

22.11.18 Лекция 14

**ИНЖЕНЕРНЫЕ МЕТОДЫ
ОЧИСТКИ ВОЗДУХА**

ОСНОВНЫЕ ВИДЫ ЗАГРЯЗНЕНИЙ АТМОСФЕРЫ

- 1. ХИМИЧЕСКОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ**
- 2. ФИЗИЧЕСКОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ**
- 3. БИОЛОГИЧЕСКОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ**

ПОЛЛЮТАНТЫ
(загрязняющие вещества)
по агрегатному состоянию
делятся на

- 1. ГАЗООБРАЗНЫЕ** – диоксид серы, оксиды азота, оксид углерода;
- 2. ЖИДКИЕ** – кислоты, щелочи, растворы солей;
- 3. ТВЕРДЫЕ** – тяжелые металлы, пыль, сажа

ИСТОЧНИКИ естественного загрязнения атмосферы

- **вулканическая деятельность;**
- **дым лесных пожаров;**
- **цветение растений;**
- **ветровая эрозия;**
- **пыльная буря**

ИСТОЧНИКИ антропогенного загрязнения атмосферы

- **Топливо-энергетический комплекс;**
- **Автотранспорт;**
- **Черная и цветная металлургия;**
- **Машиностроение;**
- **Производство стройматериалов;**
- **Химическая промышленность;**
- **Сельское хозяйство**

МАСШТАБЫ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ

ВИД ЗАГРЯЗНЕНИЯ	ОБЪЕКТЫ ЗАГРЯЗНЕНИЯ	ПРИМЕР ЗАГРЯЗНЕНИЯ
ЛОКАЛЬНОЕ (МЕСТНОЕ)	УРБОЭКОСИСТЕ МА	г. Екатеринбург
РЕГИОНАЛЬН ОЕ	ЗНАЧИТЕЛЬНАЯ ТЕРРИТОРИЯ	Уральский регион Свердловская область
ГЛОБАЛЬНОЕ	МЕГАЭКОСИСТЕ МА	Атмосфера земли Климатическая система



