

УДК 631.3

**ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА И СПОСОБЫ ОЧИСТКИ  
СТОЧНЫХ ВОД**

*В.А. Ошкин, студент 5 курса агрономического факультета  
Научный руководитель - Г.В. Карпенко,  
доцент, кандидат технических наук  
ФГБОУ ВПО «Ульяновская государственная  
сельскохозяйственная академия им. П.А. Столыпина»*

**Ключевые слова:** *Сточные воды, очистка, методы, устройства, нефтепродукты, ПАВ*

*В статье приводятся методы очистки сточных вод. Рассматриваются устройства очистки, такие как отстойники, устройство для очистки нефтесодержащих сточных вод (по а.с. А.Е. Аствацатурова, И.Г. Чайки), метатенки, аэротенки, биологические фильтры, а также устройство очистки сточных вод от ПАВ. Показаны схемы и принцип работы данных устройств.*

Сточные воды как ресурс промышленного водоснабжения по своему составу разнообразны и могут содержать загрязнения, находящиеся в различных агрегатных состояниях. Примеси, загрязняющие сточные воды, подразделяют на три категории: мусор и грубодисперсные примеси, органические вещества (или коллоидные примеси), растворенные в воде органические соединения и газы.

Сточные воды очищают механическим, биологическим, физико-химическим и обеззараживающим (дезинфекционным) методами.

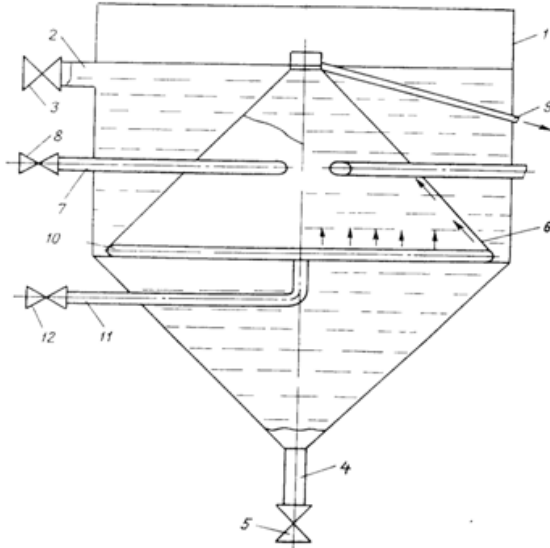
Физико-химическая очистка состоит в добавлении к сточным водам химических реагентов, вступающих в реакцию с загрязняющими веществами и способствующих выпадению нерастворимых и частично растворимых веществ. Метод биологической очистки заключается в минерализации органических загрязнений сточных вод при помощи аэробных биохимических процессов. Сущность механического метода заключается в том, что из сточных вод путем отстаивания и фильтрации удаляются механические примеси.

Отстойники служат для удаления из сточных вод механических примесей и частично коллоидных (минеральных и органических) загрязнений. Они могут применяться в общей схеме очистки и как самостоятельные сооружения. При расходе сточных вод не более 50000 м<sup>3</sup>/сут. используют вертикальные отстойники. Горизонтальные отстойни-

ки используются на станциях производительностью 30000 – 50000 м<sup>3</sup>/сут. для удаления из сточных вод коагулированных взвесей или там, где необходимо удалять некоагулированные взвеси при любой производительности.

В промышленности особую проблему составляет очистка сточных вод от нефтепродуктов. В качестве примера рассмотрим одно из устройств, отличающееся простотой конструкции и эффективностью в работе. Авторы серии таких устройств А.Е.Аствацатуров, И.Г.Чайка. Устройство, показанное на рис. 1, содержит корпус 1 цилиндрикоконической формы с патрубком 2, снабженным краном 3 для отвода очищенной воды и патрубком 4 с краном 5 для отвода осевших загрязнений. Внутри корпуса 1 размещена камера 6 конусообразной формы, снабженная тангенциально расположенными патрубками 7 с краном 8 для подачи воды на очистку, и патрубком 9 для отвода нефтепродуктов. В нижней части камеры 6 расположены коллектор 10 и патрубок 11 для подачи воздуха, снабженный краном 12.

