

Р.Н. ВОСТРОВА, Е.Ю. ПАСТУХОВ, Д.К. ФОМИН

## СОВРЕМЕННАЯ ТЕНДЕНЦИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОСАДКОВ СТОЧНЫХ ВОД

*УО «Белорусский государственный университет Транспорта»,  
г. Гомель Республика Беларусь,  
[vostrova@tut.by](mailto:vostrova@tut.by),  
[dima.fomin1997@list.ru](mailto:dima.fomin1997@list.ru)*

*Требованием современности является положение о том, что на очистных сооружениях невозможно завершить процесс очистки сточных вод, не имея эффективного и экологически безопасного способа утилизации осадков.*

В Республике Беларусь эксплуатируется более 200 городских очистных сооружений. 2 % от объема поступающих сточных вод составляют влажные осадки сточных вод (ОСВ), удаляемые при очистке сточных вод на городских очистных сооружениях.

В настоящее время на иловых площадках хранится более 9 млн. тонн ОСВ. Количество образующихся осадков в ближайшие десятилетия будет постепенно увеличиваться, учитывая рост преимущественно городского населения.

Главной причиной создавшегося положения является тот факт, что проблема не была поставлена первоначально при проектировании очистных сооружений. Утилизация осадков является крупной и многогранной проблемой, имеющей не только экологическое, но и народнохозяйственное значение.

Предпосылками для поиска путей экологически безопасного размещения осадков сточных вод в окружающей среде являются:

- рост объемов ОСВ на иловых площадках и связанные с этим негативные экономические, экологические и социальные последствия;
- дефицит территорий для складирования ОСВ как не обработанных, так и механически обезвоженных, особенно вблизи крупных городов;
- ограниченность применения загрязненных тяжелыми металлами ОСВ в сельском хозяйстве;
- значительные транспортные расходы на удаление ОСВ со станции аэрации на иловые площадки, расположенные вдали от станций;
- необходимость увеличения, степени использования ОСВ в качестве вторичных сырьевых ресурсов.

Среди содержащихся в осадках очистных сооружений веществ наибольшую опасность представляют тяжелые металлы и органические загрязнители. В то же время осадки характеризуются весьма ценными агрохимическими свойствами и их использование при контроле внесения с учетом фонового содержания тяжелых металлов в почве и соблюдении определенных условий транспортировки не должно отрицательно сказываться на качестве почвы и сельскохозяйственной продукции.

В Польше разработки и инвестиции в области утилизации ОСВ регламентируются Законодательством по охране окружающей среды. В Российской Федерации с 2001 года действует ГОСТ Р 17.4.3.07-2001, регламентирующий утилизацию ОСВ. Украина выпускает удобрения на основе ОСВ, сертифицированные и отвечающие требованиям ТУ 204 Украины 76-93. В странах ЕС разработаны нормативные требования по

использованию осадков. К ним можно отнести Директиву ЕЭС 86/278/ЕЭС от 12 июня 1986 по охране окружающей среды, в частности, почвы, при использовании осадков сточных вод в сельском, где на владельцев очистных сооружений законодательно накладывается обязательство интегрированного решения проблемы осадков сточных вод [1] (рисунок 1, таблица 1).

