

УДК 628.316

Р.Н. ВОСТРОВА, М.В. ТУКАЧ, Т.А. СМАРЧЕНКО

Учреждение образования «Белорусский государственный университет
транспорта», г. Гомель

КОМПОСТИРОВАНИЕ ОСАДКА СТОЧНЫХ ВОД ГОРОДСКИХ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ЗЕЛЕНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ГОРОДА

The results of studying problem utilization sediments flowing waters are stated in the given paper

Вследствие отсутствия в течение длительного времени должного внимания к проблеме переработки ОСВ объемы их утилизации в Республике Беларусь незначительны. Не налажен должный учет, нет полной информации о составе и свойствах осадков, образующихся на очистных сооружениях.

Выбор путей утилизации ОСВ основывается на нормативной документации:

- 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, регламентирующий утилизацию ОСВ [1];

- Украина выпускает удобрения на основе осадков сточных вод, сертифицированные и отвечающие требованиям ТУ 204 Украины 76-93;

- в странах ЕС действует Директива 86/278/ЕЕС от 12 июня 1986 г. по охране окружающей среды и особенно почвы, в связи с использованием осадков в сельском хозяйстве, называемая сокращенно Директивой по осадкам [2];

- в Республике Беларусь нет нормативной базы по использованию ОСВ в зеленом строительстве города.

Вследствие отсутствия в течение длительного времени должного внимания к проблеме переработки и рациональному использованию, ОСВ на очистных сооружениях г. Гомеля хранятся на иловых картах или складировются на полигоне ТБО. Строительство завода по сжиганию ОСВ в г. Гомеле экономически нецелесообразно, так как объем осадков недостаточен для работы его на полную мощность.

На очистных сооружениях (ОС) г. Гомеля расход осадка из первичных отстойников составляет 498 м³/сут, расход избыточного ила – 842 м³/сут. Общий расход осадков, подлежащих обезвоживанию, составляет 1340 м³/сут. В настоящее время на ОС сложилась критическая ситуация с хранением ОСВ (объем 288000 м³), который складировается на иловых картах, занимающих площадь свыше 17 га, расположенных в 4 км от городской застройки и в 1 км от д. Уза.

Осадок очистных сооружений г. Гомеля возможно использовать для создания компоста. Готовится такой компост в любое время года. Соотношение торфа и осадка зависит от количества ОСВ и 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.

Таким способом можно перерабатывать до 23500 м³ подсушенного ОСВ в год, то составляет примерно 117500 м³ в год влажного осадка, поступающего на иловые арты – это около 25% всего осадка, образующегося на гомельских очистных сооружениях. Исходя из этого, в год можно производить около 58800 м³ компоста.

Первоначальные капитальные затраты включают в себя: затраты на покупку специальной техники $Z_т$; затраты на строительство площадки для компостирования.

$$Z_т = C_{пнд} + C_б;$$

$$Z_т = 12500 + 32000 = 44500 \$,$$

де $C_{пнд}$ – стоимость погрузчика непрерывного действия ПНД-250,

$$C_{пнд} = 12500 \$;$$

$$C_б – \text{стоимость бульдозера Т - 130, } C_б = 32000 \$.$$

Необходимо оснастить площадку для приготовления компоста дренажной системой. Стоимость насоса GRUNDFOS Unilift KP 250-M1 составляет $C_н = 400 \$$. Стоимость труб и фитингов для дренажа $C_{тр} = 2584 \$$. Стоимость выполнения строительно-монтажных работ по ресурсно-сметным нормам составит $C_{смп} = 67200000$ руб. (8200 \$). Стоимость укладки асфальтового покрытия $C_а = 276000000$ руб. (33660 \$).

Первоначальные капитальные затраты составят:

$$Z_к = Z_т + C_н + C_{тр} + C_{смп} + C_{ср};$$

$$Z_к = 44500 + 400 + 2584 + 8200 + 33660 = 89334 \$.$$

Ежемесячные затраты на изготовление компоста состоят из стоимости исходных материалов, горюче-смазочных материалов, заработной платы рабочих.

