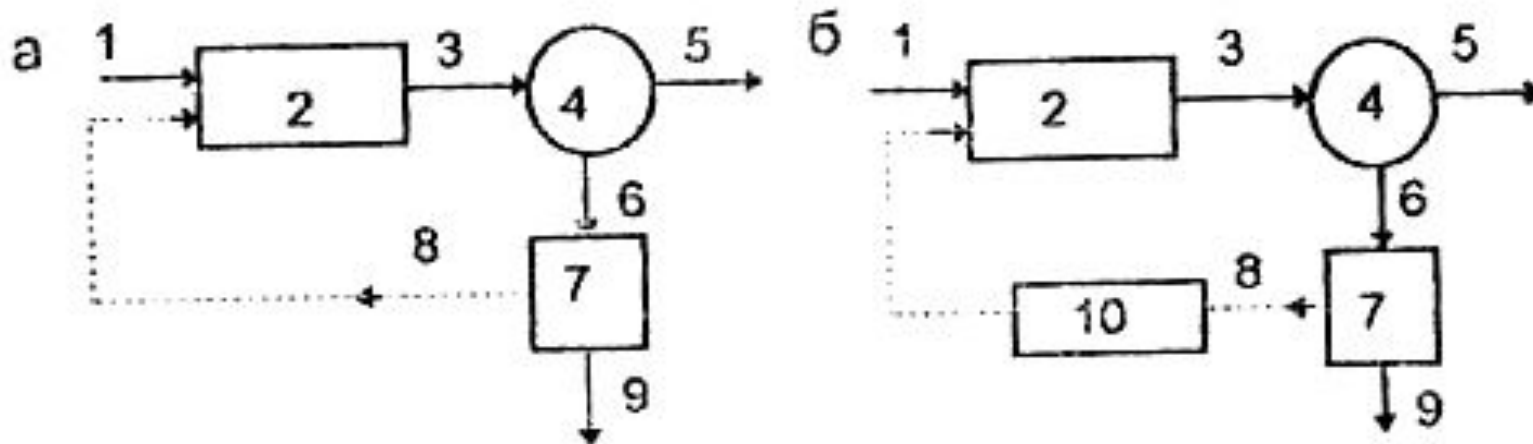


# Биохимическая очистка СТОЧНЫХ ВОД

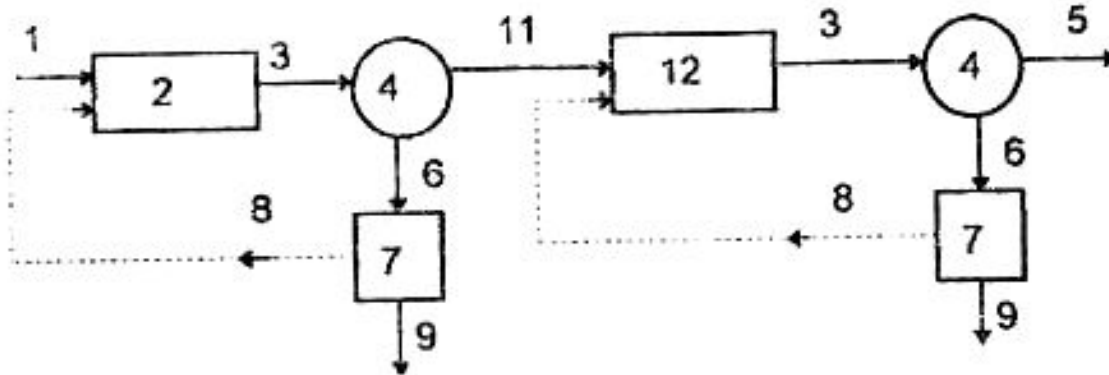
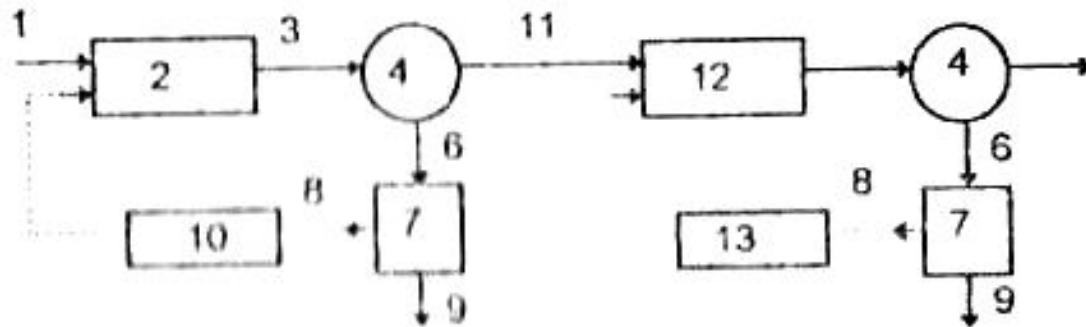
# Сравнительная окислительная мощность

Сооружение	Мезофильный режим	Термофильный режим
Биопруды	10-15	15-30
Биофильтры	1000	1500
Аэротенки	1000	2000

