

27. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ ЭНЕРГИИ ИЗ ОТХОДОВ

Кропотин Д. Д.¹, студент гр. 173901

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники¹
г. Минск, Республика Беларусь*

Позняк Т. А. – преподаватель

Аннотация. Рассматриваются вопросы применения цифровых технологий для оптимизации процесса получения энергии из отходов. Анализируются возможности и перспективы усовершенствования данного процесса в рамках электронного бизнеса

и цифровых технологий. Предложены рекомендации для предприятий и организаций по развитию процесса получения энергии из отходов на уровне предприятия и государства.

Ключевые слова. Цифровые технологии, получение энергии из отходов, оптимизация процесса, экономическая эффективность.

Проблема получения энергии из отходов становится всё более актуальной из-за увеличения объёма отходов, появления несанкционированных свалок и возникновения множества экологических проблем. С развитием технологий стало возможным не только снижение количества необработанного мусора, но и обеспечение экономической эффективности данного процесса путём сортировки, переработки и получения энергии из отходов. В связи с этим, использование цифровых технологий для оптимизации процесса получения энергии из отходов является важным направлением исследований в области электронного бизнеса и цифровых технологий.

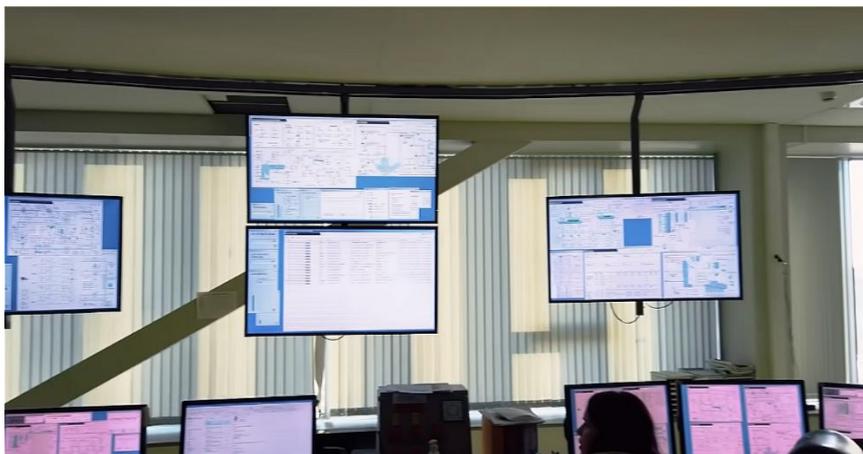


Рисунок 1 – Система контроля процесса получения энергии из отходов.

Стоит отметить, что предприятия по получению энергии из отходов довольно затратны, так как требуют наличия современного оборудования, контроля качества и процесса получения энергии. Такие предприятия оснащаются современными фильтрами, системами контроля и автоматизации процесса [1]. Однако, с развитием технологий, возможно совершенствование работы такого вида предприятий, а также снижение издержек эксплуатации производств по получению энергии из отходов.

В современном мире проблема обращения с отходами становится всё более актуальной, в связи с чем возникает потребность в поиске инновационных подходов и технологий. Одним из перспективных направлений в данной области является использование более современных цифровых технологий для оптимизации процесса получения энергии из отходов, что позволяет сделать этот процесс более эффективным, экономически выгодным и экологичным. Существует ряд цифровых технологий, которые могут быть использованы для оптимизации процесса получения энергии из отходов:

Интернет вещей (IoT) - использование сети взаимосвязанных устройств и датчиков для сбора и анализа данных, мониторинга и контроля процессов переработки отходов. Это позволяет операторам эффективно управлять и оптимизировать процессы в реальном времени;

Искусственный интеллект (AI) и машинное обучение – применение алгоритмов для анализа больших объемов данных, выявления закономерностей и определения оптимальных параметров для процессов переработки отходов. Машинное обучение также может использоваться для предсказания возможных проблем и автоматического корректирования процессов;

1. Блокчейн-технологии – децентрализованная система учёта и передачи информации, которая может улучшить управление отходами и обеспечить прозрачность в цепочке поставок. Блокчейн может быть использован для отслеживания перемещения отходов, контроля качества и учёта энергии, полученной в результате их переработки;

2. Большие данные (Big Data) – анализ и обработка больших объемов данных, полученных от различных источников, для определения оптимальных стратегий и технологий утилизации отходов, а также для предсказания будущих тенденций и потребностей в энергии;

