

УДК 628.14

Н.И.ЗОТОВ, канд. техн. наук

*Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, г.Макеевка*

## **НЕОБХОДИМОСТЬ И ПЕРСПЕКТИВЫ УТИЛИЗАЦИИ ОСАДКОВ БЫТОВЫХ СТОЧНЫХ ВОД**

Дана оценка имеющейся проблеме накопления огромного количества осадков сточных вод на территориях очистных комплексов канализации в городах и посёлках. Несмотря на присутствие в осадках тяжелых металлов предлагается использовать имеющиеся научные достижения для изменения подхода к использованию ОСВ как удобрения и начать решение этой проблемы.

Дана оцінка існуючій проблемі накоплення величезної кількості осадів стічних вод на територіях комплексів каналізації міст і селищ. Незважаючи на присутність важких металів пропонується використовувати наявні наукові досягнення для змінення підходу до використання ОСВ як добрив і розпочати вирішення цієї проблеми.

In the article an estimation is given to the present problem of accumulation of enormous amount of fallouts sewer on territories cleansing the kopleksov sewage system in cities and settlements. Not looking on being in sinking TM, an author suggests to draw on present scientific accomplishments for the change of going near the use of OSV as fertilizers and to begin the decision of this problem.

*Ключевые слова:* осадки бытовых сточных вод, промышленные сточные воды, тяжёлые металлы, токсичность тяжёлых металлов, утилизация осадков, удобрения.

На территории Украины и Донецкой области, в частности, накопилось огромное количество промышленных и бытовых отходов, включая осадки, выделяемые при очистке бытовых сточных вод (ОСВ), количество последних, хранящихся на иловых площадках и в иловых прудах канализационных очистных станций городов и посёлков Донецкой области превышает 2 млн. т (таблица) и ежедневно продолжает увеличиваться.

В последние 15-20 лет на большинстве очистных сооружений очистка карт не осуществлялась, и в настоящее время они переполнены. В результате этого некуда сбрасывать вновь образующиеся осадки; имеется опасность разрушения обвалования и поступление содержимого карт в реки. Перечисленное показывает актуальность проблемы утилизации ОСВ.

Исследования [2] показывают, что из-за сброса в городскую канализацию промышленных стоков бытовые сточные воды «обогащаются» тяжёлыми металлами (ТМ). В этом не было бы ничего предосудительного, если бы на городских очистных сооружениях ТМ удалялись из сточных вод. Однако технология биологической очистки не предназначена для очистки сточных вод от этих токсичных компонентов.

Некоторое незначительное снижение концентрации ТМ при этом

## **Коммунальное хозяйство городов**

наблюдается, но в целом их присутствие приводит к общему загрязнению осадков, выделяемых из сточных вод, что делает их последующее полезное использование весьма проблематичным. Часть ТМ остаётся в очищенных сточных водах и приводит к загрязнению водоёмов.

Объём осадков сточных вод на площадках канализационных очистных сооружений некоторых городов Донецкой области [1]

<b>Город</b>	<b>Объём очищаемой воды, м<sup>3</sup>/сут.</b>	<b>Срок накопления, лет</b>	<b>Количество осадков, т</b>
Амвросиевка	4000	23	5000
Артёмовск	21700	26	30800
Дзержинск	12900	11	7700
Димитров	29500	30	48450
Доброполье	17200	31	29000
Докучаевск	5400	23	6770
Дружковка	17400	28	26600
Енакиево	32900	26	46800
Угледорск	1200	25	1600
Константиновка	32400	24	42600
Новоазовск	1000	24	1700
Селидово	18400	33	33250
Славянск	26400	20	29000
Комсомольское (Старобешевский р-н)	2100	44	5500
Тельманово	600	21	690
Торез	14750	32	25500
Часов-Яр	750	26	1060
Шахтёрск	11700	21	13450
Донецк	450000	25	557000
Макеевка	140000	25	193000
<b>Итого :</b>			<b>1931530 т</b>

Проводимые в ряде стран СНГ исследования [1-7] направлены на поиски путей извлечения ТМ из осадков, определяется их влияние на растения и почву, разрабатываются методы обезвреживания осадков, содержащих токсичные ингредиенты, попадающие в городскую сеть с промстоками. И делается это с единственной целью – для возможности использования ОСВ в качестве удобрений без опасности для здоровья и жизни населения.

