

УДК 628.334.15

**БИОТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА СМЕСИ ОСАДКОВ СТОЧНЫХ ВОД
И ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ****В.Н. ЯРОМСКИЙ, И.А. ОЛЕСИК, Н.Н. БАХУР
(Отдел проблем Полесья НАН Беларуси, Брест)**

Рассмотрена совместная биотермическая переработка осадков сточных вод и твердых бытовых отходов. Показаны способы утилизации отходов.

Проблема утилизации отходов как осадков сточных вод, так и твердых бытовых отходов (ТБО) становится все более злободневной для населенных пунктов республики. Это связано с постоянно нарастающим количеством отходов, производимых населением, и возрастающим дефицитом территорий, необходимых для распространенной в настоящее время простой системы захоронения отходов на свалках и полигонах.

В республике на одного жителя приходится 350...400 кг ТБО в год. Кроме того, с учетом перспектив, ожидается, что ежегодный прирост образования ТБО составит 3...4 %. Осадков сточных вод (в пересчете на сухое вещество) на одного жителя в Беларуси образуется более 13,5 кг в год.

В Беларуси вопросам утилизации отходов как бытовых, так и осадков сточных вод до последнего времени не уделялось должного внимания. С традиционно применяемыми свалками связано множество проблем. Свалки - это рассадник грызунов и птиц, загрязняющих водоемы, кроме того, свалки могут самовозгораться и т.д.

При раскопках старых полигонов было обнаружено, что за 15 лет 80 % органического материала, попавшего на них, не разложилось [1].

Современные полигоны оборудованы всеми типами систем, не допускающих контакта отходов с окружающей средой. Именно вследствие этого разложение отходов затруднено, и они представляют своеобразную «бомбу замедленного действия». Не менее опасна ситуация в отношении осадков сточных вод. Десятилетиями накапливавшийся осадок содержится на иловых площадках, земляных емкостях и т.п. В результате этого загрязняются водные ресурсы республики, выведены из оборота сотни гектаров земель, что является экологически опасным и требует срочного применения соответствующих мер.

Проблема отходов требует решения двух взаимосвязанных задач:

- 1) обеспечить максимальное снижение объемов отходов;
- 2) обоснованно выбрать возможные приемы их последующего экологически безопасного размещения в окружающей среде.

Среди известных способов утилизации отходов (сжигание, захоронение, компостирование) в нашей республике наиболее приемлем последний.

Совместная биотермическая переработка осадков сточных вод и твердых бытовых отходов (компостирование) позволяет сократить требуемые площади для их хранения и число обслуживающего персонала, сократить энергетические затраты, так как обеззараживание осадков достигается в процессе компостирования без применения каких-либо специальных устройств (камер дегельминтизации, сушилок и т.п.).

Подуцаемый компост в дальнейшем можно использовать в качестве источника органического удобрения, что особо важно в связи с большой потребностью в них всех почвенных зон, так как вынос питательных веществ при высоких урожаях достигает значительных размеров. При внесении компоста в почву повышается содержание гумуса - основного источника питательных элементов для растений. Компост создает физико-химические условия, благоприятные для жизнедеятельности организмов, увеличивает емкость поглощения и буферность почвы, а также ее тепловой режим и служит благоприятным фоном для более эффективного использования минеральных удобрений [2].

Под компостом понимается продукт, который прошел несколько стадий обработки смеси обезвоженного осадка и твердых бытовых отходов:

- а) выдерживание всего объема осадка на воздухе при температуре не ниже 60 °С, по меньшей мере, в течение 48 ч;
- б) последовательное уменьшение влажности осадка до 40 % (по массе) или менее;
- в) разложение осадка до такой степени, когда от него перестает распространяться запах или температура не повышается свыше 40 °С в центре компостной кучи высотой 1, шириной 1 и длиной 1 м в эксперименте с повторным увлажнением осадка до 55 %-ной влажности по массе спустя четверо суток после завершения стадий а и б [3].

В настоящее время компостирование смеси твердых отходов и осадков сточных вод осуществляется как с применением различных механизмов (ферментаторов, биобарабанов и т.п.), так и в штабелях с механизацией работ по складированию, перемешиванию и погрузке компоста, с применением устройств для аэрации, размельчения, сортировки и т.п.

