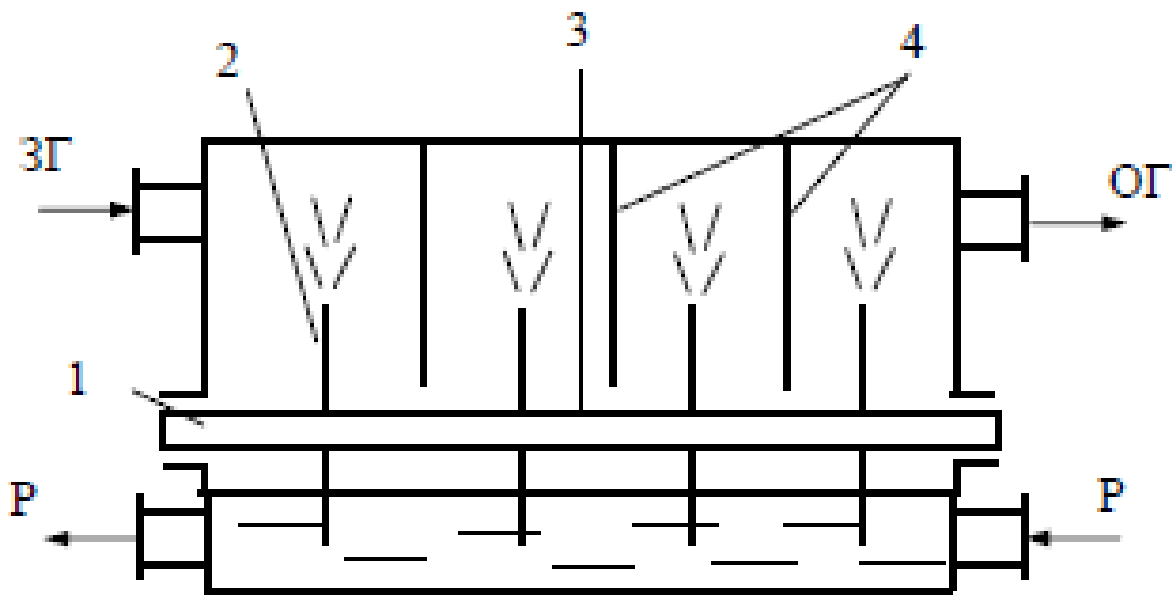
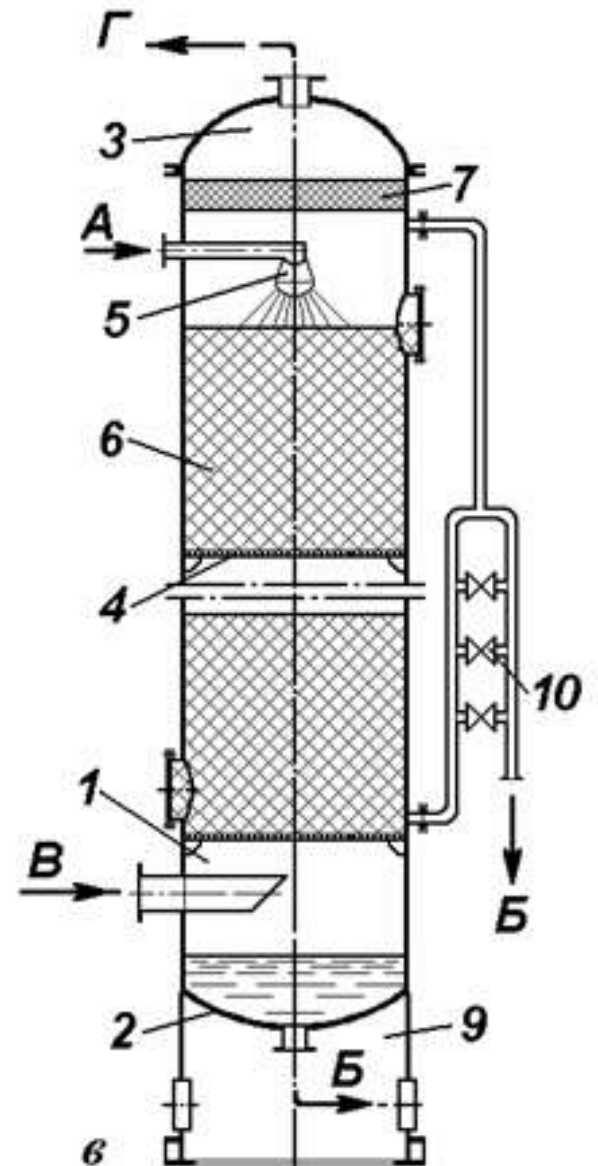
