

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**

зауыттардың сериялық өндірісі жоқ. Сонымен қатар, мұндай көлемдерде жылу мен электр энергиясын тұрақты өндіру туралы сөз болуы мүмкін емес және бұл қондырғылардың басым көпшілігінде когенерациялық кешен жоқ; бұл жай ғана кейіннен жағылатын биогазды өндіру. Мысалы, шәйнекті қыздыру жеткілікті болуы мүмкін. Қазіргі Ресейде ауылшаруашылық қалдықтарынан биогаз өндіруге арналған құрал-жабдықтарды өндіру мәселесі тек бастапқы кезеңде. Өкінішке орай, қазір «БиоГазЭнергоСтрой» корпорациясы биогаз кешендерінің ресейлік сертификатталған жалғыз өндірушісі болып табылады. Метан шығарындыларының төмен қарқыны кезінде станция жай ғана өшірілді. Қазір олар газдағы метанның 70%-дан астам мөлшеріне қол жеткізді, бұл дәл жұмысты және электр және жылу энергиясының тұрақты шығуын қамтамасыз етеді.

Кәсіпорынға электр энергиясы емес, автокөліктерге жанармай құюға арналған газ қажет болған жағдайда, биогаз қондырғысы тазарту жүйесімен және метан құю станциясымен жабдықталған. Биогаз қондырғыларын пайдаланған кезде ауылшаруашылық кәсіпорындары жағымсыз иістерді жоюда айтарлықтай үнемдейді, өйткені процесс ауасыз өтеді (ферментаторлар толығымен жабылған), өңдеу кезінде иіс таралмайды. Биогаз қондырғысы ластаушы органикалық заттардың негізгі бөлігін өңдеуге мүмкіндік береді, сондықтан орнатудан кейін қалдықтарда жағымсыз иіс болмайды.

Нарықта ұсынылатын қондырғылардың жоғары құнын ескере отырып, шағын қуатты биогаз қондырғыларын шығаратын ресейлік өндірушілердің пайда болуы ықтималдығы артып келеді, бұл қазіргі уақытта егістік және мал шаруашылығы баяу қалпына келе жатқан ауыл шаруашылығындағы ағымдағы жағдайды ескере отырып, перспективалы болып табылады. Биогаз өндірісі метанның атмосфераға бөлінуін болдырмауға көмектеседі, оны ұстау жаһандық жылынуды болдырмаудың ең жақсы тәсілі болып табылады. Биогаз қондырғысын пайдалану санитарлық аймақты (кәсіпорыннан тұрғын ауданға дейінгі қашықтық) 500 м-ден 150 м-ге дейін қысқартуға мүмкіндік береді. Дәстүрлі тазарту жүйелерінен кейін қалдықтар қалдық болып қалады.

Биогаз қондырғысынан кейін бұл жоғары сапалы тыңайтқыштар

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Баадер В. Биогаз теория и практика / В. Баадер, Е. Доне, М. Бренндерфер. – М.: Колос, 1982. – 148 с.
2. Полосин И.И. Альтернативное энергообеспечение зданий при многофункциональном использовании солнечной радиации и биогаза из отходов сельского хозяйства / И.И. Полосин, Н.В. Кузнецова, Т.В. Щукина // Экология и промышленность России. – 2011. - № 1. – С. 23 – 25.

УДК 697.34:621.548

АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Кабдуова Айнура Сепеновна

ainur_kabduova@mail.ru

Магистрант 1 курса ОП 7М07117 - Теплоэнергетика

ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан

Научный руководитель – Бахтияр Б.Т.

Формирование нынешней теплоэнергетики, а также предоставление энергетической защищенности государства нереально в отсутствии исследования, а также введения новейших энергетически эффективных технологий. Деятельность отечественных теплофикационных систем связана с рядом проблем, ослаблением правительственного воздействия в энергетику,

повышением цены топливно-энергетических ресурсов, изношенностью сетей теплоснабжения и оборудования, отсутствия вложений в техническое перевооружение и несоответствием традиционно применяемых технологий теплоснабжения современным научно-техническим и экономическим требованиям. Неразрешенность данных промышленных, а также финансовых трудностей отрицательно влияет на качество и энергетической эффективности теплоснабжения.

