

ПРЕЗЕНТАЦИ Я

Очистка вентиляционного воздуха

Преподаватель Владимирова Л.Ю.

Подготовили
студенты 3 курса

Арбатова И.

Вайткус А.

Колосова Е.

Лакиза А.

Лихтин С.

ГПОУ
ДЭМТ

ВВЕДЕНИЕ

Количество пыли в наружном воздухе зависит от характера технологических процессов на промышленных предприятиях, степени благоустройства городов, интенсивности транспортного движения, состояния дорожных покрытий и т. п. и может колебаться в широких пределах.

Выбросы вентиляционного воздуха на промышленных предприятиях различны по количеству, разнообразны по содержащимся в них вредным веществам и рассредоточены по территории промышленного предприятия.



Загрязнение воздушной среды в районах размещения промышленных предприятий обуславливает необходимость очистки наружного воздуха перед подачей его в помещения приточными системами вентиляции и системами кондиционирования воздуха. В очистке приточного воздуха нуждаются помещения производств с повышенными требованиями к чистоте воздуха, например, отдельные помещения предприятий радиоэлектроники, приборостроения, точной механики, оптических и часовых заводов и др., а также помещения лечебно-профилактических учреждений, научно-исследовательских институтов, картинных галерей, музеев, некоторых общественных зданий (кинотеатров, театров, концертных залов) и т. п. Очистка приточного воздуха необходима также во всех случаях, когда запыленность наружного воздуха превышает 30% допустимой концентрации пыли в рабочей зоне помещения. Очистка приточного воздуха позволяет удовлетворить как санитарно-гигиенические, так и технологические требования к чистоте воздуха в помещениях различного назначения.

Очистка воздуха

При грубой очистке воздуха задерживается крупная пыль (размером частиц более 50 мкм). Такую очистку можно использовать, например, как предварительную для сильно запыленного воздуха при многоступенчатой очистке.

При средней очистке задерживается пыль с размером частиц до 100 мкм, а ее конечное содержание не должно быть более 100 мг/м³.

При тонкой очистке воздуха эффективность обычно превышает 95% и в некоторых случаях, если пыль не ядовита, очищенный воздух может быть возвращен в помещение в качестве притока. Такой возврат воздуха, называемый рециркуляцией, дает возможность в холодное время года получить существенную экономию за счет уменьшения расхода тепла на подогрев свежего приточного наружного воздуха. Санитарными нормами разрешается в отдельных случаях возвращать в помещение до 90% объема удаляемого воздуха, если он достаточно чист.

В санитарных нормах имеется специальное указание о том, что выброс в атмосферу воздуха, содержащего пыль в количестве более предельно допустимого, запрещен, поэтому выбрасываемый воздух должен быть предварительно очищен от пыли. Степень очистки воздуха от пыли обычно называется эффективностью пылеулавливания и определяется по формуле

$$\gamma = \frac{G_2 - G_1}{G_2} 100\%,$$

где G_2 — количество пыли в воздухе перед фильтром, мг/м³;

G_1 — количество пыли в воздухе после фильтра, мг/м³;

Таким образом, разность $G_2 - G_1$ является количеством уловленной пыли.

Обеспыливающее оборудование

Обеспыливающее оборудование подразделяется на пылеуловители и фильтры.

