

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

«Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ» КЕАҚ

**Студенттер мен жас ғалымдардың
«GYLYM JÁNE BILIM - 2023»
XVIII Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XVIII Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«GYLYM JÁNE BILIM - 2023»**

**PROCEEDINGS
of the XVIII International Scientific Conference
for students and young scholars
«GYLYM JÁNE BILIM - 2023»**

**2023
Астана**

УДК 001+37
ББК 72+74
G99

«GYLYM JÁNE BILIM – 2023» студенттер мен жас ғалымдардың XVIII Халықаралық ғылыми конференциясы = XVIII Международная научная конференция студентов и молодых ученых «GYLYM JÁNE BILIM – 2023» = The XVIII International Scientific Conference for students and young scholars «GYLYM JÁNE BILIM – 2023». – Астана: – 6865 б. - қазақша, орысша, ағылшынша.

ISBN 978-601-337-871-8

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

УДК 001+37
ББК 72+74

ISBN 978-601-337-871-8

**©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2023**

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Энергия үнемдеу және энергия тиімділігін арттыру туралы Қазақстан Республикасының 2012 жылғы 13 қаңтардағы № 541-IV Заңы.
2. ҚР ЕЖ 4.02-108-2014 Жылу орындарын жобалау.
3. Пырков В.В. Современные тепловые пункты. Автоматика и регулирование. – Киев: Такі справи, 2007, 252 б.
4. Принцип работы теплового пункта (ИТП). <https://www.ktto.com.ua/ru/princip/itp>.

УДК 620.95

БИОГАЗ – ПЕРСПЕКТИВНАЯ АЛЬТЕРНАТИВА ТРАДИЦИОННЫМ ВИДАМ ТОПЛИВА

Мирза Омар Фарух

omar.mirza1908@gmail.com

докторант 1 курса ОП 8D07117 - Теплоэнергетика,
ЕНУ им. Л. Н. Гумилева, Астана, Казахстан
Научные руководители –Бахтияр Б.Т., Сакипов К.Е.

В мировом масштабе производство биогаза в биогазовых установках является важным направлением в сфере использования возобновляемых источников энергии. Биогаз можно использовать как источник тепла и электроэнергии, а также в качестве топлива для автотранспорта. Основные преимущества биогазовых установок заключаются в возможности переработки органических отходов, которые могут быть использованы для производства энергии, а также в экологически чистом производстве, так как при производстве биогаза не выделяются вредные вещества и пары.

Биогаз производится из биомассы. В качестве сырья используются целые растения и растительные остатки, навозная жижа и твердый навоз, а также органические отходы, осадки сточных вод, пищевые продукты и биоотходы. Все это продукты разложения органического субстрата. Для производства биогаза из биомассы органическое вещество подвергается процессам ферментации в специальных биогазовых установках. В процессе сбразивания образуется газообразный метан, горючий газ, который сначала очищается от побочных газов, а далее преобразуется в энергетические источники в соответствии с потребностями. Сжигание биогаза в когенерационных модулях (когенераторах) высвобождает энергию, которая накоплена в биомассе.

По данным Международного агентства по возобновляемой энергии, мировой парк биогазовых установок составляет около 22, 5 ГВт. Большая часть этих установок находится в развивающихся странах, таких как Китай, Индия и Бразилия, где их используют для производства энергии на сельскохозяйственных предприятиях. Международный опыт последних лет, показывает, что биогазовые технологии при их комплексной экономической оценке с учетом требований современного рынка становятся востребованными. Эти технологии являются, комплексными техническими решениями в независимости от социально-экономического положения общества на рынке может доминировать тот или иной продукт в зависимости от способа переработки. Если до последнего времени рынок определял в качестве доминирующего положения производство органических удобрений, а биогаз и экология, стояли на втором месте, то в настоящее время упор делается на выработку биогаза [1].

Существует несколько типов биогазовых установок, которые могут отличаться по размеру, технологии производства и типу используемых исходных материалов. Основными являются сельскохозяйственные, промышленные и коммунальные. Сельскохозяйственные установки, как правило, работают на основе навоза и других сельскохозяйственных отходов.

Промышленные установки, в свою очередь, могут использовать различные виды органических отходов, такие как отходы пищевой промышленности, лесные отходы, синтетические материалы. Коммунальные биогазовые установки используются для переработки муниципальных отходов, таких как пищевые отходы, листья и трава, а также отходы от уличной уборки. Эти установки могут быть использованы для производства электроэнергии и тепла, которые могут быть использованы в муниципальных зданиях, таких как школы и госпитали. Что в значительной степени поможет заместить части вырабатываемой на ТЭС энергии. На рисунке 1 приведена блок-схема типовой биогазовой установки.

