



# Современные решения для очистки сточных вод фармацевтических производств

■ А. Н. Золотников, ведущий специалист по водоочистке АО «НПК МЕДИАНА-ФИЛЬТР»

■ А.А. Фомин, к.т.н., руководитель направления очистки сточных вод, АО «НПК МЕДИАНА-ФИЛЬТР»

**АО «НПК МЕДИАНА-ФИЛЬТР» является одной из ведущих компаний Европы в области водоочистки и занимает лидирующие позиции в сфере мембранных технологий. Более 20 лет компания успешно проектирует, производит и поставляет установки водоподготовки для медицинских и фармацевтических предприятий, оказывает услуги по сервисному обслуживанию и валидации. Более 100 фармацевтических предприятий на территории России и за ее пределами успешно эксплуатируют оборудование АО «НПК МЕДИАНА-ФИЛЬТР».**

**В** настоящее время большое внимание уделяется проблеме очистки сточных вод фармацевтических производств, которые образуются на всех стадиях технологии получения лекарственных средств. Большое разнообразие компонентов, применяемых в различных стадиях технологического процесса получения лекарственных средств, периодичность этого процесса приводит к большой неравномерности поступления сточных вод на очистку, как по составу и расходу стоков, так и по концентрациям загрязняющих веществ.

В зависимости от ассортимента выпускаемой продукции (антибиотики, витамины, синтетические лекарственные средства, фитохимические препараты и т.д.) жидкие отходы характеризуются высоким содержанием взвешенных веществ, специфических органических и неорганических соединений, а также активных фармацевтических ингредиентов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду. В стоках могут содержаться органические растворители, катализаторы, добавки, субпродукты, исходное сырье, а также токсичные и стойкие к разложению вещества. Активные фармацевтические ингредиенты, присутствующие в сточных водах предприятий по производству лекарственных препаратов, требуют предварительной

локальной очистки перед сбросом в централизованные системы водоотведения или на собственные биологические очистные сооружения.

При всем многообразии условий образования сточных вод, их количества и составов могут быть выработаны общие подходы к решению проблемы очистки стоков фармацевтических производств.

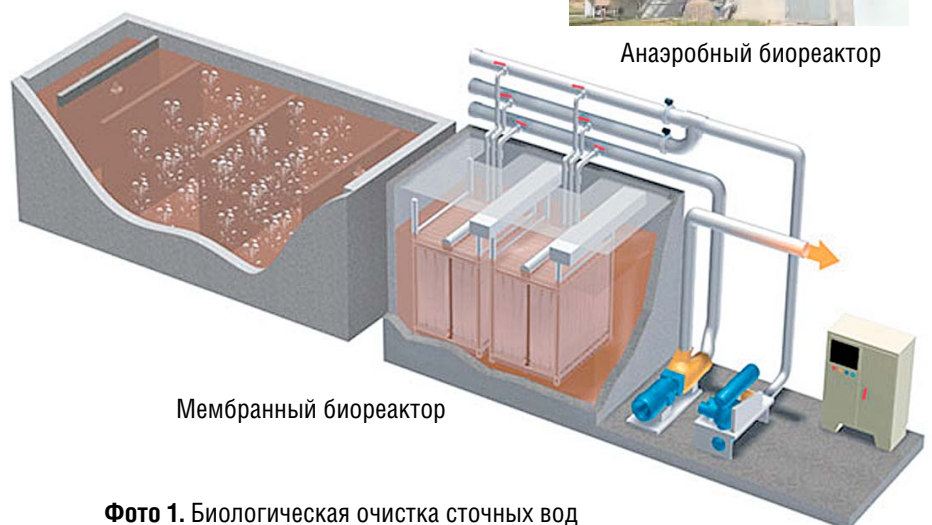
В зависимости от типа производства и характера стоков АО «НПК МЕДИАНА-ФИЛЬТР» в своей практике использует следующие технологии очистки сточных вод фармацевтических производств:

## 1. Биологическая очистка сточных вод

В технологии предусмотрена предварительная физико-химическая очистка (при наличии большого содержания взвешенных веществ), анаэробная очистка в анаэробном биореакторе и доочистка стоков в мембранном биореакторе (МБР). Технология позволяет очистить стоки до требований к сбросу в водоемы



Анаэробный биореактор



Мембранный биореактор

Фото 1. Биологическая очистка сточных вод



рыбохозяйственного назначения. Предварительная анаэробная очистка в анаэробном биореакторе (без доступа кислорода) используется при высоких концентрациях органических загрязнений предприятий фармацевтической промышленности, в том числе и при производстве некоторых видов антибиотиков. При сбросе на городские биологические очистные сооружения может использоваться только анаэробная биоочистка (Фото 1).