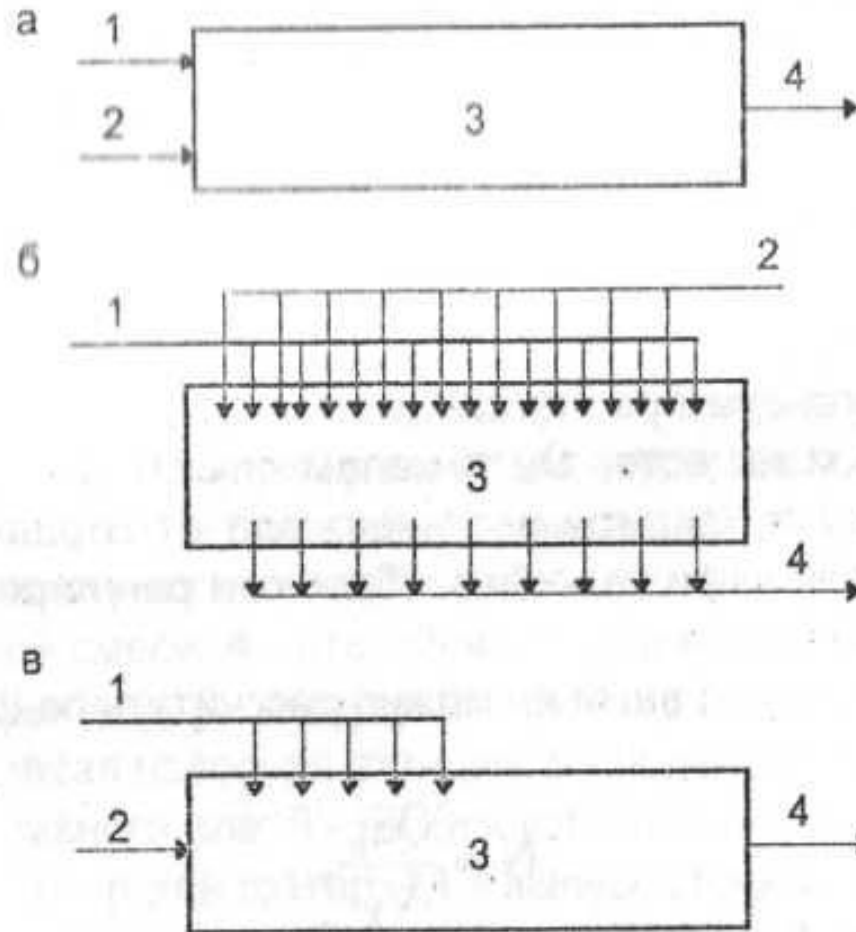


Основные технологические схемы очистки сточных вод в аэротенках:  
 а – с одноступенчатым аэротенком без регенерации; б – то же, с регенерацией;

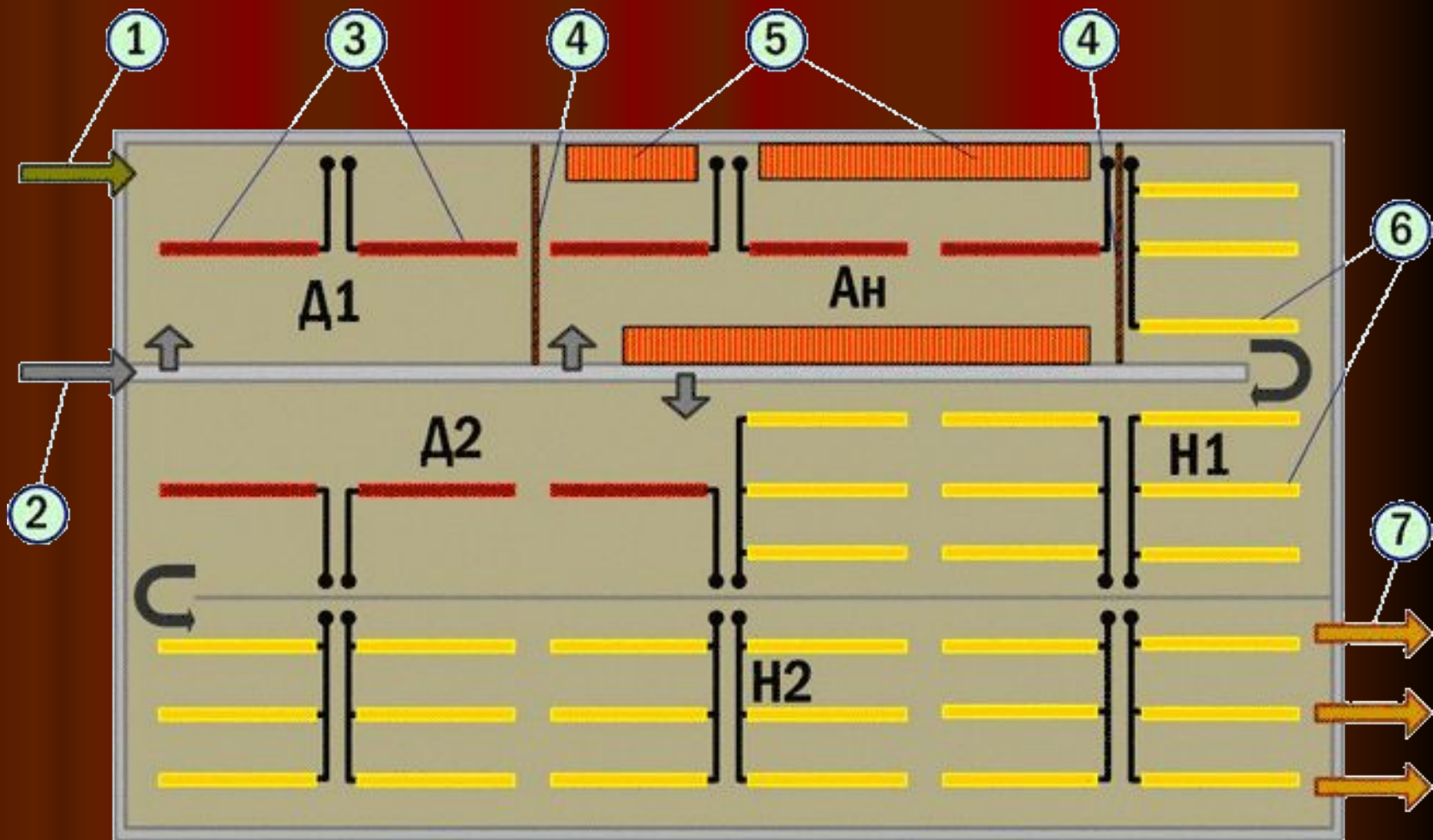
1 – подача неочищенных сточных вод; 2 – аэротенк; 3 – выпуск иловой смеси;  
 4 – отстойник; 5 – выпуск очищенных сточных вод; 6 – выпуск отстоенного активного ила; 7 – иловая насосная станция; 8 – подача возвратного активного ила; 9 – выпуск избыточного активного ила;  
 10 – регенератор

