

# **ЗАЩИТА АТМОСФЕРЫ**

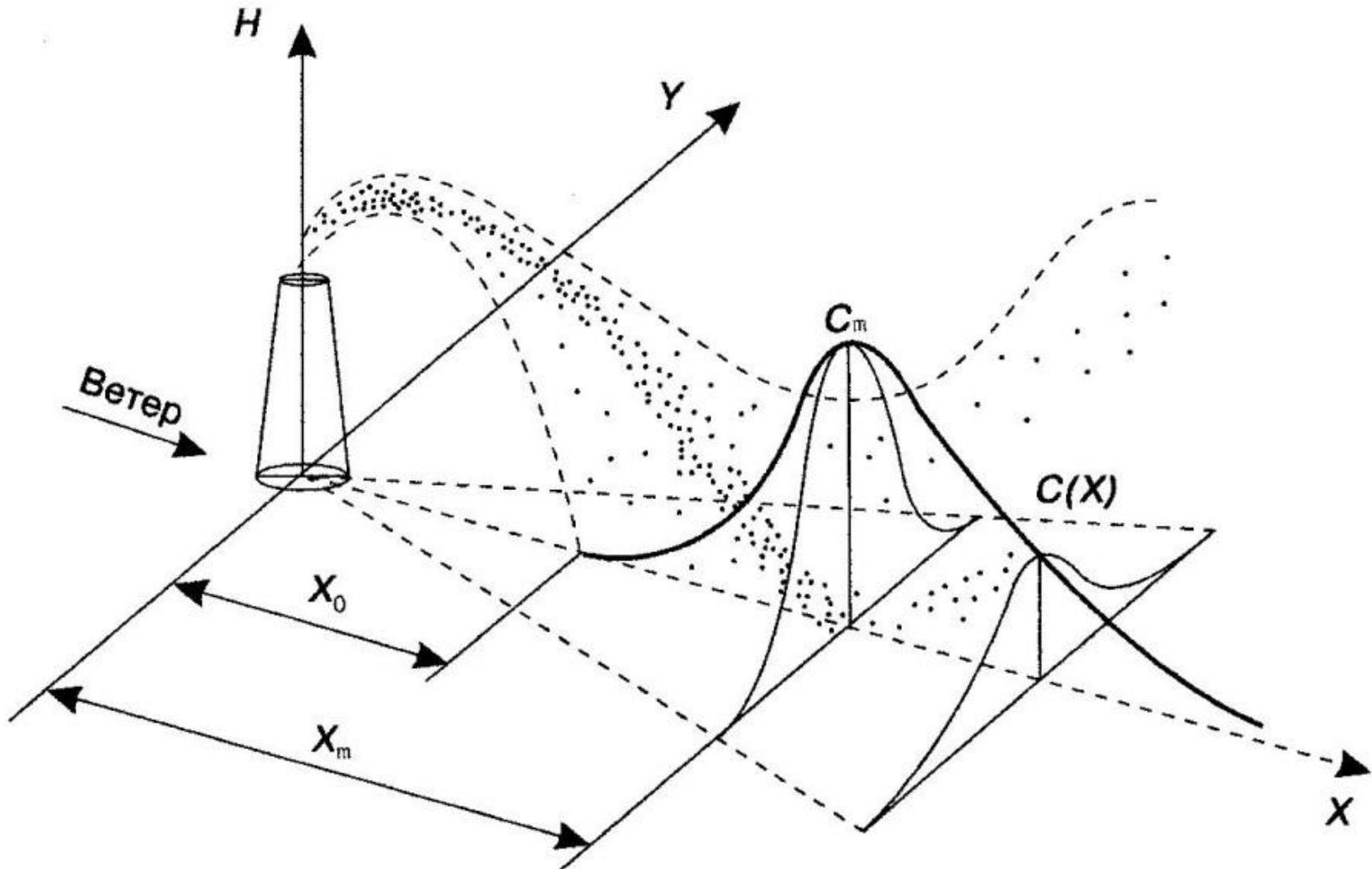
# КЛАССИФИКАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ЗАЩИТЫ АТМОСФЕРЫ

Любой промышленный газ, отличающийся по своему составу от атмосферного воздуха, должен быть разбавлен в атмосфере до такого состояния, чтобы исключить негативное воздействие на природную среду и здоровье населения.

Добиться такого положения можно следующими путями:

- организацией технологического процесса, реализующего идеи ресурсо- и энергосбережения, идеей экологически чистого производства, минимизирующего образование вредных веществ, а в лучшем случае не приводящего к нему;
- рассеиванием вредных веществ с помощью дымовых труб;
- очисткой газов от вредных веществ с помощью пылеуловителей, газопромывателей и других устройств.

# СХЕМА РАСПРЕДЕЛЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИЙ ПРИМЕСЕЙ В ПРИЗЕМНОМ СЛОЕ



# КЛАССИФИКАЦИЯ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ АТМОСФЕРЫ

Защита атмосферы от выбросов наиболее эффективно достигается путем очистки загрязненных газов в специальных аппаратах. В основе работы таких аппаратов используются закономерности различных физико-механических и физико-химических процессов.