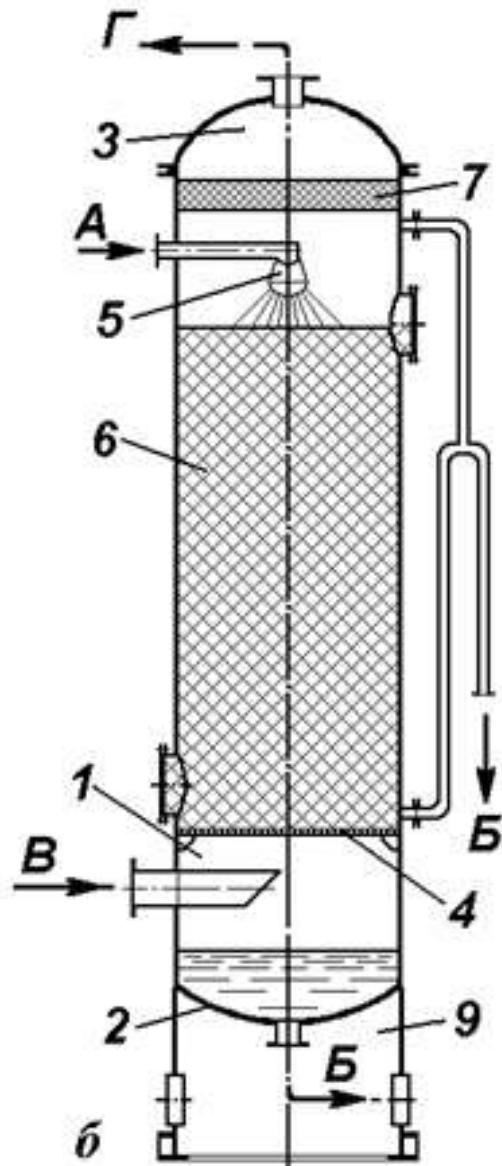
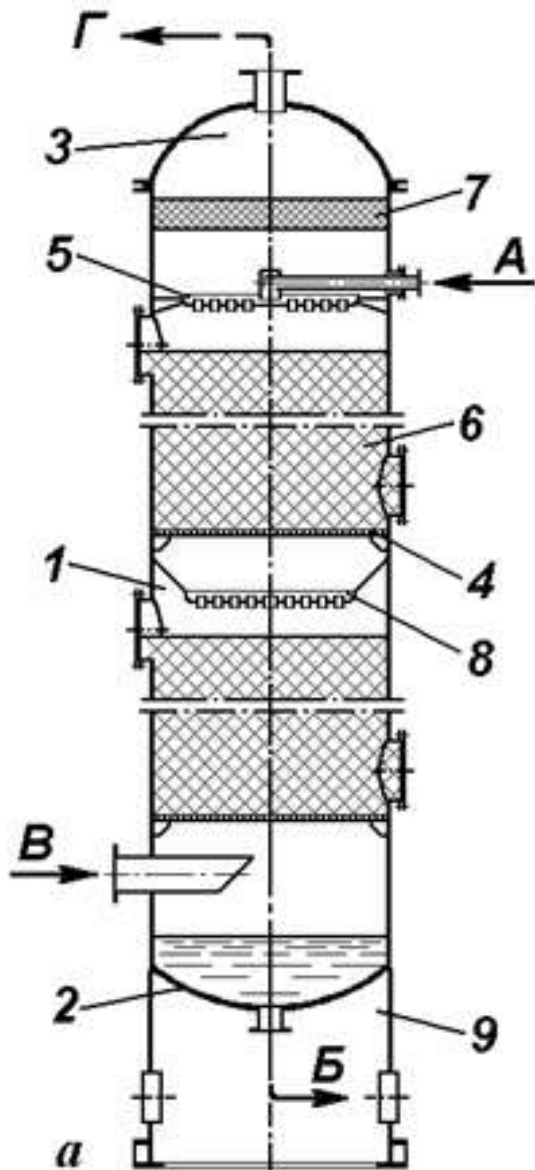


