

Охрана окружающей среды на предприятиях микробиологической промышленности

1. Очистка сточных вод.
2. Очистка газовоздушных выбросов.

- В процессе получения продуктов микробиологического синтеза потребляется большое количество воды, которая загрязняется вредными микроорганизмами, минеральными и органическими компонентами.
- Загрязняющие вещества находятся в растворенном и нерастворенном состояниях.
- С целью предотвращения вредного влияния сточных вод на состояние водоемов в нашей стране действуют «Правила охраны поверхностных вод».
- Очищенные сточные воды не должны содержать возбудителей заболеваний, а также запахов и привкусов, способных передаться рыбе. В сточных водах ограничивается содержание окисляемых микроорганизмами токсических веществ и взвешенных частиц.

- Из общего количества органических веществ, содержащихся в исходных, питательных средах, в процессе производства используется 75-80%, остальное уходит с отработанными сточными водами.

1 Промышленные стоки.

В производственных процессах получения белковых препаратов аминокислот, липидов и биотоплива промышленные стоки делятся на **условно чистые и загрязненные.**

- К условно чистым относятся воды, прошедшие теплообменные аппараты, в них не происходит изменения состава, а только температуры.
- Остальные производственные стоки относятся к загрязненным.
- Загрязненные промышленные стоки характеризуются присутствием органических и неорганических веществ.

- Загрязненность промышленных стоков и расход кислорода на процесс бактериального окисления органических веществ характеризуются биологическим потреблением кислорода (БПК), выражаемым в миллиграммах O_2 на 1 л анализируемой жидкости: БПК; (при выдерживании пробы в течение пяти суток), БПК₂₀ (при выдерживании пробы в течение 20 суток; БПК_{2П} часто называют полным).

- В большинстве случаев на заводах по производству кормовых дрожжей, аминокислот, липидов и биотоплива количество загрязнений по БПК₅ и взвешенным веществам в 1,5-2 раза превышает нормально допустимые величины.
- Основным загрязнителем при производстве кормовых дрожжей и липидов является культуральная жидкость после отделения дрожжей. На нее приходится 30-35% общего объема стоков завода и 70-90% общего количества загрязнений.
- Качественный состав сточных вод изменяется в зависимости от перерабатываемого сырья, вида вырабатываемой продукции, технологических режимов работы, расхода свежей воды.

- Сточные воды гидролизно-дрожжевых заводов имеют коричневый цвет, обусловленный присутствием в них:
- гуминово-лигнинных веществ,
- пентозы (ксилоза и арабиноза
- уксусная кислота
- Ядовитые примеси - фурфурол, оксиметилфурфурол, формальдегид, гуминово-лигнинные коллоидные вещества, терпены.
- Азотистые и фосфорные соединения,
- Продукты обмена веществ микроорганизмов - аминокислоты, янтарная, молочная и другие кислоты.

- Сточные воды заводов по производству кормовых дрожжей на углеводородах нефти содержат:
- остаточное количество н-парафинов,
- повышенное количества ароматических углеводородов

- Общее количество загрязненных промышленных стоков для дрожжевых заводов производительностью **80 тыс. т дрожжей** в год составляет в среднем в зависимости от времени года **45-55 тыс. м³ в сутки**.
- Основное количество загрязненных стоков составляет отработанная культуральная жидкость - **120-140 м³** на 1 т сухой массы дрожжей, объем общих стоков - **170-220 м³** на такую же массу дрожжей.
- В сбрасываемой культуральной жидкости содержатся основные загрязнения: по взвешенным веществам - до **75%**, по БПК₅ - до **93-94%**.

- Количество взвешенных веществ в промышленных сточных водах обычно составляет **100-125 кг** на 1 т сухой биомассы, из них только **25 кг** приходится на долю минеральных веществ. Основное количество минеральных веществ приходится на гипс, органических - на лигнин.
- Шламосодержащие стоки удаляют с территории завода на специально отведенные для этой цели площадки (шламоотвалы), горючие фракции подлежат сжиганию.

- Снижения количества загрязнений можно достигнуть при внедрении новых технологических приемов и процессов:
- при введении циклов повторного использования сточных вод, в частности использования отработанной культуральной жидкости на разбавление сусла перед выращиванием дрожжей с рециркуляцией на процесс гидролиза,
- на приготовление растворов питательных солей и известкового молока. В результате количество отработанной культуральной жидкости уменьшается вдвое.