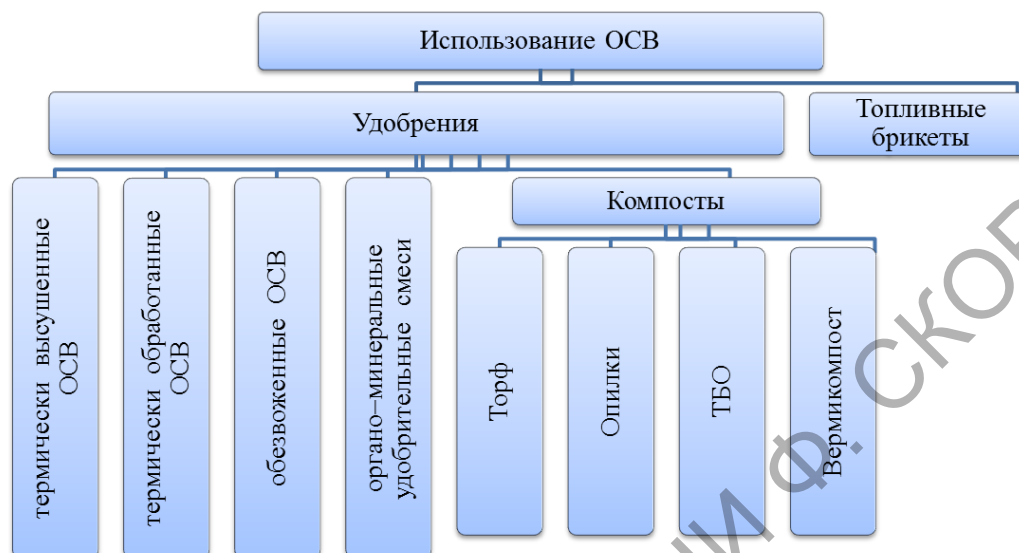


Рисунок 1 – Пути использования ОСВ

Таблица 1 – Содержание основных элементов питания растений в ОСВ и органических удобрениях

Удобрение	Содержание, % на сухое вещество			
	органическое вещество	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Навоз крупного рогатого скота	70–85	1,9–4,3	0,6–2,8	1,3–5,2
Свиной навоз	75–85	2,6–6,5	1,4–3,7	1,4–5,4
Помет	50–75	3,6–8,0	3,0–6,7	1,3–4,0
Торф верховой	95–98	0,2–0,5	0,03–0,3	0,01–0,1
Торф переходной	90–95	1,4–2,5	0,02–0,4	0,05–0,2
Торф низинный	85–92	1,6–4,0	0,1–0,4	0,02–0,3
ОСВ	48–75	1,4–4,3	1,14–4,44	0,28–0,64

Директива ЕЭС 86/278/ЕЭС устанавливает систему требований, ограничений и условий использования ОСВ, выполнение которых должно обеспечить защиту здоровья населения и окружающей среды. Применение осадков в качестве компонента почвоулучшающих композиций позволяет экономить до 10 % фосфорных, 9 % калийных и 8 % известковых удобрений и способствует улучшению качества плодородия от 3 % до 7 % сельскохозяйственных земель.

Вместе с тем, большинство стран ЕС установило предельные концентрации тяжелых металлов в осадках, которые предполагается использовать под сельскохозяйственные культуры, на более низком уровне (кроме цинка) по сравнению с требованиями [1].

По цинку большинство стран приняли предельные значения, близкие к установленным Директивой.

Существенная разница в предельных концентрациях тяжелых металлов в ОСВ наблюдается в скандинавских странах, так в Швеции нормативы по большинству тяжелых металлов, как правило, выше.

Помимо элементов, содержание которых регулируется Директивой, в перечень контролируемых и нормируемых показателей разными странами включены дополнительные, например: кобальт в Австрии – (10–100 мг/кг); железо в Украине – (25 000 мг/кг); марганец в Украине – (2 000 мг/кг); мышьяк в России – (20–40 мг/кг), Болгарии – (25 мг/кг), Чехии – (30 мг/кг), Дании – (25 мг/кг); молибден в Австрии – (20 мг/кг); селен во Франции – (100 мг/кг); фториды в Англии – (500 мг/кг). Большинство стран установило предельные концентрации по содержанию хрома в осадках.

**Таблица 2 – Требования Директивы 86/278/ЕЭС**

Металл	Требования Директивы 86/278/ЕЭС, мг/кг	ПДК, мг/кг		ОДУ, мг/кг
		валовое содержание	подвижные формы	валовое содержание
Кадмий	1–3 (факт 0,5–3,0)		0,5–3,5 <sup>4</sup>	0,5; 1,0; 2,0 <sup>3</sup>
Медь	50–140 (факт 40–200)		3,0–10,0 <sup>4</sup>	33, 66,132 <sup>3</sup>
Никель	30–75 (факт 15–110)		4,0–7,0 <sup>4</sup>	20,40,80 <sup>3</sup>
Свинец	50–300 (факт 40–300)	32–40 <sup>4</sup>	6,0	
Цинк	150–300 (факт 50–300)		23,0–50,0 <sup>4</sup>	55,110,220 <sup>3</sup>
Ртуть	1–1,5 (факт 0,2–2,1)	2,1		
Хром	Факт 30–200*		6,0 <sup>4</sup>	100
Мышьяк		2		
Кобальт			5,0	20
ПАУ (сумма)				1,0
ПХБ (сумма)				0,02

Перечень веществ, содержание которых регламентируется в осадках, увеличивается по мере расширения информации о составе осадков и влиянии отдельных их компонентов на окружающую среду и человека.