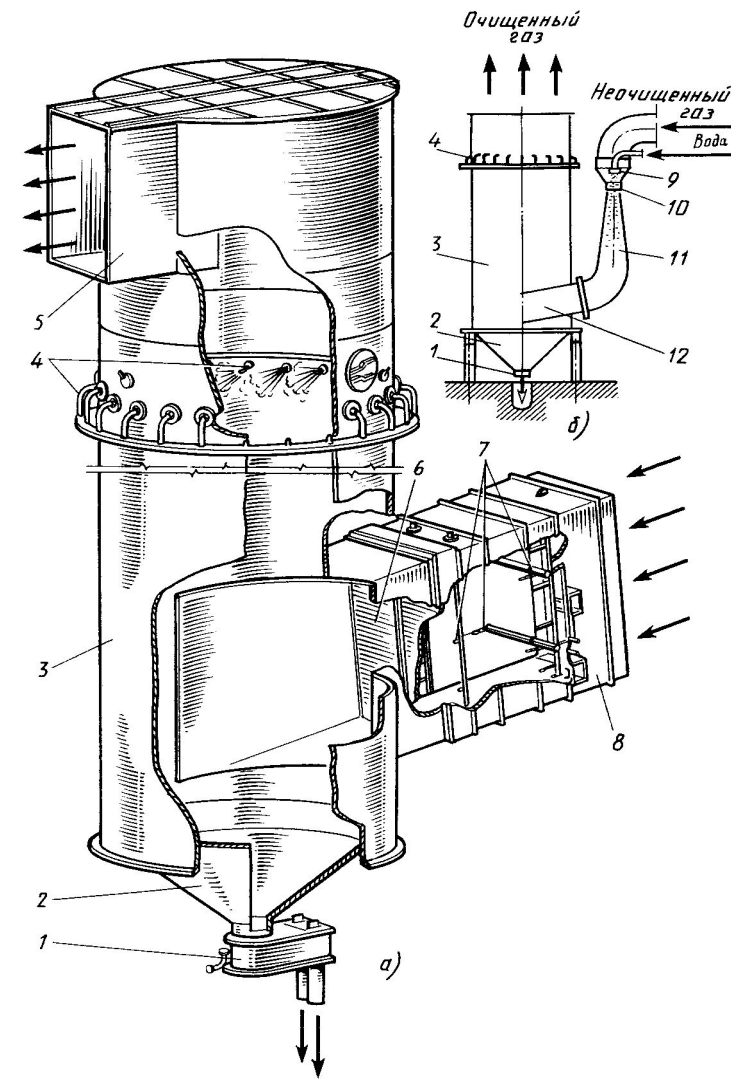
Пылеуловители — это устройства, действие которых основано на использовании для осаждения частиц пыли сил тяжести или инерционных сил, отделяющих пыль от воздушного потока при изменении скорости (в пылеосадочных камерах) и направления его движения (одиночные и батарейные циклоны, инерционные и ротационные пылеуловители). Пылеуловители применяют при содержании пыли в удаляемом воздухе более 150 мг/м^3 .

Фильтры — это устройства, в которых запыленный воздух пропускается через пористые, сетчатые материалы, а также через конструкции, способные задерживать или осаждавать пыль. В качестве фильтрующих материалов применяют стекловату, гравий, кокс, металлическую стружку, пористую бумагу или ткань, тонкую металлическую сетку, фарфоровые или металлические полые кольца. В зависимости от применяемого материала фильтры имеют соответствующее название — матерчатые, бумажные и т. п.

ПЫЛЕУЛОВИТЕЛИ

Мокропрутковый золоуловитель

Газовый поток с частицами пыли попадает в корпус фильтра, где пыль прилипает к распыленным частицам воды и оседает на дне фильтра.



ГПОУ
ДЭМТ

а - пруткового типа; б - типа МВ с трубами Вентури;

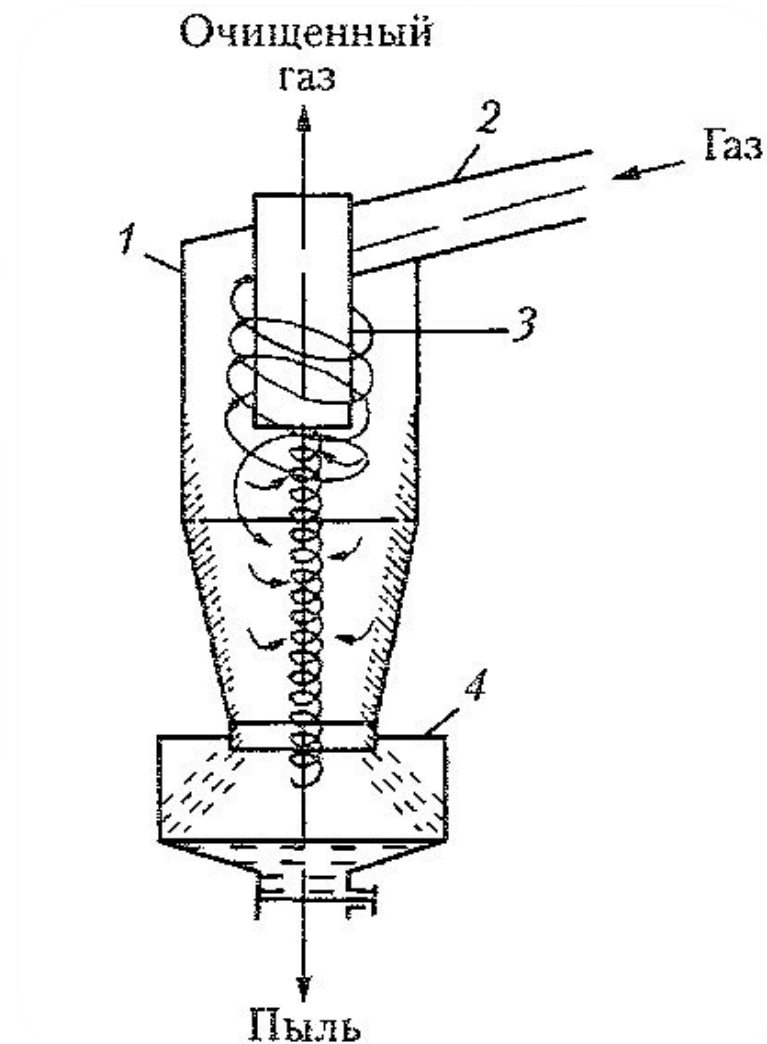
1 - смывное устройство; 2 - коническая часть; 3 - корпус; 4 - смывные сопла; 5 - выходной патрубок; 6 - прутковая решетка; 7, 9 - орошающие сопла; 8 - входной патрубок, 10 - труба Вентури;

