

ИННОВАЦИОННАЯ ЭКОЛОГИЯ ДЛЯ ПОЛИГОНОВ



Г. Хайнц, дипл.-инж. (доцент), Рейн-Майн-Депони ГмбХ

Продолжаем рассматривать трансформацию старых полигонов в регионе Рейн-Майн (Германия) в инновационные экологические площадки для обращения с отходами и для выработки электроэнергии и тепла из биомассы и фотоэлектрических установок.

*(Продолжение.
Начало в № 9, 2019)*

В полигонном парке «Викер» в настоящее время установлены свободстоящие, а также несколько кровельных и фасадных фотоэлектрических установок. Общая установленная мощность фотоэлектрических систем в полигонном парке «Викер» составляет около 1,5 МВт/пик. Компания RMD стала первой, кто построил в 2005 г. фотоэлектрическую станцию открытого типа мощностью более 450 кВт/пик на участке полигона, в Германии и Европе. Между тем фотоэлектрические системы открытого типа на полигонах с широким спектром систем герметизации поверхности и откосов являются современным уровнем технического развития.

С введением повсеместного сбора органических отходов в соответствии с Законом об экономике замкнутого цикла от 2015 г. количество органических отходов, перерабатываемых на установке сбраживания парка «Викер», возросло с 45 тыс. до 55 000 т/год. Полученный биогаз смешивается с остаточным свалочным газом, накапливаемым на полигоне, и преобразуется в экоэлектроэнергию и экотепло на 8 газогенераторных установках. Два существующих резервуара для хранения биогаза вместимостью около 7,9 тыс. м³ используются для промежуточного хранения биогаза и в итоге для производства электроэнергии. Это обеспе-

чивает гибкое регулирование производства электроэнергии с помощью газовых двигателей в соответствии с требованиями рынка электроэнергии. На рис. 1 показана биогазовая установка с отдельными участками.

Тепло охлаждающей воды от газовых двигателей частично используется для отопления зданий и установок на месте. Кроме того, с 2013 г. избыточное тепло подается по трубопроводу центрального отопления в Хоххайм-на-Майне. В Хоххайме для обогрева жилых зданий используется центральное отопление. Такое решение ведет к значительному сокращению количества мазута, которое ранее требовалось для отопления квартир.

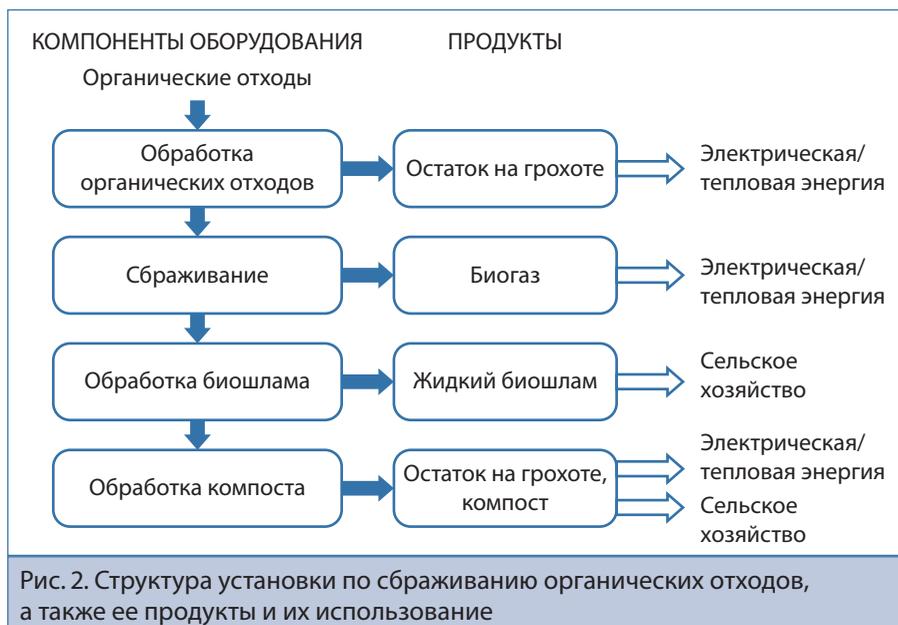
Только за счет использования избыточного тепла для обогрева жилых помещений можно сэкономить

в год до 1,5 тыс. т CO₂. Благодаря большому количеству установок на этой площадке вблизи полигона «Викер» может быть достигнут эффект синергии с точки зрения энергоснабжения. Произведенный биошлам из органических отходов в виде жидкого удобрения или компоста является заменителем значительного объема минеральных удобрений. Само собой разумеется, что получение таким образом качественного удобрения осуществляется на региональном уровне, поэтому формирование прибавочной стоимости также происходит в сотрудничестве с местными фермерами.

