

УТИЛИЗАЦИЯ ОСАДКОВ БЫТОВЫХ СТОЧНЫХ ВОД

А.П. Стрябкова¹, А.А. Берестовая¹, А.А. Лукьянченко²

¹Донецкий национальный технический университет

²Донецкий ботанический сад

В данной работе предложен способ утилизации осадков сточных вод. Изучены методы обезвреживания осадков сточных вод, получение биогазуса. Выявлено рациональное направление использования биогазуса. Проанализированы преимущества и недостатки применения биогазуса.

Ключевые слова: СТОЧНАЯ ВОДА, БИОГУМУС, СЕМЕНА, АКТИВНЫЙ ИЛ, ПОЧВА.

In this paper we propose a method of disposal of sewage sludge. Studied the methods of disposal of sewage sludge, producing vermicompost. Revealed the rational use of vermicompost direction. The advantages and disadvantages of the use of vermicompost.

Keywords: WASTE WATER, BIOHUMUS, SEEDS, ACTIVATED SLUDGE, SOIL.

Водоотведение и очистка хозяйственно-бытовых сточных вод – одна из важнейших экологических проблем урбанизированных территорий. В процессе очистки городских сточных вод образуются твердые отходы – осадки сточных вод (ОСВ), представляющие собой избыточный активный ил (ИАИ), утилизация которых остается сложной технической и экологической проблемой. Из общей стоимости очистки стоков 40-50% приходится на обработку осадков и подготовку их к утилизации.

Цель работы – изучить состав и свойства осадков сточных вод, основные направления использования осадков сточных вод, получение биогазуса в качестве удобрения почвы.

Осадки сточных вод – это твердая фракция сточных вод, состоящая из органических(до 80%) и минеральных(до 20%) веществ, выделенных в процессе очистки сточных вод методом отстаивания (сырой осадок), и комплекса микроорганизмов, участвовавших в биологической очистке сточных вод и выведенных из технологического процесса (избыточный активный ил).

Осадок из первичных отстойников(сырой осадок) крайне неоднороден по фракционному составу. Содержание в нем частиц крупностью более 7—10 мм составляет 5—20%, крупностью 1—7 мм — 9—33%, крупностью менее 1 мм —50—88 % массы сухого вещества. Осадок имеет влажность 92—96%, слабокислую реакцию среды, в значительной степени насыщен микроорганизмами (в том числе патогенными), содержит яйца гельминтов.

Активный ил по фракционному составу значительно однороднее осадка первичных отстойников; около 98% (по массе) частиц ила имеют размер менее 1 мм. Влажность активного ила в зависимости от принятой схемы обработки составляет 96—99,2%. Хлопья ила обладают очень развитой удельной площадью поверхности.Избыточный активный ил и избыточная биопленка состоят в основном из органического вещества.

Твердая фаза осадков сточных вод состоит из органических и минеральных веществ Органическая часть в осадке из первичных отстойников составляет 65—75% массы сухого вещества, в иле — 70—75%. Соответственно зольность осадка колеблется от 25 до 35%, ила —от 25 до 30%. Основными компонентами органической части осадка и ила являются белково-, жиро-, углеводоподобные вещества, в сумме

составляющие 80—85%. Остальные 15—20% приходятся на долю лигнино-гумусового комплекса соединений. Количественные соотношения отдельных компонентов в осадке и иле различны. Если в органическом веществе осадка преобладают жироподобные вещества и углеводы, то в активном иле значительную часть органического вещества составляют белки.

Осадки сточных вод содержат ценные удобрительные вещества (азот, фосфор, калий, микроэлементы) и могут быть использованы в качестве удобрения.

Также в состав ОСВ входят вещества, обладающие общетоксическим действием. Осадки часто содержат высокие концентрации тяжелых металлов, а также патогенную микрофлору и яйца гельминтов. Хранящиеся на иловых картах и отвалах ОСВ, как правило, относятся ко второму классу (высокоопасные) или третьему классу (умеренно опасные) отходы. Выделяемые вредные газы обладают неприятным запахом и могут превышать предельно допустимые концентрации в несколько раз. Их запах равен 4–5 баллам по шкале органолептических показателей.

Основная масса ОСВ складывается на иловых площадках и отвалах, полигонах, создавая технологические проблемы в процессе очистки стоков. Условия их хранения, как правило, приводят к загрязнению поверхностных и подземных вод, почв, растительности.

