УДК 622.33:338(571.56)

ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕСТНЫХ УГЛЕЙ ДЛЯ ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЯ АРКТИЧЕСКИХ РАЙОНОВ ЯКУТИИ

Ткач С.М., Гаврилов В.Л.

Институт горного дела Севера им. Н.В. Черского СО РАН, Якутск, Россия

Работа выполнена в рамках проекта РФФИ-Восток №12-05-98549.

АННОТАЦИЯ

Рассмотрены состояние и перспективы потребления местного твердого топлива для повышения энергобезопасности арктических районов Республики Саха (Якутия). Проанализировано состояние минерально-сырьевой базы. Сформулированы требования к созданию и устойчивому функционированию локальных топливно-энергетических мини комплексов.

ВВЕДЕНИЕ

Для арктических районов Якутии (условная граница – нахождение всего района или его части за Полярным кругом) характерны экстремальные природно-климатические условия, неразвитость инфраструктуры, очаговый принцип расселения и освоения территорий.

Высокая зависимость потребителей энергии от привозных топливно-энергетических ресурсов (ТЭР), значительная транспортная составляющая в структуре цен, ограниченные возможности их государственного регулирования, сложная и изменчивая в динамике логистика, нехватка квалифицированных кадров предполагают необходимость поиска путей, позволяющих уменьшить негативное влияние усложняющих жизнедеятельность человека Севера факторов. Цели - повышение качества, надежности и безопасности энергетического обеспечения региона, снижение или стабилизация огромных финансовых расходов республиканского и федерального бюджетов на нужды электро- и теплоснабжения.

СОСТОЯНИЕ ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЯ АРКТИЧЕСКИХ РАЙОНОВ

В число главных целей государственной политики России в Арктике, согласно «Основ государственной политики РФ в Арктике на период до 2020 г. и дальнейшую перспективу», входят:

расширение и использование её ресурсной базы, способной обеспечить потребности страны в стратегических видах минерального сырья с одновременным решением задач социально-экономического развития зоны;

защита и охрана государственной границы с поддержанием необходимого потенциала войск;

использование Северного морского пути в качестве национальной единой транспортной коммуникации.

Несмотря на проявляемое в последнее время рядом стран повышенное внимание к необходимости интенсификации освоения Арктики, всё-таки это дело не сегодняшнего дня. К тому же относительно комфортное будущее возможно лишь в районах с уникальными минеральными ресурсами. А реалии таковы, что имеется ряд острых текущих и среднесрочных проблем, решение которых может улучшить качество жизни тех, кто уже находится в этих экстремальных районах.

К числу таких проблем, безусловно, относится и необходимость обеспечения высокой энергобезопасности при соответствующей экономической и социальной эффективности.

Традиционно для районов Крайнего Севера характерен очаговый характер освоения и наличие:

© Ткач С.М., Гаврилов В.Л.

крупных населенных пунктов и промышленных объектов, в первую очередь связанных с освоением уникальных месторождений полезных ископаемых (алмазы Западной Якутии и Канады, полиметаллы Норильска, углеводороды Ямала и Аляски, горючие сланцы Канады, фосфаты Кольского полуострова), их транспортно-логистическим обслуживанием (Мурманск, Дудинка) или функционированием оборонного комплекса (Североморск, Северодвинск);

средних (благородные металлы Якутии, Красноярского края, Магадана, Чукотки, США, Канады);

мелких (небольшие горнодобывающие предприятия, объекты инфраструктуры, геологоразведки, места компактного проживания коренного и местного населения и др.).

Крупные и средние из них, как правило, имеют свою энергетическую инфраструктуру, собственные или федеральные ресурсы для её создания, реконструкции и поддержания нормальной работоспособности.

Мелкие же, функционируя также в условиях очень сильной зависимости от привозных ТЭР, в первую очередь нефтепродуктов, значительной транспортной составляющей в структуре цены, имеют крайне ограниченные финансовые и инвестиционные возможности для эффективного обеспечения своей жизнедеятельности. Как следствие, необходимость государственной поддержки и регулирования.