Москва

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

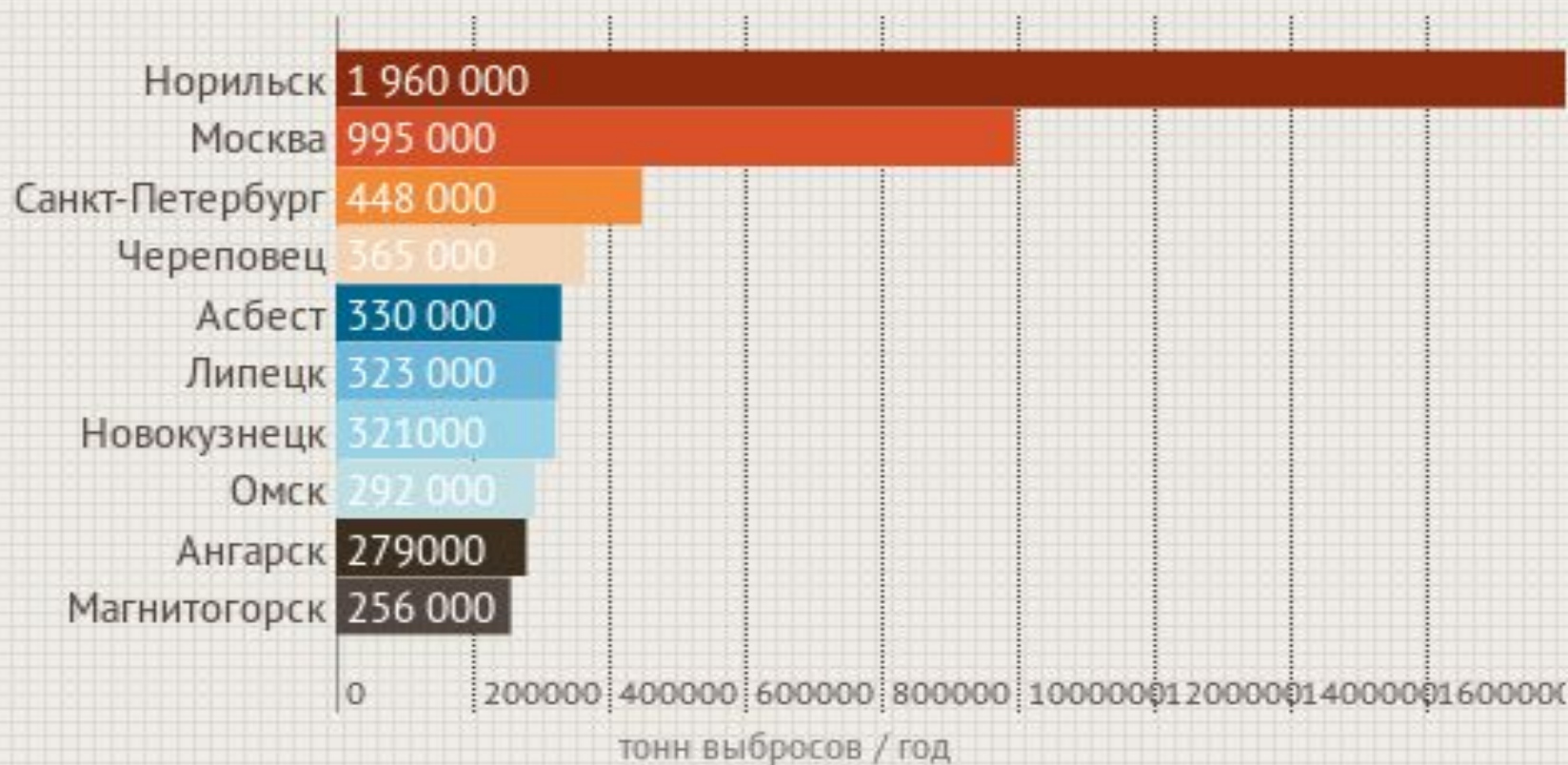
Уральский
федеральный
округ

Свердловская область на карте России



Топ-10 городов России с наиболее загрязненным воздухом

Выбросы в атмосферу в 2012 году





- **АСБЕСТ** Население около 70 000 тыс.чел.
- Выбрасывается в атмосферу 330 000 тонн вредных веществ ежегодно.
- В этом городе преобладают две отрасли: завод по производству силикатного кирпича и предприятия по добыче и переработке асбеста





- **МАГНИТОГОРСК** самый экологически неблагополучный город Урала
- Крупный металлургический комбинат ежегодно выбрасывает в атмосферу 255 000 тонн азота, цинка, сероуглерода и прочих поллютантов



НИЖНИЙ ТАГИЛ

- находится в списке городов с самым загрязненным вредными веществами воздухом.
- Предельно допустимое значение бенз(а)пирена в атмосфере города превышено в 13



МОСКВА ежегодно в атмосферу поступает
1 000 000 тонн автомобильных выхлопных
газов.

- Это составляет 93% от общего содержания всех вредных веществ, которыми город снабжает окружающее пространство.
- Эта цифра из года в год растет.



КАРАБАШ виновник экологической катастрофы —
медеплавильный комбинат.

- При производстве меди из медной руды образуется большое количество вредных веществ, в основном газов (производные свинца, серы, мышьяка, меди).
- В реке Сак-Елга уровень содержания железа в 500 раз превышает допустимую норму. На расстоянии 100 метров от берегов индустриального

При сжигании твердого топлива в воздух выделяются:

- **Твердые частицы (пыль, сажа, зола);**
- **Оксиды углерода (CO_2 и CO);**
- **Оксид серы;**
- **Оксид азота;**
- **Бенз(а)пирен**

**СИСТЕМА МЕП
ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ И
УМЕНЬШЕНИЮ ВЫБРОСОВ
ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ**

**ОТРАЖЕНА В ФЕДЕРАЛЬНОМ
ЗАКОНЕ
«ОБ ОХРАНЕ АТМОСФЕРНОГО
ВОЗДУХА»**

**ОРГАНЫ государственной власти,
руководители субъектов
Федерации,
органы местного самоуправления
обязаны осуществлять:**

- контроль над охраной атмосферного воздуха;**
- нормирование качества атмосферного воздуха;**
- определение платы за выбросы загрязняющих веществ.**

**ЛИЦА, ВИНОВНЫЕ В НАРУШЕНИИ
ВОЗДУХООХРАННОГО
ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА, которое
повлекло тяжёлые последствия
для здоровья населения и
окружающей природной среды
привлекаются к ответственности
ВПЛОТЬ ДО УГОЛОВНОЙ !!**

ТЕХНОЛОГИИ ОЧИСТКИ ВОЗДУХА

**технологии и методы очистки
условно можно разделить на:**

- **Физические методы**
- **Химические методы**
- **Биологические методы**

ОЧИСТКА ВОЗДУХА ОТ ПЫЛИ

По принципу действия различают:

- **сухие пылеуловители,**
- **мокрые пылеуловители,**
- **фильтры,**
- **электрофильтры.**

ЦИКЛОН (пылеуловитель)

принцип **сухой** очистки –
инерционный и гравитационный.
Используются центробежные силы

