

На всех режимах разложения метангидрата и пропангидрата был произведён поджег образца сразу после его помещения на поверхность нагрева. При горении прослеживается ускорение разложения и равномерный выход горючего вещества из газогидрата, что в свою очередь будет обеспечивать равномерность горения, но его интенсивность будет уменьшаться по мере уменьшения количества, выделяемого при разложении. Фактически, чтобы использовать газогидраты горючих газов как топлива, необходимо лишь обеспечить непрерывную подачу топлива (газогидрата) в зону сжигания, их хранение, производство или же добычу.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Patent EP 2130896 A1, Process for producing mixed gas hydrate / Nobuyasu Kanda, Masahiro Takahashi, Toru Iwasaki; declared 08.03.2008, published 9.12.2009
2. Sloan E.D. Clathrate hydrates of natural gases. Third Edition. – New York: Marcel Dekker, 1998.

Научный руководитель: С.Л. Елистратов, д.т.н., зав. кафедрой ТЭС НГТУ.

ДЕЦЕНТРАЛИЗОВАННОЕ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЕ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ): СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ.

Н.С. Кузьменко

Томский политехнический университет
ЭНИН, ПГС и ПГУ, группа 5В61

Актуальность проблемы

Энергетическое снабжение Республики Саха (Якутия) достаточно развито, но в связи с тем, что численность населения Якутии по данным Госкомстата России составляет 962 935 человек, а плотность населения не превышает 0.31 чел./км² значительная часть республики обеспечивается электроэнергией децентрализованно [1]. В зонах децентрализованного электроснабжения, к которым относятся северные улусы и труднодоступные районы, нет крупных производственных предприятий, поэтому энергообеспечение потребителей осуществляется за счёт автономных дизельных электростанций (ДЭС). По данным на 2010 год в Якутии функционирует 126 ДЭС, которые снабжают электричеством 139 тысяч человек, проживающих в 17 районах [2].

Из-за дальности доставки дизельного топлива и труднодоступности некоторых районов себестоимость топлива возрастает, приводя к высокой стоимости для потребителя. Экономически обоснованный тариф в зонах централизованного электроснабжения составляет 3-4 руб./кВт·ч, в то время как в децен-

трализованных районах республики себестоимость электроэнергии в 10-15 раз превышает «централизованные» значения [2].

В связи с этим промышленные предприятия несут бремя перекрестного субсидирования [2,3]. В последние годы промышленные потребители стали уходить на оптовый рынок электроэнергии и мощности (ОРЭМ) в пользу низких цен, так как на рынке существует конкуренция, и тарифы существенно ниже. А при уходе крупных потребителей нагрузка распределяется на оставшиеся мощности, способствуя повышению тарифов [2].

Местные ресурсы низкосортного топлива

Биологические отходы. На территории Якутии насчитывается большое количество крупного рогатого скота, большая часть которого содержится в фермерских (крестьянских) хозяйствах по 10, 20 или 50 единиц. К примеру, в Чурапчинском районе насчитывается около 30 тыс. коров, а в Мегино-Кангаласском районе около 25 тыс. коров. Одна корова в сутки в среднем производит 35 кг навоза, следовательно, только с двух районов можно получать приблизительно 700 тыс. т навоза в год [4].

Сланцы. Кроме того, в Ленском бассейне также располагаются залежи горючих сланцев, а именно в Курейско-Котуйском, Оленёкском и Алдано-Ленском районах, потенциальные запасы которых составляют не менее 500 млрд т. Есть возможность извлекать из горючих сланцев газ, состоящий преимущественно из метана [5,6].

Торф. На территории Табалахской впадины в Якутии в общем выявлено около 50 объектов с мощностью торфяного пласта более 0,5 м. Наибольший интерес представляет 14 объектов, расположенных по правобережью реки Табалах на расстоянии не более 10 км друг от друга и вблизи поселка Эге-Хая [7].

Древесина. В Якутии, как и по всей России активно ведётся лесозаготовка. Отходы от данного вида производства образуются в большом количестве и, как правило, не утилизируются. Эти отходы также могут быть рассмотрены в качестве потенциальных ресурсов для энергообеспечения.

Бурый уголь. В настоящее время разработка бурого угля ведется в Кангаласском бурогольном месторождении и на разрезе «Кангаласский» открытым методом. Суммарные запасы действующего разреза составляют более 17 млн т [8].

Проведенная оценка ресурсов низкосортного сырья республики показывает, что потребности в энергетическом топливе может быть полностью или частично покрыта за счет вовлечения местных сырья в топливно-энергетический баланс. Однако, специфика децентрализованного энергообеспечения, заключающаяся в том, что установки по выработки электроэнергии работают на жидком или газообразном видах топлива, требует переработки рассмотренных низкосортных топлив в жидкие или газообразные продукты.

Перспективные технологии переработки низкосортных топлив в газообразные и жидкие продукты

В работе [9] описан синтез биогаза из биологических отходов путём анаэробного перегрева (ферментации), в результате которого получают обогащенный метаном газ (биогаз) с высокой теплотой сгорания 5340-6230 ккал/м³

(22400-26200 кДж/м³), пригодный для использования в газотурбинных установках и переведенных на газовое топливо ДЭС.