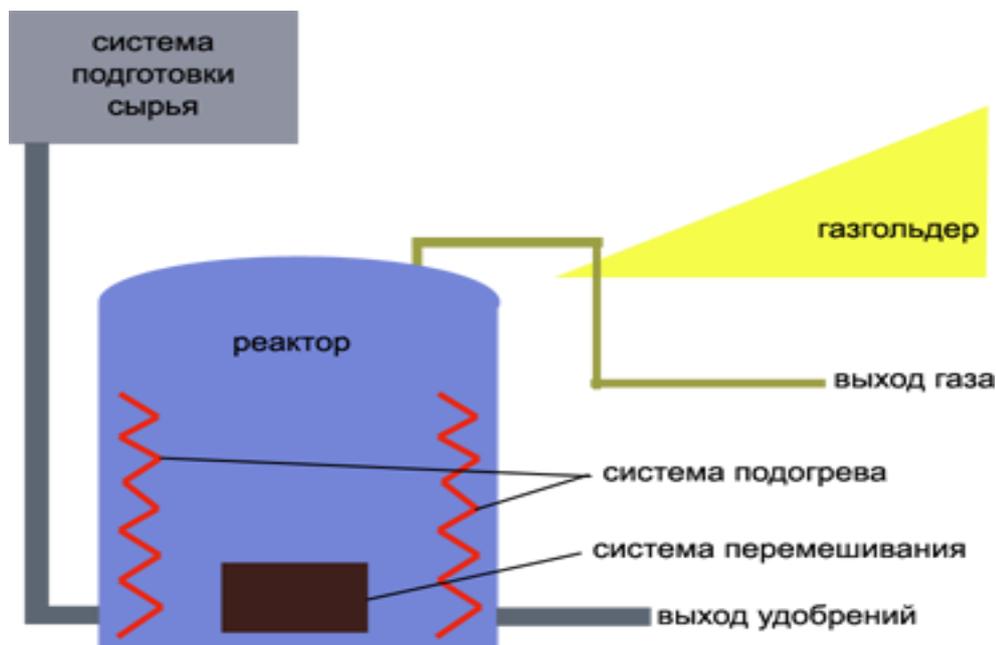


Рисунок 1. Блок-схема типовой биогазовой установки

Далее вкратце рассмотрим основные отраслевые биогазовые установки их особенности и недостатки.

Сельскохозяйственные биогазовые установки - это установки, которые используют биомассу, такую как животные отходы, растительные отходы, навоз, силос и другие органические отходы сельского хозяйства, для производства биогаза.

Процесс производства биогаза из сельскохозяйственных отходов включает в себя несколько этапов. Сначала отходы подвергаются биологическому разложению в закрытом реакторе, который называется биореактором или биогенератором. В процессе биологического разложения отходов выделяется биогаз, который состоит в основном из метана и углекислого газа. Затем биогаз собирается и подвергается очистке для удаления примесей, таких как сероводород, водяной пар и другие. Очищенный биогаз может быть использован для производства электроэнергии и тепла.

Рассмотрим характеристики куриного помета как субстрата для переработки и получения биогаза.

Куриный помет, или куриный навоз, является органическим удобрением, получаемым из отходов куриного птицеводства. Состав куриного помета может различаться в зависимости от многих факторов, таких как тип кормления, условия содержания кур, сезон и др. В общем случае, куриный помет содержит:

- азот (N): от 3, 5% до 5%;
- фосфор (P₂O₅): от 2% до 3%;
- калий (K₂O): от 1, 5% до 2, 5%;

- микроэлементы (железо, медь, цинк, марганец, бор и др.): в незначительных количествах.

Также куриный помет содержит органическую материю, которая является источником питания для растений, а также микроорганизмы, необходимые для здорового роста и развития растений. Важно отметить, что куриный помет может содержать более высокую концентрацию азота и других питательных веществ, чем другие виды навоза, поэтому его следует использовать с осторожностью, чтобы не перегнать по поставке питательных веществ и не повредить почву[2].

Рассмотрим характеристики навоза как субстрата для переработки и получения биогаза.

Навоз - это органическое удобрение, получаемое из животных отходов (например, коров, свиней, овец и др.), а также из остатков растительности. Состав навоза может различаться в зависимости от типа животных, питания, условий содержания и других факторов, но в общем случае он включает в себя:

- азот (N): от 0,5% до 2,5%;
- фосфор (P_2O_5): от 0,2% до 1%;
- калий (K_2O): от 0,5% до 2%;
- микроэлементы (железо, медь, цинк, марганец, бор и др.): в незначительных количествах.