**В****Г**

Основные технологические схемы очистки сточных вод в аэротенках:  
 а – с одноступенчатым аэротенком без регенерации; б – то же, с регенерацией;  
 1 – подача неочищенных сточных вод; 2 – аэротенк; 3 – выпуск иловой смеси;  
 4 – отстойник; 5 – выпуск очищенных сточных вод; 6 – выпуск отстоянного активного ила;  
 7 – иловая насосная станция; 8 – подача возвратного активного ила; 9 – выпуск избыточного активного ила; 10 – регенератор; 11 – выпуск сточных вод после I ступени очистки; 12 – аэротенк II ступени; 13 – регенератор II ступени



Аэротенки с различной структурой потоков сточной воды и возвратного активного ила: 1 – подача сточной воды; 2 – подача возвратного активного ила; 3 – аэротенк; 4 – выпуск иловой смеси



1 - поступающий н/в

2 - сбрасываемая вода

3 - подача воздуха в зону с биоферментацией или другой реактор

4 - подача воздуха в зону с биологической дефосфотацией

5 - подача воздуха в зону нитрификации

6 - подача рециркуляционного воздуха с биореактора

7 - новая смесь на вторичные отстойники

D1 - первая зона денитрификации

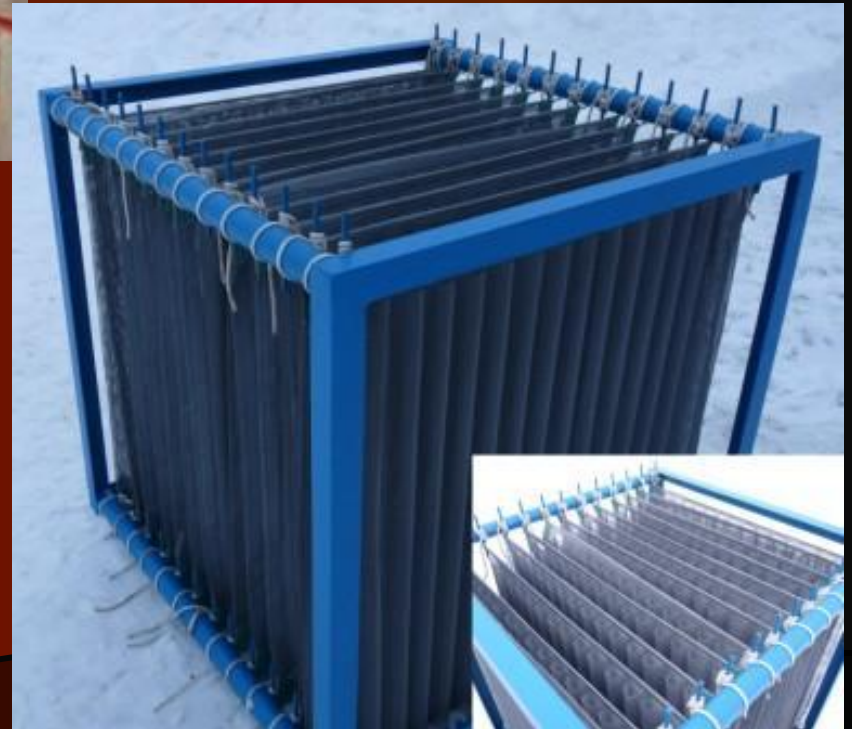
An - анаэробная зона

H1 - первая зона нитрификации

D2 - вторая зона денитрификации

H2 - вторая зона нитрификации

Технологическая схема аэротенка с очисткой по технологии нитриденитрификации и биологической дефосфотации

