

звукову та візуальну сигналізацію про аварійну ситуацію, а також передачу інформації на GSM телефони.

На останнє треба звернути дещо більшу увагу, оскільки в останні два десятиліття досить широкого розповсюдження набули і продовжують розвиватись системи «Розумний дім». Вони включають до себе складові частини, що забезпечують керування освітленням, клімат-контроль, відеоконтроль, контроль і керування доступом в приміщення та ін. Зрозуміло, що вони виконують також і керування водопостачанням із застосуванням систем контролю, подібних до розглянутих вище.

Програмування GSM - сигналізації може забезпечувати як відправку простого SMS - повідомлення, так і, за використання системи голосових сповіщень, наприклад, на базі системи синтезу мови festival (система російської мови в Linux), автодозвон на один або декілька (наприклад, три) телефонних номери.

Таким чином бачимо, що застосування сучасних систем виявлення витікань в мережі водопостачання оселі або інших приміщень є досить ефективним засобом зменшення можливості zalиття за рахунок забезпечення надійного перекриття водоподачі навіть сповіщення господаря про виникненні аварійної ситуації.

1. Защита от протечек «Нептун» в жилом фонде (<http://teplox.dn.ua/neptun/index.html>).

2. Система «GIDROLOCK» защищает жилье от залива на случай аварийной ситуации (<http://www.gidrolock.com.ua/>).

3. Информация об умном доме и системе защиты жилья от аварийных ситуаций и обеспечения комфорта (<http://www.ab-log.ru/smart-house/info>).

4. Информация про GSM-сигнализацию, которая сообщает об аварийных ситуациях в жилом помещении (<http://ddn.at.ua/load/8-1-0-74>).

*Отримано 28.01.2013*

УДК 625.852: 628.33.8

Г.Я.ДРОЗД, д-р техн. наук

*Донецкий государственный технический университет, г. Алчевск*

## **НОВЫЕ РЕСУРСОБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ УТИЛИЗАЦИИ КОММУНАЛЬНЫХ ОТХОДОВ**

Приведены характеристики новейших технологий утилизации осадков городских сточных вод.

Наведено характеристики новітніх технологій утилізації осадків міських стічних вод.

Descriptions of the newest technologies of utilization of precipitations of city sewages are resulted.

*Ключевые слова:* утилизация, осадок сточных вод, технология, асфальтобетон, строительная керамика, удобрения.

Крупнейшая экологическая проблема Украины – загрязненность ее территории отходами. Особую озабоченность вызывают отходы, образованные в процессе очистки городских сточных вод – канализационные илы и осадки сточных вод (ОСВ).

Основная специфика отходов – их двухкомпонентность: система состоит из органической и минеральной составляющей (80 и 20% соответственно в свежих отходах и до 20 и 80% после длительного хранения). Наличие в составе отходов тяжелых металлов обуславливает их IV класс опасности. В соответствии с санитарными нормами [1], такие виды отходов должны складироваться под открытым небом и дальнейшей переработке не подлежат. Это привело к тому, что в стране накоплено около 0,5 млрд. т осадков, суммарная площадь для складирования которых составляет примерно 50 км<sup>2</sup> на пригородных и городских территориях [2].

В 2005г. в странах ЕС в соответствии с директивой 86/278/ЕС по охране окружающей среды, осадки сточных вод были использованы следующим образом: 52% – в сельском хозяйстве; 38% – сожжены; 10% – складированы [3].

Закон Украины “Об отходах” из-за отсутствия соответствующих технологий утилизации обязывает осадки сточных вод только складировать [4].

Технологическая отсталость нашей страны в сфере утилизации ОСВ в практическом плане обусловлена в первую очередь непопустительными затратами финансовых ресурсов на соответствующие предприятия и оборудование. Поэтому ставится задача разработки альтернативных эффективных и экономичных способов вовлечения коммунальных отходов – осадков сточных вод в хозяйственный оборот.