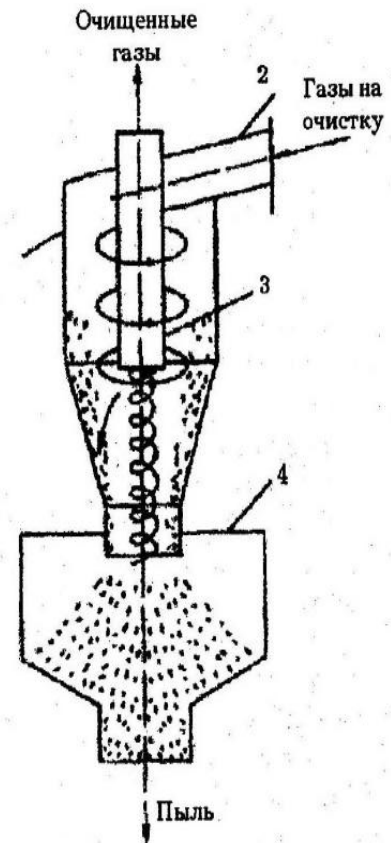
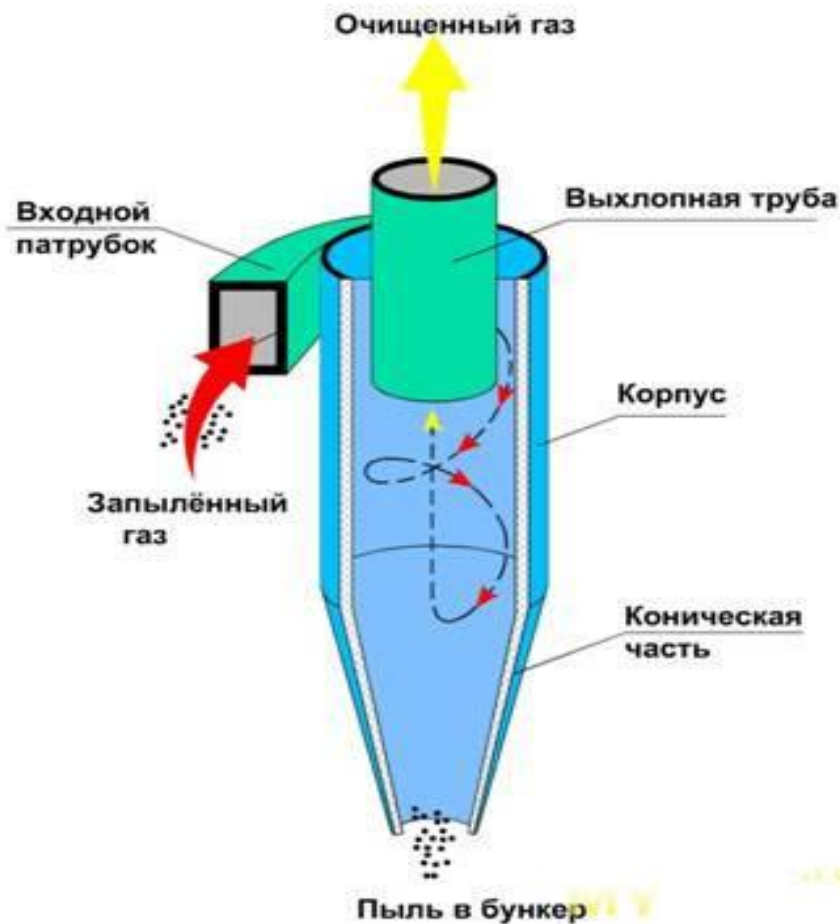
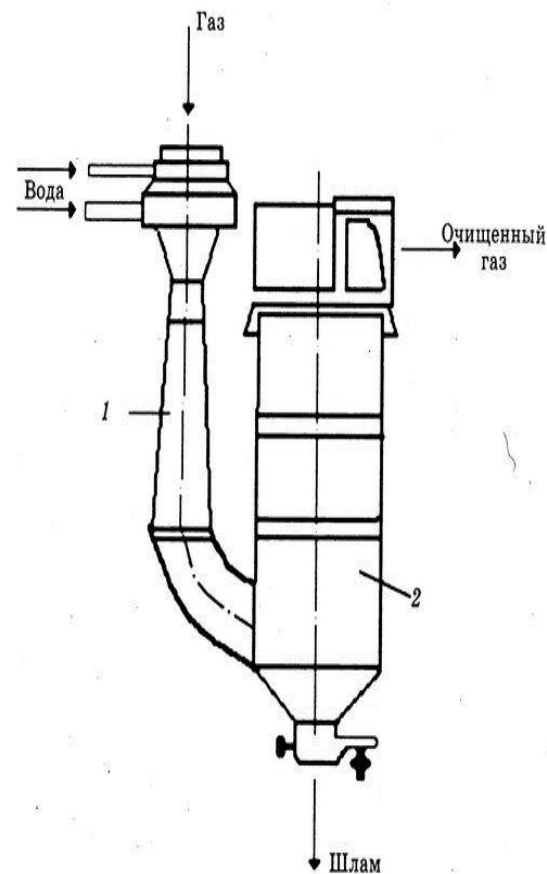
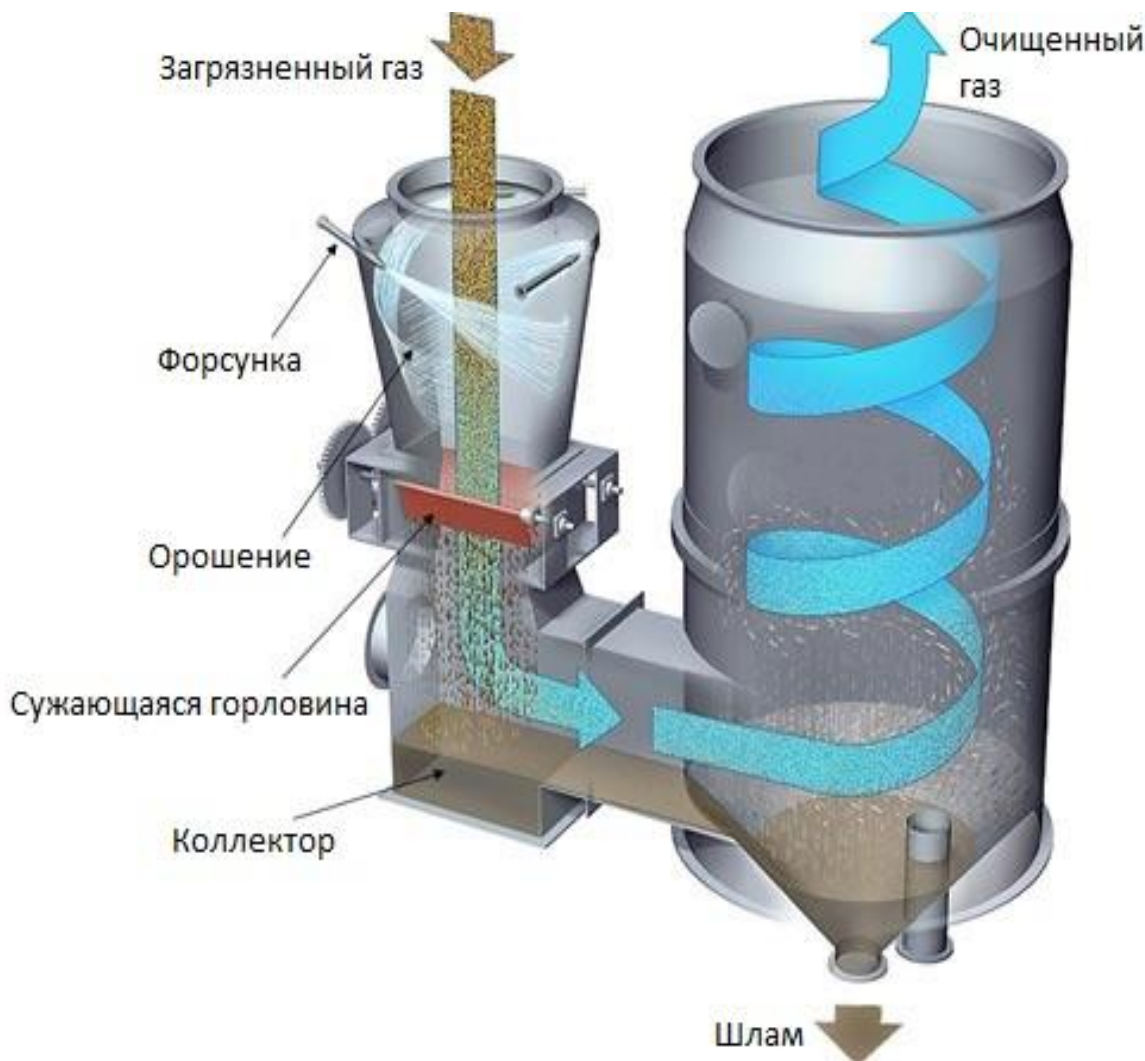


