

Биогаздың мотор отыны ретіндегі қасиеттері жеке қосылыстардың құрамымен тығыз байланысты. Отынның сапасын анықтайтын негізгі параметр оның жылулық құндылығы болып табылады, ол метан үшін шамамен 35,8 МДж/м³ (50 МДж/кг) құрайды. Сондықтан метанның құрамына байланысты шикі биогаздың жылулық құндылығы 15-тен 27 МДж/м³-ге дейін өзгеруі мүмкін.

Қазақстанда шөлейт аймақтарда орналасқан оқшауланған қалаларды, елді мекендер мен селоларды электр қуатымен қамтамасыз ету шұғыл қажеттілік бар. Энергетикалық жүйенің жай-күйі жалпы ел өміріне айтарлықтай әсер етеді. Өнеркәсіптің маңызды салаларымен байланысты проблемалар экономикалық дамуды бәсеңдетуі және азаматтар мен мемлекеттің өмір сүру жүйелерін бұзуы мүмкін.

Жаңартылатын энергия көздерінің құны әлі де жоғары болғанымен, дәйекті даму және шығындарды азайту баламалы энергия көздеріне әлемдік энергия кешенінде өз орнын алуға мүмкіндік береді. Жаңартылатын энергия көздерін дамыту жолындағы бар кедергілерді, сайып келгенде, жасыл экономиканы құру жобаларына көбірек қатысатын мемлекеттік органдардың да, жеке компаниялардың да күш салуының арқасында еңсеруге болады.

Пайдаланған әдебиеттер тізімі

1. Отчет «Исследование отрасли альтернативной энергетики Республики Казахстан»: Том 3 «Перспективные сегменты отрасли альтернативной энергетики». – Астана, 2008.
2. Германович В., Турилин А. Альтернативные источники энергии и энергосбережение: практические конструкции по использованию энергии ветра, солнца, земли, воды, биомассы. – СПб.: Наука и Техника, 2014. – 320 с.
3. Масанов Ю. Как в Казахстане развивается «зелёная» энергетика?
4. Кушербаев А. Альтернативная энергетика.
5. Васильев В.А., Асанова К.М. Электроснабжение сельского хозяйства Республики Казахстан: учеб. пособие для вузов. – Алматы, 2015. – 82 с.
6. Министерство энергетики РК: О вопросах развития возобновляемых источников энергии в РК.

УДК 66.045.33

АКТУАЛЬНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕПЛОАККУМУЛИРУЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ УСЛОВИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Малушин Владислав Андреевич, Қасымов Дидар Азаматұлы

vladka.888.8@mail.ru

Магистранты 1 курса образовательной программы «7М07117 – Теплоэнергетика»

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

Научный руководитель – М.Г. Жумагулов

В условиях развивающихся тенденций по рациональному ресурсопотреблению, тематика энергосберегающих технологий набирает все большую актуальность. Ученые и эксперты сходятся во мнении о том, что ключом к энергосбережению на предприятиях, осуществляющих генерацию и распределение тепловой, а также электрической энергии является внедрение технических решений по повышению энергоэффективности. В свете этого, внедрение в технологические процессы теплоснабжения современных технологий теплового аккумулирования представляется в качестве весьма актуального направления по

развитию теплотранзитной инфраструктуры страны, позволяя снизить уровень дневных пиковых нагрузок на тепловые сети, а также теплотехническое оборудование водогрейных котельных и теплоэлектроцентралей со снижением их топливного расхода и повышением срока службы [1]. Актуальность данного способа увеличения энергетической эффективности системы теплового снабжения Казахстана также обусловлена резко континентальным климатом, характерным для всех регионов страны. Согласно данным РГП «Казгидромет», приведенным в обзоре об особенностях климата на территории Республики Казахстан, разности температурных минимумов и максимумов в зимние месяцы года колеблются в интервале от 11,2 °С до 19,7 °С [2]. Подобные климатические показатели, в свою очередь, также представляют применение установок теплового аккумулирования в качестве весьма оправданного решения для условий энергосистемы Казахстана, как с технической, так и с экономической точки зрения.