Необходимый объем торфа 35300 м³ в год. При средней цене 10 \$ за 1 м³, затраты на приобретение торфа составят 353000 \$ или 29417 \$ в месяц. Затраты на горюче-смазочные материалы зависят от расхода топлива специальной техники, в месяц составляют:

$$C_{гсм} = C_{дт} \cdot (P_{пнд} + P_б),$$

де $P_{пнд}$ – расход погрузчика непрерывного действия ПНД-250;

$$P_б – \text{расход бульдозера Т-130;}$$

$$C_{дт} – \text{стоимость 1 литра дизельного топлива, } C_{дт} = 0,83 \$.$$

Расход погрузчика ПНД-250 17 дм³/ч дизельного топлива. При 8-часовой рабочей смене за месяц, со средним числом рабочих дней 22, расход составит 2992 дм³/мес. Расход бульдозера Д-130 составляет 25 л/ч, или 4400 дм³/мес. дизельного топлива.

$$C_{гсм} = 0,83 \cdot (2992 + 4400) = 6135 \$.$$

В год затраты на приобретение ГСМ составят 73620 \$. Общая сумма затрат:

$$M = C_{торфа} + C_{гсм};$$

$$M = 29417 + 6135 = 35552 \$.$$

Амортизационные отчисления от стоимости техники:

$$O_а = (Z_т + C_н) \cdot N_а / 12 / 100;$$

$$O_а = (44500 + 400) \cdot 10 / 12 / 100 = 374 \$,$$

де $N_а$ – годовой норматив амортизационных отчислений от стоимости техники, $N_а = 10 \%$.

Текущие затраты на месячный выпуск компоста:

$$T_{м.з} = (M + P_{з.р} + O_a + O_{з.р}) (1 + П_{пр.з} / 100);$$
$$T_{м.з} = (35552 + 1600 + 374 + 560) (1 + 10 / 100) = 41895 \$,$$

где $П_{пр.з}$ – процент прочих затрат на выпуск компоста, $П_{пр.з} = 10 \%$.

Себестоимость почвоулучшающих композиций:

$$C_{т.б} = T_{м.з} / V_{м.п};$$
$$C_{т.б} = 41895 / 7840 = 5,3 \$,$$

где $V_{м.п}$ – ежемесячный полезный выпуск компоста $V_{м.п} = 7840$ т.

Рекомендуемая отпускная цена компоста составит $Ц_{т.б} = 50$ \$/т. Период возврата капитальных затрат:

$$П_{в.к.з} = 3_k / [(Ц_{т.б} - C_{т.б}) \cdot V_{м.п}],$$
$$П_{в.к.з} = 89334 / [(50 - 5,3) \cdot 7840] = 1 \text{ месяц},$$

где 3_k – единовременные первоначальные затраты, $3_k = 41\ 584$ \$.

Утилизация осадков сточных вод позволит не только прекратить дальнейшее увеличение занимаемых иловыми картами площадей, но и возратить ценный, богатый гумусом грунт в народнохозяйственный оборот. ОСВ хранятся на открытых площадках, что вызывает появление неприятного запаха.

Использование ОСВ в качестве почвоулучшающих композиций также позволит сократить использование минеральных удобрений.

Зеленые насаждения не только придают городу красивый вид, один квадратный метр травы в течение года способен скапливать до полукилограммов пыли, которая потом вымывается дождевыми потоками. В последние годы в озеленении и благоустройстве стали популярны рулонные газоны. Эксперименты МГУП «Мосводоканал» показали, что при использовании ОСВ в короткие сроки может быть выращена дернина очень высокого качества.

СПИСОК ЦИТИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

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 1986 г. о защите окружающей среды и, в частности почвы, при применении шлама сточных вод в сельском хозяйстве: 86/278/ЕЕС.
3. Бенгт Х. Использование осадка в качестве источника сырья и энергии / Х. Бенгт, Л. Пииртола // За рубежом. – 2001.

УДК 502.55

Л.Н. ГЕРТМАН

Республиканское унитарное предприятие «Центральный научно-исследовательский институт комплексного использования водных ресурсов», г. Минск

НОРМИРОВАНИЕ ДОПУСТИМЫХ СБРОСОВ ОСОБО ОПАСНЫХ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ В СОСТАВЕ СТОЧНЫХ ВОД

The article is devoted to the proposals for control of maximum allowable concentration of dangerous substances in waste water.

Стойкие органические загрязнители (СОЗ) являются высокотоксичными веществами, стойкими к разложению в окружающей среде, обладают способностью биоаккумуляции и даже в чрезвычайно малых концентрациях могут проявлять генотокси-