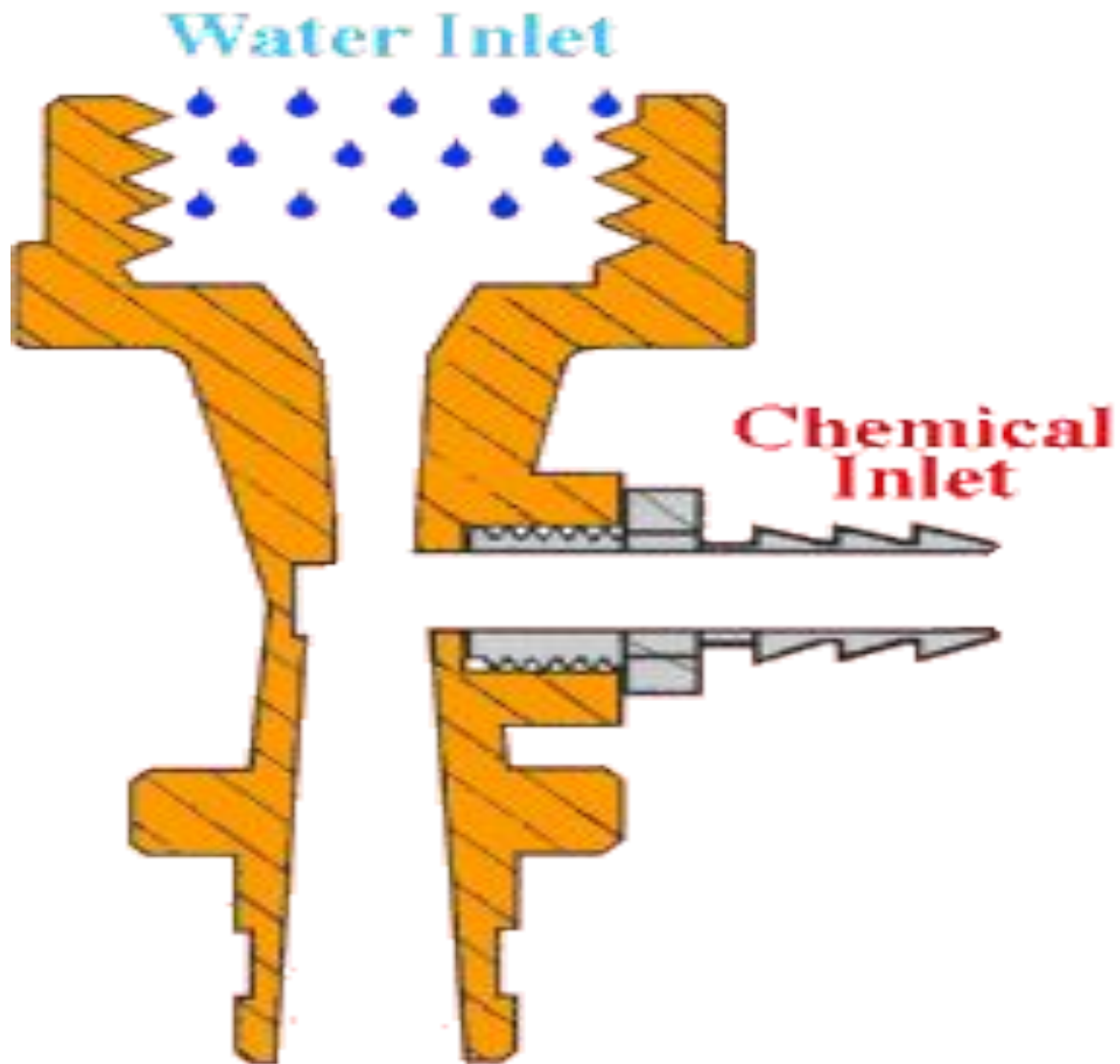
Рис. Схема работы циклона:
1 — корпус; 2 — патрубок; 3 — труба; 4 — бункер