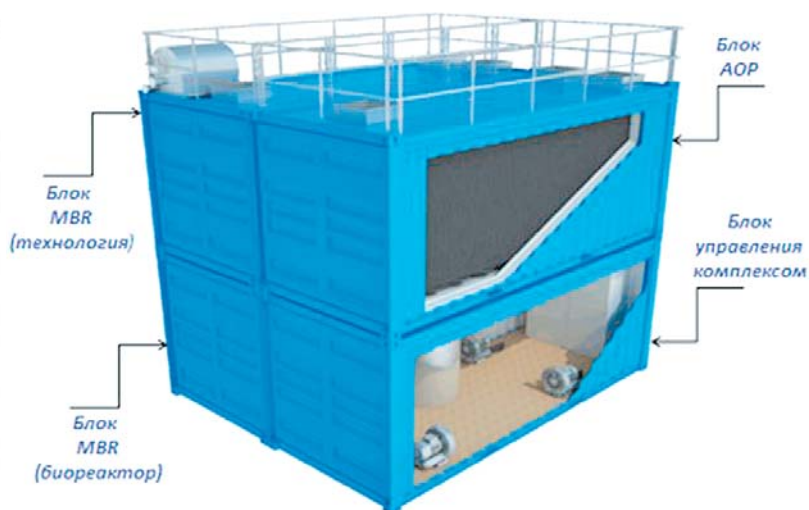
### 2. Комплексная технология очистки стоков, содержащих активные фармацевтические ингредиенты

В технологии используют предварительную физико-химическую очистку (при необходимости), методы интенсивного окисления «Advanced Oxidation Processes» (AOP) органических загрязнений и далее доочистку в мембранном или обычном «классическом» биореакторе. Технология AOP применяется как окончательная стадия (при пол-

ной деструкции органических примесей в воде), так и как предварительная, при которой начинает эффективно работать биологическая очистка (с целью снижения энергозатрат). Методы интенсивного окисления позволяют обезвредить токсичные для микроорганизмов соединения, препятствующие их развитию и блокирующие биологическую переработку органических веществ. Комплексная технология позволяет очистить стоки до требований к сбросу в водоемы рыбохозяйственного назначения (Фото 2).



Контейнерное решение технологии высокоинтенсивного окисления



Контейнерное решение комплексной технологии очистки стоков

Фото 2. Комплексная технология очистки стоков

### 3. Мембранные технологии

Технология состоит из предварительной физико-химической очистки, мембранной технологии на основе ультрафильтрации и высоконапорного обратного осмоса специальной серии для отделения растворимых химических соединений. Технология позволяет очистить стоки до требований к сбросу в водоемы рыбохозяйственного назначения.

Мембранные технологии целесообразно применять, когда другие методы малоэффективны.

Основной принцип данной технологии основан на выделении всех токсичных загрязнителей в виде концентрата и получения высокоочищенной воды, которую возможно использовать повторно, например, для приготовления пара (Фото 3).



Фото 3. Мембранные технологии

Система ультрафильтрации



Система обратного осмоса

## 4. Комбинированная технология локальной очистки

Очистка сточных вод до требований к сбросу в централизованные системы водоотведения основана на предварительной физико-химической очистке, механической фильтрации, окислении органических веществ по «реакции Фентона», доочистки на угольных фильтрах или на МБР (в зависимости от требований Заказчика к сбросу очищенных вод).



Подбор той или иной технологии очистки сточных вод фармацевтических предприятий зависит от многих факторов. Не все факторы удается определить расчетным методом. Для уточнения пригодности и эффективности технологии очистки наиболее целесообразно предварительно проводить опытно-промышленные испытания. Компания АО «НПК МЕДИАНА-ФИЛЬТР» для этих целей создала целый парк пилотных установок, которые можно быстро доставить на завод и в кратчайшие сроки провести все необходимые испытания.



**МЕДИАНА ФИЛЬТР**

20 лет

Вода — наша специальность!

## ВОДОПОДГОТОВКА

### для чистых производств

- Чистый пар •
- Вода очищенная •
- Вода для инъекций •
- Обвязка реакторов •
- Очистка сточных вод •
- Технологические газы •
- Материальные трубопроводы •
- Комплект документов для валидации •

**Материалы и технологии:**

- AISI316L •
- AISI304L •
- PVDF •
- PP-N •
- Орбитальная и бесшовная сварка •

НПК «Медиана-Фильтр»  
Ул. Ткацкая, д. 1  
105318, Москва, Россия

Тел.: +7 (495) 66-00-77-1 (многоканальный)  
Факс: +7 (495) 66-00-77-2

Почта: info@mediana-filter.ru  
Сайт: www.mediana-filter.ru