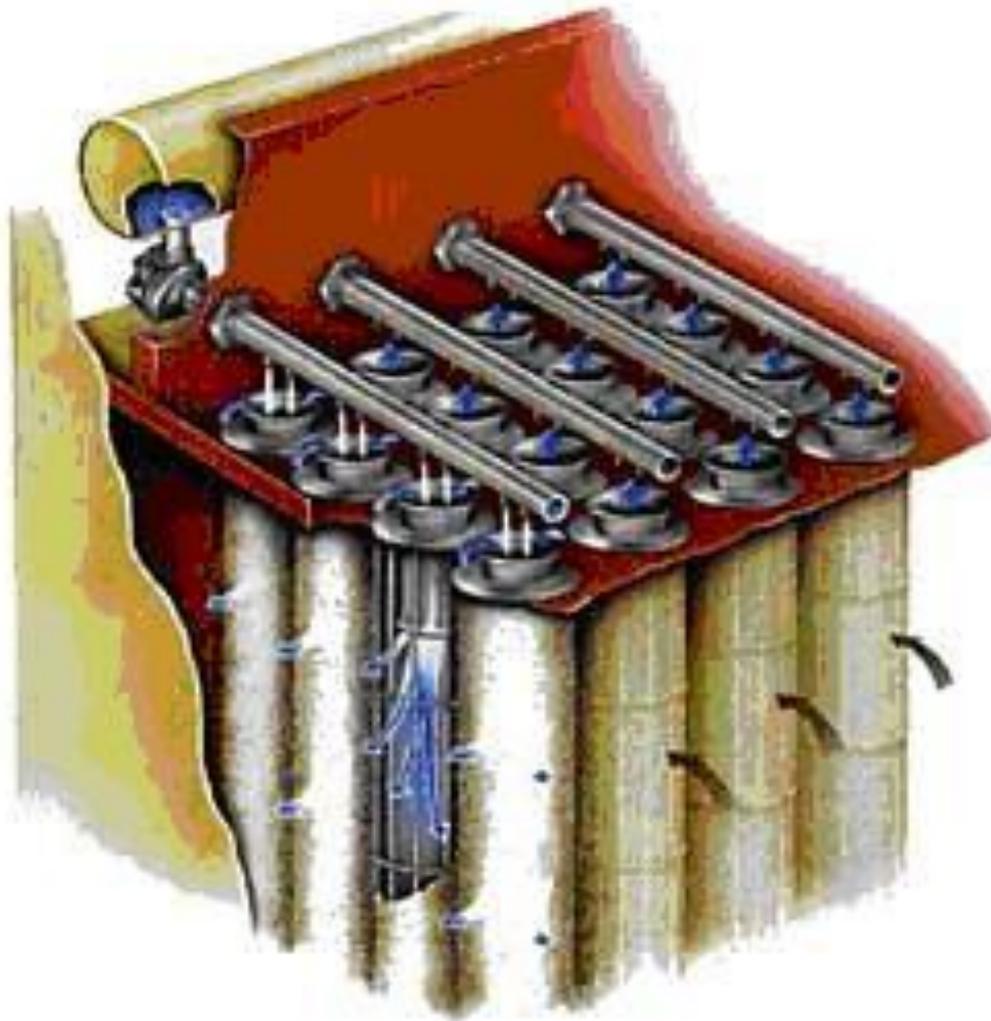
# СПОСОБЫ И УСТРОЙСТВА ДЛЯ ОЧИСТКИ ПЫЛЕГАЗОВЫХ ВЫБРОСОВ



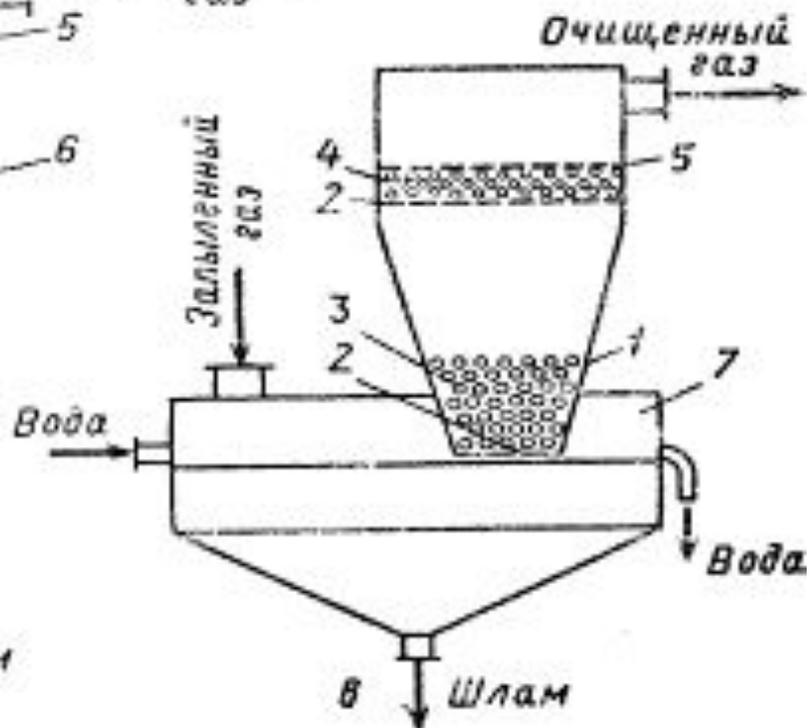
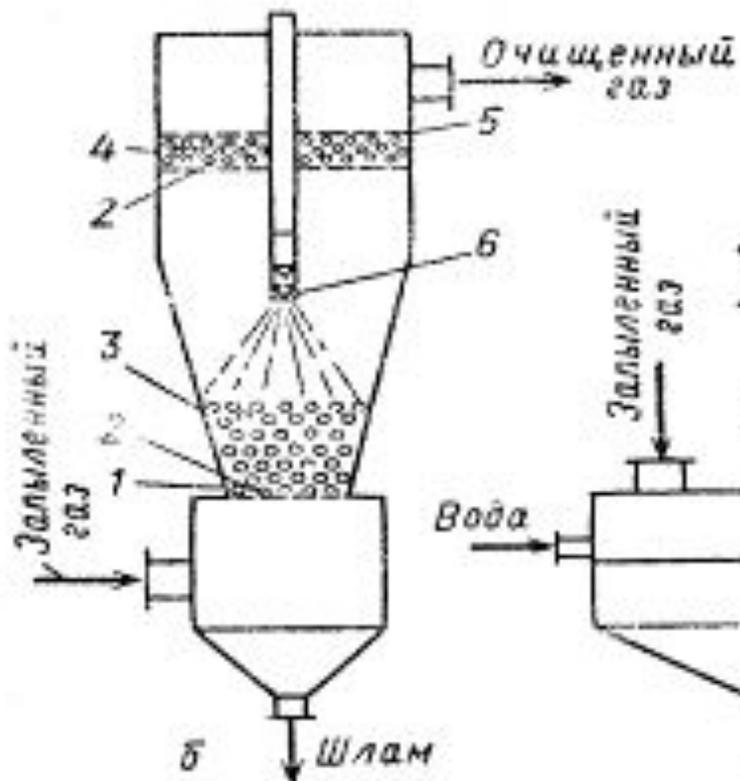
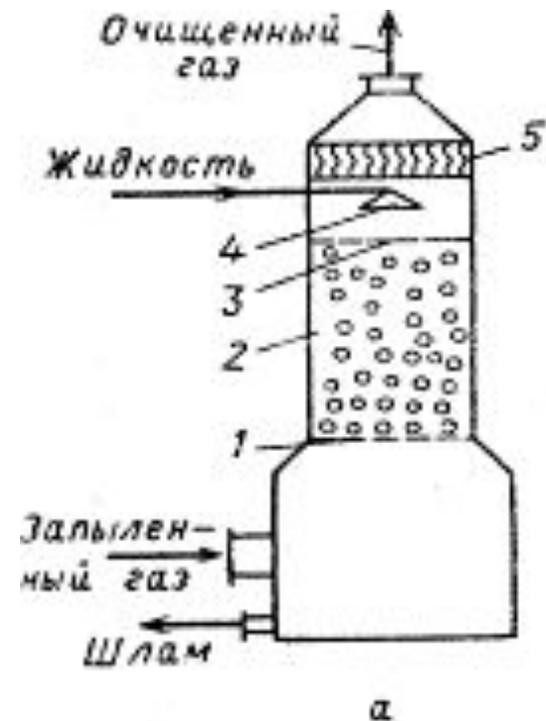
# ЦИКЛОН