11 - диффузор; 12 - каплеуловитель

Рисунок 1 - Схема устройства мокро-пруткового золоуловителя

Циклонные фильтры

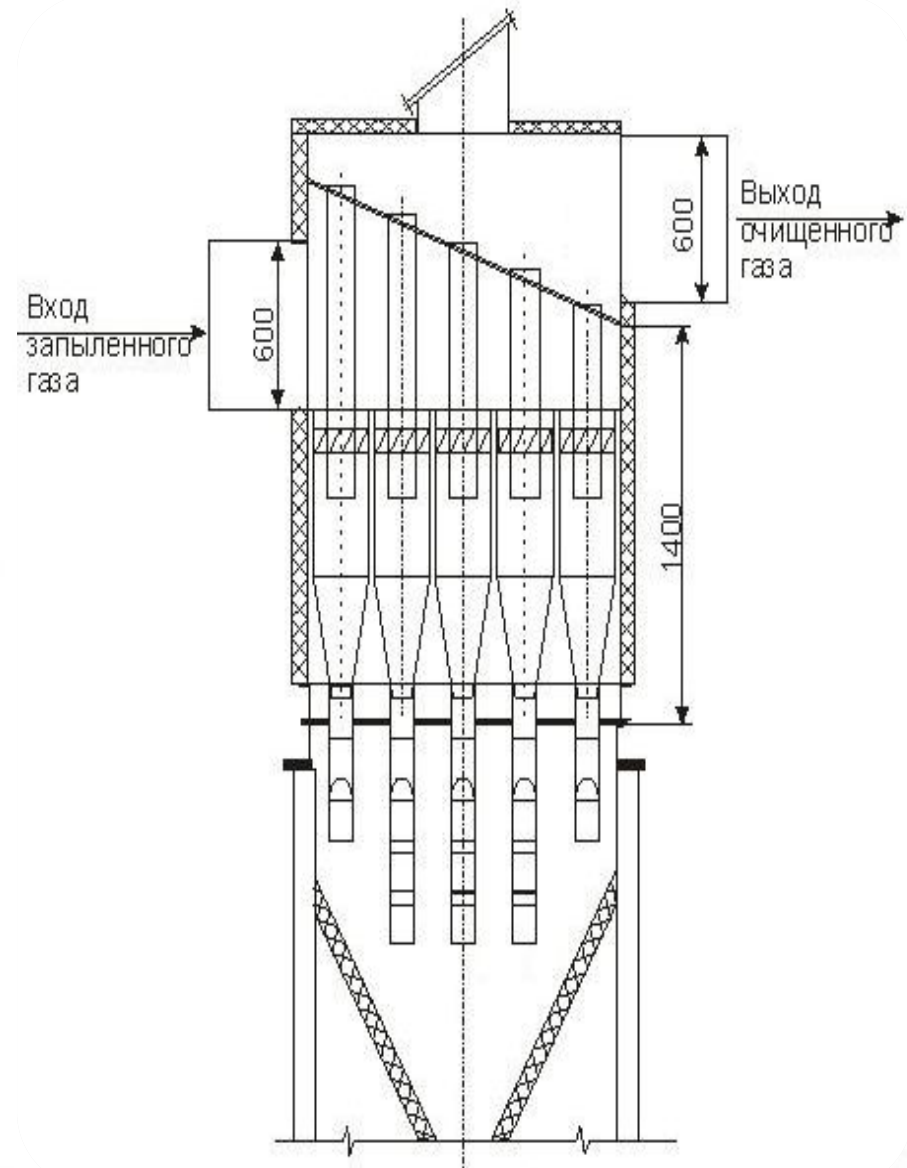
Для средней очистки широко используют циклонные фильтры, в которых газовый поток вводится через патрубок 2 по касательной к внутренней поверхности корпуса 1. Далее поток совершает вращательно-поступательное движение вдоль корпуса к бункеру 4. Отделение частиц пыли от газа происходит под действием центробежных сил, возникающих при вращении газа и его повороте к входу выходной трубы 3.