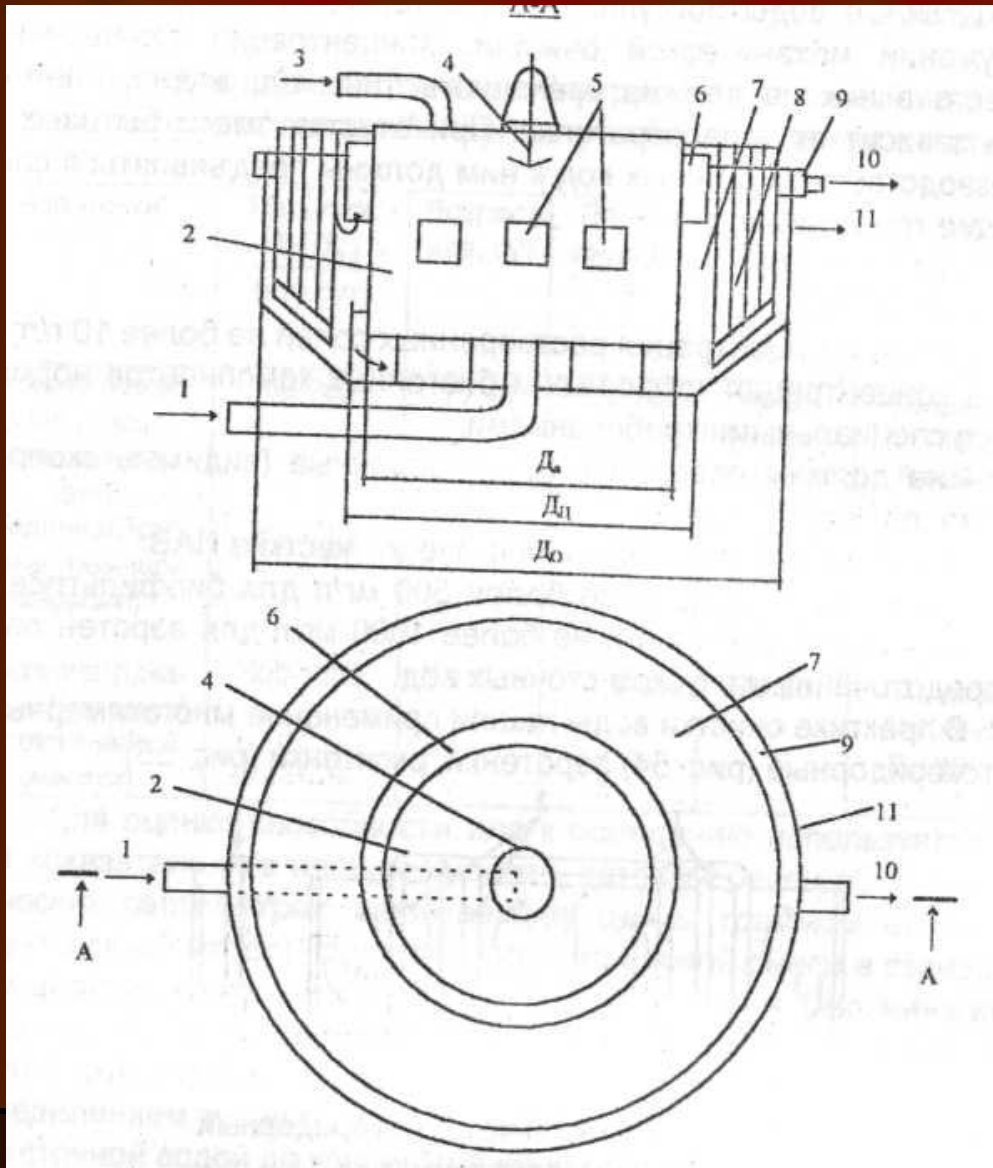


[www.aenergy.ru](http://www.aenergy.ru)





# Применение кислорода для биологической очистки



Окситенк: 1 – подача осветленной сточной воды; 2 – реактор; 3 – подача технического кислорода; 4 – механический аэратор; 5 – выпускные окна; 6 – воздухоотделитель; 7 – илоотделитель; 8 – перемешивающее устройство; 9 – водосборный лоток; 10 – выпуск очищенных сточных вод; 11 – выпуск избыточного активного ила