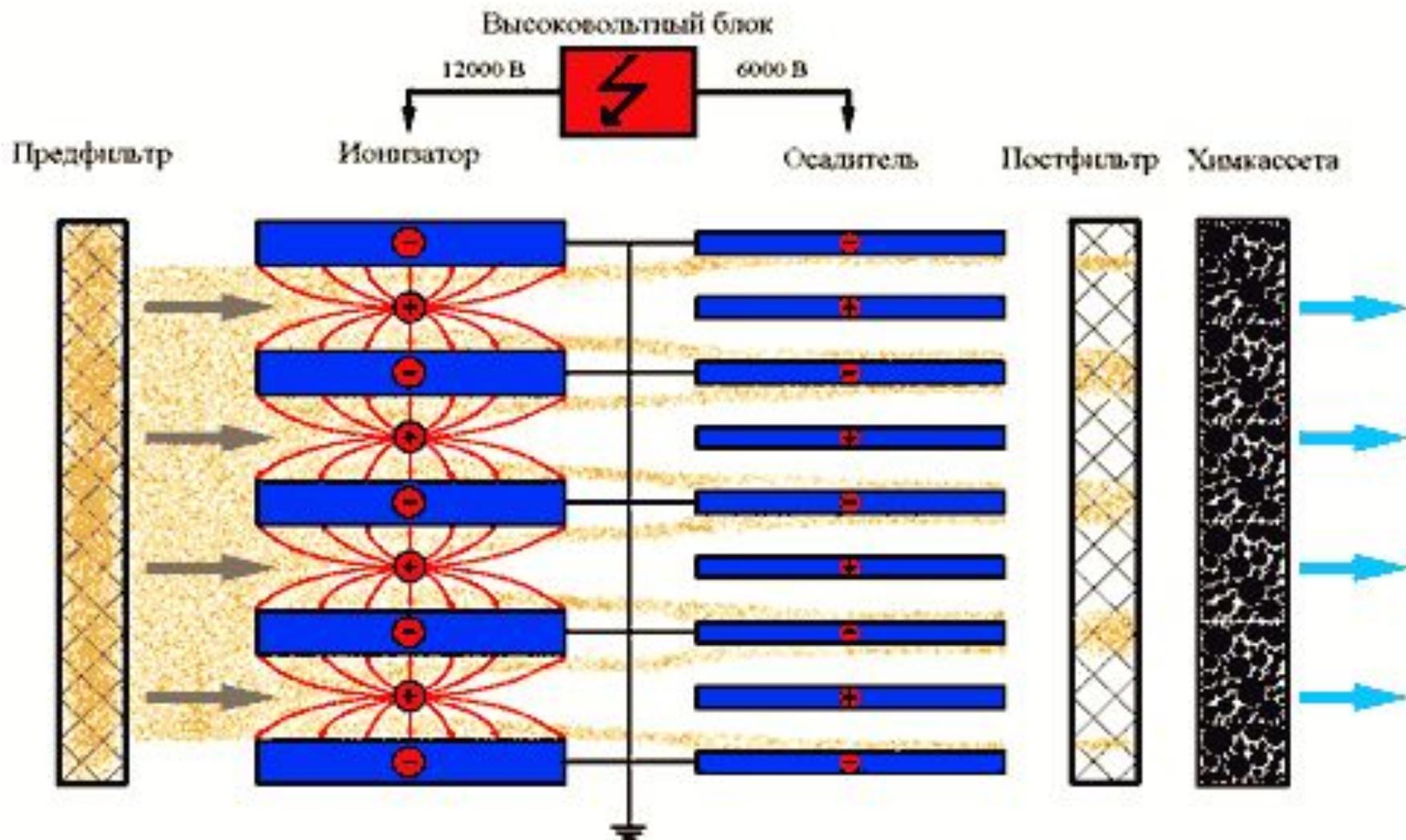
# РУКАВНЫЙ ФИЛЬТР



# ПРИМЕРЫ МОКРОЙ ОЧИСТКИ



# СХЕМА РАБОТЫ ЭЛЕКТРОФИЛЬТРА

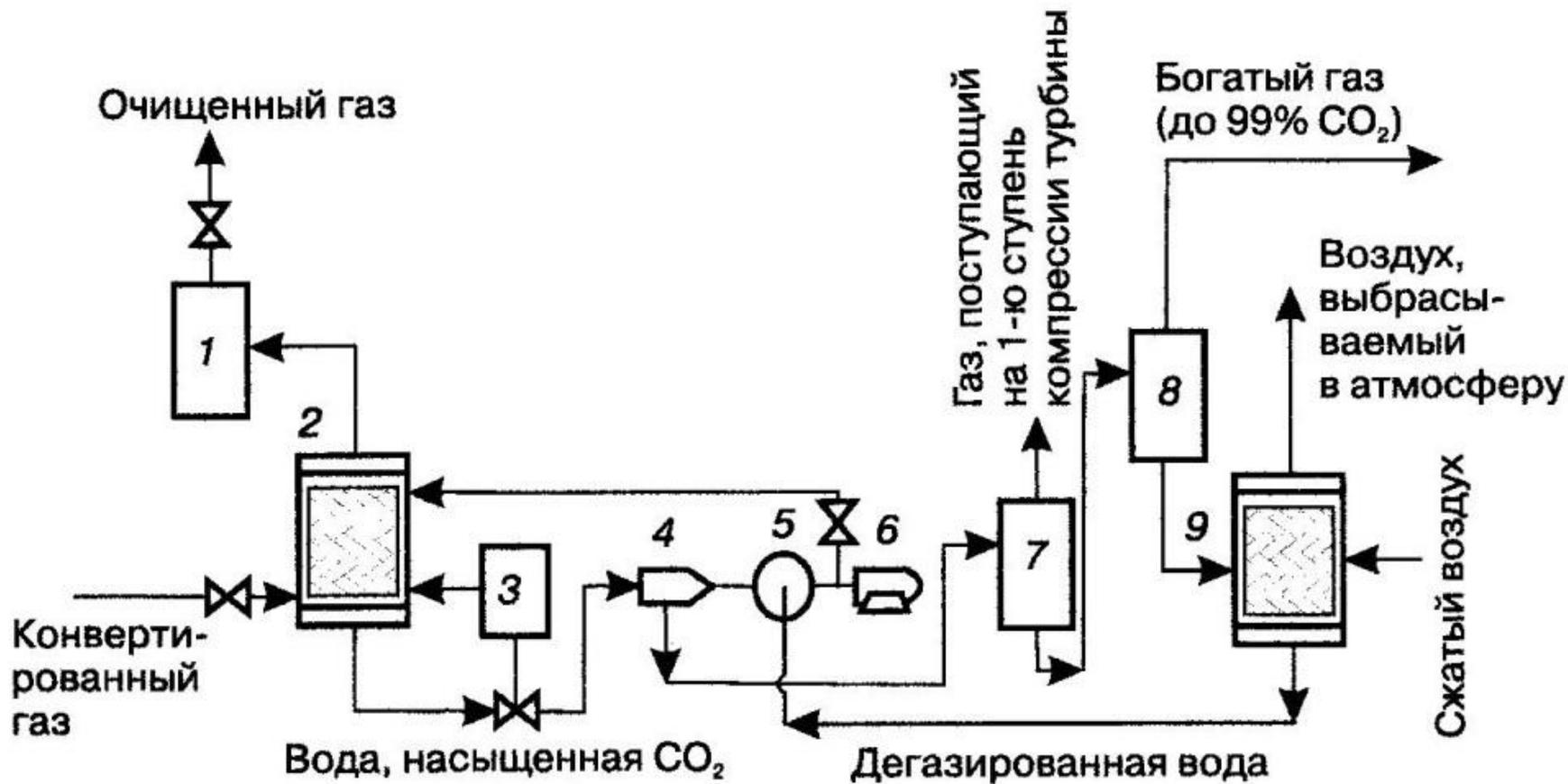


# СИСТЕМЫ КОМПЛЕКСНОЙ ОЧИСТКИ ГАЗОПЫЛЕВЫХ ВЫБРОСОВ

Системы комплексной очистки строятся как каскад установок для подготовки газов, их транспортировки, улавливания различных примесей и рассеивания очищенного выброса в атмосферу. Поскольку принципы действия и конструкции газоочисток зависят от специфики производств, то проиллюстрировать имеющиеся решения можно только отдельными типичными примерами.