Обозначенные выше теплоаккумуляционные технологии интенсивно развиваются по мере нахождения наиболее эффективных и при этом безопасных способов по применению теплоаккумулирующих материалов в соответствующих установках и системах теплового накопления. Современные установки тепловой аккумуляции осуществляют накопление энергии используя теплоемкостные свойства различных материалов посредством таких технических процессов, как фазовые переходы и реакции термохимического типа. Более продвинутые установки теплового накопления, в свою очередь, высокоэффективно аккумулируют энергию теплоносителя за счет комбинирования вышеуказанных технических процессов [3]. Остановившись на теплоаккумулирующих материалах, качественные свойства которых определяют эффективность устройств теплового накопления, необходимо отметить, что их принято разделять на две категории: материалы однократного действия, приводимые к действию по достижению накопления посредством разложения термомеханического типа; аккумулирующие материалы многократного действия. Последние из обозначенных выше теплонакопительных материалов в природе представлены в качестве различных солей, оксидов, кристаллогидратов, органических соединений и даже металлов. Разумеется, не все из них пригодны для эксплуатации в условиях магистрального теплотранзита, так как способны интенсифицировать коррозионные процессы в металлических изделиях, а также конструкциях. Вместе с этим, стоит заметить, что большая часть данных материалов уже апробирована в экспериментальных и промышленных условиях. Самым же перспективным для целей эффективной теплоаккумуляции является фазопереходный тип аккумулирующих материалов. Связанно это с тем, что их очевиднейшее преимущество относительно других материалов заключается в высокой энергоемкости за счет затраты теплоты на осуществление фазового перехода [4]. Подробная классификация данных материалов приведена ниже в таблице 1.

Таблица 1 – Классификация аккумуляционных материалов многократного действия

Фазопереходные (ФП) материалы тепловой аккумуляции		
С фазовым переходом жидкое – твердое	Дисперсные	Сплошнофазные
		Со связующими полимерного типа
		Эмульсионно-суспензионного типа
		Микрогранулированного типа
		Микрокапсулированного типа
С фазовым переходом твердое – твердое		
С фазовым переходом твердое – газ		
С фазовым переходом жидкое – газ		

Аккумуляционный потенциал данных материалов был рассчитан в ходе исследований на базе ФГБОУ ВПО «Дагестанский государственный университет» доктором технических

наук Бабаевым Б.Д. и экспериментально определен в пределах 3 МДж/кг, эквивалентным 6 ГДж/м³ при диапазоне температур теплоносителя от 100 °С до 600 °С [5]. Данный результат однозначно свидетельствует о том, что потенциал использования данных технологий лежит не только в оптимизации работы теплотранзитных сетей, но и в повышении энергетической, а также экологической эффективности генерирующих предприятий посредством утилизации избыточной теплоты дымовых газов посредством многоконтурной системы теплообмена. Более того, в случае внедрения подобной системы на ГТЭС или ПГЭС, аккумулированное тепло может быть направлено на подогрев газового топлива при дросселировании с использованием детандер-генераторов. Подобные схемы интеграции теплоаккумулирующих устройств в системы многоступенчатого подогрева топлива реализуемы на любых пунктах газораспределения, находящихся вблизи постоянных источников избыточной тепловой энергии.

Однако, не смотря на отмеченные выше перспективы, проблемой, связанной с внедрением технологии, основанных на материалах тепловой аккумуляции в энергетическую инфраструктуру Казахстана является тот факт, что не смотря на мировую практику использования теплоаккумуляционных устройств, четкие нормы, стандарты, а также методы по проектированию и внедрению таких установок все еще не сформированы [6]. Но не смотря на это, при проведении патентного обзора данной тематики, можно выявить, что часть ученых добилась успеха при расчете и проектировании установок теплового накопления. В частности, к этой категории ученых относятся кандидаты технических наук Наумов А.Л., Серов С.Ф., Дегтярев Н.С. и Ефремов В.В., разработавших тепловой аккумулятор, изображенный на рисунке 1, действующий с применением фазопереходных материалов теплового накопления [7].