Способы очистки сточных вод.

- После сброса очищенных сточных вод содержание взвешенных веществ в водоеме не должно увеличиваться более чем на **0,25-0,75 г/м³**,
- содержание органических веществ (по БПК₂₀) не должно превышать **3-6 г/м³** в водоемах для питьевого и культурно-бытового водопользования
- **2 г/м³** в водоемах рыбохозяйственного значения, в которых, кроме того, содержание

- Способы очистки сточных вод
разделяются на механические, физико-химические, биохимические, термические (тепловые).
- Механическую очистку осуществляют в песколовках, отстойниках, центрифугах, флотаторах и фильтрах.

- Физико-химические методы (коагуляция, флокуляция, электрокоагуляция и сорбция) применяют для очистки сточных вод от коллоидных и растворенных соединений, количество которых в воде после сооружений механической очистки остается практически неизменным.
- В качестве коагулянтов наиболее широко используются сульфат алюминия и хлорид железа. При введении коагулянтов в воду они обволакивают взвешенные частицы, полностью меняя их поверхностные свойства и нейтрализуя заряд. Коагулянты вызывают укрупнение частиц загрязнений и образуют хлопья.

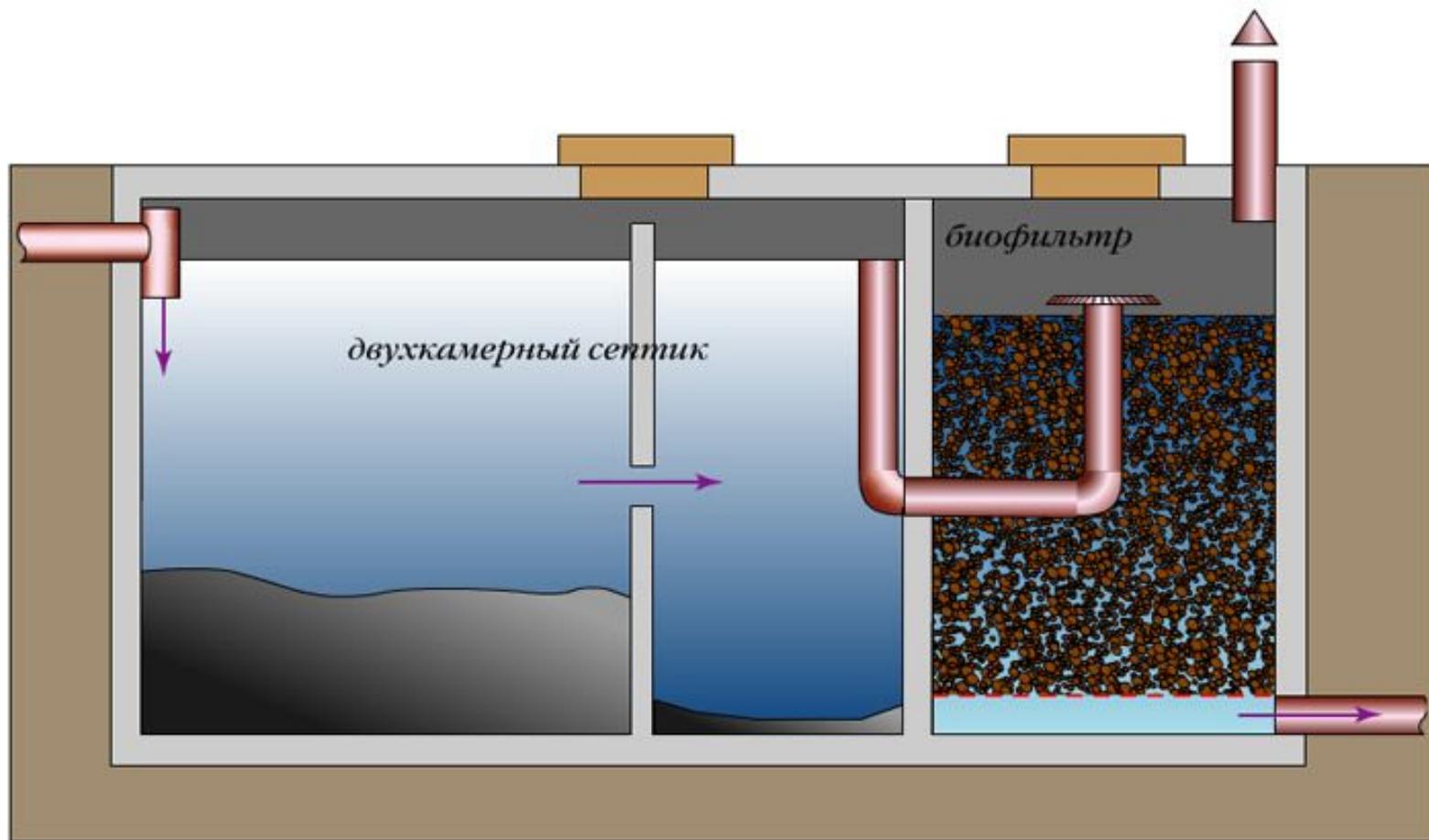
- В настоящее время минеральные коагулянты заменяют высокомолекулярными флокулянтами органического и неорганического происхождения.
- Сущность флокуляции заключается в агрегации частиц, при которой контакт частиц происходит через молекулы адсорбированного флокулянта.