Также навоз содержит органическую материю, которая является источником питания для растений, а также микроорганизмы, необходимые для здорового роста и развития растений. Важно отметить, что состав и питательность навоза могут изменяться в зависимости от степени зрелости (старения) навоза и условий его хранения и использования[3]. Все виды навоза скота пригодны для биогазового производства. К примеру, образование биогаза из 1 м³ навоза КРС составляет 210 м³, а из 1 м³ навоза свиней — 290 м³, на тонну сухого вещества (СВ). При этом, навоз КРС содержит больше сухого вещества, чем навоз свиней. На практике, эффективность биогазового производства зависит от технологического решения и предварительной подготовки органических отходов, качества смеси органических отходов и качества эксплуатации реализованной биогазовой станции.

Рассмотрим характеристики коммунально-бытовых стоков как субстрата для переработки и получения биогаза.

Коммунально-бытовые стоки - это отходы, образующиеся в результате использования воды в бытовых целях, такие как уборка, приготовление пищи, принятие душа, мытье посуды и т.д. Состав коммунально-бытовых стоков может варьироваться в зависимости от ряда факторов, таких как географическое расположение, наличие промышленных предприятий, социальный статус населения и другие. В общем случае, состав коммунально-бытовых стоков включает в себя:

- органические вещества (биоразлагаемые отходы, такие как остатки еды, бумага, ткани и др.);
- неорганические вещества (небиоразлагаемые отходы, такие как стекло, металл, пластик и др.);
- химические загрязнители (такие как масла, красители, лекарства и др.);
- микроорганизмы (бактерии, вирусы, грибы и др.);
- токсичные вещества (такие как свинец, ртуть, кадмий, арсен и др.).

Состав коммунально-бытовых стоков может также зависеть от степени очистки воды в канализационной системе, а также от способа очистки стоков на очистных сооружениях. Важно отметить, что из-за наличия в коммунально-бытовых стоках различных загрязнений, их не следует выливать в природные водоемы без предварительной очистки[4].

Казахстан имеет амбициозные планы по развитию возобновляемой энергетики. В стратегии развития энергетики на период до 2030 года, утвержденной правительством Казахстана, заявлено намерение достичь 50% доли возобновляемых источников энергии в

общей производственной мощности страны. Биоэнергетика указана как заместитель традиционных видов топлива, наряду с солнечной ветровой и атомной энергетикой[5]. Правительство страны активно поддерживает проекты в области производства биогаза и развития инфраструктуры для его использования. Так, была запущена биогазовая установка в городе Шымкент на юге страны мощностью 2, 8 МВт, которая использует отходы из птицефермы в качестве сырья. В дальнейших планах руководства установки расширить потенциал до 5МВт.

В стране большое количество животноводческих ферм и производств, которые могут использовать отходы в качестве сырья для производства биогаза. Это позволит не только получать энергию, но и решать проблему переработки отходов в сельском хозяйстве, а так же получать дешевые и высококачественные удобрения. При использовании удобрений, полученных на биогазовых установках, урожайность может быть повышена на 30-50%. Обычный навоз нельзя эффективно использовать в качестве удобрения. При использовании же биогазовой установки биоотходы перебраживают и, перебродившая масса тут же может использоваться как высокоэффективное биоудобрение. Перебродившая масса - это готовые экологически чистые жидкие и твердые биоудобрения, лишенные нитритов, семян сорняков, патогенной микрофлоры, яиц гельминтов, специфических запахов. При использовании таких сбалансированных биоудобрений урожайность значительно повышается.

По данным национальной палаты «Атамекен» на территории Акмолинской области существует большое количество крестьянских хозяйств[6]. Фермерское хозяйство "Байбек" - крупнейшее в регионе хозяйство по производству мяса и молока. Хозяйство занимается выращиванием зерновых культур, кормов для животных, а также содержит более 2, 5 тыс. голов крупного рогатого скота. На примере данного фермерского хозяйства возможно произвести расчет выхода биогаза. Формула для расчета объема биогаза[7]:

$$V = Q \times (P + 1) \times 273 / (273 + T) \times K \quad (1)$$

где

V - объем биогаза (м³);

Q - количество используемого сырья (кг);

P - процент содержания метана в биогазе;

T - температура окружающей среды (°C);

K - коэффициент, учитывающий давление.

Например, для расчета объема биогаза, полученного из 2, 5 тыс. голов крупно рогатого скота с содержанием метана 50%, при температуре окружающей среды 25°C и давлении 1 атмосфера, можно использовать следующие значения:

$$V = 26250 \times (1+1) \times 273 / (273 + T) \times 1 \approx 48000 \text{ м}^3$$

Таким образом, объем биогаза, полученного из 26250 кг сухого вещества с содержанием метана 50%, при указанных условиях, составляет 48000 м³.

