

УДК 628.1.033:628.336

**ПЕРСПЕКТИВЫ СНИЖЕНИЯ НЕГАТИВНОГО ВЛИЯНИЯ  
ОСАДКОВ БЫТОВЫХ СТОЧНЫХ ВОД НА СОСТОЯНИЕ  
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ДОНБАССА**

А.А. Зуб, Ю.Н. Ганнова

Донецкий национальный технический университет

*В докладе рассмотрены проблемы утилизации осадков сточных вод. Проанализирована схема образования осадка бытовых сточных вод. Рассмотрена возможность снижения негативного влияния осадков бытовых сточных вод на состояние окружающей среды путем переработки осадка в органические удобрения для почвы.*

Одной из многочисленных экологических проблем современной цивилизации является утилизация отходов производства и потребления. Одним из таких отходов, нуждающихся в утилизации, являются осадки сточных вод (ОСВ) городских очистных сооружений.

Осадки сточных вод – это осадки, образующиеся в результате механической и биологической очистки городских сточных вод на очистных сооружениях. Это отбросы, задерживаемые решетками, осадок, выпадающий в первичных отстойниках, избыточный ил или биопленка, образующиеся в сооружениях аэробной биологической очистки воды [1].

Схема очистки городских сточных вод и образования осадка представлена на рисунке 1.

Сточные воды поступают в приемную камеру, где происходит гашение скорости потока, и по лоткам направляются в здание решеток – дробилок. В здании решеток задерживаются крупные примеси с последующим их измельчением в дробилках. Большие предметы из решетки складываются в отдельной яме, где производится дезинфекция хлорной известью, а затем послойное засыпание землей.

Далее сточные воды поступают в горизонтальные бункера песколовки для улавливания тяжелых механических примесей. Осевшие в песколовках примеси удаляются на песковые площадки.

Из песколовки сточные воды поступают в первичные отстойники, где задерживается основная масса оседающих и плавающих грубодисперсных веществ. Осветленная вода подается в аэротенки, а сырой осадок направляется по илопроводу в стабилизаторы.



Рисунок 1 – Принципиальная технологическая схема канализационных очистных сооружений биологической очистки хозяйственно – бытовых сточных вод

В аэротенке происходит аэрация смеси активного ила с жидкостью, которая очищается. Активный ил представляет собой хлопья различной величины, состоящие из биомассы микроорганизмов и загрязняющих веществ, поступающих в аэротенк со сточными водами. Из аэротенков смесь воды с отработанным активным илом направляется во вторичные отстойники, где происходит выделение ила из смеси отстаиванием. Часть избыточного ила вновь направляется в аэротенки, а остальной ил закачивается в стабилизаторы сырого осадка.

Очищенные сточные воды после вторичных отстойников поступают в блок доочистки. Доочищенные сточные воды после блока доочистки поступают через хлораторную в контактные резервуары. После прохождения всех этапов очистки вода сбрасывается в поверхностные источники.

Осадок, прошедший аэробную стабилизацию в стабилизаторе сырого осадка, отделяет воду и поступает на иловые площадки, где происходит его складирование и накопление [1].

Осадки сточных вод на иловых площадках накапливаются в значительных количествах и являются загрязнителями грунтовых вод, поверхностных водных объектов, грунта и воздуха, и кроме того, за-

нимают большие площади природных земель. По этому, ОСВ необходимо утилизировать, и проблема их утилизации остро стоит и в Донбассе.

Такое серьезное значение придается проблеме не напрасно. В 99% случаев иловые площадки расположены рядом с очистными сооружениями, имеющими сброс в реку. В последнее время большинство иловых площадок по заполнению подходят к пределу своих проектных мощностей.

С другой стороны, основными проблемами утилизации ОСВ являются некоторые неблагоприятные их характеристики: санитарно – гигиенические показатели (содержание патогенной микрофлоры, яиц гельминтов) и токсичность (содержание тяжелых металлов).

Однако, санитарно – гигиенические исследования по оценке осадков сточных вод образующихся на территории нашего региона показывают, что на иловых площадках после двух – трех лет выдержки ОСВ практически полностью очищаются от яиц гельминтов, патогенной микрофлоры и являются бактериологически безопасными. С тяжелыми металлами, которые попадают в ОСВ большей частью с производственными стоками, а также от рассеянных источников загрязнения, ситуация более сложная.