Качество улавливания пылей улучшается после их предварительной подготовки. Для этого используют методы турбулизации, ионизации, акустической обработки, увлажнения (кондиционирования). Должное внимание следует уделять внедрению комплексной многоступенчатой очистки газов, позволяющей с максимальным эффектом улавливать практически все примеси.

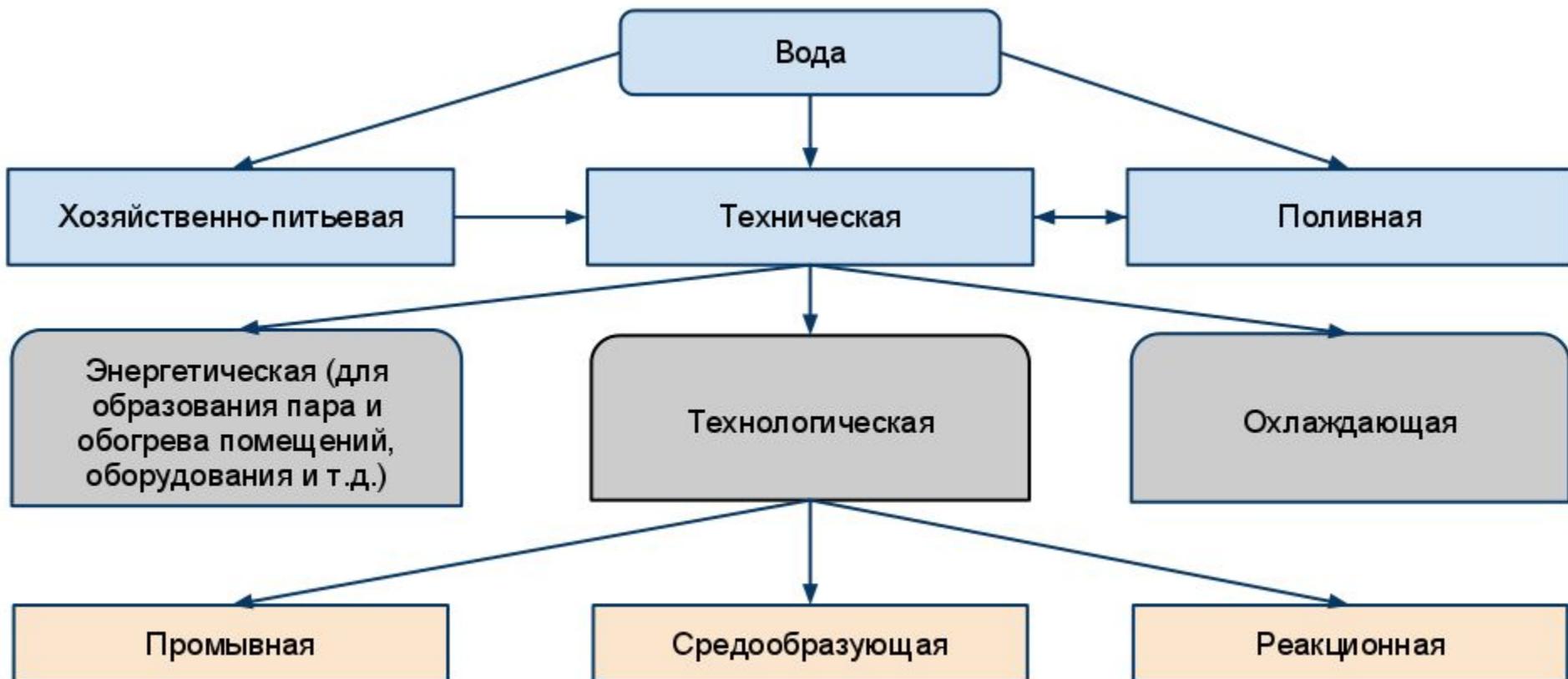
# СХЕМА ВОДНОЙ ОЧИСТКИ ГАЗОВ ОТ $\text{CO}_2$



- 1- СЕПАРАТОР, 2 – АБСОРБЕР, 3 – РЕГУЛЯТОР УРОВНЯ ЖИДКОСТИ, 4 – ТУРБИНА, 5 – НАСОС, 6 – ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ, 7 – ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ ДЕСОРБЕР, 8 – КОНЕЧНЫЙ ДЕСОРБЕР, 9 – ДЕСОРБЦИОННАЯ КОЛОНКА