СКРУББЕРЫ

газоочистительные аппараты, основанные на промывке газа **жидкостью**



Труба Вентури



СОРБЦИЯ

(ИЗБИРАТЕЛЬНОЕ ПОГЛОЩЕНИЕ)

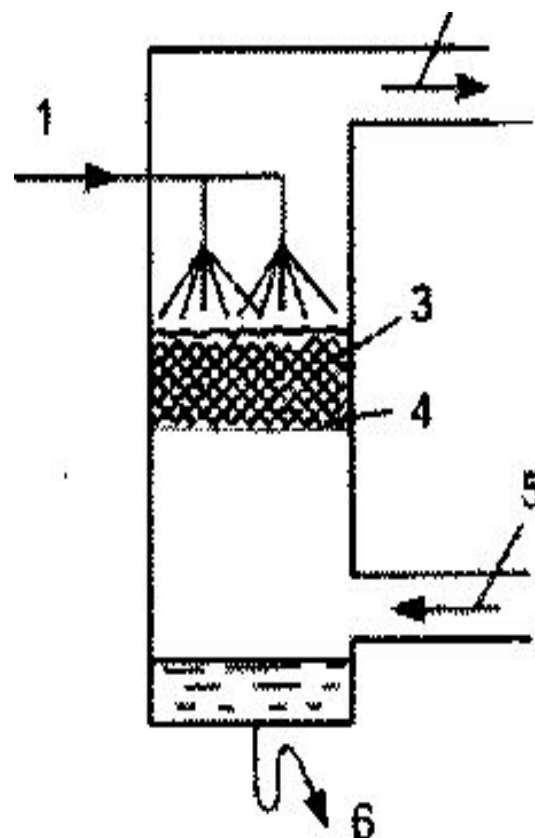
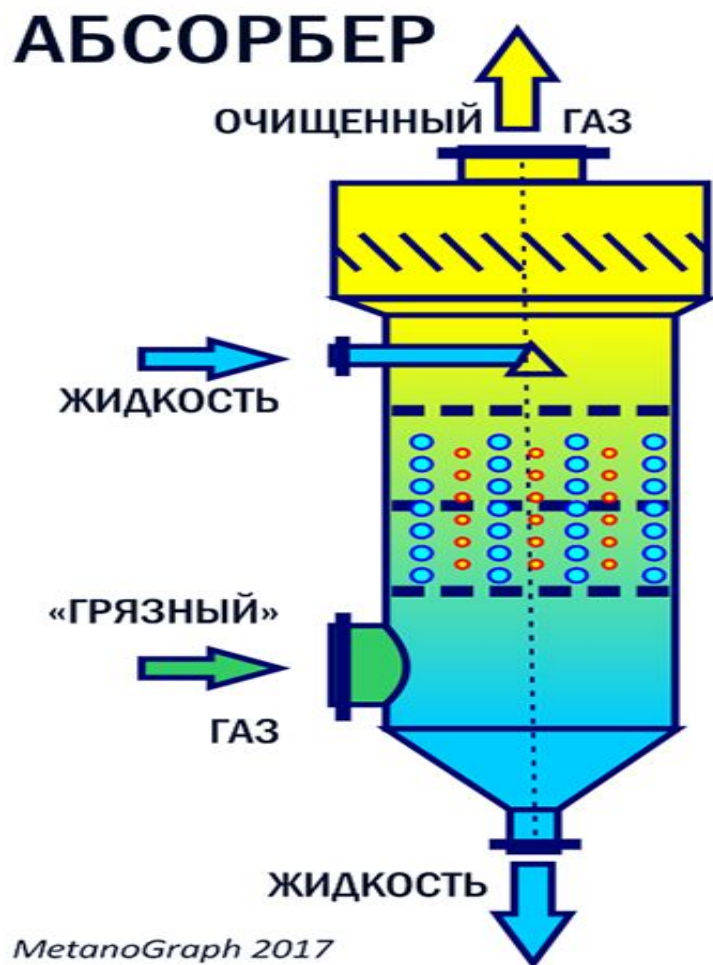
АБСОРБЦИЯ (ж)

АДСОРБЦИЯ (тв)

В аппаратах сорбционного типа
улавливаются газообразные,
жидкие, твердофазные
примеси