Тяжелые металлы (ртуть, свинец, кадмий, цинк, медь, мышьяк) относятся к числу распространенных и весьма токсичных загрязняющих веществ. Они широко применяются в различных промышленных производствах, поэтому, несмотря на очистные мероприятия, содержание соединений тяжелых металлов в промышленных сточных водах довольно высокое. Зачастую эти стоки сбрасывают в городскую

канализацию. Большие массы этих соединений поступают также через атмосферу.

Конечно, опасность ТМ игнорировать не приходится. Однако фактор присутствия ТМ в организмах человека, животных, растений и в почве неоднозначен. Здесь надо рассматривать и необходимость ТМ для жизнедеятельности, и опасность для неё. Для здоровья человека важно учитывать и недостаточное, и избыточное поступление ТМ в организм. Наибольшую опасность при этом представляет превышение ПДК. Что касается растений, то присутствие ТМ в определённых концентрациях способствует повышению их урожайности и качества продукции.

Тяжелые металлы (Cu, Ni, Co, Pb, Sn, Zn, Cd, Bi, Sb, Hg) относятся к микроэлементам, т.е. химическим элементам, присутствующим в организмах в низких концентрациях (обычно тысячные доли процента и ниже).

Химические элементы, которые, входя в состав организмов растений, животных и человека, принимают участие в процессах обмена веществ и обладают выраженной биологической ролью, получили название биогенных элементов. К числу биоэлементов относятся: азот, водород, железо, йод, калий, кальций, кислород, кобальт, кремний, магний, марганец, медь, молибден, натрий, сера, стронций, углерод, фосфор, фтор, хлор, цинк.

Микроэлементам, несмотря на их малое количественное содержание в организмах, принадлежит значительная биологическая роль. Помимо общего благоприятного влияния на процессы роста и развития, установлено специфическое воздействие ряда микроэлементов на важнейшие физиологические процессы – например, фотосинтез у растений. Наиболее характерна высокая биологическая активность микроэлементов, т.е. способность их чрезвычайно малых доз оказывать сильное действие.

Мощное воздействие микроэлементов на физиологические процессы в организме объясняется тем, что они вступают в теснейшую связь с биологически активными органическими веществами – гормонами, витаминами. Изучена также их связь со многими белками и ферментами. Именно указанными взаимоотношениями и определяются основные пути вовлечения микроэлементов в биологические процессы.

Краткий анализ влияния ТМ на различные аспекты жизнедеятельности человека и растений, которые употребляются в пищу, позволяет вновь ставить вопрос о более широком использовании осадков сточных вод в качестве удобрений. Наши исследования [3-5] и иссле-

дования других учёных [6-7] по этой проблеме позволяют настоятельно рекомендовать применение ОСВ, длительное время пребывающих на иловых площадках (2-3 года и более), в качестве органических удобрений как заменитель навоза. Естественно, что делать это следует весьма осторожно в части определения вносимой дозы и очерёдности внесения по времени.

Процессу внесения ОСВ как удобрения должны предшествовать исследования почв на предмет содержания в них не только биогенных элементов, но и фоновых концентраций ТМ, которые попадают в почву вместе с атмосферными осадками. Эта работа в принципе является обыденной для культурных земледельцев. Исследования [5-6] показали, что доза внесения ОСВ должна находиться в пределах 60-90 т/га один раз в четыре года. При этом достигается прирост урожая сельскохозяйственных культур, улучшаются качество продукции и структура почв.