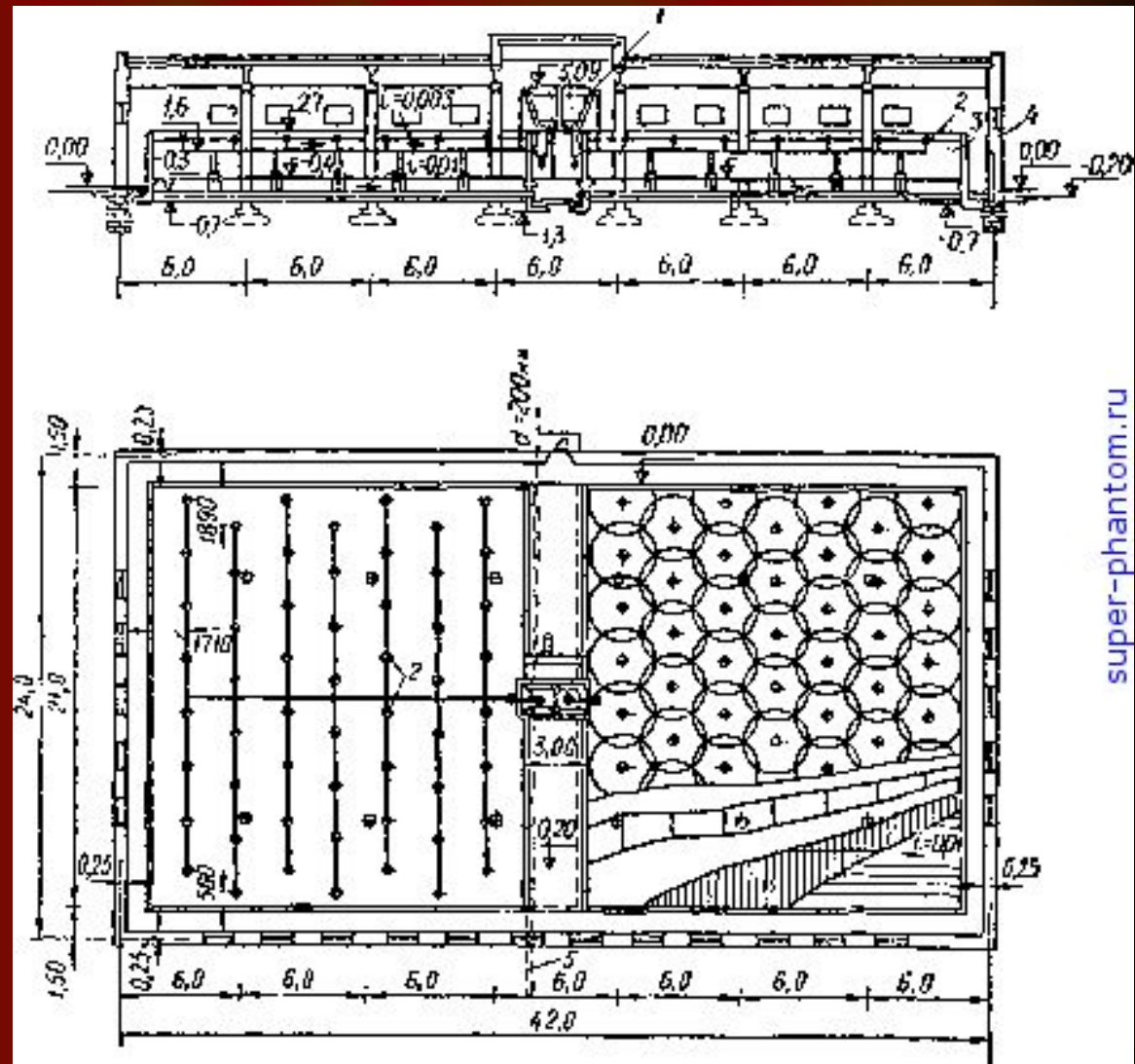
# Биологическая очистка в биофильтрах

## Биофильтры с объемной загрузкой

- капельные: крупность фракций загрузочного материала 20-30 мм, высота слоя загрузки 1-2 м;
- высоконагружаемые: крупность загрузочного материала 40-60 мм, высота слоя загрузки 2-4 м;
- большой высоты (башенные): крупность загрузочного материала 60-80 мм, высота слоя загрузки 8-16 м.

Высоконагружаемые биофильтры отличаются от капельных большей окислительной мощностью, равной 0,75-2,25 кг/(м<sup>3</sup> · сут) БПК