- Электрохимические методы очистки обладают рядом существенных преимуществ перед реагентными:
- не увеличивается солевой состав сточных вод, образуется меньшее количество осадка,
- упрощается технологическая схема очистки, обеспечивается автоматизация производственных установок,
- для размещения установок требуются незначительные производственные площади.
- Недостаток метода - высокие капитальные и эксплуатационные затраты на электродные системы и, образование отложений на них и возникновение взрывоопасных смесей газов.
- Электрокоагуляцию применяют для удаления из сточных вод тонко диспергированных примесей, для удаления истинно растворенных веществ этот метод не используется.

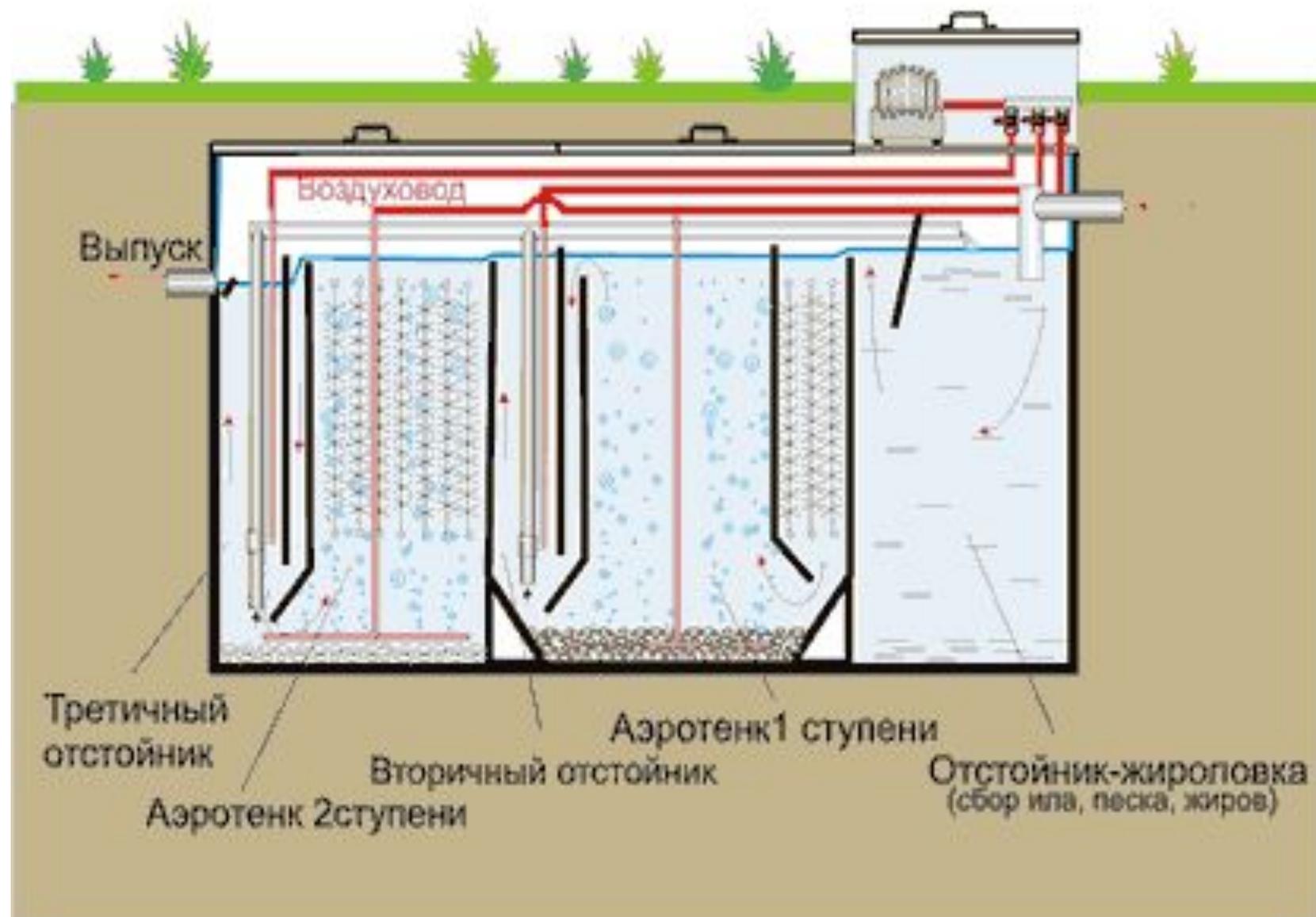
- Очистка с помощью сорбентов.
- Сорбция - это процесс поглощения твердым телом или жидкостью какого-либо вещества из окружающей среды.
- В очистке сточных вод чаще используется ее разновидность - адсорбция - поглощение вещества из воды на поверхности или в объеме твердых тел (сорбентов). Сорбентами могут быть частицы углей, почвы и остатки растений.
- Если соледержащие сточные воды не допускается выпускать в водоем, то их подвергают термическому обезвреживанию. Но термическое обезвреживание осуществляется на установках, работающих под давлением или вакуумом. Получаемый конденсат направляют в системы производственного водоснабжения, а солевые отходы вывозят для захоронения.

