

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОСАДКОВ СТОЧНЫХ ВОД ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ ГОРОДА ГОМЕЛЯ В КАЧЕСТВЕ ПОЧВОУЛУЧШАЮЩИХ КОМПОЗИЦИЙ

Вострова Р.Н.*, Тукач М.В.*, Смарченко Т.А.*, Роденко А.В.**

*Учреждение образования «Белорусский Государственный Университет
Транспорта», г. Гомель, Республика Беларусь, vostrova@tut.by

** «ООО ГЕФЛИС», г. Гомель, Республика Беларусь, Geflis2013@yandex.ru

Production on the basis of sewage sludge compost - one of the main ways of recycling.

В странах ЕС наблюдается тенденция снижения объёмов осадков сточных вод (ОСВ), складываемых на полигонах, а соответствующее законодательство накладывает на владельцев очистных сооружений (ОС) обязательство интегрального решения проблемы ОСВ.

Выбор путей утилизации должен основываться на нормативной документации, вследствие чего:

- В Польше разработки и инвестиции в области утилизации ОСВ регулируются польским законодательством по охране окружающей среды.

- В РФ с 2001 действует ГОСТ Р 17.4.3.07-2001 [1].

- Украина выпускает удобрения на основе осадков сточных, отвечающие требованиям ТУ 204 Украины 76-93.

- В странах ЕС действует Директива 86/278/ЕЕС от 12 июня 1986 г. О защите окружающей среды, по использованию осадков в сельском хозяйстве [2].

В Республике Беларусь нет унифицированной нормативной базы по использованию ОСВ в качестве почвоулучшающих композиций. ОСВ, которые соответствуют отходам 3-го или 4-го класса опасности, подлежат организованному складированию на специально обустроенных полигонах или полигонах твердых бытовых отходов, с последующей рекультивацией этих полигонов, либо должны подвергаться другим методам обработки (сжиганию, отверждению) или захоронению.



Рисунок 1 – Пути использования ОСВ

В качестве удобрения в западноевропейских странах и США используется в среднем до 33 % ОСВ. При этом в Люксембурге в сельском хозяйстве применяют 90 % годового выхода ОСВ, Швейцарии - 70 %, Дании - 54 %, Франции - 50 %, Италии - 33 %, Германии - 30 %, Бельгии - 29 %, Голландии - 25 %, Греции - 10 %. В Российской Федерации на удобрения используется не более 6 % общего количества осадков, что значительно ниже по сравнению с индустриально развитыми странами.

ОСВ после обезвоживания и обеззараживания на иловых площадках не уступают по содержанию органического вещества некоторым видам органических удобрений. Но в ОСВ присутствуют также соли тяжелых металлов (ТМ). В таблице 1 указаны свойства различных удобрений.

Целью настоящих исследований является анализ возможности использования ОСВ Гомельских очистных сооружений для использования в качестве почвоулучшающих композиций в соответствии с требованиями Директивы 86/278/ЕС и ГОСТ Р 17.4.3.07-2001.

В результате проведения исследований по содержанию ТМ в ОСВ, расположенных на 8 иловых картах установлено, что по наиболее значимым концентрациям ТМ ОСВ можно использовать в качестве компонента при изготовлении компоста.

Расчет разовой дозы сухого вещества осадков для удобрения сельскохозяйственных культур по содержанию нормируемых загрязнений $D_{уд}$, т/га, производится по формуле [1]:

$$D_{уд} = \frac{0,1 \cdot ПДК \cdot M}{C}, \quad (1)$$

где ПДК - предельно-допустимая концентрация нормируемого элемента и вещества в почве, мг/кг; при отсутствии утвержденных ПДК в расчете используется ориентировочно-допустимая концентрация (ОДК) загрязнения в почве; Ф - фоновое содержание нормируемого загрязнения в почве, мг/кг; С - концентрация нормируемого загрязнения в осадке, мг/кг сухого вещества; М - масса пахотного или рекультивируемого слоя почвы в пересчете на сухое вещество, принимается равным 3000 т/га.

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

Удобрение	Содержание, % на сухое вещество			
	Органическое вещество	N	P2O5	K2O
1	2	3	4	5
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

В результате проведения исследований ОСВ на Гомельских очистных сооружениях были определены значения таких загрязнений как Zn, Pb, Cd, Cu и т.д.

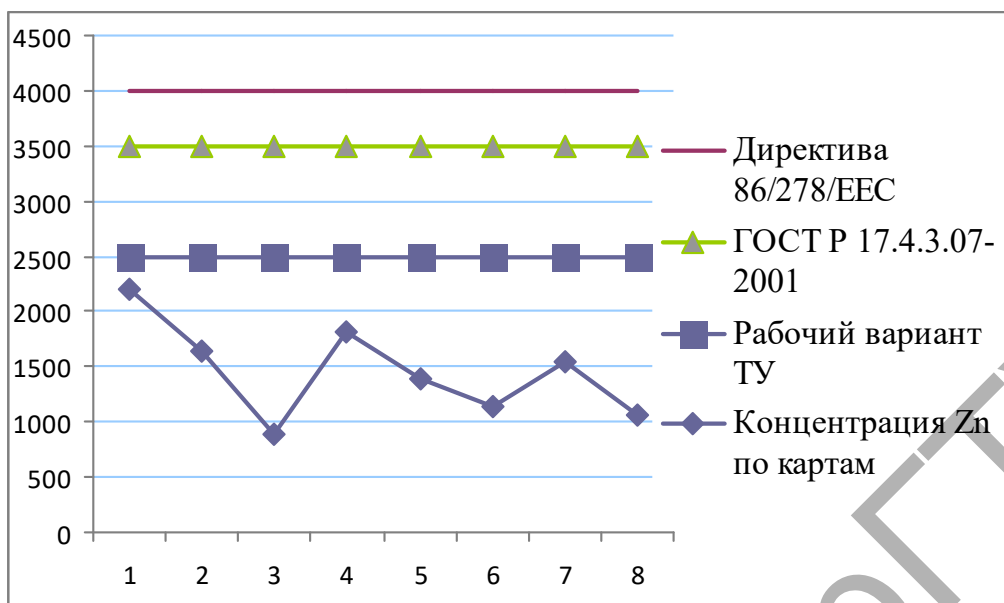


Рисунок 2 – Концентрации цинка в ОСВ (мг/кг)