# Капельный биофильтр



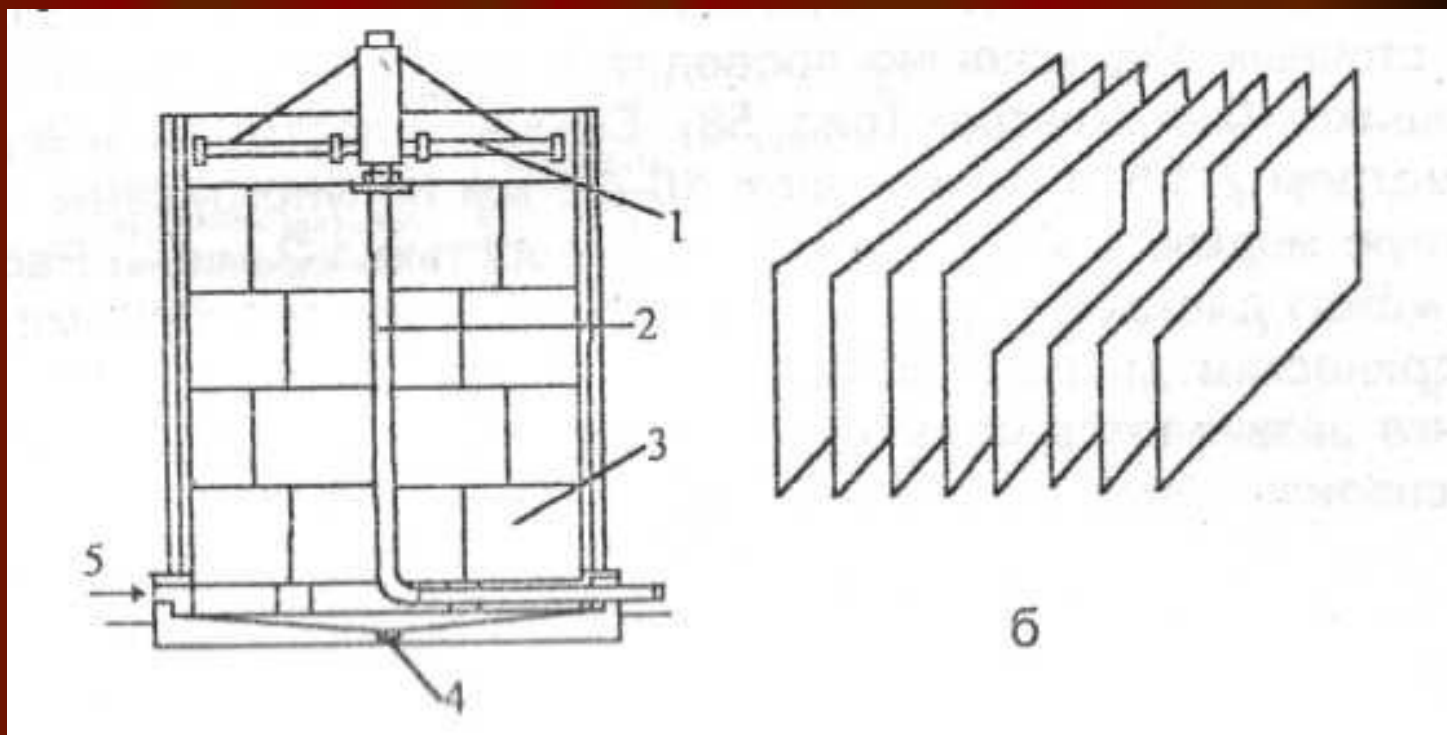


# Биофильтры с плоскостной загрузкой

- **с жесткой засыпной загрузкой**: в качестве загрузки керамические, пластмассовые и металлические засыпные элементы (плотность 100-600 кг/м<sup>3</sup>, пористость 70-90%, высота слоя загрузки 1-6 м);
- **с жесткой блочной загрузкой**: блочные загрузки из различных видов пластмассы (плотность пластмассовой загрузки 40-100 кг/м<sup>3</sup>, пористость 90-97%, высота слоя загрузки 2-16 м) и из асбестоцементных листов (плотность асбестоцементной загрузки 200-250 кг/м<sup>3</sup>, пористость 80-90%, высота слоя загрузки 2-6 м);
- **с мягкой или рулонной загрузкой**: из металлических сеток, пластмассовых пленок, синтетических тканей (нейлон, капрон), которые крепятся на каркасах или укладываются в виде рулонов (плотность 5-60 кг/м<sup>3</sup>, пористость 94-99%, высота слоя загрузки 3-8 м).

Жесткая засыпная загрузка

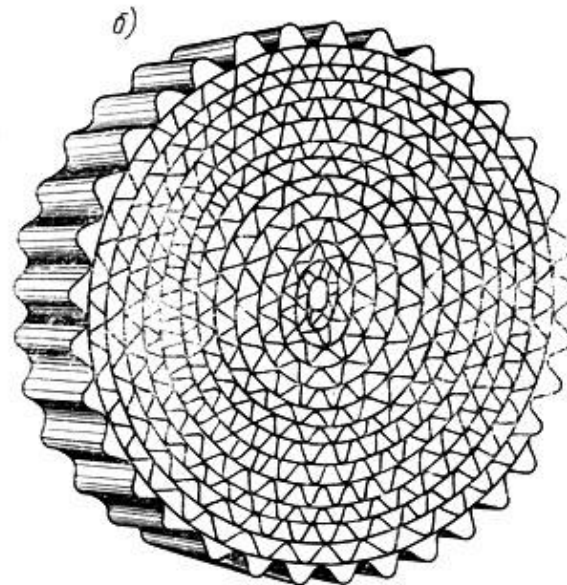
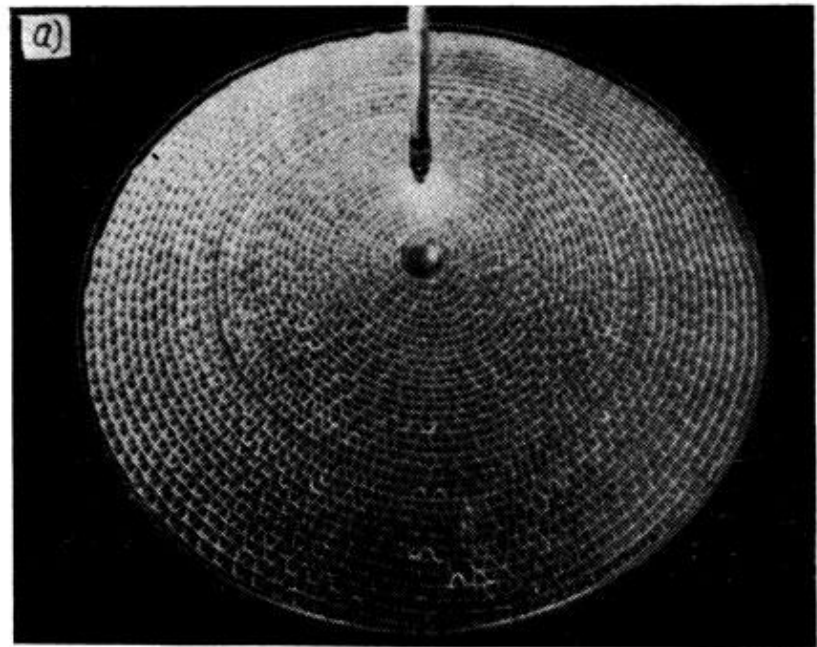