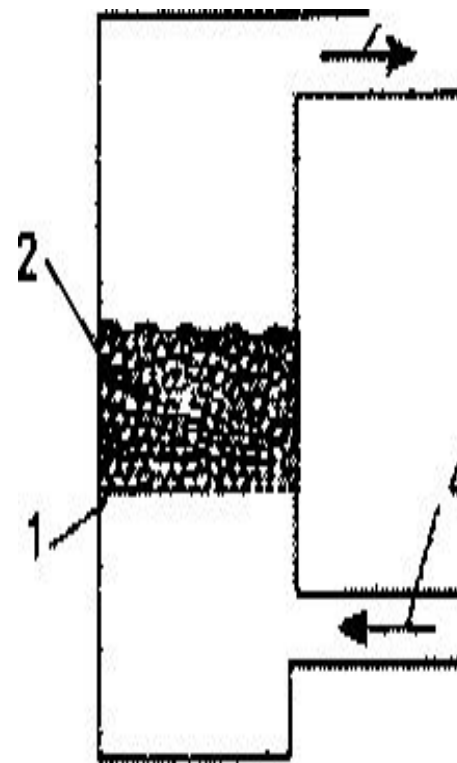
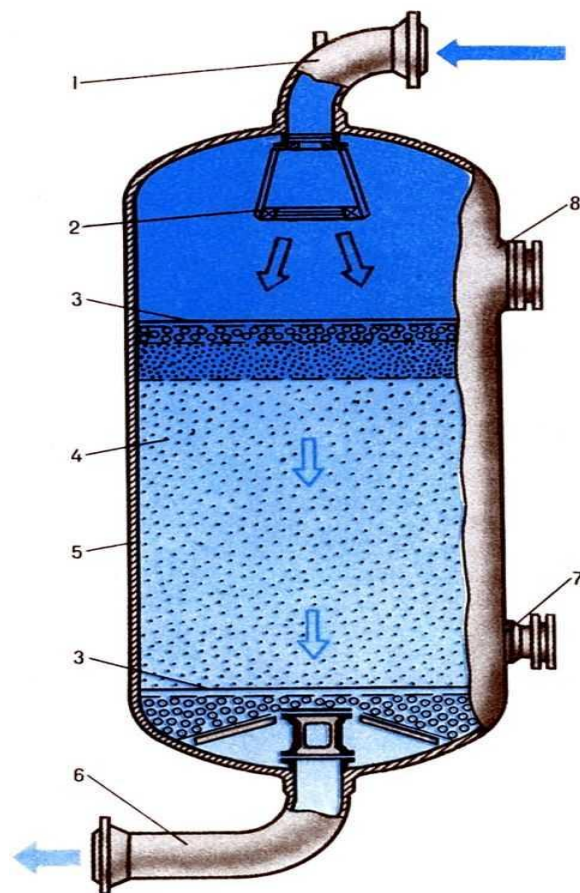
АБСОРБЦИОННЫЙ МЕТОД

основан на избирательном
поглощении компонентов газа
жидкими веществами



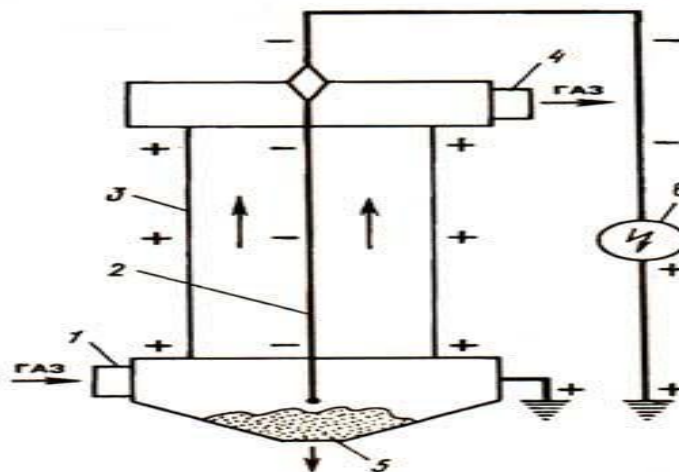
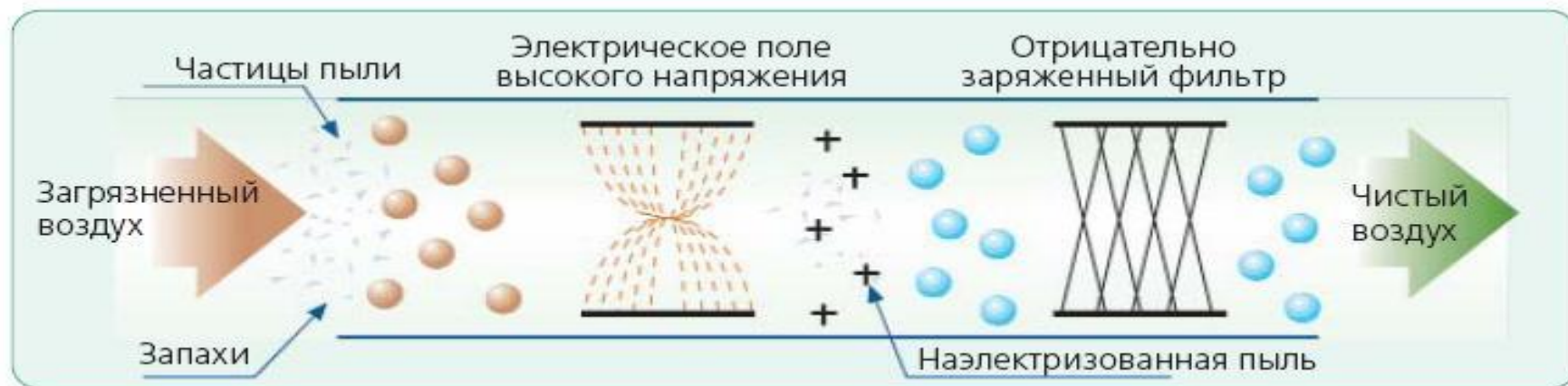
АДСОРБЦИОННЫЙ МЕТОД