1 – корпус; 2 – газовый патрубок;
3 – выходная труба; 4 – бункер
Рисунок 2 – Схема циклонного
фильтра

Схема батарейного циклона

Наиболее распространенным аппаратом, улавливающим пыль из отходящих газов, являются батарейные циклоны. Принцип действия батарейного циклона такой же, как и у одинарного. При их конструировании группу мелких циклонов собирают в один общий кожух, и все они работают параллельно.



ГПОУ
ДЭМТ

Рисунок 3 – Схема батарейного циклона

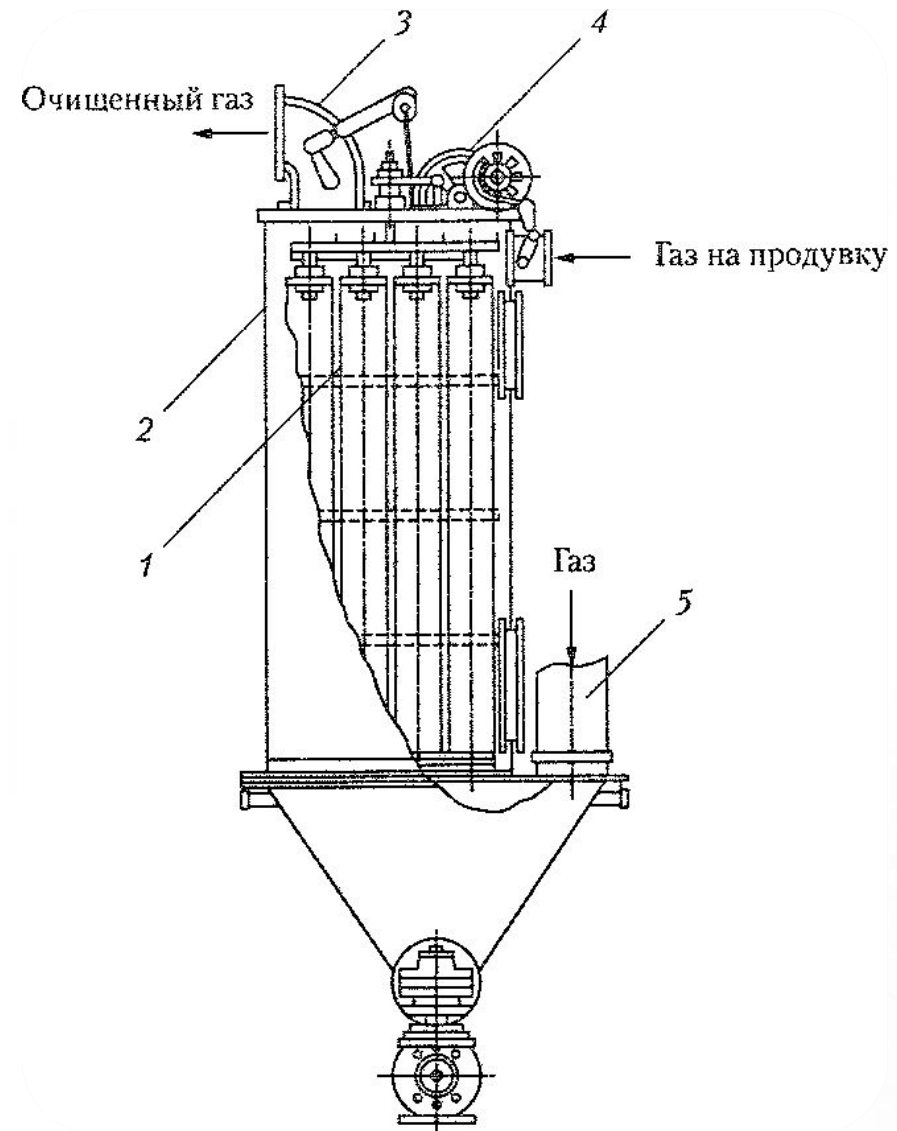
ФИЛЬТРЫ

Рукавный фильтр

Наибольшее распространение в промышленности для сухой очистки газовых выбросов получили рукавные фильтры.