Очень высокое влияние на Север досрочного завоза грузов в условиях неразвитой транспортной инфраструктуры или её отсутствия повышает риски своевременной доставки в полном объёме необходимых грузов, в первую очередь, таких объемных, как ТЭР. Сложная логистика, ограниченные сроки навигации и работы зимников, «мертвые» для транспортников промежутки времени, несовпадение сроков доставки грузов речным транспортом и автомобильным, периодическое мелководье рек, хронический недостаток своевременного финансирования – характерные черты, усложняющие жизнь и работу человека в Арктике.

В тоже время, как показывает проведенная оценка, в ряде случаев потенциально возможна полная или частичная замена дорогостоящего привозного топлива на возобновляемые источники энергии и/или местные ТЭР, в первую очередь уголь, устраняющая или снижающая негативное влияние рассмотренных выше рисков.

Одним из таких регионов может и должна стать арктическая зона Республики Саха (Якутия), включающая в свой состав 13 муниципальных районов, расположенных на огромной территория в более 1, 6 млн. км^2.

Это область характеризуется крайне низкой плотностью заселения, его продолжающимся оттоком, который начался ещё в советское время. По данным Всероссийской переписи на 01.01.2010 г. здесь проживало менее 75 тыс. человек, в том числе около 42 тыс. человек (56%) в районных центрах и городских поселениях. Остальное население (около 33 тыс. человек) было рассредоточено по территории районов. При этом на долю населенных пунктов с числом жителей менее 500 человек приходилось более 56% (рис.), что создает дополнительную нагрузку на территориально распределенную и разобщенную систему энергообеспечения.

Целью «Энергетической стратегия России на период до 2030 г.» является максимально эффективное использование природных энергетических ресурсов и потенциала энергетического сектора для устойчивого роста экономики, повышения качества жизни населения страны. В числе главных векторов перспективного развития отраслей топливно-энергетического комплекса является переход на путь инновационного и энергоэффективного развития и изменение структуры и масштабов производства энергоресурсов, в первую очередь за счет развития рыночной инфраструктуры энергетики. При этом, независимо от места проживания и жизнедеятельности, гарантированное и качественное удовлетворение внутреннего спроса на энергоресурсы должно осуществляться:

с учетом требований по обеспечению Россией стандартов благосостояния, соответствующих развитым странам мира;

достижения научного и технологического лидерства по ряду важнейших направлений, обеспечивающих конкурентные преимущества России и национальную, в том числе энергетическую, безопасность;

необходимости снижения энергоемкости и повышения энергоэффективности экономики до уровня стран с аналогичными природно-климатическими условиями (Канада, страны Скандинавии).

До настоящего времени, несмотря на достаточно большой перечень действующих стратегий, концепций и программ социально-экономического развития России, её субъектов, их отдельных территорий, многие из задач, вытекающих из необходимости и целесообразности решения проблемы эффективного энергообеспечения арктических районов, не решены со-

всем, решены частично или вообще не ставятся и, следовательно, не решаются.

Для РС (Я) характерно наличие нескольких изолированных друг от друга энергорайонов, в том числе самого сложного - северного, с различными по мощности и видам используемого топлива многочисленными источниками тепло- и электрогенерации. Уголь, когда-то имевший ключевую позицию в топливном балансе республики, в первую очередь для целей теплоснабжения, потерял свое ведущее место.