Система теплоснабжения – это совокупность технических устройств, агрегатов и подсистем, которые обеспечивают приготовление теплоносителя и его транспортировку, а также распределение теплоты по отдельным потребителям [1].

Реконструкция систем теплоснабжения предполагает за собой увеличение производительности использования топлива, способствует увеличению тепловой мощности и улучшению надежности систем теплоснабжения, уменьшает расходы на водоподготовку и расходы на электричество [2].

В «Программе развития электроэнергетики до 2030 года» (утвержденной специальным Постановлением Правительства Республики Казахстан, апрель 1999) были поставлены цели и основные приоритеты для развития систем теплоснабжения.

Одними из основных стратегических направлений развития отрасли являются:

- сформировать единую энергетическую систему для Казахстана; параллельная работа с единой энергосистемами России и стран Центральной Азии;
- усовершенствовать структуру генерации мощности за счет развития технологий с использованием возобновляемых источников энергии;
- реконструкция и модернизация существующих систем теплофикации с применением комбинированной выработки тепла и электроэнергии как эффективной энергосберегающей технологии, позволяющей значительно снизить потребление природного топлива и сократить выбросы парниковых газов;
- внедрение современных автономных высококачественных источников тепла, где это экономически и экологически обоснованно в сопоставлении с комбинированной выработкой тепла и электроэнергии и с централизованным теплоснабжением от котельных.

Наше государство обладает внушительными резервами запасами возобновляемых энергетических ресурсов, таких как гидроэнергия, энергия солнца и ветра. Гидроэнергетические возможности Казахстана расцениваются в 163 млрд кВтч; технически допустимо использовать 62 миллиарда кВтч, из которых использование 27 миллиардов кВтч экономически оправдано.

Внедрение технологии экологически чистой энергетики в секторе теплоснабжения поможет государству перейти в наиболее стабильный, а также положительный для климата рынок, а методика применения тепловых насосов является критически важным фактором для достижения принципиальных климатических целей Казахстана. В последнее время тепловые насосы становятся очень популярны. Они популярны благодаря эффективности технологии и методов теплопередачи, а также благодаря тому, что технология ТН быстро становится технически, а также финансово возможным заключением [3].

Тепловые насосы – это установки, которые предназначены с целью увеличения потенциала теплоты с низких температур на более высокие на основе обратного термодинамического цикла за счёт расхода электрической или другой высокопотенциальной энергии. Теплонасосная установка - это совокупность теплового насоса и его вспомогательного оборудования, такого как трубопроводы для подвода и отвода теплоносителей, гидравлические машины и система энергопитания, система контроля и регулирования [4].

Благодаря технике использования теплового насоса возможно отбирать теплоту окружающей среды, низкопотенциальных источников вторичных энергоресурсов, например от бросовой воды с температурой 5...15 °С, и передавать ее среде с более высокой температурой, например теплоносителю системы отопления.

Обратный цикл Карно является идеальным циклом для работы теплового насоса (также данный цикл является идеальным для холодильных установок). Обратный цикл Карно изображен на рисунке 1. Обратимый изотермический процесс передачи теплоты q_1 от внешнего источника происходит на части цикла 4-1 при температуре T_1 , а изотермический отвод теплоты q_2 - при температуре T_2 . Адиабатическое сжатие осуществляется при постоянной энтропии $s_1 = \text{const}$, а расширение - при $s_4 = \text{const}$. Работа в процессе 1-2 подводится от внешнего источника.