Результаты расчета общей и разовой доз сухого вещества ОСВ по содержанию нормируемых загрязнений приведен в таблице 2.

Таблица 2– Дозы сухого вещества осадков по содержанию нормируемых загрязнений

Тяжелый металл	ПДК	Фоновая концентрация	Иловая карта															
			1		2		3		4		5		6		7		8	
			Д _{общ}	Д _{уд}	Д _{общ}	Д _{уд}	Д _{общ}	Д _{уд}	Д _{общ}	Д _{уд}	Д _{общ}	Д _{уд}	Д _{общ}	Д _{уд}	Д _{общ}	Д _{уд}	Д _{общ}	Д _{уд}
мг/кг	т/га																	
Cd	1	0,48	90	28	120	38	228	71	102	32	162	51	221	69	127	40	186	58
Cu	50	16,7	182	39	162	35	333	71	142	31	239	51	281	60	204	44	170	37
Ni	50	7,3	1169	179	1284	196	1272	195	835	128	1281	196	1998	305	1663	254	1223	187
Pb	70	19,5	4761	913	3318	636	6222	1193	2786	534	4782	917	6557	1257	2277	437	304167	58333
Zn	150	67,3	72	20	97	27	178	51	87	25	114	33	139	40	102	29	149	43

Анализ проведенных исследований позволяет сделать вывод:

Максимальная разовая доза внесения ОСВ будет равна минимальному $D_{уд}$ по иловой карте. Например, по иловой карте № 1 она составит 20 т/га, 2 кг/м², т.е. метод внесения ОСВ в почву без предварительной обработки экономически нецелесообразен.

Для очистных сооружений г. Гомеля наиболее приемлемы удобрения на основе компоста. Компостирование ОСВ с торфом производится в любое время года. Соотношение торфа и осадка зависит от времени закладки компоста.

Осадок, поступающий на иловые карты, имеет влажность 96–98 %. На иловых площадках он подсушивается в среднем до влажности 75 %, вследствие чего его объем уменьшается в 3–8 раз. Подсушенный осадок имеет структуру влажной земли.

В тех случаях, когда нет специальной техники для механизированного смешивания компостов, компост готовится послойным методом.

Ориентировочное время созревания компоста 2 месяца в летний период и 3 месяца в зимний. Для улучшения созревания рекомендуется в этот период 2 – 3 раза перемешать компост погрузчиком непрерывного действия ПНД-250. С его помощью можно не только перемешивать компост, но и грузить его в транспортные средства для транспортировки.

Одновременно на площадке может готовиться до 20 штабелей общим объемом 11760 м³, из которых 4700 м³ ОСВ. Между штабелями предусматривается технологический проезд шириной 3 м.

Таким способом можно перерабатывать до 23500 м³ подсушенного ОСВ в год, что составляет примерно 117500 м³ в год влажного осадка, поступающего на иловые карты. Это около 25% всего осадка, образующегося на гомельских очистных сооружениях.

Исходя из этого, в год будет производиться около 58800 м³ почвоулучшающих композиций. При средней плотности компоста 1,6 т/м³, его масса составит 94080 т. Средняя месячная производительность составит 4900 м³, что при плотности компоста 1,6 т/м³ составит 7840 т.

Список литературы

1. Охрана природы. Почвы. Требования к свойствам осадков сточных вод при использовании их в качестве удобрений: ГОСТ Р 17.4.3.07-2001.

2. Директива Совета от 12 июня 1986г. о защите окружающей среды и, в частности почвы, при применении шлама сточных вод в сельском хозяйстве: 86/278/ЕЕС.

3. ГОСТ 17.4.1.02-83. Охрана природы. Почвы. Классификация химических веществ контроля загрязнений.

4. ГОСТ 17.4.2.01-81. Охрана природы. Почвы. Номенклатура показателей санитарного состояния.

5. ГОСТ 17.4.2.03-86. Охрана природы. Почвы. Паспорт почв.

6. ГОСТ 17.4.3.06-86. Охрана природы. Почвы. Общие требования к классификации почв по влиянию на них химических загрязняющих веществ.

УДК 551.55: 551.58 + 621.548.01

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ВЕТРОЭНЕРГЕТИКИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ СОВРЕМЕННОЙ ОЦЕНКИ ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ

Камлюк Г.Г.

Государственное учреждение «Республиканский гидрометеорологический центр», г.Минск, Республика Беларусь, kaml@pogoda.by

In materials of article modern winds about parameters in the conditions of warming of climate of the account are presented. Recommendations about a choice of locations of installations of the wind power taking into account topography, character of winds, types of installations of wind power and height of placement of their vetrorotor over a terrestrial surface are made also.

Введение

В рамках мероприятий по обеспечению энергетической безопасности и в условиях дефицита собственных энергоресурсов в Республике Беларусь наряду с традиционными источниками энергии уделяется достаточно присталь-