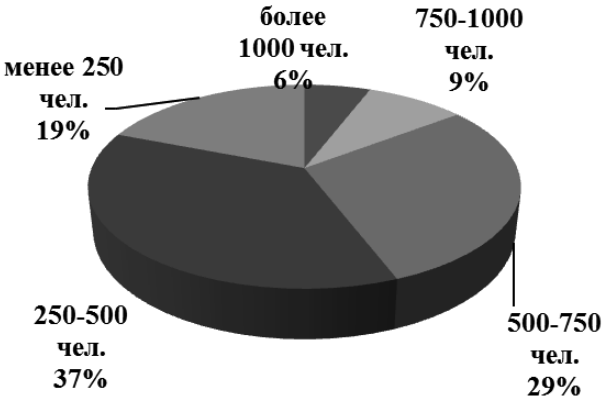

Рис. Структура количества населенных пунктов по числу проживающих.

Предпринимаемые в последнее время усилия по увеличению доли твердого топлива в структуре энергоресурсов носят налет кампанейщины, имевшей место 20-25 лет назад, когда волевым, экономически необоснованным решением большинство котельных в Якутии было переведено с угля на сырую нефть, а впоследствии, частично, и на газовый конденсат. Как показало время, повышенный спрос на углеводороды в мире способствовал резкому, не всегда обоснованному росту цен на них и на внутреннем рынке, продолжающемся и сейчас. Так в начале 2012 г. Якутская топливно-энергетическая компания, являющаяся монополистом на рынке газового конденсата, подняла цену на него на 63% (2011 г. - 9, 1 тыс. руб./т, 2012 — 14,8 тыс. руб./т).

Более широкое использование местного твердого топлива (МТТ) возможно на основе технологической и экономической оценки возможностей существующей и прогнозной минерально-сырьевой базы, изучения целесообразности её освоения, разработки и реализации новых подходов и хозяйственных механизмов, направленных на эффективное вовлечение МТТ в оборот.

Предварительная оценка показывает, что в ряде случаев потенциально возможна замена привозного топлива на МТТ с учетом максимально возможного географического сочетания мест добычи и потребления местных углей. Решение проблемы осложняется из-за:

недостатка геологической информации, вызванной низким уровнем разведанности арктических районов;

отсутствия современной оценки МТТ для целей использования их для сжигания и переработки современными технологиями;

нехватки небольших по производительности техники и технологий добычи, обогащения, переработки и использования МТТ или несоответствия их реальным условиям, в том числе горно-геологическим;

неразвитости методологии, теории и практики создания и экономически эффективного функционирования малых добычных и создаваемых на их основе энергетических комплексов;

дефицита квалифицированных кадров.

На текущий момент практически все действующие угледобывающие предприятия центральной и северной частей Якутии (разрез «Кангаласский» и шахта «Джебарики-Хая»», ОАО «Кировский угольный разрез», ООО СП «Сунтарцеолит», Харбалахский разрез ОАО «Телён», разрез «Мироновский») расположены вне арктической зоны. Исключение составляет только ОАО «Зырянский угольный разрез». Все эти предприятия разбросаны территориально по региону с максимально возможной локализацией к местам потребления угля или судоходным рекам. Они характеризуются ярко выраженной сезонностью спроса на свою продукцию в зимнее время, необходимостью её основной отгрузки летом, высокой зависимостью от государственного заказа на уголь, которой хотя и позволил преодолеть кризис неплатежей и повысить загруженность мощностей предприятий, но не дал и не дает необходимых финансовых ресурсов для нормального воспроизводственного процесса [1].

Наряду с проблемами емкости рынка, общий максимальный объем которого оценивается в пределах 1,1 – 1,2 млн. т в год, в т.ч. для арктической зоны 0,3 – 0,4 млн. т, для этих предприятий характерна весьма слабая техническая оснащенность, высокий износ основных производственных фондов. Амортизационные отчисления и объем прибыли, получаемой предприятиями группы, не обеспечивает проведение ею полномасштабных реновационных мероприятий. Предприятия преимущественно отрабаты-

вают участки месторождений с наиболее благоприятными горно-геологическими условиями.