Рисунок 4.13 – Конструктивна схема механічного абсорбера:  
 1 – корпус; 2 – розбризкуючі диски на валу; 3,4 – перегородки



# Барботажно-розпилювальні абсорбери



# Вихровий абсорбер

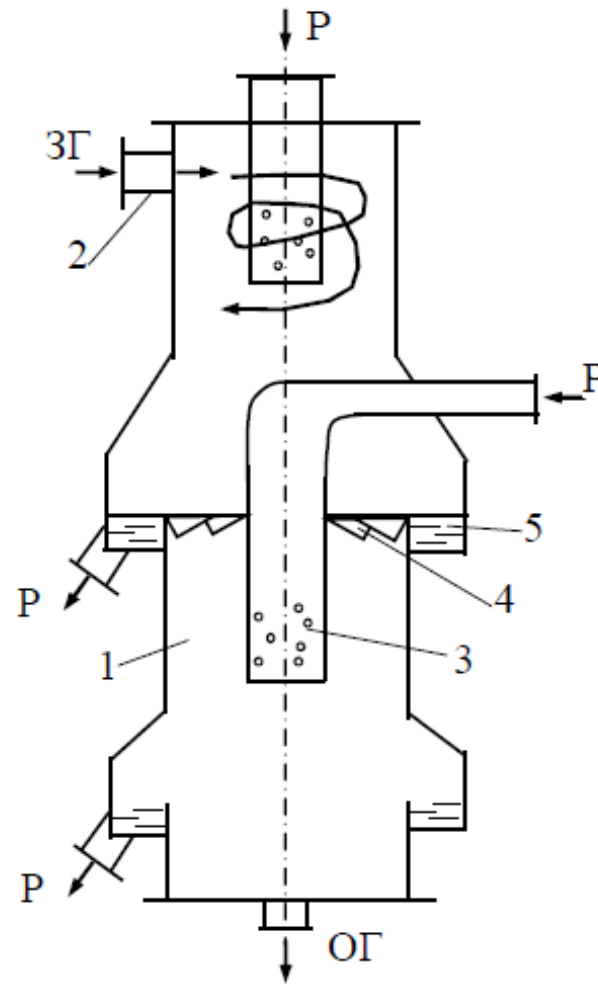
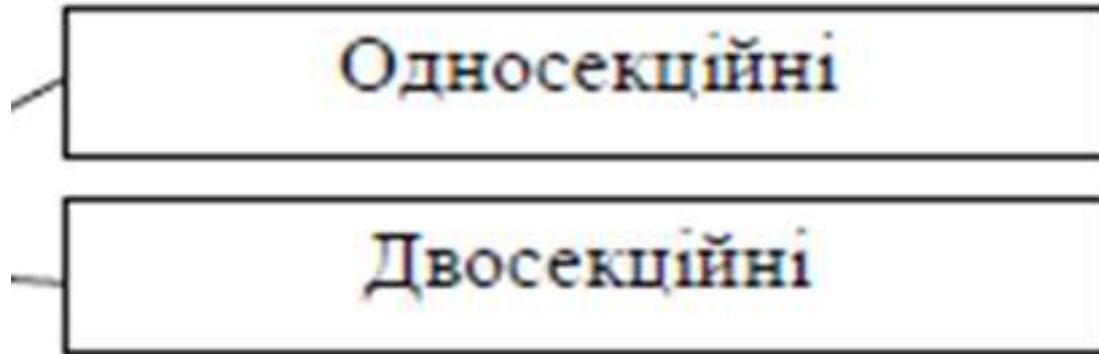


Рисунок 4.11 – Конструктивна схема вихрового двосекційного абсорбера: 1 – корпус, 2 – тангенціальний патрубок, 3 – перфоровані зрошувачі, 4 – завихрювачі, 5 – гідравлічний затвор

