

Медвежьегорская ТЭС

Уже сейчас энергодефицит начинает сказываться и, по сведениям Минэкономразвития РК, существуют некоторые проекты создания предприятий, которые приходится отвергать, так как они не обеспечены в полной мере необходимой энергией. В ближайшие 10-20 лет рост энергопотребления в республике будет продолжаться и достаточно высокими темпами. Особенно если в Карелии будут реализованы проекты строительства новых промышленных объектов, например, в рамках Пудожского мегапроекта (три ГОКа, два металлургических завода и новый населенный пункт — г. Пудожгорск) или при развитии у нас новых отраслей промышленности (заявленный ввод в Медвежьегорском и Костомукшском районах двух нефтеперерабатывающих заводов). Помимо этого предвидится расширение существующих производств и возможный экспорт электроэнергии из Северо-Западного региона в страны Балтии и Скандинавии. Становится очевидно, что для дальнейшего развития республики необходимо увеличение снабжения ее энергией. Наряду с развитием сетевого хозяйства, наиболее оптимальным вариантом при этом будет строительство крупного генерирующего источника.

Отрадно то, что это понимают специалисты всех уровней. Впервые публичный разговор о строительстве крупного энергообъекта начался в прошлом году, а уже в этом году, 22 февраля, Распоряжением Правительства РФ №215-Р была одобрена «Генеральная схема размещения объектов электроэнергетики до 2020 г.», в которой было запланировано строительство в Карелии, в 18 км южнее г. Медвежьегорска, крупной Медвежьегорской ТЭС.

Почему же именно тепловая станция? Если учесть, что мощность, требуемая Карелии, измеряется уже не мегаваттами, а

Дефицит электроэнергии — это, наверное, самая насущная проблема современности. Она актуальна страны в целом, она актуальна и для нашей республики. Не для кого не секрет, что Карелия производит лишь половину потребляемой электроэнергии, остальная ее часть покупная и идет к нам из Мурманской и Ленинградской областей. И в скором времени может начать ощущаться дефицит электроэнергии, что скажется на развитии других отраслей промышленности.

Одним из способов решения этого вопроса является развитие генерирующих мощностей. Некоторые конкретные шаги в этом направлении уже озвучивались СМИ, однако впервые мы можем рассказать о новых кардинальных решениях, а именно — о строительстве в Карелии крупного энергообъекта.

гигаваттами, то можно сразу отсечь все возобновляемые источники энергии. Ветровые станции и солнечные батареи не смогут дать такой мощности. Крупные реки республики практически исчерпали весь свой потенциальный ресурс, и также не смогут покрыть потребность полностью. Это оставляет нам два выбора: атомная или тепловая станция. Как известно, строительство у нас АЭС в ближайшем обозримом будущем не предусмотрено Федеральной целевой программой «Развитие атомного энергопромышленного комплекса России на 2007-2010 гг. и на перспективу до 2015 г.» (подробнее об этом см. «ПВ» №78).

Иными словами, единственным вариантом является именно ТЭС.

Газ или уголь?

Крупные тепловые станции на сегодняшний день используют два вида топлива — газ или уголь. Каждый из этих двух видов обладает своими плюсами и минусами.

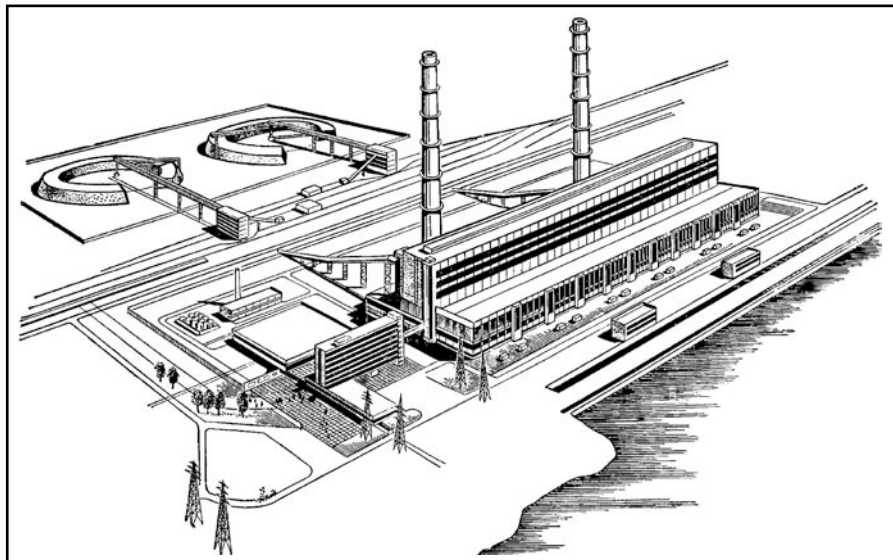
Плюсами газа является то, что это более экологически чистое топливо. К тому же газ более прост в обращении, он не требует железнодорожного транспорта для перевозки, а также не нуждается в неко-