Используемая техника в ряде случаев не соответствует реальным горно-геологическим условиям разработки, как отдельных участков угольных пластов, так и вовлекаемых в эксплуатацию новых. Добыча угля ведется валовым способом и поставляется потребителям только в рядовом виде. Несмотря на сложную структуру большинства пластов на разрабатываемых месторождениях селективная выемка отсутствует, не производится первичное обогащение и переработка угля, не выпускается сортовая продукция, брикетное топливо. Вопросам управления качеством угля и его повышению уделяется недостаточно внимания.

В тоже время в случае объективного и долгосрочного увеличения спроса на уголь в регионе практически каждое из указанных выше предприятий может в сжатые сроки нарастить свои производственные мощности, учитывая благоприятные горно-геологические условия эксплуатируемых месторождений.

Но их развитие, учитывая удаленность от арктических районов Якутии, дополняемую сложной высокозатратной логистикой, не позволяет в принципе решить задачу оптимизации энергобезопасности Арктики. Требуется максимально возможно приблизить источники энергии к местам её потребления.

Анализ имеющейся геологической информации [2, 3 и др.] показывает, что в рассматриваемых районах выявлено большое количество месторождений и углепроявлений, ряд из которых поставлен на государственный баланс. В целом уровень разведанности Зырянского угольного бассейна, Жиганского, Булунского, Оленекского, Анабаро-Хатангского угленосных районов Ленского угольного бассейна низкий. Так балансовые запасы на территории Зырянского бассейна на 01.01.1998 г. составляли 0,2 млрд. т по категориям $A+B+C_1+C_2$, а прогнозные ресурсы категории P_1 4,0 млрд. т. По Ленскому, соответственно, 0,4 млрд. т и 21,5 млрд. т. В бассейнах представлены угли различных технологических марок от Б2 до антрацитов с качеством, изменяющемся в широких диапазонах. Конкретная привязка наиболее значимых мест потребления к инвестиционно привлекательным месторождениям должна выполняться на основе многовариантного моделирования.

Характерной для страны является проблема низкой эффективности использования имеющегося теплового оборудования. Например, в Кузбассе из-за ряда причин, в том числе связанных с использованием в практике морально устаревшего и физически изношенного котлового оборудования, фактические коэффициенты полезного действия котлов в большинстве котельных составляют менее 50 %, их располагаемая мощность на 10-25 % ниже паспортной [4]. Для северных районов Якутии, где марочный состав потребляемых углей в целом хуже кузнецких, эта проблема имеет ещё более ярко выраженный характер.

Муниципальная коммунальная энергетика получает энергетические угли, не всегда соответствующие тем качественным характеристикам, которые могут обеспечить экономичную работу её теплоисточников. В ряде случаев обеспечение топливом идет по остаточному принципу и на котельных приходится сжигать угли крайне низкого качества.

Имеют место случаи, когда документы, удостоверяющие качество угля, поступают потребителю после того, как топливо уже сожжено в котлах. Из-за этого возникают трудности с корректировкой технологических процессов, увеличиваются расходы натурального топлива. Фактические значения потребительских свойств используемых углей бывают хуже зафиксированных в удостоверениях (сертификатах) качества, выдаваемых поставщиком. Так замеры потребительских характеристик энергетических углей, поставляемых на некоторые котельные Кемеровской области, выполненные независимыми лабораториями. показали, что фактическое отклонение в сторону снижения такого показателя, как низшая (рабочая) теплота сгорания топлива составляет 10-25 % [2], и это в условиях, когда котельные основного угледобывающего региона страны часто работают практически «с колес».

Для условий арктических районов Якутии , когда из-за сложной логистики уголь находится в пути или на складах добывающих, снабжающих и потребляющих предприятий до двух лет с ним происходят определенные качественно-количественным изменения. Их характер зависит от марки твердого топлива, условий его транспортирования, хранения, перевалки и потребления. В настоящее время в качестве топлива для снабжения коммунальных служб северных и арктических районов широко используются угли марок Д, Б3 и Б2. Практически все они склонны к самовозгоранию, в динамике быстро теряют своё качество в результате интенсивных окислительных процессов.

