

Вестник Курганской ГСХА. 2024. № 1 (49). С. 58–68
Vestnik Kurganskoj GSXA. 2024; (1-49): 58–68

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Научная статья
УДК 62-66:631.95
Код ВАК 4.3.1

EDN: YMYHZC

ТЕХНОЛОГИЯ УТИЛИЗАЦИИ МНОГОТОННАЖНЫХ ОТХОДОВ
ПТИЦЕВОДЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ

Булат Гусманович Зиганшин^{1✉}, Наиль Насихович Фахреев²,
Ильнур Хамзович Гайфуллин³, Борис Литта Иванов⁴, Артем Вячеславович Шорников⁵
^{1, 3, 4, 5} Казанский государственный аграрный университет, Казань, Россия
² Казанский государственный энергетический университет, Казань, Россия
¹ zigan66@mail.ru✉, <https://orcid.org/0000-0002-8250-9403>
² fakhreevnn@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0975-1682>
³ ilnur.gai@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9786-5227>
⁴ littab@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9080-5520>
⁵ artemshornikov1@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0007-4558-8214>

Аннотация. Целью исследований является выявление недостатков технологической схемы термической утилизации отходов птицеводства и расширение возможностей использования энергетического потенциала топливного газа и его эксергетической составляющей. Технологическая линия утилизации отходов птицеводства подвергается декомпозиции методом построения графов. Уравнения балансов (материальных и энергетических) как инструмент научных исследований использовались для определения источников низкопотенциальной энергии. Проанализировав открытые источники, выявили крупные центры образования отходов, тем самым обозначив их как центры внедрения наилучших инженерных решений по утилизации отходов, т. е. в данных районах предлагается размещение установок по термической утилизации помета птицы с получением топливного газа. Данные центры реализуют кустовой метод сбора и утилизации отходов. Проведя декомпозицию технологической схемы газификационной установки, выявили пути повышения энергетической эффективности, а именно использование части топливного газа на собственные нужды, а также отбор низкопотенциального тепла с помощью тепловых насосов для предварительного подсушивания исходного сырья. Определенный состав золы, достигающий 10–20 % от общей массы сырья, пригоден в качестве минерального удобрения. Решением транспортной задачи получены оптимальные логистические маршруты для доставки данного продукта до потребителей в границах региона. Выявленный избыток возможен к реализации на внешнем рынке минеральных удобрений. Газификационные установки позволяют снизить объем отхода до 80–90 % в зависимости от исходной влажности. При анализе внутренних связей в газификационной установке выявлены потенциальные возможности оптимизации по приходной части баланса, а именно по расходу энергоресурсов на собственные нужды. В частности, использование части топливного газа на подогрев установки и выработку пара, а также использование низкопотенциального тепла конденсата в тепловых насосах. В дополнение получаемая зола, в составе которой преобладают фосфор и калий, пригодна для внесения на сельскохозяйственные поля.

Ключевые слова: птицеводство, отходы, утилизация, топливный газ.

Для цитирования: Зиганшин Б.Г., Фахреев Н.Н., Гайфуллин И.Х., Иванов Б.Л., Шорников А.В. Технология утилизации многотоннажных отходов птицеводческой отрасли // Вестник Курганской ГСХА. 2024. № 1 (49). С. 58–68. EDN: YMYHZC.

Scientific article

TECHNOLOGY OF HEAVY-TONNAGE WASTE RECYCLING OF IN THE POULTRY
INDUSTRY

Bulat G. Ziganshin^{1✉}, Nail N. Fakhreev², Ilnur Kh. Gaifullin³, Boris L. Ivanov⁴, Artem V. Shornikov⁵
^{1, 3, 4, 5} Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia
² Kazan State Energy University, Kazan, Russia
¹ zigan66@mail.ru✉, <https://orcid.org/0000-0002-8250-9403>
² fakhreevnn@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0975-1682>
³ ilnur.gai@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9786-5227>
⁴ littab@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9080-5520>
⁵ artemshornikov1@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0007-4558-8214>