3. Виртуальная и дополненная реальность – технологии, которые могут быть использованы для симуляции и визуализации процессов переработки отходов. Это позволяет инженерам и специалистам проводить эксперименты и разрабатывать новые методы в контролируемой виртуальной среде;

4. Облачные вычисления – предоставление удаленного доступа к вычислительным мощностям и хранилищам данных для обработки информации и управления процессами получения энергии из отходов. Облачные технологии позволяют сократить затраты на инфраструктуру и обеспечивают масштабируемость решений;

5. Цифровые платформы и мобильные приложения – разработка и внедрение программного обеспечения и приложений для координации и управления процессами сбора, транспортировки, переработки и продажи полученной энергии из отходов. Эти инструменты могут обеспечить лучшую коммуникацию между различными участниками отрасли, упростить планирование и повысить эффективность работы;

6. Геоинформационные системы (ГИС) – использование картографических и пространственных данных для оптимизации маршрутов сбора и транспортировки отходов, выбора местоположения объектов переработки, а также оценки влияния утилизации отходов на окружающую среду;

7. Робототехника и автоматизация – применение роботов и автоматических систем для выполнения трудоемких и опасных операций, связанных с обработкой отходов, таких как сортировка, перемещение и сжигание. Автоматизация процессов может снизить затраты на труд и повысить безопасность работы;

8. Кибер-физические системы (CPS) – интеграция физических процессов, сетей связи и компьютерных систем для повышения эффективности и контроля над процессами переработки отходов. CPS позволяют создавать гибкие и адаптивные системы управления, которые могут быстро реагировать на изменяющиеся условия;

9. 3D-моделирование и печать – использование трехмерных моделей для детального изучения и оптимизации процессов переработки отходов, а также для создания прототипов и компонентов оборудования с использованием 3D-печати.

Внедрение более современных цифровых технологий позволит предприятиям по получению энергии из отходов более грамотно планировать все этапы данного процесса, точнее отслеживать неполадки в работе оборудования, фиксировать увеличение доли вредных веществ с повышенной точностью, а также упростит работу с полученной энергией, её хранением и транспортировкой (системы отслеживания хранящейся на предприятии энергии, её продажа, базы данных со всех установленных систем с возможностью их анализа и машинного обучения).

Важным вопросом организации производства получения энергии из отходов является установка и эксплуатация системы температурного контроля, которая в режиме реального времени контролирует температурный уровень для предотвращения возгорания отходов на переходных стадиях.

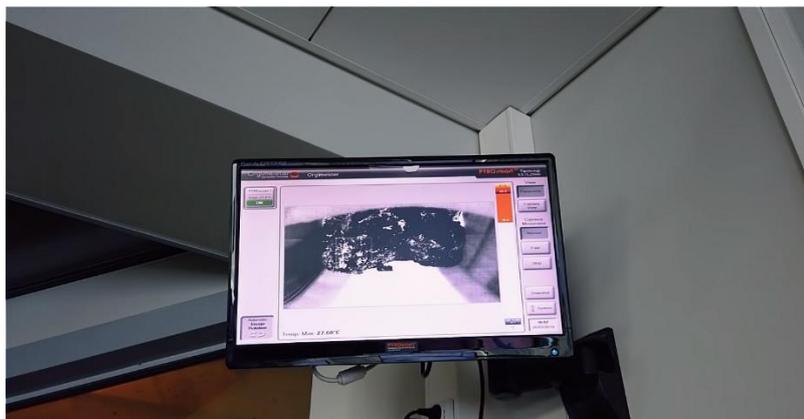


Рисунок 2 – Система температурного контроля в режиме реального времени.

Также важным вопросом является контроль происходящего на разных стадиях производства энергии при помощи температуроустойчивых видеокамер, которые позволяют контролировать состояние сырья, а также процессы, происходящие на предприятии.



Рисунок 3 – Система видеоконтроля, установленная на производстве энергии из отходов.

Таким образом, применение цифровых технологий способствует повышению экономической эффективности процесса получения энергии из отходов. Также это ведет к снижению негативного воздействия на окружающую среду и соблюдению экологических норм [2].