Однако, несмотря на активное развитие биогазовой энергетики, в Казахстане еще не разработана национальная стратегия развития биогаза. Кроме того, вопросы о финансировании и налогообложении проектов в области биогаза остаются открытыми. Также необходимо совершенствовать законодательство и инфраструктуру для использования биогаза в качестве топлива для автомобилей.

Несмотря на это, биогазовые установки представляют собой важный инструмент для устойчивого развития и снижения зависимости от источников энергии, которые могут быть исчерпаны в будущем. Биогазовые установки являются важным элементом инфраструктуры для производства возобновляемой энергии. Они способны снижать объемы отходов, а также уменьшать зависимость от нефтяных и газовых ресурсов.

Список использованных источников

1. Жирнова О.В. Разработка автоматизированной системы диагностики и управления процессом сжигания биогаза [Текст]: дис. ... канд. доктора философии (PhD). - Алматы, 2017 – 10 с.
2. Утилизация птичьего помета на птицефабриках [Электронный ресурс]: <http://webpticeprom.ru/ru/articles-processing-waste.html> режим доступа: свободный.
3. Amon B. Th., and others (2001). Emissions of NH₃, N₂O and CH₄ from dairy cows housed in a farmyard manure tying stall (housing, manure storage, manure spreading). Nutrient Cycling in Agroecosystems, vol. 60, pp. 103–113.
4. Воронов Ю.В., Алексеев Е.В., Саломеев В.П., Пугачев Е.А. Водоотведение. – М.: ИНФРАМ, 2007. – 415 с.
5. Обзор перехода Казахстана к сценарию «зеленой» экономики путем увеличения доли возобновляемых источников энергии в энергетическом балансе- Преобразование сельскохозяйственных отходов в биотепловую энергию. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.unescap.org/sites/default/files/ReviewoftheKazakhstantransitiontotheGreenEconomyscenario-Convertingsagriculturalresiduestobio-heatRus.pdf> (дата обращения 04.12.2019)
6. Национальная палата предпринимателей Республики Казахстан «Атамекен» [Электронный ресурс]. - <https://atameken.kz/>
7. Ross Charles C., Jefferson Thomas Drake. The Handbook of Biogas Utilization. Environmental Treatment Systems Incorporated, 1996, - 230p.

ӘОЖ 621.398

ЖЫЛУ ТОРАПТАРЫНЫҢ ЭНЕРГЕТИКАЛЫҚ ТИІМДІЛІГІН АРТТЫРУ

Молдашев Абай Бауыржанұлы

abay_moldashev@mail.ru

Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ

М098 (7М07717) - Жылу энергетика ББТ магистранты

Ғылыми жетекшісі – Жакишев Б.А.

Энергия тиімділігі саясатын жүзеге асыру қазіргі уақытта өнеркәсіпті, тұрғын үй-коммуналдық шаруашылықты және көлік секторын жаңғыртудың негізгі құралдарының бірі болып табылады. Табысты энергия үнемдеу және энергия тиімділігін арттыру саясаты елдің энергетикалық және экологиялық қауіпсіздігін қамтамасыз етеді. Сонымен қатар, энергия тиімділігін арттыруды қамтамасыз ету жаңа инновациялық технологиялар мен шешімдерді енгізуді ынталандырады, бұл өз кезегінде ғылым мен технологиялар трансфертін дамыту арасындағы белсенді өзара әрекеттесуді ынталандырады

Елімізде жыл сайын шамамен 90 миллиард киловатт-сағат электр және 82 миллион гигакалория жылу энергиясы өндіріледі. Еліміздің тұрғын үй-коммуналдық шаруашылығы жылу энергиясының 40%-ға жуығын және барлық электр энергиясының 22%-дан астамын тұтынады. Қазақстанда 22 мыңға жуық әлеуметтік және мемлекеттік сектор нысандары, 160 мыңнан астам көпқабатты тұрғын үйлер бар, сондықтан осы ауқымда энергия тұтынуды азайту тәжірибесін енгізуге болады».

Жеке жылыту торабында (ЖЖТ) жылу энергиясын тиімсіз пайдаланудың негізгі факторы - жабдықтың тозуы және салқындатқышты беруді ауа-райына байланысты реттеудің мүмкін еместігі. Технологиялық процестерді автоматтандыру жылу пункті жабдығының энергия тиімділігін арттыруға ықпал етеді.

Сыртқы температураға, қызмет көрсетілетін ғимараттың мақсатына және т.б. байланысты жылу тасымалдағышпен жабдықтаудың электронды реттегішімен жабдықталған