Как показано на схеме, в режимном ходе подпитки накопителя тепловой энергией энергоноситель подается в гофрированные змеевики 7 посредством подающего и обратного коллекторов. Трубопроводы змеевиков 7 сваренные с сетчатой металлоконструкцией теплообменников 6, образуют кассеты 5. Трубопроводы соседних кассет располагаются в шахматном порядке с соблюдением регламентированного шага. Трубопроводы соседних кассет при этом соединяются с коллектором так, чтобы течение по ним энергоносителя было противоположным относительно друг друга. Поток энергоносителя (воды) циркулирует по змеевиковым трубам, обеспечивающим теплосъем от горячей воды к фазопереходной среде 4. Таким образом, избыточное тепло аккумулируется.

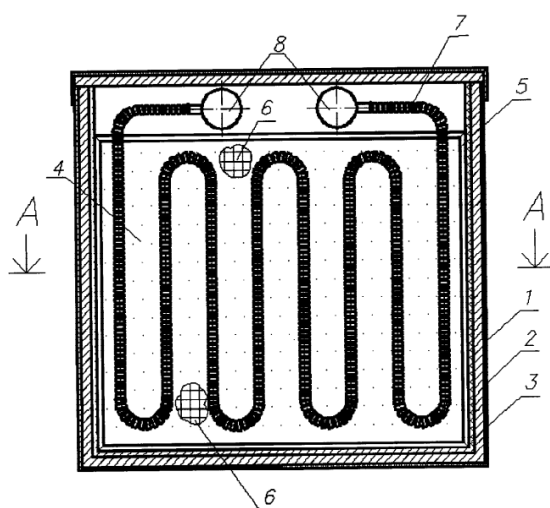


Рисунок 1 – Схематичное изображение теплоаккумулирующего устройства

Аккумуляционная среда 4 приобретает жидкое агрегатное состояние, накапливая снимаемую от теплоносителя энергию. Сетка теплообменника 6 имеет более высокий коэффициент теплопроводности относительно среды аккумуляции 4, ускоряя зарядочный процесс. Интенсификация теплосъема также достигается посредством теплопроводящей структуры 9 с коэффициентом теплопроводности λ , превышающим соответствующий показатель проводимости аккумуляционной среды. Данная структура 9, в зависимости от проектных требований, выполняется в качестве проволоки из различных металлов, занимая от 8 до 10% от объема среды аккумуляирования.

В режиме же разрядки теплового аккумулятора, происходит обратный процесс по постепенному съему скрытой теплоты фазового перехода потоком воды. Среда теплового аккумуляирования при этом затвердевает. Теплопроводящая структура 9, как и шахматная компоновка трубопроводов на соседних кассетах способствует равномерности теплосъема, не допуская возникновения застойных зон, что делает установку максимально эффективной.

Стоит также отметить, что кандидатами технических наук Жуковым В.А., Слесаренко И.Б. и кандидатом экономических наук Богданович Г.А. была разработана полезная модель теплоаккумулирующей установки с системой регулирования теплового отбора [8]. Более того, идея данной модели была успешна реализованна отмеченной выше командой ученых посредством интеграции накопителя тепловой энергии с регулируемым отбором с солнечной водогрейной установкой [9].

Обозначенное выше дает возможность твердо констатировать, что текущее состояние отрасли теплового аккумуляирования дает широкий спектр возможностей по внедрению данных технологий в целях оптимизации различных отраслей промышленной энергетики, в том числе:

- теплоснабжения;
- генерации тепловой энергии на установках возобновляемой энергетики;
- утилизации избыточной тепловой энергии дымовых газов ТЭЦ, ТЭС, ГТЭС и ПГЭС с возможностями по ее перенаправлению на теплофикацию или собственные нужды;
- многоступенчатого подогрева больших объемов газа, редуцируемых в детандер-генераторных агрегатах и так далее.

