

УДК 614.777:628:315

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ОЧИСТКИ ФИЛЬТРАЦИОННОЙ ВОДЫ ПОЛИГОНА ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ Г. АСТАНЫ**

Канд. техн. наук Ж.М. Жаппарова

М.Б. Оралбаева

*В статье показана технологическая схема очистки фильтрационной воды на примере полигона захоронения твердых бытовых отходов (ТБО) г. Астаны. Проведена оценка эффективности очистки фильтрата от загрязняющих веществ, а также указаны меры безопасной работы.*

Фильтрационные воды полигонов захоронения ТБО являются высоко агрессивными средами, и очистка этих вод является актуальной проблемой.

Для решения вопроса очистки фильтрационных вод полигона захоронения ТБО г. Астаны предусмотрена многостадийная система, начинающаяся с резервуара для сбора воды. Это помогает достичь правильного функционирования системы очистки, так как гомогенизация фильтрационной воды позволяет получить однородный, непрерывный поток, идущий на переработку. Второй ступенью является просеивание, после которого проводится регулировка рН воды. Далее фильтрационные воды проходят процесс коагуляции. При коагуляции применяется хлорид железа (III). Количество дозируемого вещества контролируется в лаборатории. Для декантации применяется метод флокуляции с применением 0,5 % полиэлектrolита. Вода, прошедшая процесс физико-химической переработки содержит достаточное количество органической материи, что вызывает необходимость ее биологической очистки, прежде чем попасть в зону выброса. Зависимость объема жидкости, поступающей на переработку, от сезона, аннулирует эту необходимость. Была предусмотрена подача переработанной жидкости во второй резервуар, где она смешивается с дождевой (относительно чистой) водой. На рисунке представлена схема очистки.

Гомогенизированная относительно чистая вода также проходит стадии очистки, первой из которых является фильтрация. В дальнейшем вода проходит стадию хлорирования для избежания проблем биологического заражения. С помощью хлорирования решается проблема проникновения микроорганизмов в атмосферный воздух, а также благодаря допол-

нительной системе противотока микроорганизмы не заселяют песочную подушку фильтра. Все эти мероприятия позволяют получить воду с концентрациями загрязняющих веществ, отвечающих нормативным требованиям и она может быть применена для мойки колес автотранспорта, работающего на территории полигона и доставляющего отходы. Кроме того, вода используется для орошения тела полигона, для уменьшения пылевыведения и противопожарных мероприятий.



*Рис. Технологическая схема очистки фильтрационной воды.*

В условиях аккредитованной лаборатории ТОО «Казэкоанализ» был проведен анализ воды до и после очистки, который показал, что эффективность очистки достаточно высокая. Данные по степени очистки приведены в таблице.

Фильтрационные воды полигонов захоронения ТБО представляют собой высокоагрессивную жидкость, имеющую большую сезонную неоднородность как по химическому составу, так и по объему жидкости. Характеристика фильтрационной воды напрямую связана с сезоном года и климатическими условиями, а также с морфологическим составом полигона,

условиями складирования твердых бытовых отходов и т.д. Соблюдение мер безопасности в этой связи имеет актуальное значение, причем не только при контакте с фильтратом, но и при работе с химическими реагентами, применяемыми для очистки фильтрационных вод и используемым оборудованием. В целях решения этих проблем на полигоне захоронения ТБО г. Астаны предпринят комплекс мероприятий по безопасной работе.

Таблица

Степень очистки воды полигона ТБО г. Астаны, %

Показатель	Степень очистки
Цветность, градус Pt/Co	36,8
Fe <sub>общ.</sub>	99,8
Ca	87,6
Mg	91,2
NH <sub>4</sub>	79,9
HCO <sub>3</sub>	57,5
SO <sub>4</sub>	99,6
Cl	90,5
NO <sub>3</sub>	96,0
NO <sub>2</sub>	94,7
F	81,5
PO <sub>4</sub>	99,3
Нефтепродукты	71,3
СПАВ	95,0
Фенолы	98,9
Na	92,3
K	94,5
Cu	89,2
Zn	99,9
Pb	86,8
ХПК	74,0
БПК <sub>5</sub>	74,1
Взвешенные вещества	97,4
Минерализация	92,7
Сухой остаток	92,1
Жесткость общая, мг-экв/дм <sup>3</sup>	89,3

Это следующие мероприятия:

- Контроль объема воды.