Основными подходами к решению проблемы были следующие [5-7]:

- стабилизация состава и соотношение органической и минеральной составляющих ОСВ зависят от времени – чем более “старый” отход, тем он более минерализован и стабилен;
- наличие ТМ (тяжелых металлов) в ОСВ зависит от вида промышленности городов;
- хранилища ОСВ – это техногенные месторождения сырьевых ресурсов;
- крупнотоннажный отход ОСВ должен быть использован для получения крупнотоннажной продукции на существующем парке оборудования;
- полученная продукция должна иметь спрос и соответствовать техническим, экологическим и санитарно-гигиеническим требованиям.

В результате теоретических, экспериментальных и пилотных исследований было показано, что решение экологической проблемы – ликвидации накопленных объемов осадков сточных вод возможно путем их активного вовлечения в хозяйственный оборот в следующих отраслях:

- *дорожного строительства* (производство органо-минерального порошка взамен минерального порошка для асфальтобетона);
- *строительства* (производство утеплителя типа керамзит и керамического эффективного кирпича);
- *аграрном секторе* (производство высокогумусного органического удобрения), что иллюстрируют рисунки 1-4.

Предложенные способы и технологии позволяют:

- утилизировать до 200 кг сухого ОСВ в 1 м<sup>3</sup> асфальтобетона с получением материала, физико-механические показатели которого не уступают требованиям ДСТУ (табл.1);

Таблица 1 – Физико-механические свойства образцов асфальтобетона с различным содержанием добавки ОСВ

№ п/п	Состав асфальтобетона (плотный, тип Б)	Водонасыщение, %	Набухание, %	Предел прочности при сжатии, МПа, при температуре			Коэффициент водоустойчивости
				20°C	50°C	водонас. сост.	
1	Щебень – 35%; Песок из отсева дробления щебня – 65% (контроль)	0,6	0,12	6,40	2,05	5,56	0,87
2	Щебень – 35%; Песок из отсева дробления щебня – 63%; ОСВ – 2%.	0,55	0,15	6,10	1,65	5,70	0,93
3	Щебень – 35%; Песок из отсева дробления щебня – 61%; ОСВ – 4%.	0,97	0,15	6,25	1,92	5,60	0,89
4	Щебень – 35%; Песок из отсева дробления щебня – 59%; ОСВ – 6%.	0,65	0,06	7,40	3,0	6,80	0,91
5	Щебень – 35%; Песок из отсева дробления щебня – 57%; ОСВ – 8%.	1,22	0,18	8,0	3,3	6,9	0,86
	Требования ДСТУ Б В.2.7-119-2003 (марка II, верхние слои)	1,5-3,5	не более 0,85	2,4	1,2	-	не менее 0,85
	Требования ДСТУ Б В.2.7-119-2003 (марка II, нижние слои)	не более 10	-	1,5	-	-	не менее 0,6

- в обжиговых керамических изделиях может быть утилизировано до 50% ОСВ с получением заданных свойств керамического черепка (табл.2);

- при производстве органических удобрений утилизация ОСВ достигает 75%.

Таблица 2 – Основные свойства керамического черепка

№	Содержание осадка, %	Средняя плотность, $\rho_{\text{ср}}, \text{т/м}^3$	Пористость, $P_{\text{о}}, \%$	Теплопроводность, $\lambda, \text{Вт/м}\cdot\text{К}$	Предел прочности при сжатии, $R_{\text{сж}}, \text{МПа}$
1	Без добавки	2,08	16,4	0,99	12,2
2	10	2,0	20,0	0,94	13,3
3	20	1,82	27,2	0,84	12,0
4	30	1,70	29,2	0,80	10,2
5	40	1,61	31,6	0,78	9,75
6	50	1,56	37,6	0,70	9,4
7	60	1,50	40,0	0,67	9,25
8	70	1,41	43,5	0,62	9,0
9	80	1,28	48,8	0,55	8,75