- Биохимическая очистка является одним из основных методов очистки сточных вод заводов микробиологической промышленности как перед сбросом их в водоем, так и перед повторным использованием в системах оборотного водоснабжения.
- Микроорганизмы способны окислять все органические вещества, за исключением тех искусственно синтезированных, которым нет аналогов в природе.
- Наименее доступными источниками углерода являются вещества, не содержащие атомов кислорода - углеводороды, но они также расщепляются микроорганизмами активного ила.

- Биологическую очистку проводят в аэротенках или в биоокислителях с интенсивной аэрацией среды. При этом снижается ВПК, за счет окисления органических веществ и нарастает биомасса микроорганизмов.
- Очищенные и осветленные сточные воды поступают в водоем и на рециркуляцию в производство
- Активный ил являясь источником белка и витаминов, упаковывается в бумажные мешки и направляется к потребителю.



Станция
глубокой биологической очистки
производительностью-1,5м³/сут



Принципиальная технологическая схема очистки сточных вод.

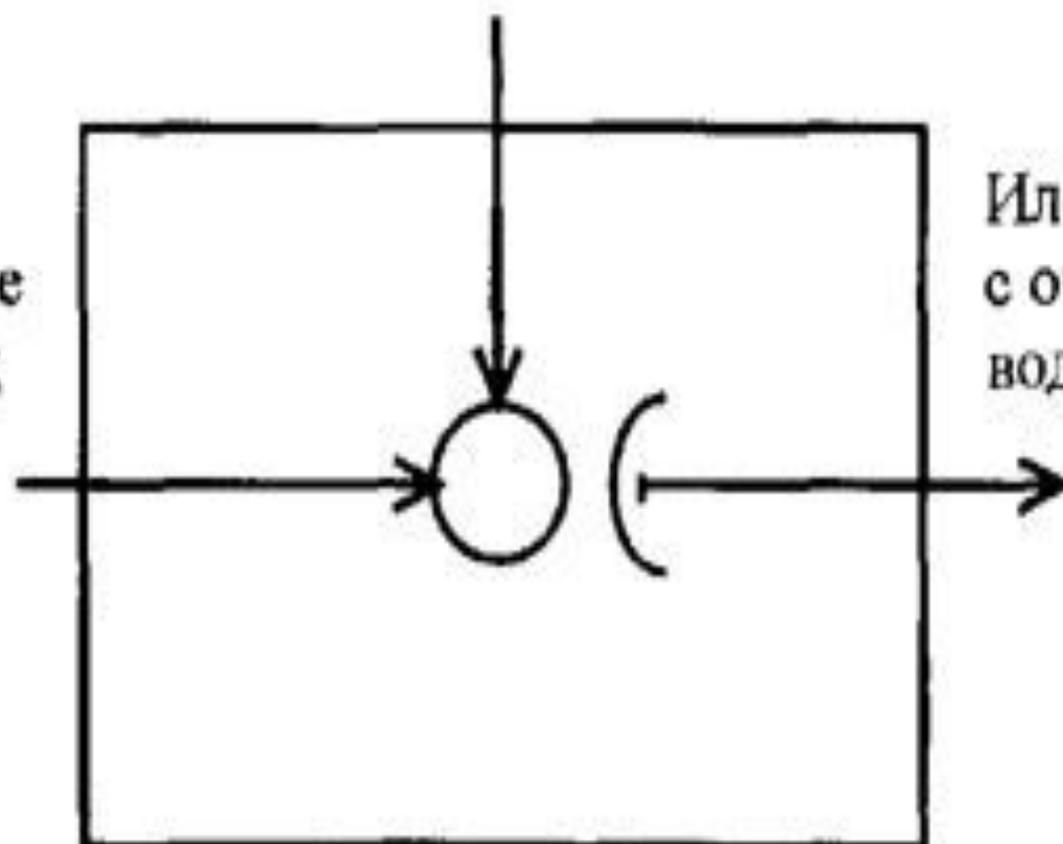
- Первичная очистка заключается в механическом отделении загрязнений.
- Вторичная очистка предусматривает очистку сточных вод в системе очистных сооружений (биоокислителях), либо очистку сточных вод в естественных условиях на полях орошения.

- Для повышения эффективности действия и снижения ВПК сточных вод вводится биокоагуляция (предварительная аэрация с добавлением ила из вторичных отстойников).
- Конструктивно предаэратор представляет собой аэротенк - резервуар прямоугольной формы, в котором временно пребывает сточная вода (10-20 минут). При их использовании снижается количество органических веществ в стоках, поступающих на аэротенки, до 15%.
- Первичные отстойники устанавливаются перед аэротенками, где вода пребывает 1-2 часа. В них накапливается избыточный активный ил, который потом извлекается насосами и подсушивается на иловых площадках до влажности 70-80%. Далее вода поступает в аэротенки..