# ЗАЩИТА ГИДРОСФЕРЫ

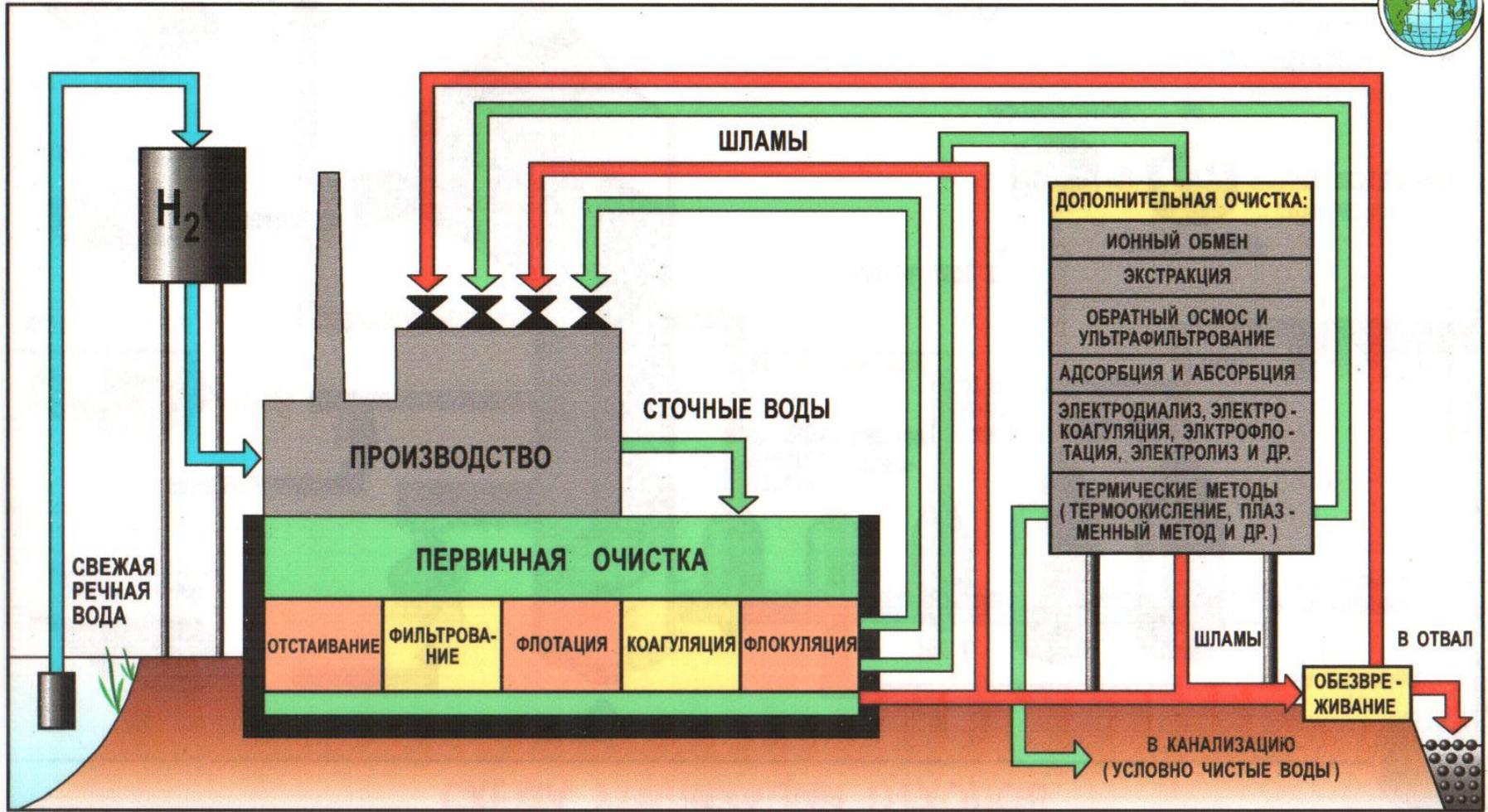
# КЛАССИФИКАЦИЯ ВОД ПО ЦЕЛЕВОМУ ПРИЗНАКУ



# МЕТОДЫ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД

- **механические** (отстаивание, процеживание, фильтрация) с  $\eta$  по нерастворимым примесям 60-90%, по БПК 30-40%
- **механо-химические** (флотация, экстракция, коагуляция, нейтрализация) с  $\eta$  соответственно 80-85% и 40-50%
- **физико-химические** (ионный обмен, сорбция, электрохимическая очистка, гиперфильтрация) с  $\eta$  соответственно 90% и 50-75%
- **биохимические** с  $\eta$  соответственно 90% и 80-90%; дорогие (микроорганизмы используют для питания кислоты, спирты, белки, углеводы сточных вод)
- **термохимические** и **термические** (концентрирование жидкофазное и парофазное)

# СХЕМА ОЧИСТКИ ПРОМЫШЛЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД



# ОЧИСТКА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ

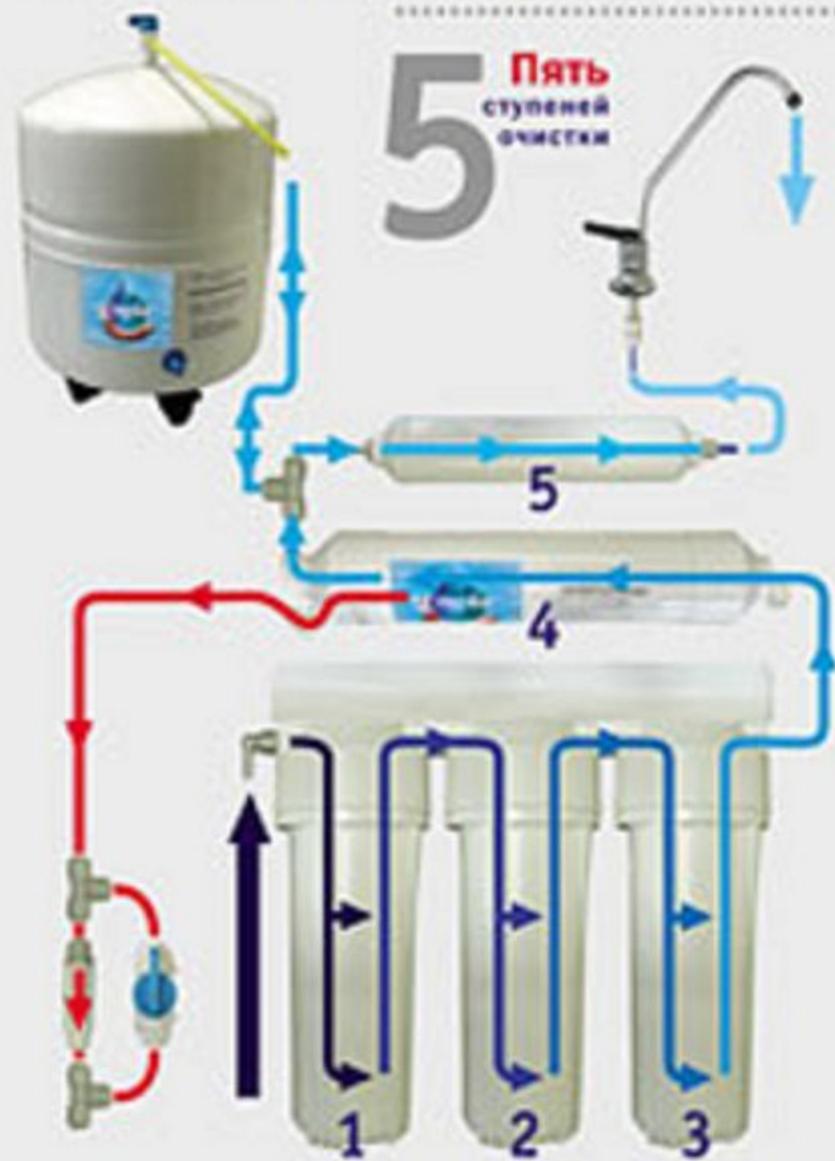
*грубая* посредством осадочных смываемых фильтров