На рис. 1 представлена классификация методов компостирования.

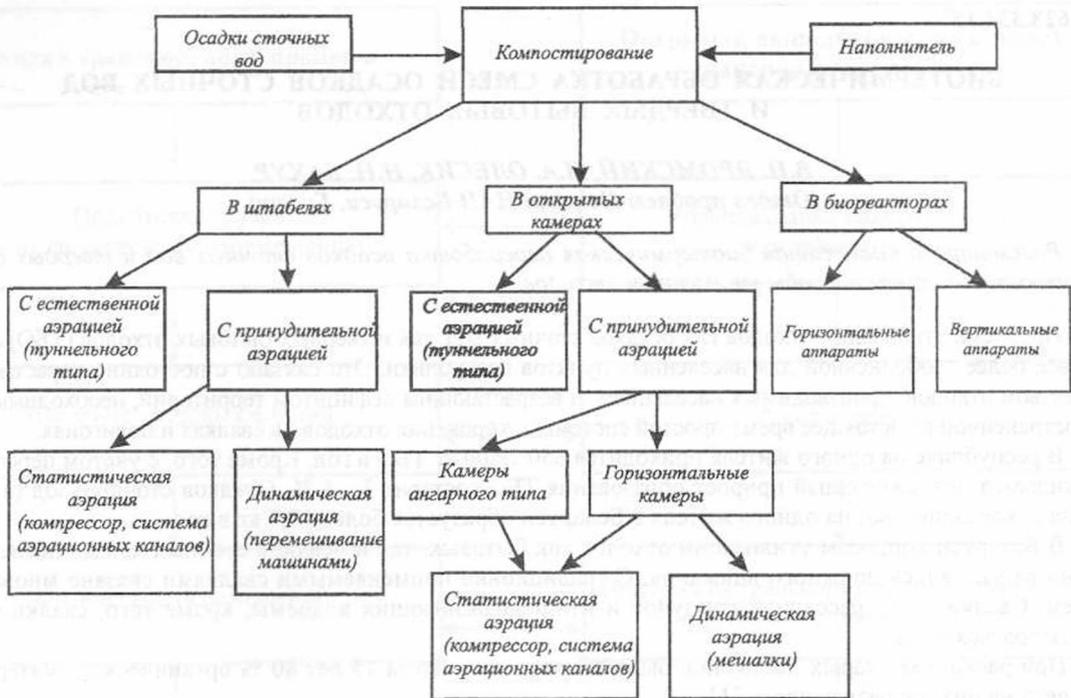


Рис. 1. Классификация методов биотермической обработки отходов

Процесс компостирования в штабелях может проводиться либо в виде гряд, либо в виде статической кучи. Компостирование грядами (рис. 2) проводится на незакрытых площадках в расчете на естественную вентиляцию и периодическое ворошение массы для поддержания аэробных условий. Смесь осадка с добавкой размещается в грядах треугольного сечения. Гряды обычно ворошат компостной машиной не менее одного раза в сутки в течение трех недель или дольше, в зависимости от погоды и эффективности компостирования. Компостирование грядами несброженного первичного осадка и избыточного активного ила неэффективно из-за выделения неприятных запахов. Также отмечено значительное выживание бактерий вида коли и сальмонелла. Отличие способа компостирования статическими кучами (см. рис. 2) от компостирования грядами заключается в формировании неперемешиваемых куч (штабелей). В процессе компостирования статическими кучами компостная смесь формируется ковшовым погрузчиком в статические штабеля на специально подготовленной площадке. Штабеля остаются в исходном состоянии до окончания процесса, а система принудительной вентиляции поддерживает аэробные условия.