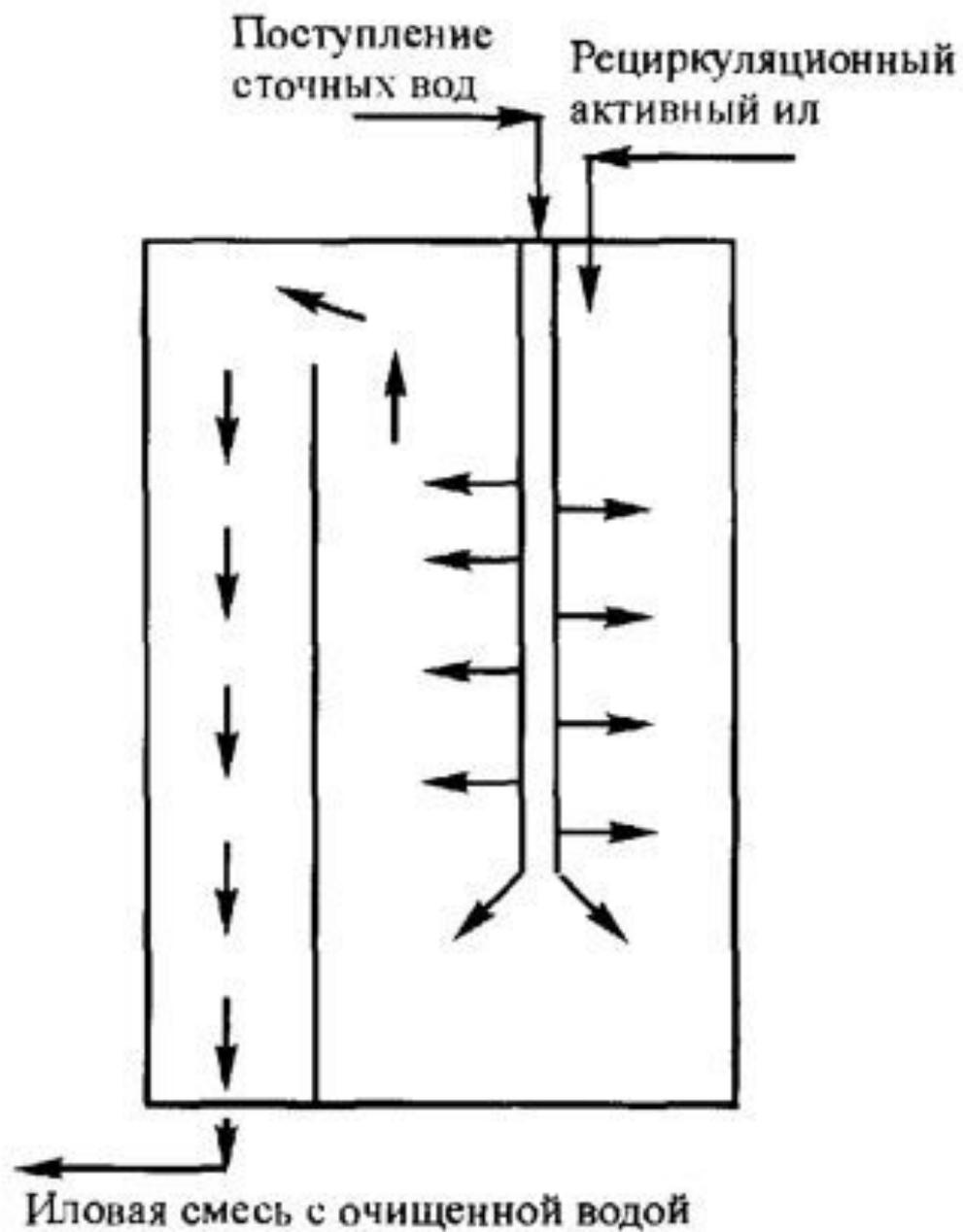
- Работа аэротенков основана на использовании биохимического окисления органических веществ аэробными микроорганизмами, колонии которых образуют так называемый активный ил.
- Аэротенк-смеситель представляет собой прямоугольный железобетонный резервуар, состоящий из одной или нескольких секций, с рабочей глубиной от 3 до 6 м. Секции разделены на коридоры, по которым проходит сточная вода. Время пребывания сточных вод в аэротенке зависит от скорости окисления и составляет 8-20 часов.