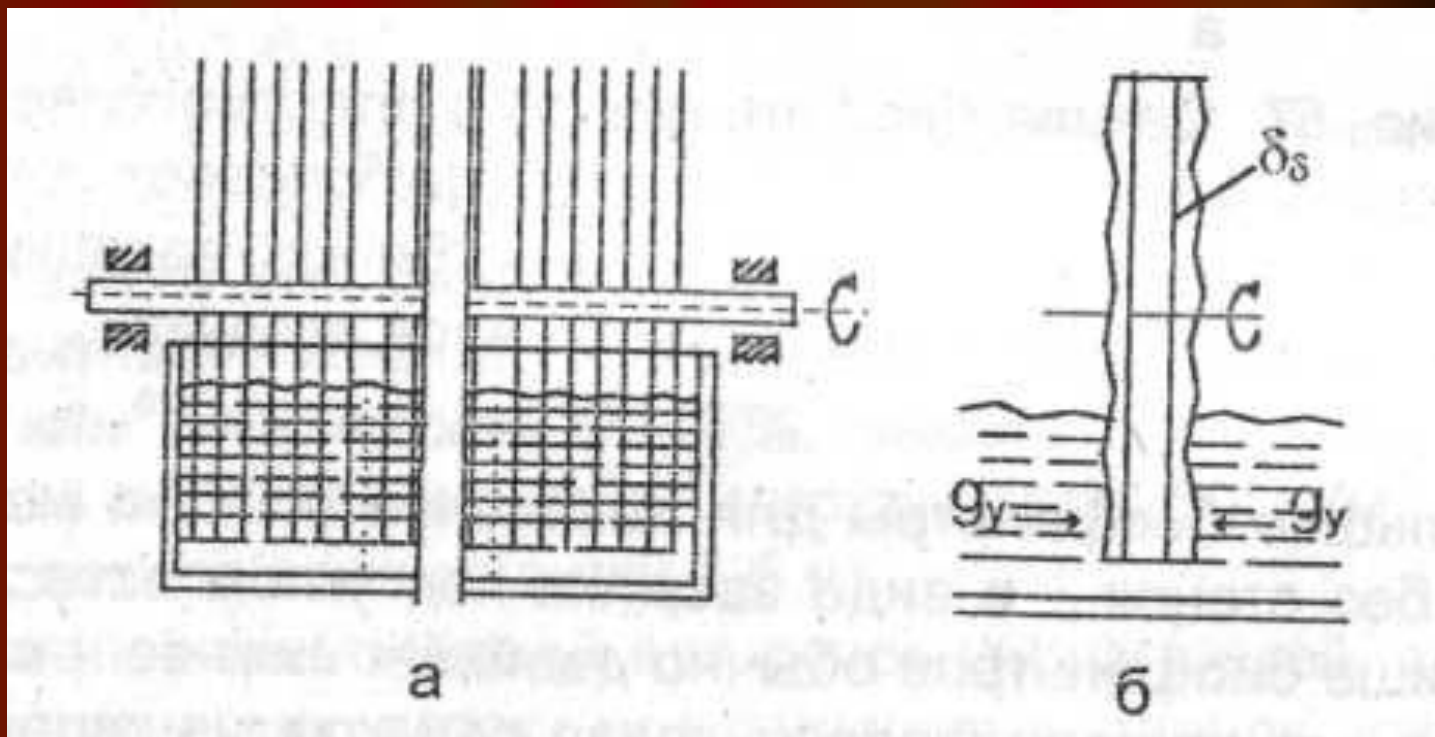


Секция биофильтра (а) с пластмассовой насадкой (б): 1 – ороситель;  
2 – трубопровод для подачи воды на очистку; 3 – блоки насадки;  
4 – отвод очищенного стока; 5 – ввод воздуха



# Рулонная загрузка





Дисковый вращающийся биофильтр (а) и схема движения потока массы  $g_y$  загрязнений в биопленку (б)