Блок-схема на рис. 2 показывает основную структуру установки по сбраживанию органических отходов, а также ее продукты и их использование.



Рис. 1. Биогазовая установка: 1 – цех приемки и подготовки, 2 – установка сбраживания, 3 – цех отжима и емкость для хранения отделенной воды, 4 – вытяжная установка, 5 – установка для перемешивания, 6 – цех обработки биошлама, 7 – резервуар для биогаза



За последние несколько лет в полигонном парке «Викер» вместе с частными партнерами были оборудованы:

- установка по обработке шлаков, образующихся после сжигания бытовых отходов (около 500 тыс. т/год);
- центр обработки почвы для биологической очистки загрязненных почв (около 370 тыс. т/год);
- станция по переработке древесных отходов (около 120 тыс. т/год);
- электростанция, работающая на биомассе;
- станции по очистке фильтратов и грунтовых вод (ультрафильтрация и активированный уголь, около 60 тыс. м³/год);
- центр передачи тепла охлаждающей воды газовых двигателей в систему централизованного теплоснабжения (мощность теплопередачи от 3 до 5 МВт);
- установка сбраживания по переработке порядка 65 тыс. т/год отдельно собранных органических отходов и производства около 9,5 млн м³ биогаза в год.

Электрическая мощность генератора, установленного на электростанции на биомассе, составляет 15 МВт. Производственная мощность по сжиганию составляет приблизительно 120 тыс. т древесных отходов в классификации от А1 до А3. Таким образом, электростанция может ежегодно производить около 120 млн кВт·ч электрической энергии.

ЗАКРЫТИЕ И РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ПОЛИГОНА

После завершения мероприятий по размещению отходов на полигоне начинаются работы по подготовке мер по герметизации поверхности. Впоследствии проводятся необходимые работы для строительства поверхностного изоляционного слоя, включая технические меры по установке систем улавливания свалочного газа под поверхностным слоем.

Для герметизации поверхности полигона участку сначала придается куполообразная форма (конечная кубатура) с помощью вынутого грунта и строительных отходов, так что дождевые воды легко стекают и не образуют мест скопления. Затем следует выравнивающий слой для улавливания и отведения образующего свалочного газа, минеральный изолирующий слой, синтетический гидроизоляционный материал, защитный волокнистый мат, поверхностный дренаж для отведения жидкостей с поверхности, а также фильтрующее полотно. Впоследствии сложная структура покрывается рекультивационным грунтом, чтобы обеспечить растениям хорошую растительную основу и оптимально интегрировать полигон в ландшафт.

Геофильтрационный экран образует фундамент полигона. В нем устроены так называемые системы дренажных траншей, которые улав-

ливают проникающий сверху фильтрат и с помощью насосов передают его на станцию очистки. Геологические исследования 1960-х гг. показали, что полигон «Флёрсхайм-Викер» в своем основании герметизирован естественным образом почти чистой глиной. В целях максимальной безопасности и для защиты грунтовых вод от просачивающегося фильтрата по периметру участка был возведен герметизирующий экран глубиной до 40 м, обеспечивающий поток грунтовых вод вокруг полигона без их загрязнения. Поскольку герметизированный и рекультивированный полигон все еще оседает – несколько сантиметров в год не редкость, – регулярно проводятся контрольные замеры просадки.

Свалочный газ собирается через установленные газовые скважины и газорегуляторные шахты.

На полигоне «Викер» было установлено более 250 газовых скважин для активной дегазации полигона. Настройка всех газовых скважин происходит ежемесячно.

Рассмотрим основные элементы, показывает основные элементы современного биореакторного полигона. К ним, в частности, относятся сбор и переработка свалочного газа для производства электроэнергии и тепла, а также сбор и обработка фильтрата.

После завершения всех строительных работ проводится долгосрочный контроль и эксплуатация технического оборудования. Если принять минимальные необходимые меры для закрытия и последующего контроля полигона, то, в зависимости от площади и количества размещенных отходов, весь этап рекультивации может длиться до 75 лет. При необходимости пострекультивационный период может быть значительно длиннее. Затраты на все необходимые меры по строительству и контролю в ходе рекультивации должны рассчитываться заранее и постоянно адаптироваться к фактическим обстоятельствам и требованиям законодательства.