Рециркуляционный
активный ил

Поступление
сточных вод



Иловая смесь
с очищенной
водой



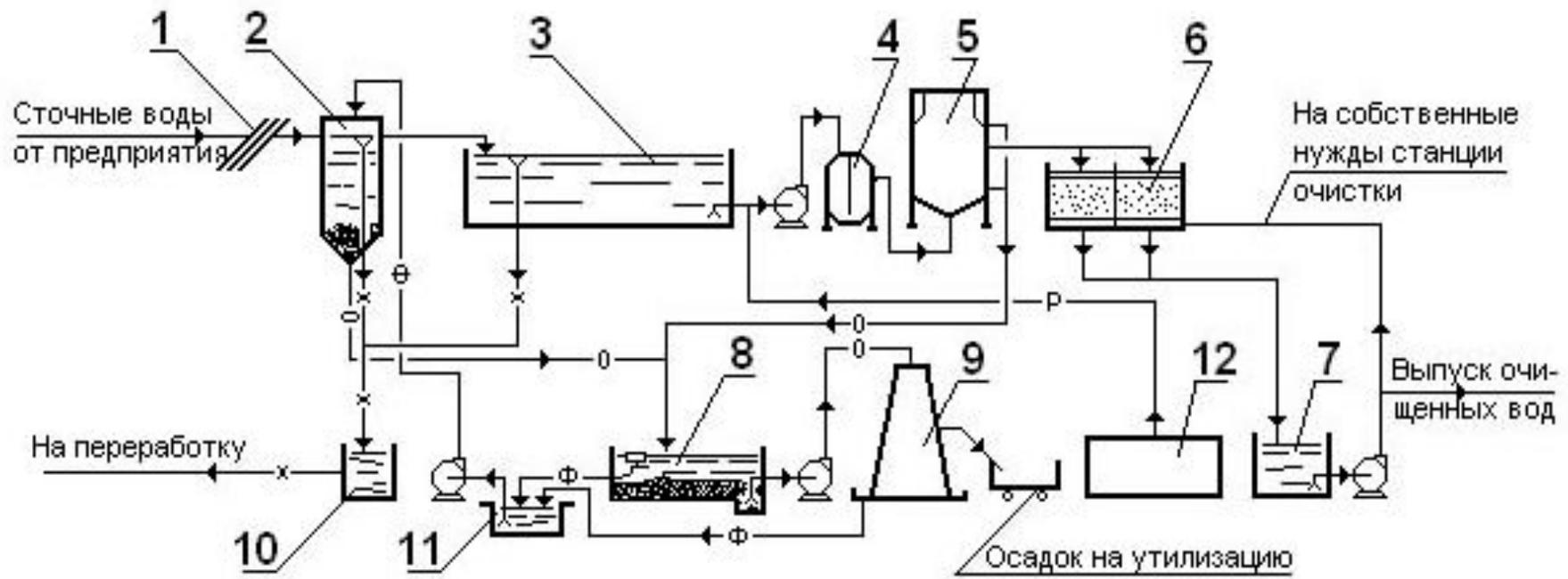


Рис.3 Технологическая схема очистки сточных вод мясокомбинатов

1- решётка; 2- отстойник-жироуловитель; 3- усреднитель; 4- смеситель;
 5- электрофлотокоагулятор; 6- фильтры; 7- резервуар чистой воды;
 8- илоуплотнитель; 9- фильтр-пресс; 10- бак для жира; 11- дренажный
 приямок; 12 -реагентное хозяйство.

— (сточные воды); — о — (осадок); — х — (жиры);
 — ф — (декантат).

- Для снижения загрязнений в стоках, оставшихся после аэротенков и вторичных отстойников, служат биологические пруды. Продолжительность пребывания в них сточных вод может превышать 10 суток. Глубина прудов составляет 2-3 м. Они занимают большие площади. В биологических прудах развиваются одноклеточные водоросли, которые выделяют метаболиты, обладающие бактерицидным действием по отношению к патогенной микрофлоре. Аналогичные метаболиты выделяются и высшей водной растительностью. Поэтому летом вода, выходящая из биопрудов, не требует хлорирования.



- Утилизация последрожжевой бражки.
- 1 кг отработанных культуральных сред содержит 0,3-0,6 кг ценных кормовых дрожжей и других продуктов (в пересчете на СВ). Проводится предварительная биологическая утилизация отработанных культуральных сред до их смешения с общими отходами, что увеличивает на 10% основную производительность предприятий.