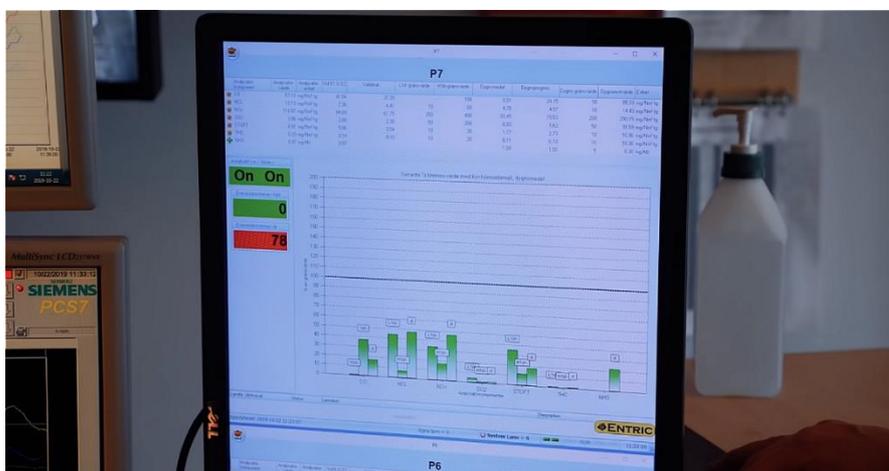


Рисунок 4 – Система контроля доли вредных веществ в реальном времени.

Технологические инновации в области цифровых технологий и электронного бизнеса могут значительно повысить эффективность процесса получения энергии из отходов. Например, разработка новых алгоритмов машинного обучения и улучшение существующих технологий IoT могут дополнительно оптимизировать управление ресурсами и контроль качества.

Несмотря на множество преимуществ, связанных с использованием цифровых технологий, также существуют определённые проблемы и ограничения [3]. В частности, высокая стоимость внедрения новых технологий сильно увеличивает затраты предприятий, для работы с таким оборудованием потребуется обучение персонала для эффективной работы с новыми системами. Помимо потенциальных трудностей, интеграция цифровых технологий в процессе получения энергии из отходов может стать ключевым фактором успешного развития отрасли. Важно внедрять современные разработки и технологии, а также разрабатывать механизмы международного сотрудничества для обмена опытом и передачи технологий в данной области. Учитывая все вышеперечисленные факторы, можно выделить основные рекомендации для предприятий и развития получения энергии из отходов в целом.

Для дальнейшего развития и применения цифровых технологий в отрасли получения энергии из отходов рекомендуется:

1. Обеспечить доступ к финансовым ресурсам и поддержке для малых и средних предприятий, желающих внедрить новые технологии;
2. Разработать программы обучения для персонала, работающего в данной отрасли, чтобы обеспечить грамотное использование цифровых технологий;

3. Провести дополнительные исследования для создания новых технологий и улучшения существующих, что будет способствовать дальнейшей оптимизации процесса получения энергии из отходов;

4. Разработать меры по обеспечению информационной безопасности при сборе, хранении и обработке данных, связанных с управлением отходами и процессами переработки;

5. Сотрудничать с международными организациями и экспертами для обмена опытом и знаниями в области использования цифровых технологий в отрасли получения энергии из отходов;

6. Разрабатывать нормативно-правовую базу, регулиующую использование цифровых технологий в данной отрасли, с учётом экологических и экономических аспектов.

Таким образом, применение усовершенствованных цифровых технологий в отрасли получения энергии из отходов является перспективным направлением развития, которое в долгосрочной перспективе способствует повышению экономической и экологической эффективности процесса. Однако для успешного внедрения инноваций необходимо преодолеть ряд проблем и ограничений, а также обеспечить соответствующую поддержку со стороны государства, бизнеса и общества.

Список использованных источников:

1. Международное энергетическое агентство [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.iea.org>. – Дата доступа: 02.04.2023.

2. Цифровая трансформация промышленности: тенденции, управление, стратегии: материалы I Междунар. науч.-практ. конф., Екатеринбург, 11 октября 2019 г. / Институт экономики Уральского отделения РАН; редкол.: В. В. Акбердина [и др.]. – Екатеринбург : ИЭУрОРАН, 2019. – 621 с.

3. Организация Объединённых Наций по промышленному развитию [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.unido.org>. – Дата доступа: 03.04.2023.

UDC 338.49

THE USE OF DIGITAL TECHNOLOGIES TO OPTIMIZE THE PROCESS OF OBTAINING ENERGY FROM WASTE

Krapotsin D. D.¹

*Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics¹,
Minsk, Republic of Belarus*

Pazniak T. A. – master's degree, lecturer

Annotation. The issues of using digital technologies to optimize the process of obtaining energy from waste are considered. The possibilities and prospects of improving this process within the framework of electronic business and digital technologies are analyzed. Recommendations for enterprises and organizations on the development of the process of obtaining energy from waste at the enterprise and state level are proposed.

Keywords. Digital technologies, energy production from waste, process optimization, economic efficiency.