

КОМПОСТИРОВАНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ: ОПЫТ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

Спиртовая промышленность специализируется на производстве этилового спирта из пищевого сырья и играет важную роль в обеспечении потребностей рынка в продуктах глубокой переработки растительных материалов. Эта отрасль способствует вовлечению в оборот тысяч гектаров посевных площадей, созданию рабочих мест в агропромышленном секторе. При этом в ходе производства спирта образуется специфический отход – спиртовая барда. Как его можно утилизировать?

Тит Кинз, эксперт по промышленному компостированию проекта CompostPro

В России основной проблемой спиртового производства является узкий спектр применения этилового спирта: 90 % производимого продукта используется для изготовления алкогольной продукции. Росалкогольтабакконтроль, подводя итоги производства алкоголя в России за 2023 г., озвучил такую цифру: 191,7 млн дал (дал – мера объема в виноделии, равна 10 л). Это на 3,9 % ниже показателя за 2022 г. В настоящее время в России функционируют 63 спиртовых завода, которые образуют 24 921 млн л спиртовой барды.

Спиртовая барда – побочный продукт производства этилового спирта. При производстве литра этилового спирта выделяется около 13 л спиртовой барды – желтоватой жидкости с неприятным запахом, содержащей около 6 % полезных сухих веществ, среди которых – клетчатка, белок, безазотистые экстрактивные вещества. Жидкая спиртовая барда может быть использована разными способами: на корм скоту, в качестве удобрения, в качестве питательной среды для выращивания кормовых дрожжей. Наиболее распространенный способ переработки спиртовой барды в России – производство сухого продукта (влажностью не более 9–10 %), который в дальнейшем используется как компонент комбикормов. Находящийся в бардохранилище отход включает соединения серы и азота, которые в результате хранения превращаются во вредные вещества, издающие неприятный меркаптановый и индольно-скальтовый запах.

В Российской Федерации активно реализуется программа «Охрана окружающей среды», утвержденная Постановлением Правительства от 15.04.2014 № 326 и предусматривающая ликвидацию накопленного вреда окружающей среде вследствие многолетней деятельности различных промышленных предприятий, в том числе ранее ликвидированных. Одним из таких предприятий являлся спиртовой завод в селе Рождествено Самарской области. Свалка ор-

ганических отходов на самарском правобережье Волги образовалась в результате многолетней деятельности Рождественского спиртового завода, который начал работу еще в XIX в. В 2013 г. предприятие было закрыто.

В результате его деятельности и сброса отхода в виде спиртовой барды возникла угроза загрязнения не только земель в прибрежной зоне реки Волги, но и подземных и речных вод. В связи с этим, а также в соответствии с проектом «Оздоровление Волги» было принято решение обезвредить указанный отход, а также антропогенный грунт. Территория несанкционированного размещения отходов составляла почти 24 га.

В соответствии с программой «Охрана окружающей среды» и проектом «Оздоровление Волги» в 2023 г. были начаты работы по обезвреживанию осадка и антропогенного грунта. В качестве способа была выбрана технология компостирования в закрытых быстровозводимых ангарах. (рис. 1, 2 ▶ стр. 37)

Предварительно технология прошла лабораторные и опытно-промышленные испытания, доказавшие эффективность выбранного метода. Так как осадок представляет собой вязкую пластичную массу, он компостировался в смеси со щепой и антропогенным грунтом (рис. 3 ▶ стр. 37). С помощью ворошителя Backus из влажной несслеживающейся массы формировались бурты (рис. 4 ▶ стр. 37).

Для ускорения цикла компостирования был предложен ряд технологических приемов. Бурты периодически ворошились и аэрировались снизу воздухом, подогреваемым в холодный период года.

Температура компоста, концентрация выделяющихся газов и другие параметры автоматически контролировались. Управление всеми параметрами осуществлялось удаленно при помощи автоматизированной компьютерной системы управления технологическим процессом (АСУ ТП).

Было предложено введение в свежую компостируемую массу 10 % компоста, прошедшего термофильную фазу ком-



Рис. 1. Техногенно деградированная территория 24 га



Рис. 2. Площадка компостирования ангарного типа, вид сверху

постирования. Этот прием позволил сократить цикл термофильной фазы на 7 дней и довести до минимальных 14 сут.

Использование специального микробиологического биопрепарата позволило быстро поднять температуру компоста выше +60 °С. При данной температуре происходит гибель патогенных микроорганизмов и гельминтов в компосте. Благодаря этим нововведениям удалось получить компост отличного качества, который полностью соответствовал принятым санитарно-гигиеническим показателям. С целью экономии материалов компост после мезофильной фазы просеивался барабанным просеивателем, оставшаяся щепка вновь возвращалась в технологический процесс. Выделяющаяся при компостировании паровоздушная смесь очищалась через специальный биофильтр. Проведенные испытательной лабораторией анализы вредных летучих веществ в окружающем воздухе площадки компостирования показали отсутствие превышения предельно допустимых концентраций (ПДК) контролируемых газов на всех этапах компостирования. Анали-



Рис. 3. Погрузка спиртовой барды из лагун



Рис. 4. Ворошение буртов

зы проб грунта и грунтовых вод, предусмотренные экологической частью проекта, также не обнаружили превышения ПДК установленных Росприроднадзором санитарных показателей. Анализы природной воды из протоки р. Нешивино выше и ниже объекта рекультивации, а также подземных скважин и стока на территории работ показали отсутствие загрязнения органическими веществами и шестивалентным хромом.

Полученные партии компоста периодически анализировались по агрохимическим, санитарно-гигиеническим и токсикологическим показателям. По результатам анализов, проведенных ФГБУ «ЦЛАТИ по ПФО» Росприроднадзора, полученный компост соответствовал требованиям технологического регламента и безопасности. Полученный продукт успешно использовался для рекультивации техногенно деградированных земель с посевом на его поверхности газонной травы.

Таким образом, технология ускоренного компостирования осадка спиртовой барды показала эффективность обезвреживания и утилизации этого отхода и безопасность использования компоста для рекультивации техногенно нарушенных территорий.

Данная технология с использованием микробиологических препаратов универсальна для ускоренного компостирования и утилизации практически любых отходов биологического происхождения. Биопрепараты применяются для ускоренного получения почвогрунта из отходов очистных сооружений, навоза, птичьего помета, смешанного с органическими наполнителями (щепой, опилками). ♻️