основан на избирательном
поглощении компонентов газа
ТВЕРДЫМИ частицами



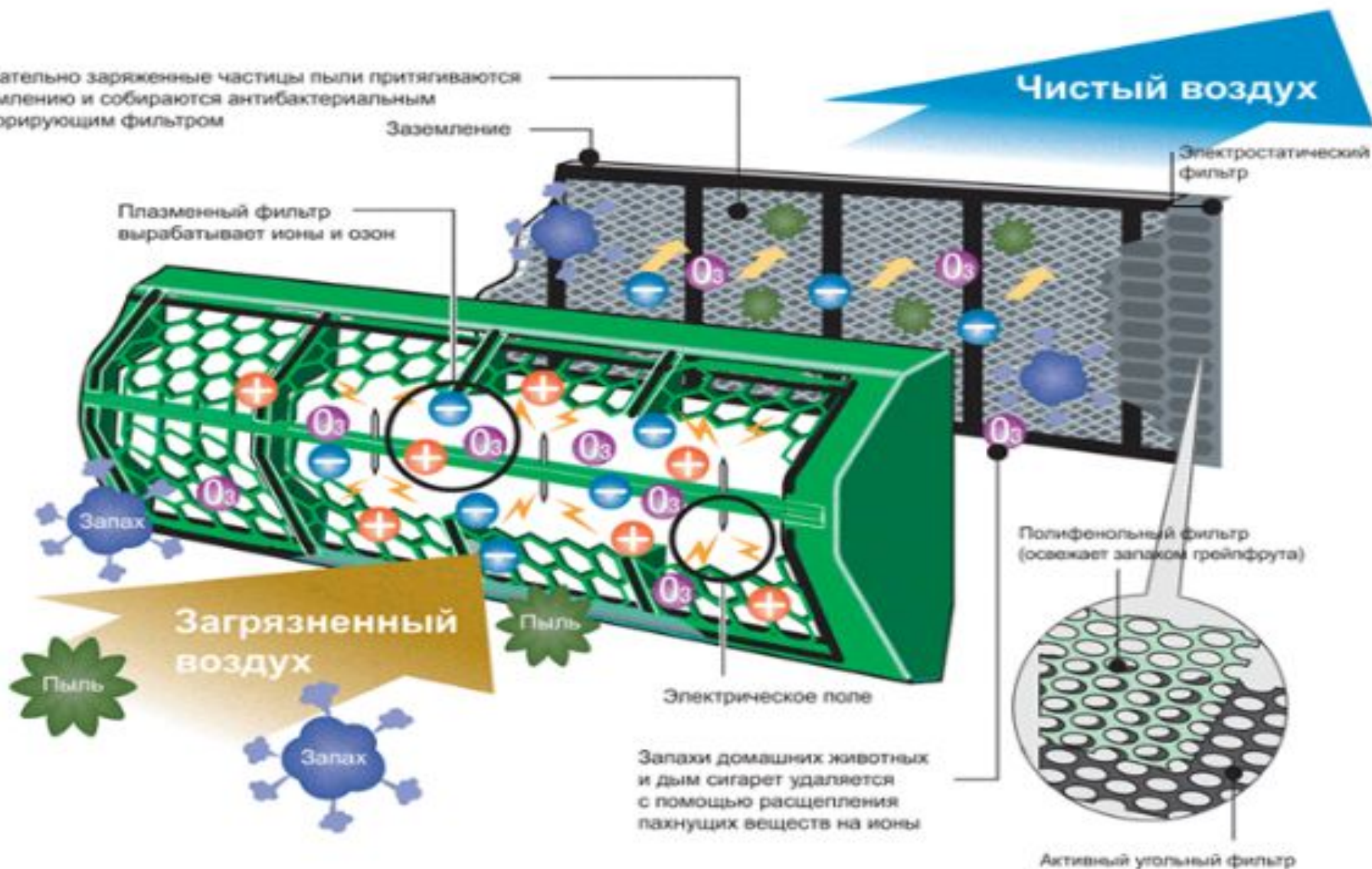
ЭЛЕКТРОФИЛЬТРЫ

принцип очистки – осаждение взвешенных частиц под действием электрических сил

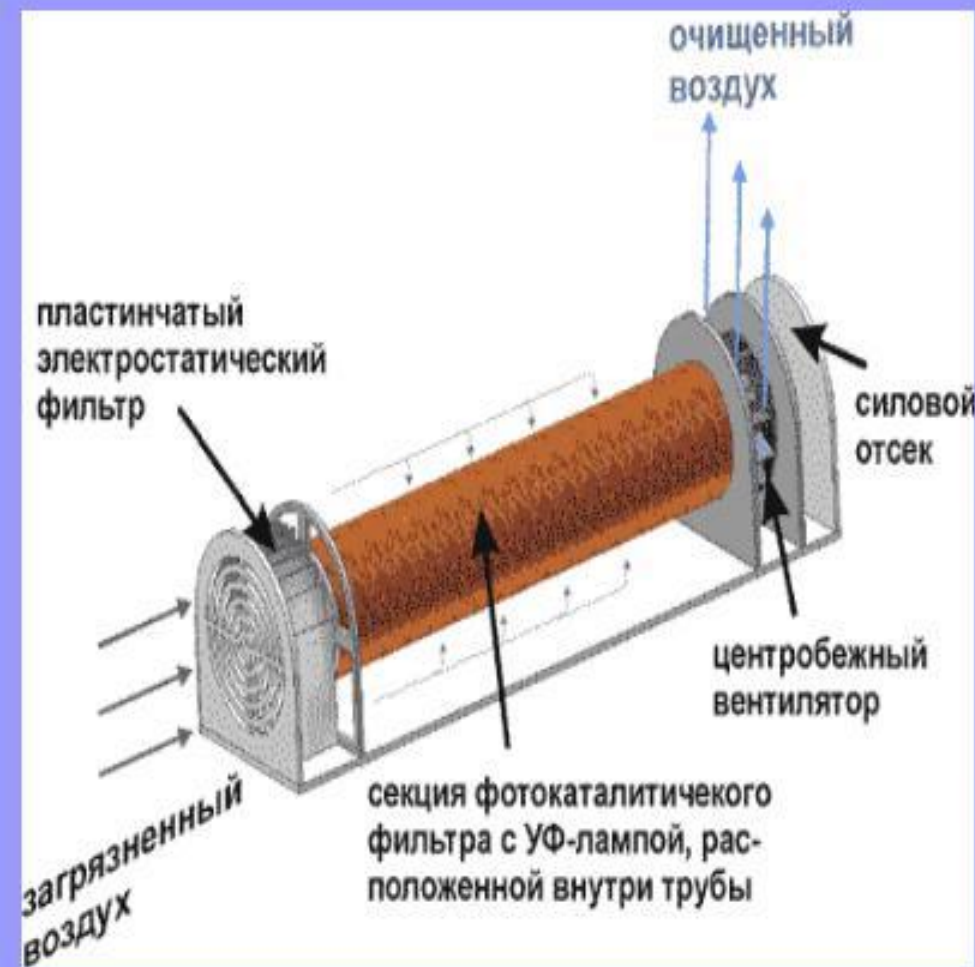


ПЛАЗМЕННЫЙ ФИЛЬТР

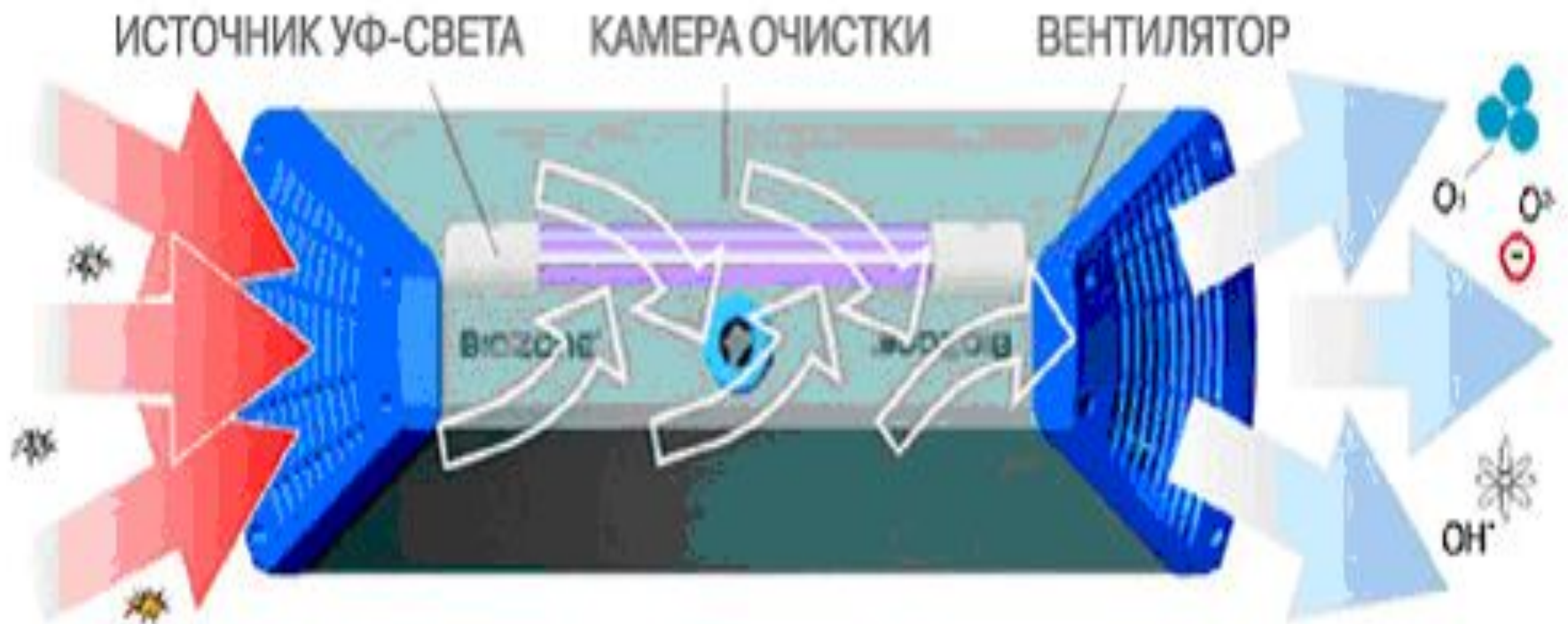
Принцип работы плазменного фильтра очистки воздуха



ФОТОКАТАЛИТИЧЕСКИЙ ОЧИСТИТЕЛЬ



ФОТОКАТАЛИТИЧЕСКИЙ ОЧИСТИТЕЛЬ



ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОЧИСТКИ ГАЗОВ ОТ ПРИМЕСЕЙ =

**количество уловленного поллютанта
количество поступивших в аппарат
поллютантов**

ОБЩАЯ – рассматриваются все
загрязнители

ФРАКЦИОННАЯ – оценивается степень
очистки

от отдельной фракции
загрязнителей