Как было отмечено ранее, включение в теплотранзитную систему устройств тепловой аккумуляции способно значительно увеличить уровень надежности потребительского энергоснабжения, предоставляя широкие возможности по регулированию рабочих режимов энергоустановок, снижая их зависимость от режимности теплового потребления посредством срезания пиковых отметок графика нагрузки разрядкой теплоаккумулирующих устройств с их подпиткой в периоды провала графика. В связи с этим, несмотря на все вызовы, продиктованные капиталоемкостью процессов проектирования и внедрением технологий тепловой аккумуляции, их перспективы развития огромны. Дальнейшие исследования, разработка технологий и инфраструктуры, а также поддержка со стороны правительства могут сделать эти технологии ключевым элементом энергетической трансформации Республики Казахстан в более устойчивую, эффективную и экологически чистую систему.

Список использованных источников

1. Наумов А.А., Серов С.Ф., Дегтярев Н.С. Аккумуляционные системы теплоснабжения индивидуальных домов // АВОК, №2, 2010, С. 32-39.
2. Обзор РГП «Казгидромет» об особенностях климата на территории Казахстана за 2022 г.
3. Коринчевская Т.В. Теплоаккумулирующие материалы с фазовым переходом // Всеукраинская конференция молодых ученых «СММТ-2008»: Сборник материалов. Киев. 2008. С. 55-68.

4. Бабаев Б.Д. Высокотемпературные фазопереходные теплоаккумулирующие материалы на основе системы Li, Na, Ca, Ba||F, MoO₄ и их свойства // Теплофизика высоких температур, Т. 52, №4, 2014, С. 568-571.

5. Бабаев Б.Д. Принципы теплового аккумулирования и используемые теплоаккумулирующие материалы // Теплофизика высоких температур, Т. 52, №5, 2014, С. 760-776.

6. Касимов Р.З., Попов Д.Н., Диденко Д.Н. Методика расчета фазовых переходов теплоаккумулирующего материала // Всероссийская студенческая олимпиада, научно-практическая конференция и выставка работ студентов, аспирантов и молодых ученых «Энерго- и ресурсосбережение. Энергообеспечение. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии»: Сборник материалов. Екатеринбург. 2010. С. 93-96.

7. Ефремов В.В., Дегтярев Н.С., Наумов А.Л., Серов С.Ф. Аккумулятор тепла // Патент РФ №2436020. 2010. Бюл. №34.

8. Богданович Г.А., Жуков В.А., Слесаренко И.Б. Тепловой аккумулятор с регулируемым отбором тепла // Патент РФ №114130. 2011. Бюл. №7.

9. Богданович Г.А., Жуков В.А., Слесаренко И.Б. Применение управляемых теплоаккумулирующих устройств в солнечных водонагревательных установках // Вестник инженерной школы ДВФУ, Т. 14, №1, 2013, С. 26-29.

УДК 620.91

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ СОЛНЕЧНОЙ ПАНЕЛИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РЕГИОНА И КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

Потапова Арина Александровна

arina_no_way@mail.ru

Студент 3 курса Карагандинского университета имени академика Е.А. Букетова,
Караганда, Казахстан

Научный руководитель – Н.К.Танашева

Аннотация

В работе исследуется вариативность выработки энергии солнечными модулями в различных регионах, обусловленная уникальными климатическими условиями каждого из них. Для этого были проведены моделирование и анализ работы поликристаллической солнечной панели в северном, центральном и южном городах Казахстана с применением программного обеспечения ANSYS. Статья рассматривает влияние климатических параметров, таких как температура воздуха, скорость ветра и уровень инсоляции на температуру и коэффициент полезного действия (КПД) солнечных панелей в городах Петропавловск, Жезказган.

Введение

Благодаря удачному географическому расположению Казахстан обладает огромным потенциалом для развития и использования солнечной радиации. Внедрение технологий, преобразующих солнечную энергию в электрическую, положительно отразится на экологии и энергетическом профиле государства, снизит нагрузку на электростанции, работающие на традиционных видах топлива.

Однако, важно учесть, что показатель КПД солнечных модулей зависит от следующих факторов: тип солнечной панели; температура окружающей среды; чистота поверхности СБ; угол падения солнечных лучей; погодные условия [1-2]. Кроме того, эффективность фотоэлектрического преобразования строго связана с рабочей температурой элементов [3].