

## ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОЧИЩЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД В ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКЕ

Для работы энергетического оборудования ТЭЦ необходимы значительные объёмы охлаждающей и технологической воды. Основными источниками воды в теплоэнергетике являются поверхностные водные объекты (реки, озера, естественные и искусственные водохранилища) – более 92 %, подземные воды – не более 4%, городской водопровод – до 3,3 % и др. Исходная вода используется на ТЭЦ не только для охлаждения, но также и для приготовления добавочной воды, восполняющей потери теплоносителя как в пароконденсатном тракте, так и в системе теплоснабжения.

Одним из возможных методов сокращения использования природной воды является использование очищенных хозяйственно-бытовых сточных вод. Департаментом металлургии и департаментом по проектированию объектов гражданского назначения ОАО «Уралгипромез» при участии авторов был разработан проект очистных сооружений биологической очистки хозяйственно-бытовых сточных вод жилого района Академический в г. Екатеринбурге. Очистные сооружения предназначены для обеспечения очистки сточных вод по показателям качества воды, пригодной для сброса в водные объекты (р. Патрушиха), и при дополнительной очистке для технического водоснабжения ТЭЦ «Академическая». Требования к воде ТЭЦ сведены в таблицу. Кроме того, в воде теплоэнергетического объекта не должны содержаться возбудители кишечных инфекций, яйца гельминтов, цисты патогенных кишечных простейших.

Значение показателей исходной и очищенной воды района Академический

Показатели состава сточных вод	Размерность	Параметры очищенных стоков	Необходимое качество воды для ТЭЦ «Академическая»
рН		7	8
БПК	мгО <sub>2</sub> /л	3,0	3,0
ХПК	мгО <sub>2</sub> /л	30,0	30,0
Взвешенные вещества	мг/л	3,0	3,0
Нефтепродукты	мг/л	0,05	0,05
Сухой остаток Минерализация	мг/л	Не более 600	600
Температура	(°С)	18–25	Летняя температура воды не должна превышать среднемесячную температуру самого жаркого месяца более чем на 3 °С

Как видно из таблицы, качество очищенной воды удовлетворяет требованиям объекта по всем показателям [1, 2]. В основу технологической схемы очистки сточных вод положен принцип последовательной обработки с улучшением качества воды на каждом из этапов. С этой целью сточные воды подвергаются следующим видам обработки:

- механическая очистка;
- биологическая очистка, в соответствии с технологией MBR, включающая биологическое окисление сточных вод с последующей фильтрацией на ультрафильтрационных мембранах;
- ультрафиолетовое обеззараживание воды;
- обезвоживание избыточного ила.

Мембранный биореактор технологии MBR представляет собой бассейн с установленными в него погружными мембранными блоками. Всего для очистки 15000 м<sup>3</sup>/сутки сточных вод предусмотрена установка 12 мембранных биореакторов. В каждом мембранном биореакторе установлено 12 мембранных блоков фирмы *Membray Toray* (Япония). Площадь мембраны – 200 м<sup>2</sup>, материал мембран – ПВХДФ (Поливинилиденфторид), максимальная концентрация ила – 18 г/л.

При обработке сточных вод по технологии мембранных биореакторов достигается [3]:

- фильтрация сточных вод с удалением из очищенной воды (пермеате) взвешенных частиц;
- стабильность качества очищенных сточных вод по показателям БПК, ХПК и взвешенным веществам;
- сокращение производственных площадей за счет возможности содержания ила в бассейнах с более высокой концентрацией и за счет исключения вторичных отстойников или увеличения продолжительности процесса биологического окисления органических загрязнений и уменьшения объемов обрабатываемых осадков.

В мировой практике MBR – технология новая. А в России известны единичные случаи ее использования. С 2016 года в летний период предполагается осуществлять подачу очищенной воды от жилого района Академический на ТЭЦ «Академическая» в количестве 7000 м<sup>3</sup>/сут. Удачный опыт эксплуатации данного объекта будет использован на других объектах теплоэнергетики России.

#### Список литературы

1. СанПиН 2.1.5.980-00. Водоотведение населенных мест, санитарная охрана водных объектов. Введ. 01.01.01. М. : Федеральный центр Госсанэпиднадзора Минздрава России, 2000. – 11 с.
2. Санитарно-эпидемиологический надзор за использованием воды в системах технического водоснабжения промышленных предприятий : МУ 2.1.5.1183-03 : метод. указания : утв. 11.01.01 : дата введ. 01.03.03 / Минздрав России. - М., 2003. - 20 с.
3. Киристаев А. В. Очистка сточных вод в мембранном биореакторе; дис... канд. техн. наук: 05.23.04. М., 2008. 135 с.