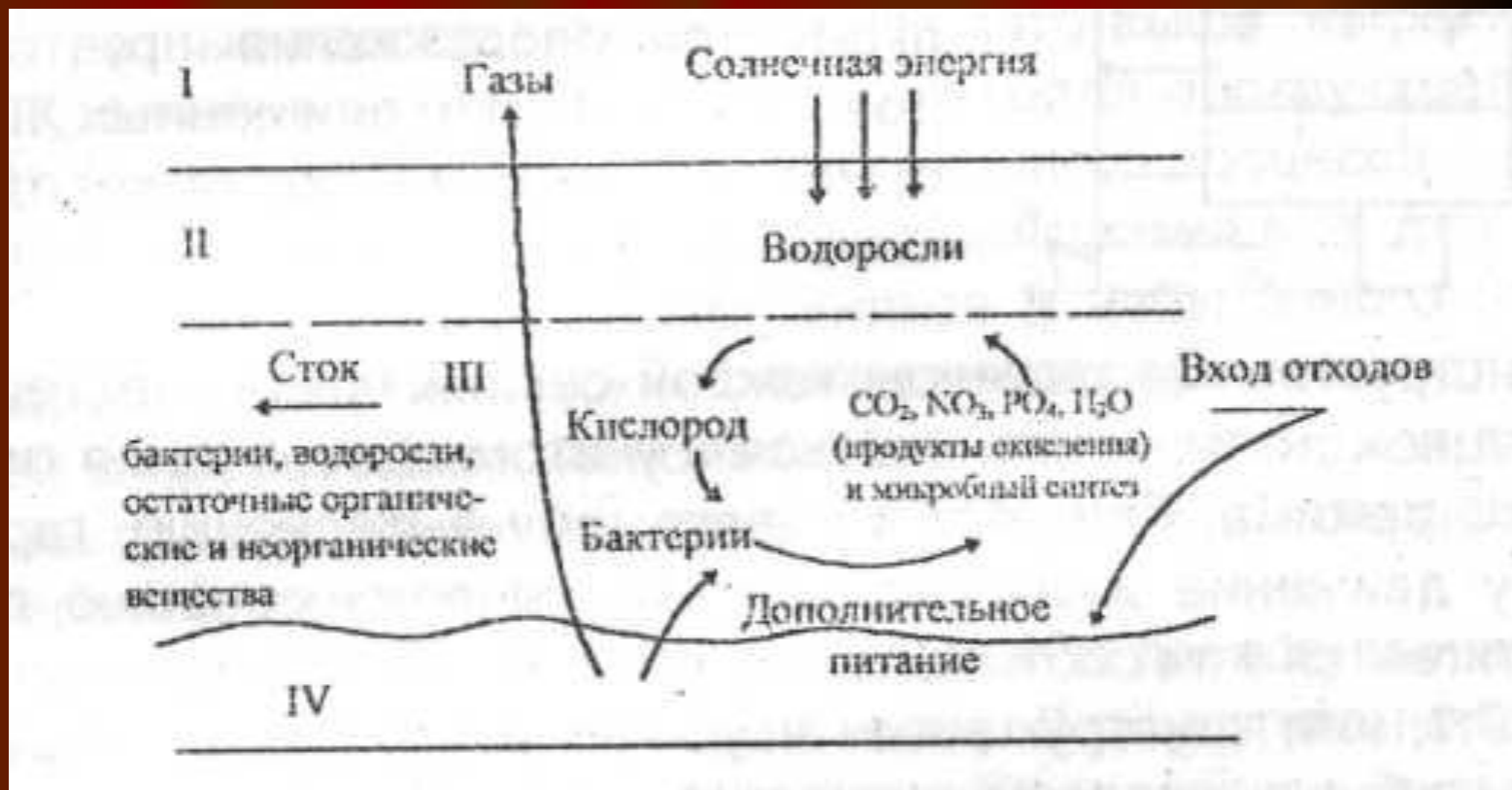


Схема биохимических взаимодействий в окислительном пруду: I – воздух; II – зона роста водорослей; III – зона аэробной переработки растворимых и коллоидных органических примесей; IV – ил (зона анаэробного разложения)

*Биопруд с высшей растительностью*



Основная реакция метанообразования:



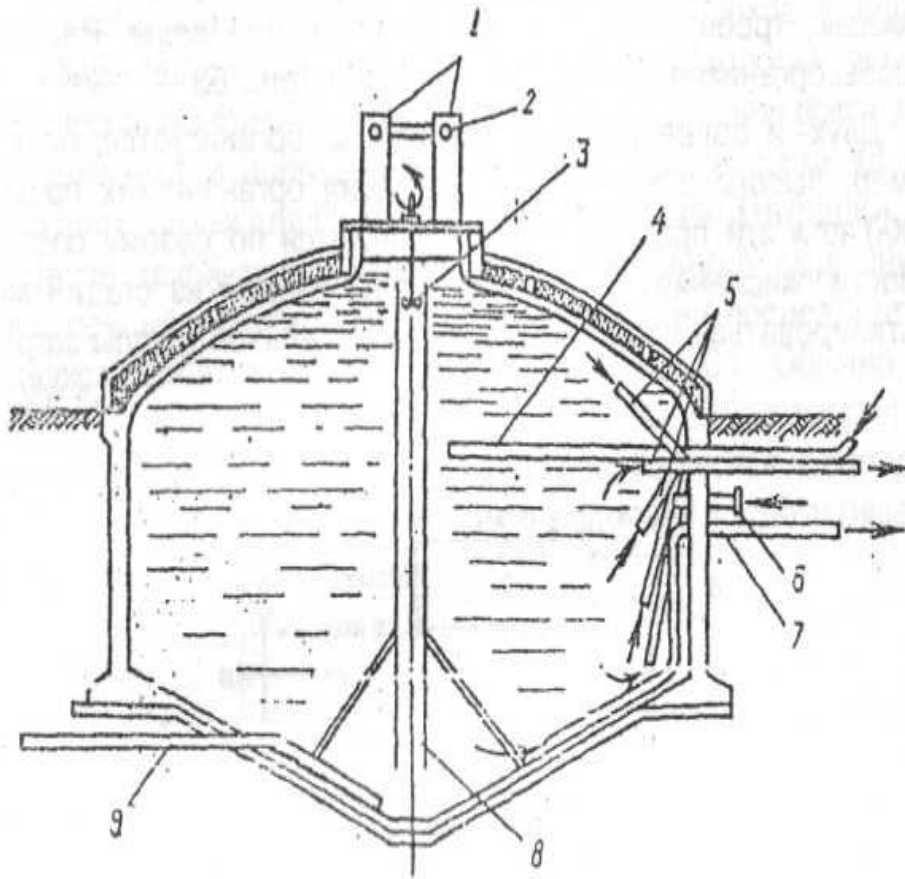
где  $\text{H}_2\text{A}$  - органическое вещество, содержащее  $\text{H}_2$ .

Метан может образовываться в результате распада уксусной кислоты:



# Анаэробная очистка сточных вод

## ВОД



Метантенк: 1 – газовый колпак для сбора газа; 2 – газопровод от газового колпака;

3 – пропеллерная мешалка; 4 – трубопровод для загрузки (например сырого осадка и активного ила);

5 – трубопроводы для удаления иловой воды или выгрузки сброженного осадка с разных уровней; 6 – инжектор подачи острого пара для подогрева содержимого метантенка и перемешивания;

7 – трубопровод выгрузки суспензии твердофазных продуктов сбраживания (например сброженного осадка);

8 - циркуляционная труба;

9 – трубопровод для опорожнения метантенка