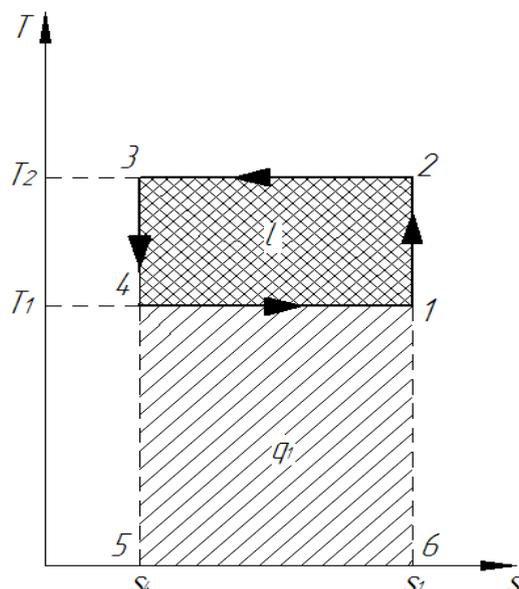


Рисунок 1. Идеальный цикл теплового насоса

Тепловые насосы значительно эффективнее любой системы, работающей на угле или газе. Так как они передают доступное тепло от внешнего низкопотенциального источника с применением сравнительно не очень больших расходов электричества. Подобным способом, они наиболее результативны, чем технологии, использующие сжигание ископаемого топлива. Тепловые насосы способны передавать тепло с Коэффициентом преобразования энергии 300%, в то время как системы конвекционных котлов имеют КПД 90% (в Казахстане КПД аналогичных систем составляет всего 60%). Кроме того, в связи с тем, что климат Казахстана резко континентальный со средней температурой в зимний период от -4°C до -19°C , а в летний - от $+19^{\circ}\text{C}$ до $+26^{\circ}\text{C}$, технология тепловых насосов позволяет производить теплоснабжение в зимний период и холодоснабжение в летний период в пределах одного объекта. Технология ТН готова осуществлять как для маломасштабных (от 3 кВт теплоты), так и для крупномасштабных объектов. Например, в Финляндии самая большая установка, использующая данную новую технологию имеет установленную мощность 170 МВт теплоты. [3].

Окружающий воздух - источник теплоты, находится в зависимости от суточных и сезонных колебаний температуры. Прочие же источники энергии могут меньше реагировать на данные факторы или даже не ощущать их влияния. Таким образом, температурный уровень энергии окружающей среды зависит от различных внешних условий, влияющих друг на друга. Использование ТНУ с целью отопления не стремится к непосредственному использованию энергии окружающей среды, а старается брать источники с высоким температурным уровнем, для того чтобы достигнуть значительного коэффициента переустройства энергии вследствие разницы температур между источником теплоты и теплоносителем ТНУ [5].

Абсолютно допустимо получать тепло из воздуха даже при температуре его до минус 20°C , однако будут присутствовать существенные расходы энергии с целью привода компрессора. Как правило тепловые насосы выключаются, если температура воздуха опускается ниже минус 10°C . При этом включается резервная отопительная система.

Простота установки теплового насоса, использующего тепло наружного воздуха, и экономическая конкурентоспособность определили его широкое распространение в Швеции.

В наше время с появлением новых технологий с возможностью реконструкции систем теплоснабжения, внедрение различных способов их регулирования, применение биотоплива дает возможность достичь значимого энергосберегающего результата, увеличить качество теплоснабжения. Исследование состояния отечественных теплофикационных систем и недостатков существующих технологий теплоснабжения, формулировка принципов, на которых должно основываться их развитие является актуальным в настоящее время.

Переход на альтернативные виды топлива развивается стремительными темпами по всему миру, так как цены на возобновляемые ресурсы растут, а их запасы уменьшаются. С целью экономии энергетических ресурсов, а также решения экологических проблем следует вводить производство новых видов твердого вида топлива.