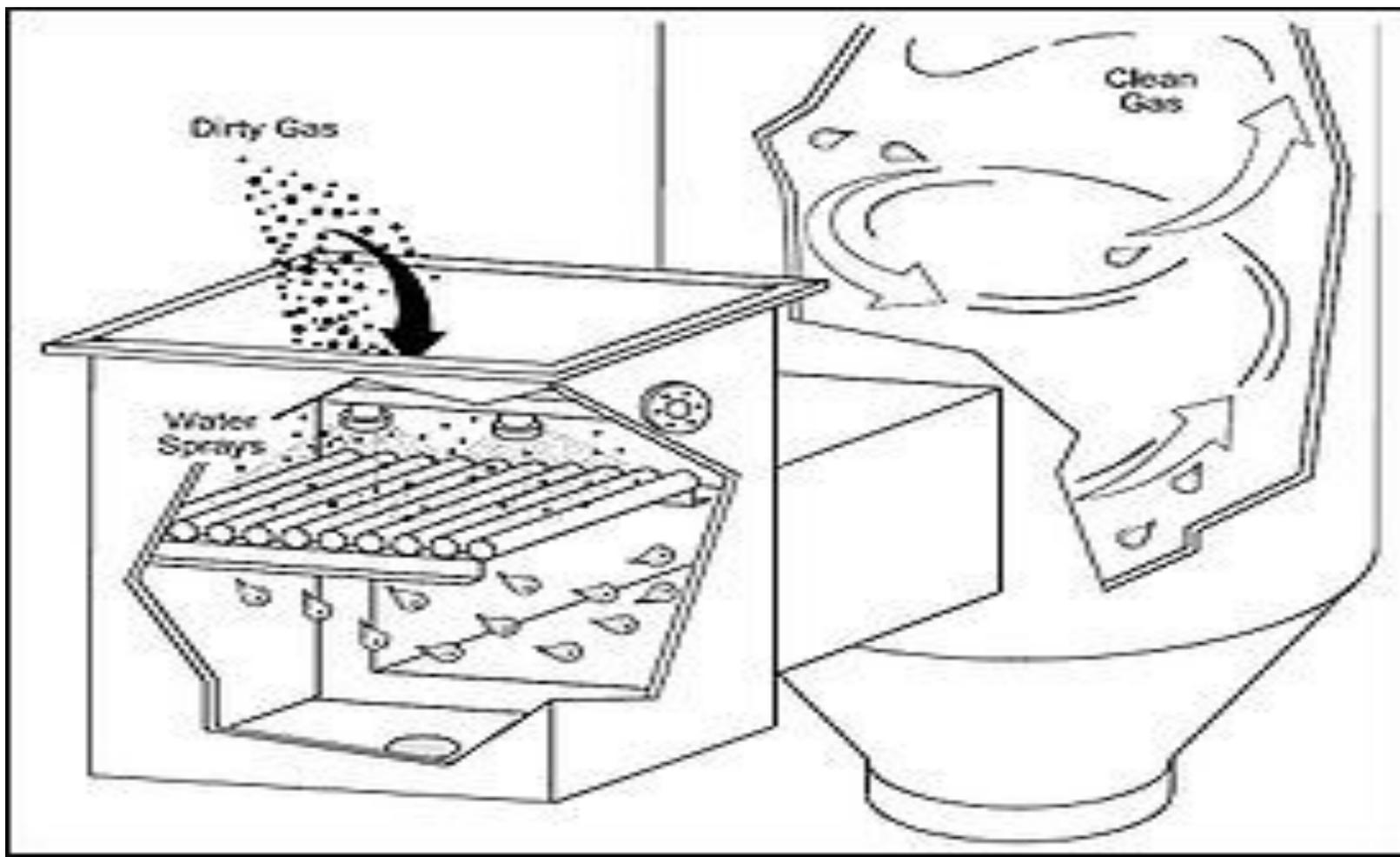
Очистка газоздушных выбросов

- На отдельных предприятиях микробиологической промышленности вместе с отработанным воздухом в атмосферу могут выбрасываться большие количества микроорганизмов-продуцентов.
- Например, на гидролизно-дрожжевом заводе, при обследовании воздуха, выбрасываемого из ферментера, было выявлено от 16×10^3 до 316×10^3 клеток микроорганизмов на м^2 , а на заводе по производству белково-витаминных концентратов - от 200 до 436×10^3 клеток на 1 м^3 .

- Большая запыленность воздуха белковыми и другими и другими продуктами микробного синтеза отмечается на стадиях сушки, упаковки и погрузки в вагоны.
- Значительная запыленность воздуха питательными солями и сырьем (опилки, отруби, мука и др.) имеет место в отделениях и цехах приготовления питательных сред.

- Одним из важнейших мероприятий, снижающих выброс микроорганизмов в окружающую среду, является герметизация ферментеров, флотаторов и оборудования узла сепарации.
- На ряде предприятий дрожжевого профиля высокоэффективная очистка отработанного воздуха из ферментаторов, флотаторов, узла, сушильных установок и упаковочного отделения осуществляется с помощью скрубберов Вентури.

Скруббер Вентури — устройство для очистки газов от примесей. Работа его основана на дроблении воды турбулентным потоком газа, захвате каплями воды частиц пыли, коагуляции этих частиц с последующим осаждением в каплеуловителе инерционного типа.



- Представляет интерес мокрое улавливание пылевидных частиц концентрата лизина, уносимых с газом из циклонов распылительной сушилки.
- Потери лизина на стадии сушки сводятся к минимуму в связи с хорошей растворимостью лизина в воде и возвратом его в производство в концентрированном виде с последующей сушкой на предприятиях, со сравнительно небольшими объемами загрязненных воздушных выбросов.
- Очистку воздуха до чистого или стерильного состояния можно осуществлять с помощью фильтров грубой и тонкой очистки ли путем сжигания. В ряде случаев снижения вредных выбросов в атмосферу можно достичь путем совершенствования технологии.