На случай возникновения большого потока в сезон таяния снега был предусмотрен процесс накачивания воды при помощи рециркуляционных насосов, который позволяет вернуть часть фильтрационной воды,

собранной в резервуаре, в ячейку и/или емкость с получистой водой, обеспечивая, таким образом, инструмент для контроля объема воды.

- Контроль наружной температуры.

Когда температура здания переработки воды опускается ниже минус 25 °С, подача жидкости из резервуара фильтрационной воды на ее физико-химическую переработку останавливается, чтобы избежать проблем с неправильным функционированием установки, замерзанием реактивов и т.д. Контроль за температурой воздуха осуществляется при помощи специального оборудования.

- Система обнаружения газов.

Длительное время процесса гидравлического удерживания, формирующегося в резервуаре с фильтрационной водой, может привести к анаэробному загниванию с образованием метана и сероводорода. Опасность этих газов предполагает применение детекторов контроля и оповещения. В здании установлены два детектора сероводорода, один метана и еще один, контролирующий концентрацию кислорода.

- Контроль эксплуатационных операций.

Контроль за оборудованием заключается в эксплуатации и уходе согласно технической документации дозирующих насосов, насосов сточных вод, смесителей и т.д., проверке /калибровке измерителя рН, регулировке и дозировке реактивов в зависимости от качества воды по результатам лабораторных анализов.

- Контроль за хранением и использованием реактивов для обработки фильтрационных вод.

Гидроксид натрия, применяемый для регулировки рН хранится отдельно от кислот, металлов, горючих материалов в хорошо закрытом и сухом помещении, так как контакт с влагой или водой, может вызвать температуру, достаточную для возгорания горючих веществ.

Хлорид железа (III), применяемый в качестве коагулянта хранится отдельно от оснований в сухом, закрытом помещении, исключающем случайное возникновение пожара, так как при пожаре хлорид железа выделяет токсичные или вызывающие раздражение пары (газы). Помещение для хранения имеет бетонный пол, устойчивый к коррозии.

При работе с реагентами, а также при заборе проб воды на анализ предусмотрено применение средств индивидуальной защиты.

- Контроль работы фильтра для очистки воды.

Оборудование фильтрации оснащено программирующим устройством с прессостатом-дифференциалом, который определяет падение давления напряжения. Когда потеря напряжения в фильтре составляет 0,5 бар, должен сработать противоток фильтра. Когда давление достигает 0,5 бар, прессостат приводит в действие 3-х ходовые клапаны, установленные в коллекторах на входе и выходе фильтра. Эти клапаны, в обычных условиях находящиеся в открытом состоянии, закрываются, выпускают воду коллектора противотока и происходит очистка фильтра. Для осуществления противотока, после обнаружения падения напряжения, приводится в действие насос противотока. Длительность противотока контролируется с помощью таймера на контрольном щите.

Мероприятия, связанные с безопасной работой при очистке фильтрационных вод полигонов ТБО имеют важное значение, поскольку позволяют избежать непредсказуемых последствий. Соблюдение этих мер обеспечивает не только бесперебойную работу системы очистки, но самое главное рассчитано на сохранение здоровья работающих и охрану окружающей природной среды. Технологическая схема очистки фильтрата на полигоне захоронения ТБО г. Астаны позволяет значительно сократить возможное негативное влияние фильтрационных вод полигона ТБО.

Казахский национальный технический университет им. Сагпаева, г. Алматы

**АСТАНА ҚАЛАСЫНЫҢ ҚАТТЫ ТҰРМЫС ҚАЛДЫҚТАР  
ПОЛИГОНЫНЫҢ СҮЗІНДІ СУЫНЫҢ ТАЗАЛАУ  
ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ТӘСІЛІ**

Техн. ғылымд. канд. Ж.М. Жаппарова  
М.Б. Оралбаева

*Бұл мақалада Астана қаласының қатты тұрмыс қалдықтар полигонының сүзінді суының тазалау технологиясының жетілдіруі көрсетілген. Қолданған тәсілдердің тиімды екені белгіленген, және сақтану шаралары анықталған.*