В современное время большую популярность получило пеллетное биотопливо. Пеллеты - топливные гранулы, которые по своим характеристикам не уступают традиционному топливу, что обеспечивает широкую область их применения. Наиболее распространенными являются древесные пеллеты. Они выглядят, как маленькие цилиндры (Рисунок 2), диаметром 6-14 мм и длиной 0,5-2 см. Сырьем для пеллет служат: опилки, стружка, горбыль, некачественная древесина, кора (лесопилки выбрасывают сырье), а также отходы сельского хозяйства (солома, копра льна, торф). Пеллеты - экологически чистый материал. И в отличие от угольного топлива выбрасывают в атмосферу CO_2 , который впитывает дерево во время роста. Зола, образующаяся при сжигании пеллетных гранул, составляет, как правило, до 1% по массе, причем ее можно использовать в виде удобрения [6].



Рисунок 2. Пеллеты

Низшая теплота сгорания пеллетного топлива составляет $Q_{рн}=20$ МДж/кг [7], что сопоставимо с низшей теплотой сгорания бурового угля 15 МДж/кг [8], каменного угля 32-37 МДж/кг и антрацита 34-36 МДж/кг. Исходя из этого пеллеты могут конкурировать с этими видами топлива.

Преимущества пеллетного биотоплива перед традиционными видами топлива можно выделить следующие:

-перед газом: высокая пожаро- и взрывоопасность газа, дорогая и тяжелая процедура согласования, подключения и получения лимитов;

-перед углем: сжигание угля нельзя автоматизировать, в дымовых газах высокое содержание серы (до 100 раз больше) и оксидов азота, необходимость утилизировать шлак и золу, которые достигают 40% от массы угля, низкий КПД котлов;

-перед электричеством: высокая стоимость электроэнергии, практическая невозможность подключения необходимой мощности;

-перед дровами: невозможность автоматизировать сжигание дров, необходима достаточно большая площадь для хранения, низкий КПД котлов;

-перед мазутом: высокая стоимость топлива, практическая невозможность применения в малых котлах, необходимость разжижения в холодное время года, до 100 раз больше содержания серы в дымовых газах.

Таким образом, можно сделать заключение в пользу пеллетного биотоплива. Переход котельных на пеллетное топливо является на сегодняшний день актуальным.

Результаты расчетов в других странах показали, что при переходе с каменного угля на пеллеты, происходит снижение выбросов золы почти в 10 раз, оксида серы примерно в 8 раз, оксида азота без изменений. Это уберегает окружающую среду от вредных выбросов.

Потери энергии при транспортировании тепла в Казахстане намного больше, чем в других странах. обуславливается общим влиянием многих условий. В первую очередь, применением устаревшей технологии изоляции тепловых сетей (сама технология прокладки сетей достаточно современна). Во-вторых, в годы финансового упадка, возникли «отложенные», в связи с недостатком финансирования, смены, а также замена и ремонты тепловых сетей.

Совместное влияние данных условий повергли к значимому увеличению потерь. Здесь необходимо отличать рост физических потерь и рост относительных потерь. Физические потери возросли на относительно небольшую величину (экспертно можно предполагать, что рост в долях от прежних потерь составил не более чем 30%). Однако, величина относительных потерь утрат непосредственно находится в зависимости от объема потребленной тепловой энергии.

Совместное действие роста физических потерь и уменьшение потребления тепла привели к тому, что увеличение относительных потерь оказался неоднократно большего роста физических потерь. Но рост экономики Казахстана позволяет привести тепловые сети в состояние, близкое к мировому уровню (примеры Астаны, Алматы, Атырау и других городов).

Повышенной величине потерь тепла способствует также недостаточно квалифицированный учет составляющих потерь. Некоторая часть величин, которые входят в тепловые потери по своей сути не являются таковыми [9]. Многие из них обусловлены неимением приборов учета и регулирования потребления тепловой энергии у потребителей. Другая часть потерь обусловлена необходимостью выбора увеличенного диаметра тепловых сетей для обеспечения требуемой степени обогрева помещений при экстремальной температуре.

Если говорить об энергосбережении в системах отопления, возможно отметить несколько мероприятий по сохранению и рациональному использованию энергетических ресурсов, а кроме того выделить основные источники экономии к ним.

Анализ реконструкции систем теплоснабжения показывает, что реконструкция котельных повышает качество теплоснабжения потребителей и существенно уменьшает выброс вредных веществ в атмосферу.