*ионно-обменная* с последовательным прохождением через:

- фильтр Fe и Mn (очищает от ионов Fe, Mn, Co,...)
- фильтр умягчитель воды (снижает содержание Ca, солей)
- угольный фильтр (удаление органических веществ)

*обратный осмос* = гиперфльтрация: разделение растворов фильтрованием их через мембраны, поры которых размером  $\sim 1$  нм пропускают молекулы воды, задерживая гидратированные ионы солей или молекулы недиссоциированных соединений.

# СИСТЕМА ОЧИСТКИ ВОДЫ НА ОСНОВЕ ОБРАТНОГО ОСМОСА



# **ЗАЩИТА ЛИТОСФЕРЫ**

# ПЯТЬ КЛАССОВ ОПАСНОСТИ ОТХОДОВ

- отходы I класса опасности (чрезвычайно опасные), к ним относятся например, ртутные лампы, отработанные люминесцентные ртутьсодержащие трубки;
- отходы II класса опасности (высокоопасные), например, отходы, содержащие пыль и/или опилки свинца;
- отходы III класса опасности (умеренно опасные): пыль цементная;
- отходы IV класса опасности (малоопасные): коксовая пыль, отходы абразивных материалов в виде пыли и порошка;
- отходы V класса опасности (практически неопасные): отходы песка, не загрязненного опасными веществами.

# ТЕХНОЛОГИИ РАЗМЕЩЕНИЯ ОТХОДОВ

Размещение отходов может осуществляться локально и централизованно. Локальное размещение предполагает их накопление в зоне действия технологической установки, являющейся отходообразующей. При централизованном размещении отходов для их сбора и транспортировки создаются специальные службы. Обычно сначала осуществляются сбор и транспортировка отходов на централизованный участок по их приемке, обслуживающий определенную территорию. После этого отходы поступают на объект их размещения.

# Все о промышленных отходах

Промышленные отходы наносят большой вред окружающей среде и здоровью людей

Типы отходов:



1 практически инертные отходы

биологически окисляемые легко разлагающиеся органические



2 слаботоксичные малорастворимые в воде, в том числе при взаимодействии с органическими кислотами



3 нефтемаслоподобные, не подлежащие регенерации в соответствии с действующими указаниями



5 токсичные со слабым загрязнением воздуха (превышение ПДК в 2-3 раза)



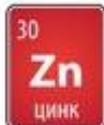
6 токсичные с выраженным токсическим действием на теплокровных животных, а также на человека



Самые опасные содержат

бериллий, кадмий, ванадий, кобальт, никель, хром, свинец, ртуть, металлоорганические соединения, нефтеотходы, растворители, отработанные катализаторы и т.д.

В Москве к наиболее распространенным токсичным элементам относятся ртуть, кадмий, свинец, цинк, медь



Промышленные отходы – продукты, материалы, изделия и вещества, образующиеся в результате производственной деятельности человека, оказывающие негативное влияние на окружающую среду, вторичное использование которых на данном предприятии нерентабельно

## I класс – чрезвычайно опасные

Содержат ртуть, сулему, хромовокислый, цианистый калий, сурьму треххлористую, бензапирен, окись мышьяка и др.

## II класс – высокоопасные

Содержат хлористую медь, хлористый никель, трехокисную сурьму, азотнокислый свинец и др.

## III класс – умеренно опасные

Содержат сернокислую медь, щавелевокислую медь, никель хлористый, окись свинца, четыреххлористый углерод и др.

## IV класс – малоопасные

Содержат марганец сернокислый, фосфаты (P2O5), цинк сернокислый, хлористый цинк



## Утилизация

На полигонах ТБО принимаются токсичные отходы только III и IV классов опасности



# ЛОКАЛЬНОЕ РАЗМЕЩЕНИЕ ОТХОДОВ

Размещение отходов может производиться в непосредственной близости от предприятия, где они образуются, с целью их складирования для последующей переработки в полезный продукт или захоронения. Основным способом захоронения — складирование отходов в поверхностных хранилищах, оборудованных противofильтрационными устройствами. Ложе хранилища и ограждающие его дамбы, плотины закрываются экранами из естественных или искусственных материалов (тяжелая глина и суглинки, асфальтобитум, асфальтополимербетон, полимерные пленки, комбинированные покрытия). Для отвода образующегося фильтрата устанавливаются дренажные устройства.



