

## ОСАДКИ СТОЧНЫХ ВОД В ЗЕЛеноМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРАСС

*Р. Н. ВОСТРОВА*

*Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель*

*А. Н. ПЕХОТА*

*Белорусский национальный технический университет, г. Минск*

*В. А. МАЛОФЕЙ*

*Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель*

На иловых картах очистных сооружений крупных городов складывается огромное количество осадков сточных вод, что требует поиска эффективных направлений их экологически безопасного размещения в окружающей среде.

В настоящее время такой же актуальной проблемой является укрепление откосов автомобильных и железных дорог для предотвращения их разрушения под воздействием таких факторов, как ветровая эрозия, атмосферные осадки, воздействие грунтовых вод, а также вибрации от движения транспорта.

Одним из способов стабилизации откосов является экологически чистый, устойчивый и эффективный способ – это биотехническое укрепление, включающее использование растительности для защиты от размывов и эрозии. Используя корневую систему растений, можно создать естественную армирующую сетку, способную стабилизировать частицы почвы, увеличить ее водопроницаемость, улучшить ее дренаж, снизить давление влажной почвы на откосы. Риск поверхностной эрозии откосов также снижается, так как растения защищают откос от прямого воздействия осадков и ветра.

Решить поставленную задачу можно, используя создание растительного покрова из растений с разветвленной корневой системой, применяя гидропосев – распыление смеси семян, удобрений и эмульсии на откосы, что позволяет более эффективно и быстро создать растительный покров. Предлагаемый метод обладает экологичностью, создавая благоприятный экологический баланс. Травяной покров откосов самовосстанавливается, улучшает внешний вид дорог и является, возможно, более экономичным по сравнению с традиционными инженерными методами укрепления откосов.

В течение трех лет научным коллективом кафедры «Экология и рациональное использование водных ресурсов» Белорусского государственного университета транспорта проводились исследования по выращиванию растений с применением осадка сточных вод (ОСВ) в качестве удобрений на гомельских очистных сооружениях, результаты которых указывают на то, что почва, удобренная ОСВ, дает возможность выращивать растения с более положительными характеристиками.

Анализ проведенных исследований для определения качественных характеристик ОСВ, хранящихся на иловых картах г. Гомеля, позволил сделать вывод, что содержание тяжелых металлов в возвратном иле на гомельских очистных сооружениях не превышает ПДК в Директиве 86/278/ЕС по охране окружающей среды, что подтверждает возможность их использования на территории Евросоюза.

Результаты исследований проб осадков сточных вод и проб сельскохозяйственных культур, выращенных на основе удобрения с применением ОСВ, свидетельствуют о том, что исследованные осадки соответствуют 2 группе по концентрации в них тяжелых металлов, что предусматривает возможность их использования в качестве удобрения под технические сельскохозяйственные культуры. Ни один из анализов не показал наличия тяжелых металлов, превышающего предельно допустимые концентрации в выращенных сельхозкультурах.

В состав ОСВ входит значительная доля органики, углеводы, жироподобные и белковые вещества сложного состава, на основании чего ОСВ можно использовать в качестве компонента при компостировании и создании удобрительных композиций в зеленом строительстве железных и автомобильных дорог.

Содержание элементов питания растений в ОСВ колеблется в широких пределах и определяется в основном составом и соотношением коммунально-бытовых и промышленных стоков, поступающих на очистные сооружения, и вида и степени обработки ОСВ.

Таблица 1 – Агрохимические показатели ОСВ [1]

Проба	Агрохимические показатели					
	K <sub>2</sub> O, мг/кг	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , мг/кг	Ca, мг/кг	Mg, мг/кг	pH	Органическое вещество, %
Б-№ 6	705	8600	6073	608	7,58	51,5
Б-№ 7	1581	8440	9239	919	7,09	26,7
Б-с/х	489	8400	15000	417	7,18	26,5

Основными его компонентами (80–85 %) являются углеводы, жироподобные и белковые вещества сложного состава. Углеводы в ОСВ представлены полисахаридами. Соединения органического происхождения в свежих осадках составляют 70–90 % общей массы сухого вещества. ОСВ содержат также значительное количество элементов питания растений, таких как азот, фосфор, калий, кальций. ОСВ после обезвоживания на иловых площадках не уступают по содержанию органического вещества некоторым видам органических удобрений (таблица 1) [1].

Содержание общего азота в различных видах ОСВ варьируется от 0,6 до 7,3 % от сухого вещества. Содержание валового фосфора в ОСВ в зависимости от вида и места их происхождения колеблется от 0,3 до 8,0 % от сухого вещества. Эти показатели несколько выше его содержания в навозе и в значительной степени определяет удобрительную ценность ОСВ. Калия в ОСВ содержится в среднем 0,2–0,6 % от сухого вещества, т. е. в несколько раз меньше, чем в традиционных органических удобрениях. Сравнительно высокое содержание калия имеется в активном иле (0,3–0,8 %). Содержание кальция в ОСВ обычно высокое. Средние показатели колеблются в пределах 2,4–3,0 % от сухого вещества, максимальные значения наблюдаются при обработке ОСВ известью. Магния в ОСВ содержится в среднем 0,1–1,7 %. На содержание кальция и магния способ очистки стоков сильного влияния не оказывает, но оно связано с содержанием сухого вещества в ОСВ.

При компостировании происходит обеззараживание осадка от патогенной микрофлоры и яиц гельминтов, снижение его влажности.

Кроме удобрительных свойств, ОСВ содержат долю тяжелых металлов, но на откосах автомобильных и железных дорог в плане содержания тяжелых металлов экологическая ситуация далека от идеальной (таблица 2).

Таблица 2 – Концентрация тяжелых металлов в ОСВ [1]

Проба	Концентрация тяжелых металлов, мг/кг					
	Fe	Cd	Cu	Zn	Pb	Cr
Б-№ 6	0,013	5,47	585,77	704,75	80,64	172,84
Б-№ 7	0,018	6,80	1064,53	798,93	457,74	259,87
Б-с/х	0,029	0,08	1260,28	924,66	357,32	270,80

Если судить о степени техногенного воздействия транспорта на окружающую среду в сравнении с вредом, наносимым при использовании ОСВ в качестве почвоулучшающих композиций для укрепления откосов травяным покровом, то положительных доводов будет больше в защиту газонного покрытия, продуцирующего кислород и препятствующего попаданию загрязненного грунта откосов в атмосферу и почву. Актуальной задачей в настоящее время является также разработка нормативной базы по использованию ОСВ в качестве почвоулучшающих композиций.

На основании анализа проведенных исследований можно сделать следующие выводы: органоминеральные удобрения на основе ОСВ могут быть применимы для выращивания травяного покрова на откосах автомобильных и железных дорог, что позволит восстановить почвы с необратимо нарушенным плодородным слоем в плодородную основу.

#### Список литературы

1 Анализ требований к составу и свойствам осадков сточных вод и разработка Технологического Регламента для использования осадков сточных вод очистных сооружений г. Гомеля в качестве удобрений : отчет о НИР / Белорус. гос. ун-т трансп. ; исполн.: Р. Н. Вострова, С. П. Мохарева. – Гомель, 2002. – 95 с.