Работает устройство следующим образом. Корпус 1 заполняется водой до уровня расположения патрубка 2. Сточная вода, содержащая нефтепродукты, подается по патрубкам 7 в камеру 6 и приобретает круговое движение, пронизывается восходящими вверх пузырьками возду-

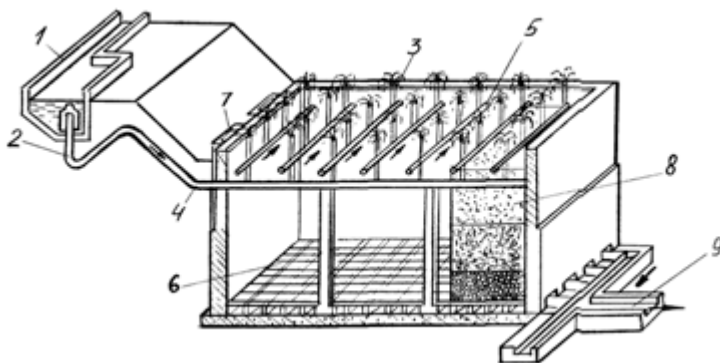


**Рис.1. Устройство для очистки нефтесодержащих сточных вод (по а.с. А.Е. Аствацатурова, И.Г. Чайки)**

ха, исходящими из коллектора 10, и интенсивно разделяется. Всплывшие нефтепродукты концентрируются в верхней зауженной части камеры 6 и отводятся по патрубку 9. Воздух, исходящий из коллектора 10, ускоряет процесс выделения из сточной воды нефтепродуктов, а сужающаяся конусообразная форма камеры 6 обеспечивает их интенсивный отвод. Управление процессом разделения и отвода нефтепродуктов обеспечивается кранами 3, 5, 8, 12. Устройства для очистки нефтесодержащих сточных вод и техническое средство для очистки сточных вод от механических примесей, разработанные также под руководством автора данной книги, были еще в 70-е годы внедрены в производство на крупных сооружениях. Все эти устройства до настоящего времени не утратили своих технико-экономических преимуществ.

Для биологической очистки воды применяют метатенки, аэротенки, биологические фильтры. Метатенки представляют собой бродильные камеры, предназначенные для анаэробной очистки - осадки сточных вод с помощью микробов, которые могут жить без доступа воздуха. Аэротенки - это проточные резервуары длиной до 150 м с отстойником, в котором происходит постепенное уменьшение количества органических веществ, азота, нитритов, аммонийных солей путем разрушения их микроорганизмами - минерализаторами.

Биологические фильтры - это устройства, напоминающие собой емкости, загруженные сыпучими материалами, через массу которых пропускают воду.



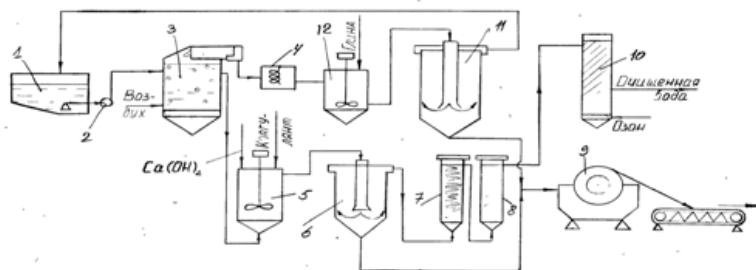
**Рис.2. Биологический фильтр:**

*1 – дозирующий бак; 2 – сифон;*

*3 – спиральная насадка для разбрызгивания; 4 – магистральный трубопровод; 5 – распределительные трубы; 6 – дренаж из плиток; 7 –*