Помимо экологических проблем, размещение сухих остатков в местах удаления отходов сопряжены с финансовыми затратами на экологические платежи, увеличивающиеся из года в год [2].

В связи с вышесказанным, актуальными являются разработка и внедрение экологически безопасных и экономически выгодных методов утилизации осадков сточных вод. Перспективным для решения данной проблемы является метод, основанный на использовании вермикультуры.

Вермикультивирование – это процесс переработки осадка дождевыми червями, при котором органические соединения, содержащиеся в осадке, трансформируются в гумус. Кроме того, осадок, переработанный дождевыми червями, обеззараживается от яиц гельминтов и частично обезвреживается: часть активных форм тяжелых металлов переходит к неактивным под ферментативной деятельностью червей.

Вермикультивирование позволяет в короткий срок переработать значительные количества осадка сточных вод и получить ценный товарный продукт – биогумус.

Биотехнологический процесс получения биогумуса основывается на способности червей использовать органические остатки в качестве питательного субстрата, трансформировать их в кишечном канале и выделять в виде копролитов (экскрементов).

Процесс вермикультивирования осуществляется следующим образом. На площадке вермикультивирования, которая имеет бетонное дно, выкладывается песчаная основа штабелем толщиной 20-30 см. Для основы используется обезвоженный песок с песочных площадок. На песчаную основу выкладывается слой биогумуса, содержащий культуру дождевых червей. На этот слой в свою очередь выкладывается слой обезвоженного осадка с иловых площадок. Далее протекает процесс переработки осадка вермикультурой. Песок играет роль дренажа, через который отводится вода, которая поступает в штабель с атмосферными осадками.

После того, как переработка органических веществ осадка закончена, черви вылезают на поверхность штабеля в поисках нового субстрата. В это время возле штабеля с вермикультивированным осадком выкладывается новый штабель с песчаной основой и обезвоженным осадком, на который переползают черви и начинают новый процесс обработки осадка.

Состав и свойства биогумуса зависят от состава исходного субстрата и технологии вермикультивирования. В биогумусе аккумулировано большое количество макро и микроэлементов, есть ростовые вещества, витамины, антибиотики, аминокислоты и полезная микрофлора. Он гидрофильный, имеет высокую водостойкость, влагоемкость, механическую прочность.

Данные Донецкой областной санитарно – эпидемиологической станции показывают, что осадки сточных вод, образующиеся на очистных сооружениях бытовых сточных вод Донбасса можно перерабатывать в биогумус и применять в качестве органического удобрения для выращивания различных сельскохозяйственных культур [2].

Среднее содержание токсических компонентов в осадках сточных вод с очистных сооружений Донбасса приведено в таблице 1.

Анализ данных приведенных в таблице свидетельствует о том, что концентрация наиболее токсичных компонентов, входящих в состав осадков сточных вод (никель, хром, ртуть, мышьяк, свинец) значительно ниже, чем установленные для этих веществ гигиенические нормативы. Таким образом, применение биогумуса, полученного из осадков сточных вод с очистных сооружений Донбасса, в качестве органического удобрения для почвы будет экологически безопасным.

Таблица 1 – Результаты санитарно – химических исследований осадка сточных вод с очистных сооружений Донбасса

Элемент	Содержание в осадке сточных вод, мг/кг	ПДК для почвы, мг/кг
Мышьяк	1,7	2,0
Хром	1,1	6,0
Кобальт	3,5	5,0
Медь	1,5	3,0
Ртуть	0,067	2,1
Марганец	146,4	1500,0
Никель	1,4	4,0
Свинец	16,5	32,0
Цинк	22,4	23,0

Подводя итог, можно сказать, что проблема осадков сточных вод не является не решаемой для нашего региона и одним из перспективных методов утилизации и обработки осадков сточных вод как на Донбассе, так и за рубежом является вермикюльтивирование.

1. Яковлев С.В. Канализация: Учебник для вузов. 5-е изд., перераб. и доп. / С.В. Яковлев, Я.А Карелин, А.И. Жуков. – М.: Стройиздат, 1975. – 632 с.

2. Дрозд, Г.Я. Техничко – экологические записки по проблеме утилизации осадков городских и промышленных сточных вод / Г.Я. Дрозд, Н.И. Зотов, В.Н. Маслак. – Донецк: ИЭП НАН Украины, 2001. – 340 с.