У потребителей практически повсеместно отсутствуют собственные лаборатории технического контроля качества угля.

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОСВОЕНИЯ СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ МТТ

Понимая, что в рамках статьи подробно проанализировать вопрос рационального функционирования территориально распределенного энергетического комплекса арктических районов Якутии нереально, остановимся на возможных путях решения проблемы повышения эффективности его работы, в первую очередь за счет вовлечения в разработку месторождений местного твердого топлива.

Одной из главных задач при этом является рациональный выбор месторождений, на базе которых будут созданы локальные энергетические комплексы. После предварительного экспертного отбора потребуется дополнительное изучение минерально-сырьевой базы, учитывая то, что она оценивалась достаточно давно по критериям, действовавшим в то время и использованных при подготовке ТЭО, расчете кондиций и оценке экономической эффективности проектов. Техника и технологии потребления угля за последние годы существенно поменялась. Изменились и требования к качеству сырья под эти технологии. Следовательно, оценку технологических свойств угля в недрах следует выполнять с учетом данного факта.

Следующим этапом должна стать переоценка в соответствии с современными требованиями к экономической эффективности стоящих на балансе угольных месторождений и постановки на баланс новых. Как один из вариантов при экономической оценке инвестиционной привлекательности проектов должен быть использован такой методический подход, когда отдельные объекты (месторождения и создаваемые на их основе добывающие предприятия), даже территориально удаленные друг от друга, рассматриваются как единое целое, представляющее всех в деловых кругах и органах государственного управления, и для которого создается общая инфраструктура, система подготовки кадров и др.

Предполагаемые объемы добычи угля одним локальным местным разрезом, исходя из реальных потребностей и сложной транспортной схемы, не позволяющей доставлять уголь в отдаленные районы с высокой экономической эффективностью, будут измеряться, в лучшем случае первыми десятками тысяч тонн, что не соответствует современным требованиям к укрупнению горных производств. Поэтому, для того чтобы обеспечить высокую производительность труда, эффективное использование собственной или арендуемой дорогостоящей горного оборудования потребуется максимальная унификация геотехнологий, техники, принципов организации и управления. Логичным вариантом может стать вертикальная и горизонтальная интеграция всех участников процесса разведки, добычи, транспортирования и потребления угля для получения конечной продукции - электрической и тепловой энергии, а в перспективе и продуктов глубокой переработки.

Подбор техники и технологий разработки запасов угля должен вестись так, чтобы минимизировать число используемых процессов и операций по добыче. Например, за счет применения тяжелой техники возможно исключение или минимизация применения дорогих процессов буро-взрывных работ.

Горное производство относится к категории опасных, вследствие чего к инженерному обеспечению его деятельности предъявляются повышенные требования. Одно дело наладить нормальный технологический процесс на большом предприятии при высоком уровне организации и управления, наличии квалифицированных кадров, другое дело на малом. Нехватка финансовых и материальных ресурсов диктуют необходимость кооперации малых горнодобывающих предприятий, вывод части технологических процессов на аутсорсинг, централизацию ряда функций (геолого-маркшейдерское обеспечение, транспорт, научное и проектное сопровождение, финансовое управление и учет), широкое использование действующих и/или создание новых механизмов государственно-частного партнерства, в том числе со сметным финансированием отдельных предприятий или подразделений под конкретный госзаказ.

Одним из важных резервов повышения эффективности работы цепочек «забой – потребитель» является такой методический подход, при котором управление качеством угля осуществляется на принципах его непрерывного улучшения с использованием всех имеющихся технических, технологических, организационных и информационных возможностей по всем технологическим звеньям [5].

В числе мер, реализация которых способствует повышению качества МТТ, может быть использован ряд патентов ИГДС СО РАН, направленных на улучшение потребительских свойств угля.