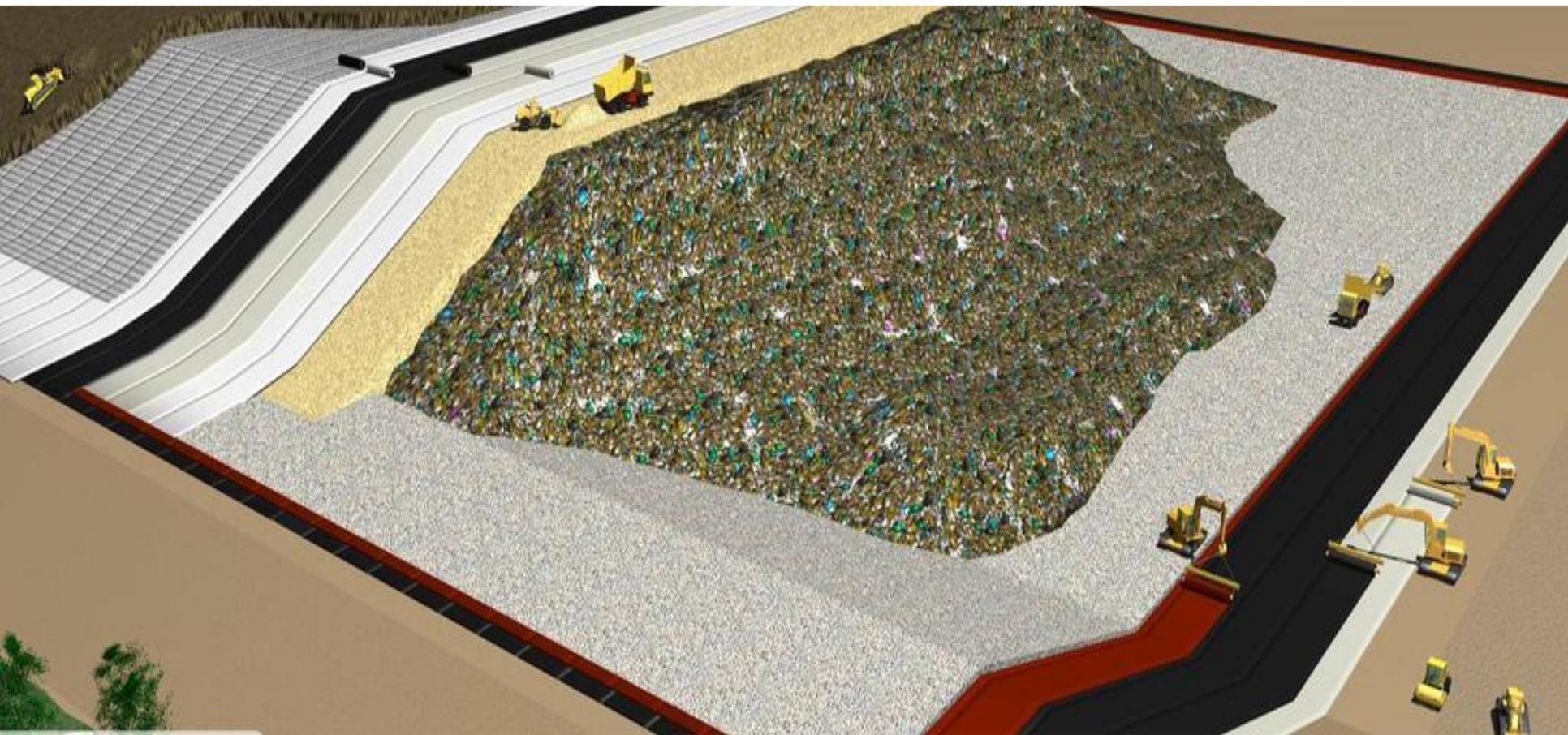


НО РАО

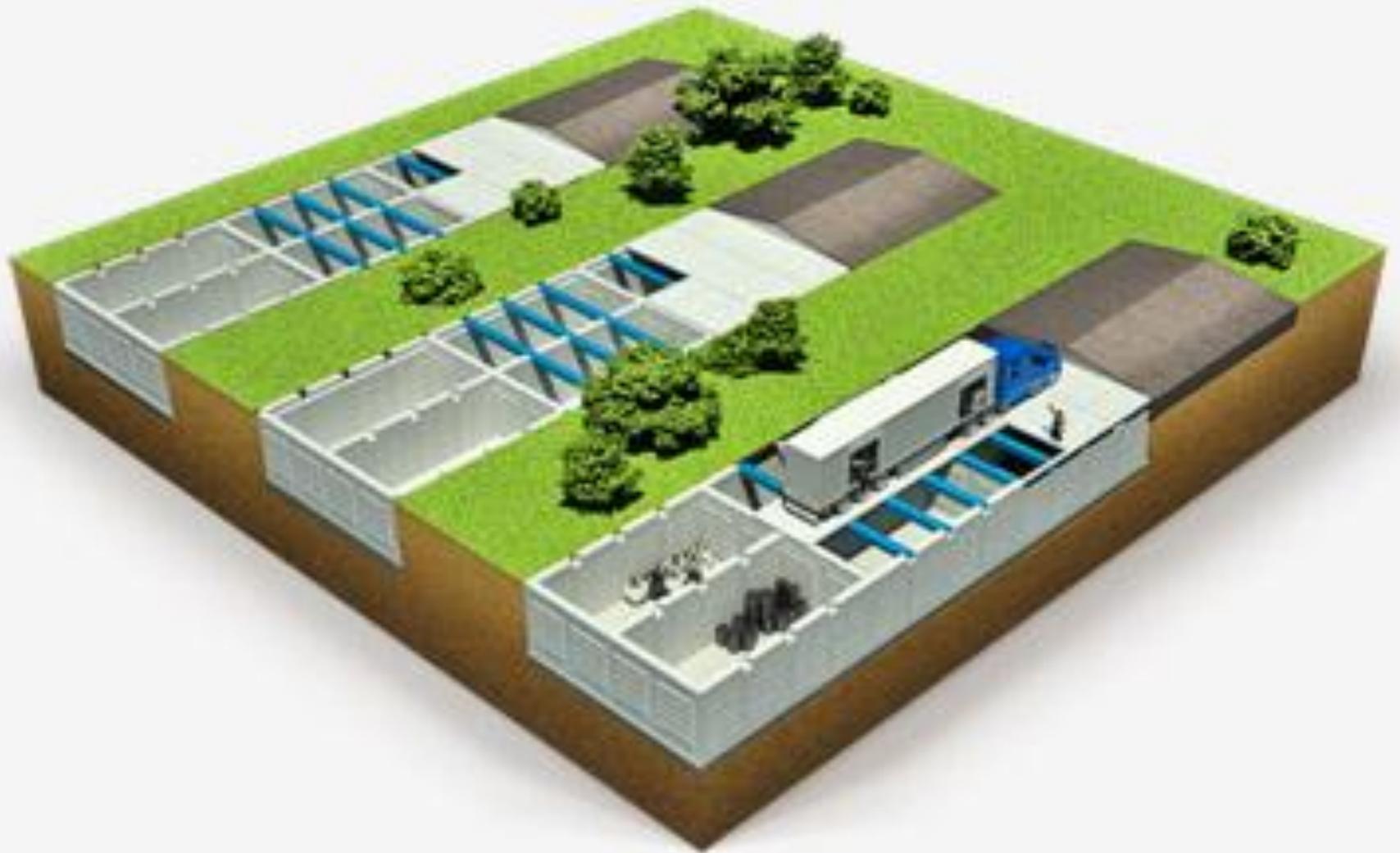
# Прогнозируемые объёмы образования РАО до 2025 года по Федеральным округам РФ

- РАО 1 класса ■ РАО 2 класса ■ РАО 3 класса  
■ РАО 4 класса ■ РАО 5 класса ■ РАО 6 класса











# ТЕХНОЛОГИИ ОБЕЗВРЕЖИВАНИЯ И УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ

В настоящее время известно более 20 методов обезвреживания и утилизации твердых отходов. По своим целям они делятся на группы: **ликвидационные** (решение санитарно-гигиенических задач и обезвреживание) и **утилизационные** (обезвреживание отхода для последующего использования в качестве вторичного ресурса).