Внесение биогумуса, полученного из ОСВ, в почву или производство на его основе различных компостов – один из путей решения проблемы избавления от огромного количества отходов, накапливающихся в населённых пунктах. Почва при этом обогащается питательными макро- и микроэлементами (азотом, фосфором, кальцием, магнием, молибденом, цинком, медью, марганцем, кобальтом) и органическим веществом.

Возникающие при использовании осадков сточных вод экологические проблемы изучаются во многих научных учреждениях США, Канады, стран Западной Европы, а также Российской Федерации, Украины и Белоруссии. Во многих странах разработаны соответствующие рекомендации по применению ОСВ и компостов с учётом выполнения требований экологической безопасности. Применение ОСВ регламентируется нормативными актами, а также законодательным путём.

Наряду с применением в качестве удобрений навоза, птичьего помета, компостов, соломы, сапропеля, большой интерес представляет использование в качестве местного удобрения канализационного ила – осадка сточных вод (ОСВ). Из существующих методов утилизации осадков наиболее надёжным и экологически выгодным является метод почвенного удаления.

По удобрительной ценности ОСВ не уступают подстилочному навозу. Основные технические и технологические проблемы использования остаточных илов прямо связаны с сельским хозяйством. Правильное применение ОСВ позволит повысить плодородие почв и урожайность сельскохозяйственных культур, обеспечит охрану окружающей среды.

На базе ГУ «Донецкий ботанический сад» было проведено исследование воздействия биогумуса произведенного из избыточного активного ила полученного с очистных сооружений КП «Вода Донбасса». Рассматривались такие показатели как энергия прорастания и всхожесть семян. В ходе опыта были приготовлено 4 типа субстрата с различным содержанием исследуемого биогумуса (10%, 25%, 50%, 100%) и контрольная проба не содержащая биогумус. В качестве объекта были выбраны Овес (таблица 1,2) и Горчица (таблица 3, 4). В каждой серии для каждого объекта было засеяно по пять горшков.

Таблица 1 - Энергия проростания семян овса

№	0% гумуса	10% гумуса	25% гумуса	50% гумуса	100% гумуса
1	13	14	9	8	1
2	19	3	8	2	1
3	7	17	11	7	1
4	12	11	8	4	0
5	19	9	14	7	0
Сумма	70	54	50	28	3
Среднее	14	10,8	10	5,6	0,6

Таблица 2 - Схожесть семян овса

№	0% гумуса		10% гумуса		25% гумуса		50% гумуса		100% гумуса	
1	32	-	30	-	36	-	44	-	34	-
2	27	-	11	-	30	-	32	-	30	-
3	13	-	42	-	33	-	20	-	29	-
4	31	-	32	-	35	-	36	-	26	-
5	31	-	22	-	30	-	32	-	25	-
Сумма	134		137		164		164		144	
Среднее	26,8		27,4		32,8		32,8		28,8	

Таблица 3 - Энергия прорастания семян горчицы

№	0% гумуса	10% гумуса	25% гумуса	50% гумуса	100% гумуса
1	4	3	4	4	0
2	7	1	0	0	0
3	6	1	0	1	0
4	2	0	2	1	0
5	5	3	1	0	4
Сумма	24	8	7	6	4
Среднее	4,8	1,6	1,4	1,2	0,8

Таблица 4 - Всхожесть семян горчицы

№	0% гумуса		10% гумуса		25% гумуса		50% гумуса		100% гумуса	
1	18	0	19	1	18	3	22	7	14	0
2	22	1	15	4	23	2	18	0	9	0
3	21	1	15	3	24	3	19	3	10	0
4	14	2	18	2	23	2	18	1	23	0
5	16	1	18	4	21	0	18	4	17	0
Сумма	91		85		109		95		73	
Среднее	18,2		17		21,8		19		14,6	

По полученным исследованиям можно сделать вывод, что при добавлении биогумуса в субстрат в количестве 25 % от объема суммарные массы и количество ростков горчицы и овса выше по сравнению с контрольной пробой. При добавлении 100 % биогумуса показатели были ниже, чем в контрольной пробе. Также 100 % гумус плохо удерживает воду в связи с чем приготовленный субстрат имеет худшую полевую влагоемкость. В ходе лабораторной работы было определено что до 50 % биогумуса в субстрате значительного влияния не оказывает.