Рис. 1 – Виды исходных отходов

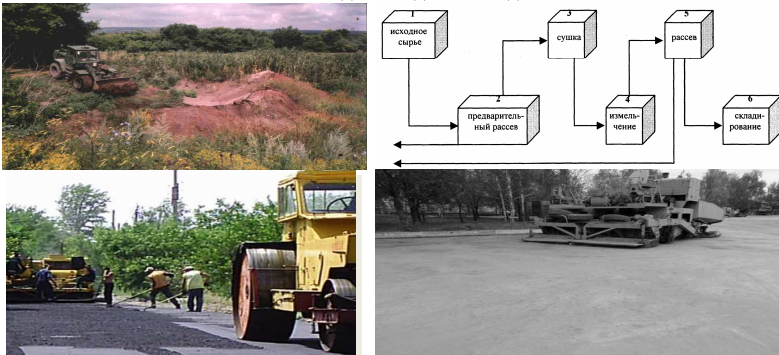


Рис. 2 – Основные этапы утилизации органо-минерального порошка из ОСВ в дорожном строительстве



Рис. 3 – Производство керамических изделий на основе ОСВ (опытная партия и лабораторный образец)



Рис. 4 – Производство органического удобрения – биогумуса на основе ОСВ методом вермокомпостирования

### Выводы

1. Экспериментальными и опытно-промышленными исследованиями показана возможность вовлечения ОСВ в хозяйственный оборот с использованием новых подходов и технологий, что позволит частично решить проблему экологической безопасности страны.

2. Для широкого практического использования предложенных способов утилизации ОСВ необходимо решить ряд организационно-правовых вопросов:

- внести изменения в Закон Украины “Об отходах”;
- разработать технические условия на продукцию и провести ее сертификацию;
- подготовить обращение в Кабинет Министров Украины и Министерство охраны окружающей природной среды с просьбой о разработке действенных механизмов и путей предоставления льгот по налогообложению прибыли, полученной от реализации продукции, изготовленной с использованием отходов и государственных субсидий на снижение процентов по банковским кредитам, направленных на реализацию проектов по утилизации отходов.

1.ДержСанПіН 2.27.029-99. Гігієнічні вимоги щодо поводження з промисловими відходами та визначення їх класу небезпеки для здоров'я населення: затверджені МОЗ України 01.07.99: вид. офіц. – Київ: Держстандарт, 2000. – 139 с. : ил.

2.Сучкова Н.Г. Анализ состояния проблемы рекультивации иловых площадок очистных сооружений городов и перспективы для Харьковского региона / Н. Г. Сучкова // Материалы научно-практической конференции «ЭТЭВК-2007» 19-21 сентября 2007 г. – Ялта, 2007. – С. 279-284.

3.Паёнк Т.Л. Законодательство Европейского Союза в области утилизации осадков / Т. Л. Паёнк // Водоснабжение и санитарная техника. – 2003. – №1. – С. 37-41.

4.Закон Украины «Про відходи», №187/98 – ВР від 5.03.1998р.

5.Дрозд Г.Я. Техничко-екологічні записки по проблемі утилізації осадків городських і промислових стічних вод / Г. Я. Дрозд, Н. І. Зотов, В. Н. Маслак. – Донецк: ІЗП НАН України, 2001. – 340 с.

6.Использование осадков сточных вод в производстве строительных материалов / Г.Я. Дрозд, И.В. Матвеева, О.А. Погостнова, Р.В. Бреус // Труды Луганского национального аграрного университета. – Луганск, 2004. – Вып. №41(53): Технические науки. – С. 3-13.

7.Патент 26095 Україна, МПК СО2F1/52. Спосіб утилізації осадів міських стічних вод / Р.В. Бреус, Г.Я. Дрозд; заявник і патентовласник Луганск. нац. аграр. ун-т. – № 94127955; заявл. 11.12.06; опубл. 30.07.07, Бюл.№14. – 2 с.

*Получено 22.01.2013*

УДК 628.345

М.В.ДЕГТЯРЬ, канд. техн. наук

*Харьковская национальная академия городского хозяйства*

## **ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ КОМПЛЕКСНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ОЧИСТКИ ФИЛЬТРАТА ПОЛИГОНОВ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ**

Рассматривается проблема негативного влияния функционирования полигона твердых бытовых отходов (ТБО) на окружающую среду, предложен метод очистки фильтрата, оценена его эффективность.

Розглядається проблема негативного впливу функціонування полігона твердих побутових відходів (ТПВ) на навколишнє середовище, запропонований метод очищення фільтрату, оцінена його ефективність.