Ликвидационные методы включают биолого-механические (складирование на полигонах), термические (сжигание), биологические (компостирование). Утилизационные методы осуществляются соответствующими технологиями переработки отходов в конечный полезный продукт.

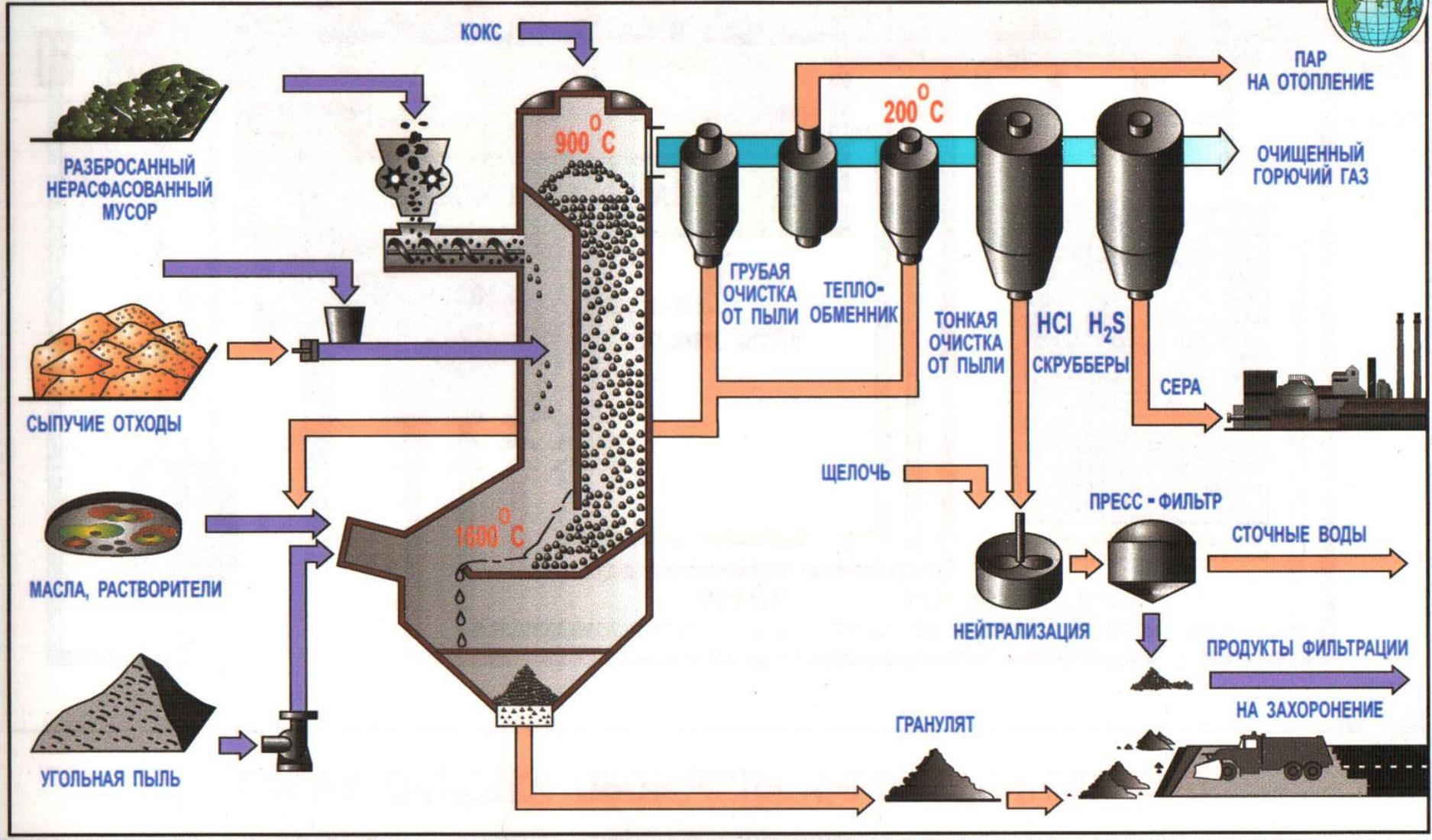
Биолого-механическая обработка состоит из операций дробления, измельчения, укладки отходов на карты полигона, покрытия их слоем культурного грунта и последующего биологического разрушения в процессах анаэробной ферментации с получением биогаза.

Термические методы могут быть реализованы тремя способами:

- 1) слоевым или камерным сжиганием неподготовленных отходов в топках котлов;
- 2) слоевым или камерным сжиганием предварительно подготовленных отходов (освобожденных от балласта, металлических включений) в топках энергетических котлов или обжиговых печах для производства цемента;
- 3) пиролизом отходов.

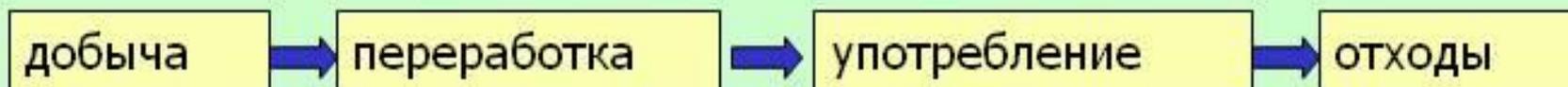
Первый и второй способы используют для отходов, сжигание которых не дает экологически опасных продуктов окислительно-восстановительных реакций, пиролиз — для отходов, сжигание которых исключает возможность образования экологически опасных веществ.

# СХЕМА УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ



# РЕЦИКЛИНГ

## ТРАДИЦИОННАЯ СХЕМА ПЕРЕРАБОТКИ СЫРЬЯ



## СОВРЕМЕННАЯ СХЕМА ПЕРЕРАБОТКИ СЫРЬЯ



**РЕЦИКЛИНГ (РЕСАЙКЛИНГ)** – это рационализированная система сбора и переработки компонентов твердых бытовых отходов (ТБО), имеющих потребительскую стоимость