Помимо тяжелых металлов ряд стран в перечень контролируемых показателей включили вещества, относящиеся к стойким органическим загрязнителям, в том числе полиароматическим углеводородам, хлорированным углеводородам.

Максимальное количество вносимых в почву осадков варьируется от 1,66 т (5 тонн сухого вещества ОСВ на гектар в течение трехлетнего периода) для Германии до 55 тонн на гектар – для Болгарии.

Частота проведения анализа осадков в странах ЕС устанавливается в зависимости от объема образующихся осадков, объема очищаемых сточных вод, эквивалентного числа жителей, стабильности работы очистных сооружений, стабильности результатов анализов.

Контролируемыми показателями являются агрохимические показатели, содержание тяжелых металлов, микробиологические показатели. Частота анализов может быть

различной и составляет от 1 раза в месяц до 1 раза в год, может быть больше в начальный период применения осадков. В нормативных документах подробно указаны требования к отбору проб.

В перечне требований, которым должны отвечать осадки, входят санитарно-бактериологические и санитарно-паразитологические показатели. В отличие от тяжелых металлов содержание патогенных микроорганизмов может быть скорректировано путем соответствующей обработки. Наряду с нормативами по содержанию отдельных паразитов и микроорганизмов, регламентируются условия обработки осадков перед использованием. Большинство стран ввело запрет на использование необработанного осадка.

При выполнении определенных условий применение необработанного осадка среди стран ЕС допускают в Эстонии, Франции и Швеции. При этом регламентируется время, в течение которого осадок должен быть внесен в почву и продолжительность периода между внесением осадка и выпасом скота или сбором урожая.

Максимальные сроки обычно устанавливаются для участков, используемых для выращивания овощей и фруктов, которые находятся в непосредственном контакте с почвой и которые обычно едят в сыром виде без термической обработки.

В Республике Беларусь осадки сточных вод, как объект нормативного правового регулирования в области обращения с отходами не выделяются. Обращение с этими отходом регламентируется Законом «Об обращении с отходами». Порядок организации работ по использованию (обезвреживанию), хранению и захоронению отходов определяется их количеством, агрегатным состоянием, степенью опасности, а для опасных отходов – классом опасности.

В Классификаторе отходов, образующихся в Республике Беларусь, осадки представлены во всех блоках за исключением блока VII – Медицинские отходы. В отдельный блок (блок VIII) выделены отходы (осадки) водоподготовки котельно-теплового хозяйства и питьевой воды, очистки сточных, дождевых вод и использования воды на электростанциях.

В Группе 1В этого блока представлены осадки сточных вод, образующиеся на очистных сооружениях канализации. Большинство из них отнесены к опасным отходам.

В Республике Беларусь разработано несколько нормативных документов, которые регламентируют деятельность в области обращения с осадками. В настоящее время единственным документом, который устанавливает требования к составу осадков очистных сооружений канализации в Беларуси, являются ТУ ВУ 300003249.001-2009 «Удобрение и почвоулучшающая добавка из осадков сточных вод». Разработаны технологические регламенты подготовки к использованию и использования осадков очистных сооружений.

Дозы внесения осадка под сельскохозяйственные культуры определяются исходя из соблюдения ПДК соответствующих веществ в почве после его внесения. Другие инструменты регулирования в области использования осадков в Беларуси пока не нашли применения. Для выбора направления утилизации ОСВ, в соответствии с Законом Республики Беларусь «Об отходах» необходима Республиканская программа по сертификации осадков на соответствие требованиям нормативно-технической документации, разработка которой с учетом региональных особенностей, весьма актуальна в настоящее время.

### Список литературы

1 Директива ЕЭС 86/278/ЕЭС от 12 июня 1986 по охране окружающей среды, в частности, почвы, при использовании осадков сточных вод в сельском хозяйстве.

*R.N. VOSTROVA, E.YU. SHEPHERDS, D.K. FOMIN*

***CURRENT TREND OF USE OF RAINFALL OF SEWAGE***

*The requirement of the present are the regulations that on treatment facilities it is impossible to finish process of sewage treatment, without having effective and ecologically safe method of utilization of rainfall.*