Ежегодный отчет о производственном экологическом контроле (ПЭК) суммирует результаты всех эмиссий и мониторинга,

проведенных на наших полигонах, и оценивает их, насколько это возможно. Он включает в себя одновременно результаты ПЭК в соответствии со ст. 6 Постановления о ПЭК для станций очистки сточных вод (ЕКВО) и годового отчета в соответствии с Положением о полигонах (DepV), Приложение 5 № 2.1, и Пояснением к правилам ведения полигонов согласно Приложению 5 № 2.3 Положения о полигонах (DepV), поскольку они по существу идентичны требованиям ПЭК в соответствии со ст. 5 Постановления о ПЭК для наземных полигонов (ДЕКВО). Ежегодные отчеты о ПЭК различных полигонов должны представляться в соответствующее окружное управление для информации и проверки.

РЕЗЮМЕ

С одной стороны, недостаток мощностей полигонов в будущем значительно увеличит стоимость региональных строительных работ, особенно в регионах метрополии. С другой стороны, по завершении материальной и термической утилизации полигоны остро необходимы как поглотитель загрязняющих веществ и объемов захоронений. Однако из-за отсутствия общественного признания новые площади для переработки отходов и полигонов будут ограничены или вовсе недоступны. Кроме того, очевидно, что в будущем будет невозможно выиграть муниципальные выборы, выборы главы администрации или в районные советы и т. д. с темой «Площадки для обращения с отходами и для строительства полигонов». В результате возникает необходимость заново подумать об использовании уже существующих площадок и полигонов. С технической точки зрения в настоящее время ничего не противоречит строительству нового полигона на уже существующем полигоне (ПнП). Уже реализованные примеры доказывают целесообразность такого решения. Чего в настоящее время не хватает, так это многолетнего опыта работы с такими конструкциями полигонов и системами их герметизации. Впрочем, с конструкциями ПнП можно

только выиграть время. Повторное увеличение – «Полигон на полигоне на полигоне» – маловероятно с сегодняшней точки зрения. Кроме того, выигрываемое время необходимо рассматривать для каждого полигона в отдельности. В результате по-прежнему приходится искать и разрабатывать новые места для захоронений. Однако существуют серьезные сомнения в том, что (особенно в густонаселенных территориях) можно найти и разработать новые локальные и одобряемые населением участки для размещения, чтобы иметь возможность в будущем предложить решение на территории региона (как вариант – территориально близкое). Это неизбежно поднимает вопрос об устойчивости мероприятий для строительства ПнП. Если другие, схожие по площади, места размещения не будут идентифицированы и одобрены, остаются только иные варианты: подземное захоронение, упорядоченный разбор старых полигонов или строительство «полигонов на полигонах».

На будущее компанией RMD поставлены следующие задачи, связанные со всеми установками по переработке отходов и выработке энергии:

- получение согласия жителей прилегающих городов и муниципалитетов;
- использование существующей инфраструктуры и ее интеграция в общую концепцию старых полигонов;
- сотрудничество с компаниями-партнерами по строительству и эксплуатации установок;
- обеспечение долгосрочной материальной и энергетической утилизации биомассы и минеральных веществ;
- сокращение выбросов CO₂;
- экологическая совместимость оборудования, используемого на площадке, достижение низких выбросов и обеспечение допустимой эмиссионной нагрузки (запахи/загрязнители атмосферного воздуха/шум);
- сохранение или создание новых рабочих мест в группе компаний RMD и компаниях-партнерах;
- формирование добавочной стоимости в регионе Рейн-Майн.

В целом экономические и экологические преимущества использования старых полигонов налицо. Можно обойтись без дорогостоящей разработки новых площадок для обращения с отходами. Не требуется демонтаж существующей инфраструктуры, что также связано с затратами. С экологической точки зрения имеет больше смысла использовать существующие загерметизированные площади вместо застраивания новых не загерметизированных площадей. Таким образом, может быть также обеспечено формирование добавочной стоимости на региональном уровне.

Проект реализуется в рамках Международной инициативы по защите климата (IKI) <https://www.international-climate-initiative.com/en/>. Оператором проекта является Немецкое общество по международному сотрудничеству (GIZ) ГмбХ по поручению Федерального министерства окружающей среды, охраны природы и ядерной безопасности Германии. С ходом реализации проекта можно ознакомиться на интерактивном портале www.otxod.ru.

Полигоны обычно строились на расстоянии 15–20 км от городов или городских агломераций. В связи с динамикой численности населения в регионе Рейн-Майн уже на раннем этапе было очевидно, что построенные полигоны будут приближаться к границам застроек. Это заставляет задуматься и разработать новые концепции по закрытию и устойчивому развитию полигонов RMD в центре региона Рейн-Майн, а также использовать накопленный опыт для разработки подобных концепций в других регионах и странах, сталкивающихся с аналогичными вызовами. ♻️

giz Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Представительство GIZ в Москве

+7 (495) 580-90-99/98

119435, Москва, ул. Малая
Пироговская, д. 5, оф. 44

www.otxod.com