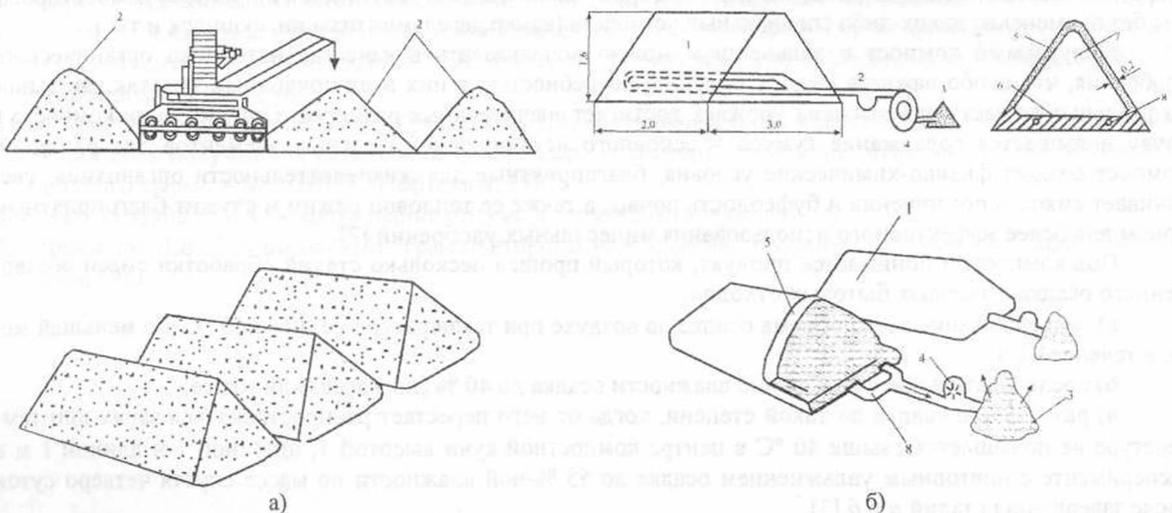


Рис. 2. Схема компостирования:

- а - грядами: 1 - машина для смешивания осадка и наполнителя; 2 - гряды;
 б - в статической куче с принудительной аэрацией: 1 - компостная куча; 2 - удаление воды;
 3 - куча дезодорации просеянного компоста; 4 - воздуходувка; 5 - слой зрелого компоста или грунта;
 6 - материал добавки; 7 - смесь добавки и осадка; 8 - перфорированные трубы

В качестве основного оборудования для осуществления механической биотермической обработки осадков используются разнообразные конструкции механизированных реакторов смесителей. Установки камерного типа позволяют приблизить условия проведения биотермического процесса к оптимальным - устраняют отрицательное влияние факторов внешней среды, сокращают до минимума теплотери из обезвреживаемой массы, обеспечивают наиболее интенсивное разложение органического вещества за счет полного использования поступающего в систему компостирующего кислорода.

Существуют методы камерного биотермического обеззараживания и переработки осадков как в отдельных аэрируемых контейнерах, так и в камерах туннельного типа [4]. Процесс биотермического обеззараживания и переработки осадков может осуществляться в вертикальных башнях с подачей компостируемой массы сверху и выгрузкой снизу. Для компостирующего осадков сточных вод с различными наполнителями наряду с рассмотренными вертикальными ферментаторами используются горизонтальные вращающиеся биобарабаны. Этот высокомеханизированный способ обеззараживания и переработки осадков обеспечивает быструю инициацию биотермического процесса и активное разложение вещества за счет того, что компостируемая масса находится в наиболее благоприятных для развития и жизнедеятельности аэробных сапрофитных микроорганизмов условиях [2].

Для условий Беларуси наиболее приемлемым является способ биотермической обработки смеси осадков сточных вод и твердых бытовых отходов в статических кучах. Метод компостирующего в штабелях требует незначительных капитальных и энергетических затрат. Не требует применения специального оборудования и квалифицированного персонала для его обслуживания.

ЛИТЕРАТУРА

1. www.ecoline.ru: Этапы решения проблемы ТБО.
2. Туровский И.С. Обработка осадков сточных вод, 1988.
3. Обработка и удаление осадков сточных вод: В 2-х т., 1985. - Т. 2: Утилизация и удаление осадков.
4. Туровский И.С., Букреева Т.Е., Астахова А.В. Биотермическая обработка осадков сточных вод // Мелиорация и водное хозяйство. Сер. Комплексное использование и охрана водных ресурсов. - 1989.