# Вихрові пиловловлювачі



# Циклоно-пінний абсорбер



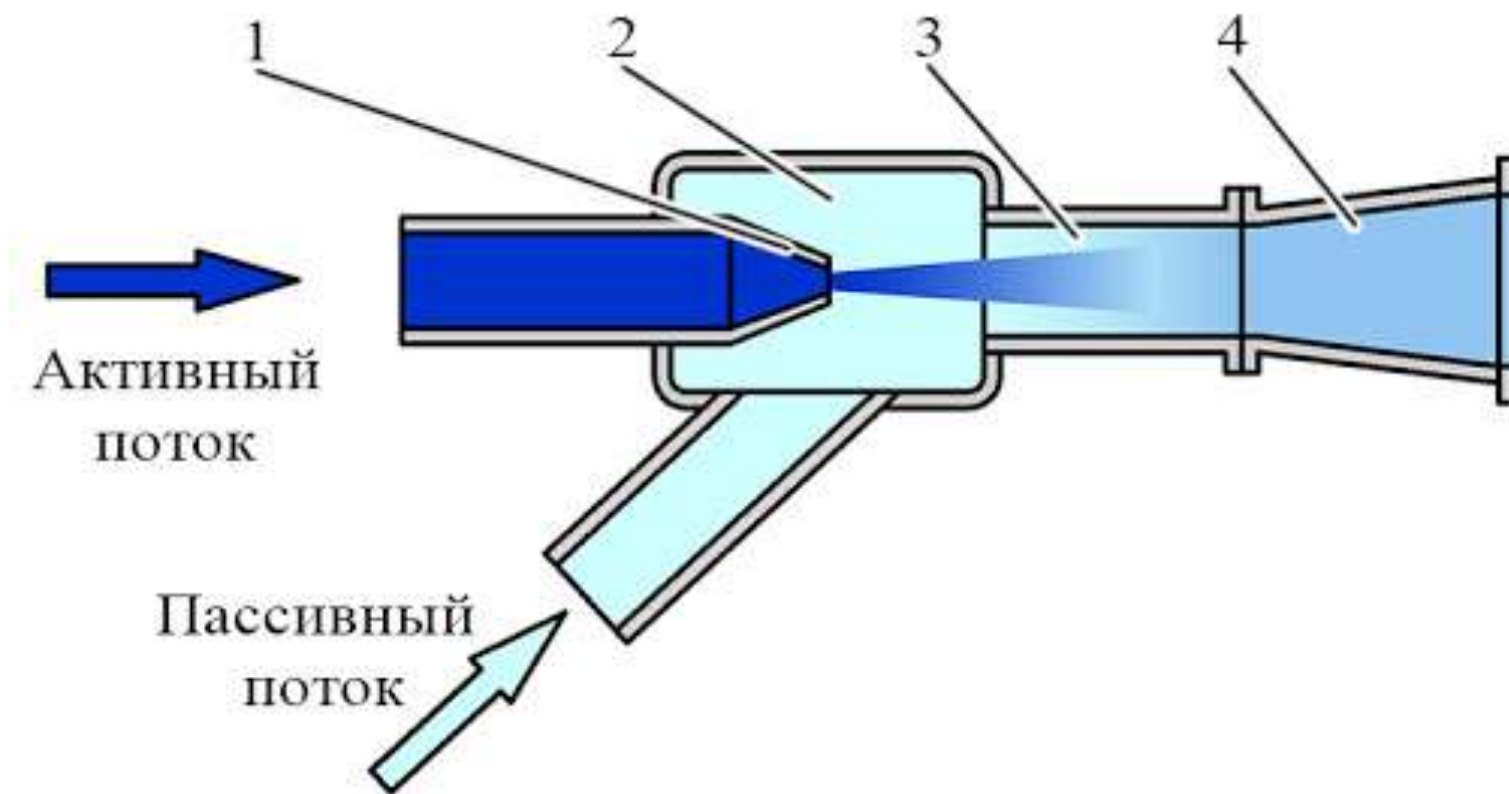
# Циклоно-пінні абсорбери

Однополичні

The diagram consists of two rectangular boxes stacked vertically. Each box has a small tick mark on its left side. The top box contains the text 'Однополичні' and the bottom box contains 'Багатополичні'.

Багатополичні

# Ежекторні абсорбери





**Дякую за увагу!**