каналы для входа воздуха в дренаж; 8 – фильтр из шлака;  
9 – канал для отвода очищенной воды

В емкости растворенные вещества сточных вод адсорбируют и разрушаются с помощью микробов (т.е. аэробно), которые могут жить в среде, содержащей кислород. На поверхности сыпучих материалов (шлака, щебня) появляется биологически активная пленка. В верхнем слое - до 10 см - развиваются инфузории, личинки, жгутиковые, которые, разрыхляя биологическую пленку, разлагают клетчатку, хитин. В отечественной и зарубежной практике для очистки сточных вод, загрязненных отходами нефти, продуктами ее переработки, маслами, смолами, красителями, продуктами органического синтеза и др., применяют метод флотации. Наиболее эффективная очистка сточных вод может быть достигнута с помощью сооружений напорной флотации.



**Рис.3. Схема очистки сточных вод от ПАВ: I – подвод воды;**

II – отвод всплывших загрязнений; III – подвод воздуха; IV - отвод воздуха;

1- буферный резервуар; 2 – эжектор; 3 – напорный бак; 4- флотационная камера; 5 – насос; 6 – скребковые устройства для сбора пены

Помимо удаления механических примесей, растворенных и коллоидных загрязнений, напорная флотация позволяет растворить в воде достаточное количество воздуха. Технологическая схема очистки сточных вод, содержащих смесь поверхностно-активных веществ (ПАВ), а также взвешенных и коллоидных примесей показана на рис.3. Сточные воды предприятия подаются в усреднитель 1, откуда насосом 2 попадают во флотатор 3. Пена из флотатора поступает в пеногаситель 4, снабженный нагревателем (ускорителем разрушения пены). После сепарации ПАВ сточная вода проходит реактор 5, вертикальный отстойник

6 и угольно-кварцевые фильтры 7, 8. Одновременно пеноконденсат из пеногасителя 4 поступает в реактор 12, в который подается суспензия глины через дозатор. После перемешивания пеноконденсата с глиной (10 мин.) суспензия поступает в отстойник 11. Вакуум-фильтр 9 обезжелезивает глиняный шлак из отстойника, а глина может быть утилизирована для производства кирпича. Пройдя озонирование в камере 10, очищенная вода поступает в трубопровод предприятия.

Существование человечества без пресной воды невозможно. Поэтому в последние годы вопрос о чистоте воды и воздуха ставится на многих всемирных форумах. Эта проблема возникла в связи с огромными масштабами промышленного, сельскохозяйственного и коммунального использования вод. В настоящее время во многих районах земного шара ощущается острый водный голод. Использование пресной воды в таких огромных масштабах приводит к изменению физико-химического состава воды. Для уменьшения вредного влияния промышленного и сельскохозяйственного использования воды на экологию земного шара необходима более глубокая очистка сточных вод.

#### **Библиографический список:**

- 1.Роев Г.А. Очистные сооружения. Охрана окружающей среды, М., Недра, 1993
- 2.Веселов Ю. С. Водоочистное оборудование, 1985
- 3.Яковлев С.В., Карелин Н.А., Ласков Ю.Н. Очистка производственных сточных вод. - М., 1985
- 4.Лапицкая М.П., Зуева Л.И., Балаескул Н.М., Кулешова Л.В. Очистка сточных вод. - Минск : Высшая школа, 1983

#### **MEANSANDWAYSOF CLEARINGSEWAGE**

*OshkinV.A., KarpenkoG.V.*

*Key words: Sewage, clearing, methods, devices, oil products, surfactants*

*In article sewage treatment methods are resulted. Clearing devices, such as sediment bowls, the device for clearing of petrocontaining sewage (on authors of a series of A.E.Astvatsaturova, I.G.Chayka), metatanks, aerotanks, biological filters, and also the device of sewage treatment from surfactants are considered. Schemes and a principle of work of the given devices are shown.*