Другим способом является «синтез Фишера-Тропша», подробно описанный в источнике [10]. Данный способ заключается в использовании катализаторов (никель, кобальт и др.), что позволяет перерабатывать СО и Н в углеводородные топлива и машинные масла.

В работе [11] определены оптимальные условия конверсии торфа с получением смеси горючих газов. Установлено, что добавление бентонитовой глины позволяет ускорить процесс.

В [12] предложено техническое решение (газогенератор) для переработки древесины в газ. Газогенератор работает на принципе термохимической реакции твердого органического топлива с выделением генераторного газа. В результате переработки получается газ, пригодный для использования в газопоршневых когенераторах для выработки электроэнергии и тепла.

Другой метод переработки древесины представляет собой процесс, состоящий из двух стадий: древесина методом термического разложения перерабатывается в парогазовую смесь и уголь, далее осуществляется переработка полученных продуктов при 450-500°С в течение 1-2 сек. методом быстрого пиролиза. В результате получают парогазовую смесь, после конденсации которой образуется пиролизная жидкость – биотопливо [13].

Заключение

Проведенный анализ децентрализованного энергоснабжения Республики Саха (Якутия) показал, что основным энергетическим оборудованием, используемым для автономного энергообеспечения потребителей, являются дизельные электростанции. Работа дизельных электростанций осуществляется на привозном дизельном топливе, что из-за дополнительных транспортных затрат приводит к экономически-обоснованной себестоимости выработки электроэнергии в 10-15 раз выше, чем при «централизованном» энергоснабжении.

В регионе присутствует широкий спектр низкосортных топлив, в число которых входят биологические отходы, сланцы, торф, древесные отходы и бурый уголь. Учитывая то, что дизельные электростанции работают на жидком топливе или после модернизации – на газообразном, необходима переработка перечисленных видов низкосортного топлива в жидкие или газообразные продукты котельного качества.

Приведенные способы по переработки низкосортных топлив позволяют получать высококалорийное газообразное и жидкое топлива, что в перспективе позволит перевести существующие ДЭС на местные ресурсы и, тем самым, снизить себестоимость энергоснабжения в отдаленных районах Республики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Парников Н. М. Повышение энергетической эффективности комплексов децентрализованного электроснабжения на примере Республики Саха (Якутия): автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук: спец. 05.09.03 / Н. М. Парников ; Том-

- ский политехнический университет (ТПУ) ; науч. рук. Б. В. Лукутин. — Томск, 2009. — 23 с.: ил.
2. Программа оптимизации локальной энергетики Республики Саха (Якутия) // <http://www.rushydro.ru/upload...> (дата обращения: 08.09.2017).
 3. Постановление Правительства Республики Саха (Якутия) №600 от 29 декабря 2010 года.
 4. Петров Н.В., Друзьянова В.П. Перспективы получения и применения биотоплива для ДВС в Якутии // Интеллектуальный потенциал XXI века: ступени познания. - 2012.- №9-2.- С. 45-52.
 5. Гудзенко В.Т., Вареничев А.А. Теоретические аспекты в геологии // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений. - 2014. - №9. - С. 45-55.
 6. Агафонов И.А. Перспективы использования сланцевого газа // Экономика, организация и управление организациями, отраслями, комплексами. - 2014.- С. 40-43.
 7. Панов В.В., Протопопов А.В. Торфяники Табалахской впадины Республики Саха (Якутия) // Труды Инсторфа. - 2012. - №5. - С. 9-11.
 8. Гаврилов, В.Л. Оценка состояния открытой разработки угольных месторождений центральной и северной Якутии / В.Л. Гаврилов, С.А. Ермаков, Д.В. Хосоев // Горный информационно-аналитический бюллетень. -2010. -№ 11. -С. 29-36.
 9. Передерий С. Метан из биомассы // Леспром информ. - 2010. - №8. - С. 164-167.
 10. Синтетические моторные топлива // Энциклопедия техники [2017-2017]. URL: <http://enciklopediya-tehniki.ru/tehnologiya-dobychig..> (дата обращения: 21.09.2017 г.).
 11. Алферов В.В. и др. Каталитическая активность природных и искусственных цеолитов в процессах газификации и пиролиза торфа // Катализ в промышленности / Алферов В.В., Мисников О.С., Кислица О.В., Сульман Э.М. - 2006. - №6. - С. 42-46.
 12. Тимербаев Н.Ф. и др. Газификация органических видов топлива // Вестник Казанского технологического университета / Тимербаев Н.Ф., Сафин Р.Г., Хисамеева А.Р. - 2011. - №1. - С. 326-329.
 13. Забелкин С.А. и др. Переработка древесины в жидкое топливо и его энергетическое использование // Вестник Казанского технологического университета / Забелкин С.А., Грачёв А.Н., Башкиров В.Н. - 2011. - С. 40-42.

Научный руководитель: Р.Б. Табакаев, к.т.н., научный сотрудник ПГС и ПГУ ЭНИН ТПУ.