Выше отмечалось, что в городах и посёлках накоплено большое количество ОСВ, однако состав их загрязнений достаточно не изучен. Поэтому первой задачей является проведение инвентаризации лежалых отходов на предмет уточнения их возможной опасности для почв региона и перспектив использования или в качестве удобрений, или сырья для переработки, или для захоронения при невозможности использования. В любом случае ОСВ должны быть удалены с территорий канализационных очистных комплексов, поскольку они не предназначены для депонирования ОСВ, и расширение площадей под иловые площадки не представляется возможным.

Что касается вновь поступающих ОСВ, то для оценки их состава необходимо систематически определять в них наличие и состав тяжёлых металлов, ограничив их сброс со стороны промпредприятий. Современные достижения в технологиях и оборудовании для обезвоживания ОСВ позволяет применять небольшие передвижные устройства для обезвоживания ОСВ без строительства громоздких и дорогостоящих цехов.

Таким образом, по нашему мнению, необходимо внести изменения в нормы проектирования канализации с целью ограничения использования иловых площадок или прудов в качестве основных сооружений для обезвоживания ОСВ. Следует внести изменения в технологические регламенты эксплуатации канализационных очистных комплексов в качестве обязательного условия – необходимость утилизации осадков или их депонирования в специальных сооружениях в соответствии с санитарными нормами.

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

2. Зотов Н.И. Проблемы утилизации осадков сточных вод и пути их решения // Водопостачання та водовідведення. – 2009. – №1. – С.28-34.

3. Зотов Н.И., Чернышева О.А. Агроэкологические аспекты применения осадков сточных вод для удобрения сельскохозяйственных культур // Вісник ДонНАБА. Вип.2(50). – Макіївка, 2005. – С.130-139.

4. Зотов Н.И., Чернышева О.А. Концептуальная модель потоков тяжёлых металлов в агрофере при использовании осадков сточных вод // Вісник ДонНАБА. Вип.6(54). – Макіївка, 2005. – С.170.

5. Зотов Н.И., Чернышева О.А. Утилизация осадков городских сточных вод г.Селидово // Коммунальное хозяйство городов: Науч.-техн. сб. Вип.67. – К.: Техніка, 2006. – С.187-190.

6. Чемаева О.В. Экологическая оценка осадков сточных вод и использование их в качестве удобрения: Дисс. ... канд. биол. наук. – Ульяновск, 2003. – 171 с.

7. Губанов Л.Н., Бояркин Д.В., Котов А.В. Использование осадков городских сточных вод при благоустройстве территорий. ННГАСУ. Алаир. Ландшафтный дизайн. Ландшафтная архитектура. – Нижний Новгород, 2008. – 241 с.

*Получено 02.12.2009*

УДК 628.3

Г.И.БЛАГОДАРНАЯ, канд. техн. наук, А.А.ШЕВЧЕНКО

*Харьковская национальная академия городского хозяйства*

С.В.ЛУНИН, канд. техн. наук

*ООО «Пэнэко», г.Харьков*

## **АНАЛИЗ МЕТОДОВ ОЧИСТКИ ВЫСОКОКОНЦЕНТРИРОВАННЫХ СТОЧНЫХ ВОД ПРЕДПРИЯТИЙ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

Рассматриваются существующие проблемы очистки высококонцентрированных сточных вод пищевой промышленности и их негативное воздействие на окружающую среду. Освещены современные методы и технологии, применяемые для решения данной задачи.

Розглядаються існуючі проблеми очистки висококонцентрованих стічних вод харчової промисловості та їх негативний вплив на навколишнє середовище. Висвітлено сучасні методи і технології, які використовуються для вирішення даної задачі.

This article deals with the current problem of highly concentrated wastewater treatment of food industry and the resulted negative effects on environment. Also the article shows the actual methods and technologies which are applied to resolve this problem.

*Ключевые слова:* экологическая проблема очистки стоков пищевой промышленности, напорная флотация, аэробные, анаэробные методы очистки.

Предприятия пищевой промышленности (молокозаводы, винозаводы, кондитерские фабрики, мясокомбинаты и др.) являются одними из крупнейших водопотребителей, где 95% сточных вод, образующихся в процессе производства, содержат высокие концентрации загряз-