

Очистка сточных вод от нефтепродуктов

МОЛОТОВА Т.В., студ.; рук. ЕРЕМИНА Н.А., канд. техн. наук

Предложены методы очистки сточных вод от нефтепродуктов путем фильтрационной, биологической и физико-химической очистки, определены оптимальные параметры некоторых процессов очистки и используемых при этом установок.

Нефть и нефтепродукты являются существенными факторами антропогенного воздействия на окружающую среду. Очистка сточных вод (СВ) от нефтепродуктов является одной из важнейших проблем охраны водоемов. Сброс недостаточно очищенных от нефтепродуктов сточных вод представляет особую опасность для водоемов. Воздействие нефтепродуктов на водоемы имеет длительный характер, так как они являются слабо окисляющими веществами. В связи с этим для них установлены низкие ПДК [1]. Главной проблемой при очистке замазученных (замазанных) вод является выделение из них эмульгированных минеральных масел.

Одним из самых простых и доступных методов очистки СВ от нефтепродуктов является механический способ очистки, включающий очистку с помощью песколовков, нефтеловушек, прудов дополнительного отстоя, фильтров [1]. К наиболее часто применяемым на ТЭС физико-химическим методам очистки сточных вод относятся коагуляция, флотация, реагентные методы [2].

В настоящее время предложены следующие способы повышения эффективности методов очистки в зависимости от условий эксплуатации и начальной концентрации нефтепродуктов:

- нефтеловушка с пластинчатыми коалесцирующими устройствами [1] (эффективность очистки от части нефтепродуктов разных размеров на тонкослойных нефтеловушках составляет 81% против 53% на обычных);

- электрофлотация как наиболее перспективный способ флотации [3, 4]. Выделение примесей из сточных вод происходит пузырьками водорода, образующимися на катоде сетчатой конструкции. Этот способ очистки сточных вод от нефтепродуктов позволяет снизить их концентрацию от 4000 до 0,05 мг/дм³;

- вихревой флотатор [1]. В этом флотаторе водовоздушная смесь образуется в эжекторе, а процесс флотации и отделение пузырьков от воды производится на напорном гидроциклоне, расположенном соосно с эжектором (часто на электростанциях наблюдаются резкие колебания расхода сточных вод, и установки безнапорной флотации резко снижают эффективность очистки). Эффективность очистки воды с помощью вихревого флотатора составляет 68%, причем с увеличением производительности в 1,5 раза эффективность очистки не снижается.

Дальнейшие попытки добиться более высокого эффекта очистки от нефти завершились созданием новых методов доочистки сточных

вод. К ним относится магнитная обработка. Эта технология позволяет собирать тонкие пленки нефти с поверхности водных объектов. При этом обычно используются порошки ферромагнитных материалов (железо, магнетит, кобальт), но пригодны и устойчивые коллоидные растворы ферромагнетиков – магнитные жидкости (МЖ). Очистка этим способом включает в себя предварительную обработку загрязнений магнитной жидкостью (омагничивание) с последующим их извлечением в специальных магнитных системах (магнитоприемниках).

Одним из методов «нового поколения» является ультразвуковая обработка. В качестве источника ультразвукового излучения можно использовать гидродинамический генератор кавитации. Жидкость проходит через генератор со скоростью 15 м/с, время обработки – 0,01 с. За это время при частоте 22000 Гц произойдет 220 периодических сжатий кавитационных полостей. При общем количестве ядер кавитации 10^9 – 10^{12} в см³ имеется 10^5 – 10^4 капелек нефтепродуктов в см³. Таким образом происходит окисление (горение) эмульгированной нефти в загрязненной воде в кавитационном ультразвуковом поле.

Для доочистки наиболее часто применяется метод сорбции. В качестве загрузки сорбционных фильтров используют активированный уголь и антрацит, пенсорбит и др. В последние годы освоен выпуск в промышленном масштабе дешевых, высокоэффективных сорбентов на основе термоконтактного коксования угля Канско-Ачинского бассейна. Разработаны эффективные сорбенты на основе гидрофобизованного вспученного перлита (Украина), базальтового волокна (Россия), золошлаковых материалов (Болгария).

К методам доочистки также относятся биологические, мембранные методы, озонирование [2]. Достоинством озонирования является широкий интервал использования по температуре (5–50 °С) и по рН (5,4–8,7); эффект очистки от нефтепродуктов – 65–78%, остаточная концентрация достигает 2 мг/дм³.

Итак, рассмотренные выше методы обработки воды позволяют оптимизировать общие схемы очистки нефтесодержащих, замазученных стоков.

Первая стадия очистки – гравитационное отделение более легких масел и мазута от воды. Процесс осуществляется в отстойниках, простых нефтеловушках или нефтеловушках с параллельными пластинами.

Вторая стадия очистки – физико-химическая очистка сточных вод от сильно эмульгированных и коллоидных частиц нефтепродуктов посредством коагуляции, электрофлотации и др.

Третья стадия ставит своей задачей очистку сточных вод от растворенных нефтепродуктов, фенолов и прочих органических и неорганических загрязнений, оставшихся в воде после первых двух стадий очистки. На этой стадии применяются обычно сорбционные, биологические и другие способы очистки.

Список литературы

1. **Покровский В.Н., Аракчеев Е.П.** Очистка сточных вод тепловых электростанций. – М.: Энергия, 1980. – 256 с.
2. **Шишкова С.А., Юрченко Л.И.** Методы очистки сточных вод от нефтепродуктов на ТЭС и АЭС // Электрические станции. – 1993. – № 10. – С. 28–35.
3. **Федиренко Я.А., Немоловская Е.В.** Очистка нефте-содержащих сточных вод тепловых электростанций // Энергетическое строительство. – 1994. – № 7. – С. 74.
4. **Бейгельдруд Г.М.** Установка для очистки сточных вод от нефти и нефтепродуктов // Тяжелое машино-строение. – 1994. – № 11–12. – С. 33.