Пыль, в таких матерчато-рукавных фильтрах задерживается, пройдя снаружи внутрь рукава.

Степень очистки высокая, 95%.



ГПОУ
ДЭМТ

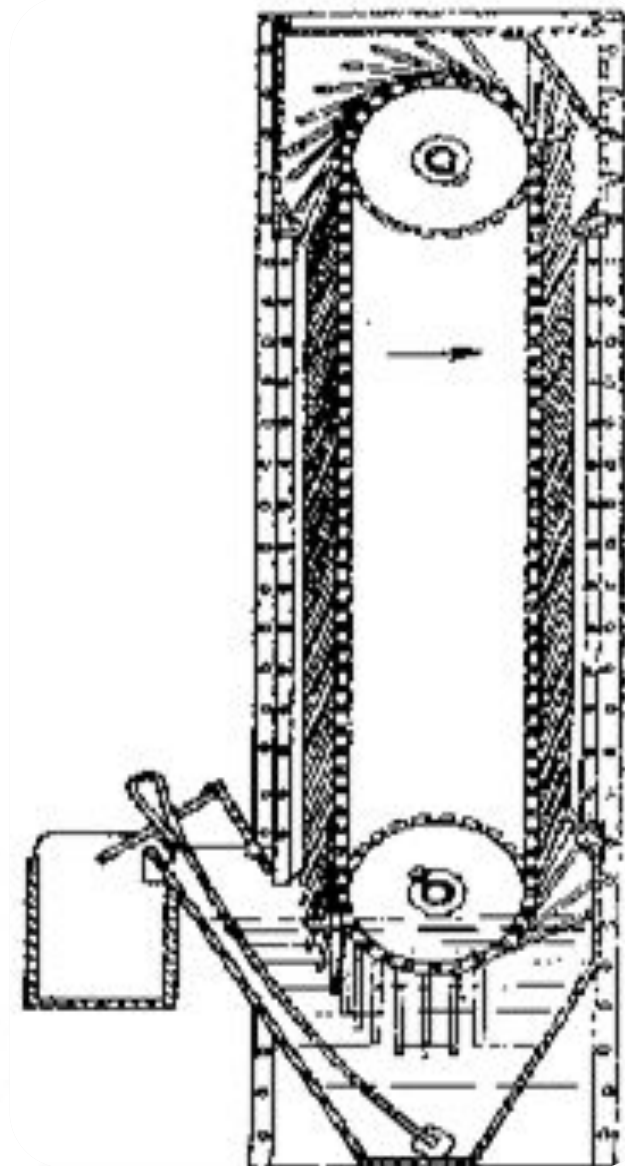
1 —рукав; 2 —корпус; 3— выходной патрубок; 4— блок регенерации; 5 — входной патрубок

Рисунок 4 – Фильтр рукавный

Масляный самоочищающийся фильтр

Чаще всего для тонкой очистки применяются масляные самоочищающиеся фильтры. В качестве фильтрующих элементов используют пружинно-стержневые сетки, натянутые на приводной и натяжной барабаны. При прохождении через масляную ванну сетка очищается от пыли и вновь замасливается. Производительность фильтров составляет 10-250 тыс. м³/ч. Сопротивление фильтров невысокое (порядка 100-150 Па), эффективность пылезадержания 90-98% для частиц крупнее 3 мкм, для более мелких частиц эффективность снижается до 50-60%.