Для предотвращения потерь качества угля при его транспортировании и хранении в штабеле предложено перед транспортировкой раз-

делять твердое топливо грохочением на мелкие и крупные фракции с последующей затаркой мелкого угля в мешки в количестве 5-15% от общей массы перевозимого топлива. После транспортировки на основании штабеля в месте хранения выкладываются оградительные стенки из мешков с углем, между которыми размещают незатаренный перевезенный уголь, помещая между стенкой и угольной массой воздухонепроницаемую пленку.

Передвижные модульные обогатительные комплексы позволяют после соответствующего изучения углей конкретных месторождений производить эффективную углеподготовку, в т.ч. для пылевого сжигания.

Для бурых углей, широко представленных в регионе и имеющих относительно низкую теплоту сгорания целесообразно повышение качества за счет брикетирования. На основе проведенных исследований и полученных патентов показано, что возможно получение прочных брикетов угля без дорогостоящих привозных связующих. Значительное увеличение теплоты сгорания МТТ резко повышает эффективность его использования при слоевом сжигании.

В качестве связующих в количестве 4,5 – 7 % могут использоваться бытовые отходы измельченного полиэтилена, опилки деревьев хвойных пород при содержании опилок 17+1 мас.%, смеси бурого угля и торфа крупностью менее 2,5 мм.

Безусловно, перечень резервов улучшения качества угля, как одного из путей повышения эффективности освоения МТТ на этом не исчерпывается. Дальнейшая работа позволит в той или иной степени ответить на затронутые здесь вопросы, решение которых будет способствовать росту энергетической безопасности арктических районов Якутии.

ВЫВОДЫ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Одним из перспективных вариантов повышения эффективности и надежности работы энергетического комплекса арктических районов Якутии является использование широко распространенного местного твердого топлива.

Для эффективного освоения угольных месторождений и углепроявлений в местах максимального потенциального потребления необходимо дополнительное геологическое изучение, в том числе актуализация знаний о качестве угля.

Принципиальных геотехнологических ограничений для нормального функционирования действующих и создания (в случае необходимости) новых угольных предприятий по добыче угля, учитывая современный уровень знаний, нет.

Одной из главных проблем на пути расширения объемов и доли МТТ в структуре топливно-энергетического баланса является ограниченный спрос и низкая покупательная способность, предопределяющие необходимость функционирования и/или создания малых горнодобывающих предприятий, в целом характеризующихся относительно невысокой экономической устойчивостью и эффективностью.

Необходима организация централизованного выходного контроля качества угля у поставщиков и входного контроля у потребителей на основе создания независимых лабораторий или собственных у субъектов хозяйствования.

Цены на потребляемого топливо должны корректироваться по количеству и качеству на месте его потребления, т.к. дополнительные расходы, связанные с поставкой углей пониженного качества, увеличивают расходы на производство энергии, понижают эффективность работы теплоисточников и способствуют необоснованному росту тарифов.

ЛИТЕРАТУРА

1. 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.
2. Угольная база России. Том V. Кн. 2: Угольные бассейны и месторождения Дальнего Востока России. - М., 1999. - 638 с.
3. Геология месторождений угля и горючих сланцев СССР. Том 9. Кн. 2. Место-

рождения и бассейны Якутской АССР и островов Ледовитого океана. М., 1973. - 400 с.
4. Малюта, Д.В. К вопросу качества энергетических углей, поставляемых для нужд предприятий коммунальной энергетики / Д.В. Малюта, Е.И. Моисеева. - http://www.cesako.ru/
5. Гаврилов, В. Л. Управление качеством угля при разработке сложноструктурных месторождений южной Якутии / В. Л. Гаврилов, С.М. Ткач // «Геомеханические и геотехнологические проблемы эффективного освоения месторождений твердых полезных ископаемых северных и северо-восточных регионов России»: материалы конференции. - Якутск, 2011.- С. 92-96.

© Ткач С.М., Гаврилов В.Л.