Реконструкция систем теплоснабжения с целью повышения энергетической эффективности является необходимой задачей в области энергетики нашей страны. Есть множество способов, с помощью которых можно повысить энергетическую эффективность отрасли, но их необходимо своевременно дорабатывать с применением современных технологий и оборудования.

Список использованных источников

1. Лавров Н.В., Розенфельд Э.И., Хаустович Г.П. Процессы горения топлива и защита окружающей среды. –М.: Металлургия, 1981. – 240 с.;
2. Ляликов Б.А. Источники и системы теплоснабжения промышленных: Ч.1. Учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2005 – 144 с.
3. Катажина Андруконите. Обзор перехода Казахстана к сценарию «зеленой» экономики путем увеличения доли возобновляемых источников тепловой энергии в энергетическом балансе – Технология использования тепловых насосов/ Андруконите Катажина. 2019. – 4 с.

4. Протасевич, А.М. Энергосбережение в системах теплогазоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха: учебное пособие/ А.М. Протасевич. — М.: НИЦ ИНФРА-М, Нов. Знание, 2016. — 286 с.

5. Алимгазин А.Ш. Применение новых экологически чистых и энергосберегающих теплонасосных технологий для теплоснабжения объектов бюджетной сферы в г.Астане и других климатических регионах Республики Казахстан. - Вестник Национальной Академии Наук Республики Казахстан, №4, 2009.- с.28-31.

6. Обзор рынка биотоплива: пеллеты. - [Электронный ресурс] URL: <http://eubp.ru/news-obzor-rynka-biotopliva-pellety-2.html>;

7. Твердое топливо и его классификация. - [Электронный ресурс] URL: <http://kotelnoe-oborudovanie.kz/solid-fuel-classification.html>;

8. Расчетные характеристики топлив. - [Электронный ресурс] URL: <http://xn--80aaeisrudafe3a9e.xn--plai/calculated-characteristics-fuels.html>;

9. Алияров Б.К., Ерекеев О.К. Алиярова М.Б. Структура потерь тепла при транспортировке и распределении тепла (источники потерь и пути их снижения)// Энергетика и топливные ресурсы Казахстана. 2002.№8. с.98-100.

УДК 532.593

ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ГОРЕНИЯ ВОДОРОДА

Мейрамгали Исламгали Куанышулы

i.meiramgali@bk.ru

Магистрант 1 курса ОП 7М07117 - Теплоэнергетика

ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, Астана, Казахстан

Научный руководитель –Саттинова З.К.

Введение На данный момент в Казахстане разработка водородной энергетики находится на начальной стадии. В 2020 году правительство страны объявило о запуске программы развития водородной энергетики на период до 2025 года. В рамках этой программы планируется разработка проектов по производству водорода, его транспортировке и использованию в различных отраслях экономики, таких как транспорт, производство, энергетика и др.

Одним из главных преимуществ водородной энергетики для Казахстана является наличие значительных запасов природного газа, который можно использовать в производстве водорода. Кроме того, в стране уже есть опыт работы в области топливных элементов, которые используются в автомобильной промышленности.

Однако, на пути развития водородной энергетики в Казахстане есть и ряд препятствий. В частности, это высокие затраты на разработку технологий и инфраструктуру, а также недостаточный уровень осведомленности населения о возможностях и преимуществах водородной энергетики. Кроме того, национальная энергетическая система Казахстана пока еще не готова к масштабному внедрению водородной энергетики.

В целом, ситуация с водородной энергетикой в Казахстане представляет собой смесь перспектив и вызовов, и для успешного развития этой области необходимо проводить комплексные исследования и разработки, а также принимать подходящие регулирующие меры и стратегии.

В статье представлены результаты численного моделирования процессов горения и образования оксидов азота за профилями лопаток при различных вариантах добавки водорода в основное топливо. Представлены контуры температур и скоростей за угольным стабилизатором, а также представлены графики температур на выходе из моделируемой области.