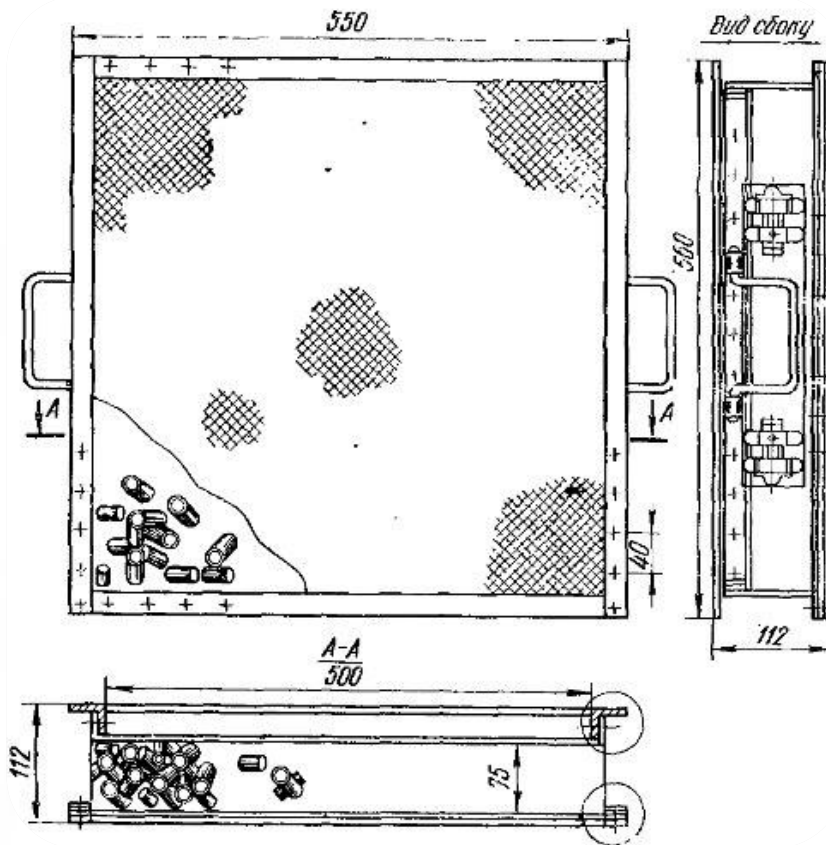
Масляные фильтры долговечны, надежны и дешевы.



ГПОУ
ДЭМТ

Рисунок 5 – Масляный самоочищающийся фильтр

Так же, для очистки наружного воздуха применяют масляные фильтры, в которых фильтрующий слой состоит из заполнителя (фарфоровых колец, обрезков металлических трубочек, гофрированных сеток), покрытого тонким слоем масла. На рисунке изображена ячейка масляного фильтра с наполнителем из металлических цилиндриков размером 13x13 мм. Ячейка рассчитана на пропуск воздуха в объеме от 1500 до 1700 м³/ч.



ГПОУ
ДЭМТ

Рисунок 6 – Ячейка масляного пористого фильтра

Для покрытия цилиндриков используют парфюмерное или висциновое (не густеющее при низкой температуре) масло. Периодически наполнитель промывается и вновь покрывается маслом.

Бумажный фильтр

ГПОУ
ДЭМТ

Бумажный фильтр представляет собой каркас из угловой стали, на котором установлены отдельные кассеты размером 610х610 мм с натянутым на зигзагообразную сетку фильтрующим материалом. В качестве фильтрующего материала применяется специальная пористая бумага (алигнин), сложенная в 6-10 листов. Бумагу в фильтре сменяют через 2-4 месяца, в зависимости от загрязненности фильтруемого воздуха. Производительность одной кассеты по воздуху равна 1000 м³/ч. Коэффициент очистки бумажного фильтра 92-96%.

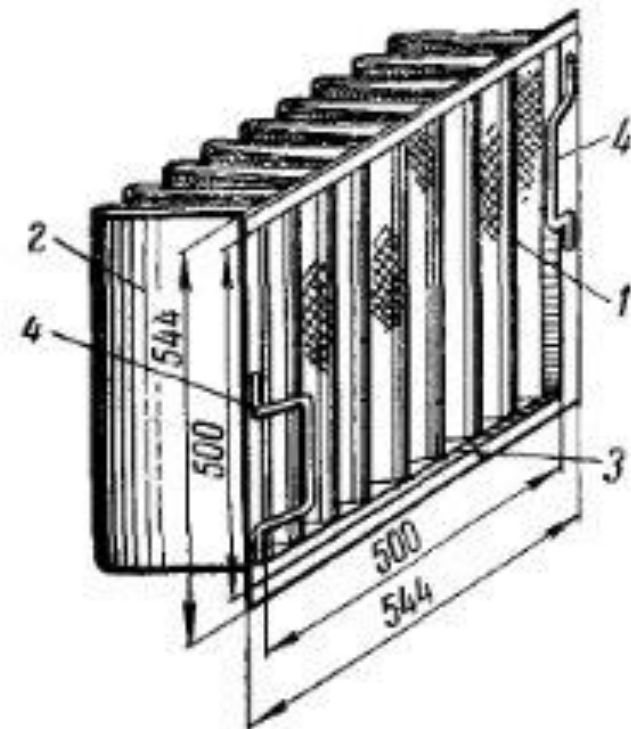


Рисунок 7 – Схема
бумажного фильтра