торых предварительных технологических процессах, без которых невозможно использование угля. Еще одним существенным фактором в пользу газа является то, что мимо планируемой ТЭС будет проходить магистральный газопровод Видяево-Волхов со Штокмановского газоконденсатного месторождения. Как известно, проект разработки этого месторождения предусматривает ежегодный объем добычи около 70 млрд. м³ природного газа.

Однако газ имеет и свои минусы. Планируемый магистральный газопровод имеет, в основном, экспортную направленность. Конечно его строительство позволит газифицировать многие районы республики и значительно упростит ситуацию в ЖКХ, но требуемый для крупной ТЭС объем газа может оказаться достаточно большим (возможно порядка 2 млрд. м³ ежегодно). Кроме того реализация Медвежьегорской ТЭС именно на газе приведет к возрастанию зависимости экономики республики от одного вида топлива. После наступления так называемой «газовой паузы» газ интенсивно используется в электроэнергетике, и все потихоньку начинают забывать, что «газовая пауза» планировалась как временная мера. Стратегически невыгодным является функционирование большого количества генерирующих объектов на одном топливе, тем более по прогнозам его запасы не столь велики. К тому же мировые цены на газ растут очень стремительно в тоже время стабилизация цен на уголь на мировых рынках и рост издержек при транспортировке снижают привлекательность экспорта угля из России. Таким образом становится понятно, что экономически выгодно использовать уголь на внутреннем рынке, а газ иметь в качестве экспортного товара. Настало время слезать с «газовой иглы».

Уголь также не лишен своих недостатков. Он в большей степени, нежели газ, загрязняет окружающую среду. Существенным минусом угля, как топлива для местной электростанции, является

Возможно примерно так будет выглядеть Медвежьегорская ТЭС



большое транспортное плечо. Согласно уже упоминавшейся «Генеральной схеме размещения объектов электроэнергетики до 2020 г.» Медвежьегорская ТЭС будет работать на кузнецком или интинском угле. Расстояние по железной дороге до Инты составляет 2200 км, а до Кемерово — 4250 км. Благодаря более высокой стоимости транспортировки уголь не столь конкурентоспособен по отношению к газу в ценовом аспекте. Вопрос транспортировки угля тесно связан еще с одной проблемой — с его качеством. Сейчас при перевозке угля порядка 20% всей перевезенной массы — зола, и проблемы обогащения угля тоже нужно решать. Однако в далекой перспективе вопрос транспортировки возможно будет решаться путем строительства трубопроводов для водоугольного топлива (см. «ПВ» №78).

Важнейшим плюсом угля является то, что его запасов значительно больше, чем запасов газа. К тому же, для экономики страны важна поддержка угледобывающей промышленности, а следовательно при ряде условий более выгодным оказывается строить станции на угле. Это достаточно важные факторы и возможно именно поэтому в Генсхеме в качестве топлива для ТЭС был выбран уголь.

Кузнецкий угольный бассейн (Кузбасс) является одним из самых крупных угольных месторождений мира, расположен в основном на территории Кемеровской области (юг Западной Сибири). Уголи в зависимости от месторождения в основном каменные или переходные от бурых к каменным. По качеству угли разнообразны и относятся к числу лучших углей. В глубоких горизонтах кузнецкие угли содержат: золы 4-16%, влаги 5-15%, фосфора до 0,12%, летучих веществ 4-42%, серы 0,4-0,6%; обладают теплотой сгорания 7000-8600 ккал/кг. Интинское угольное месторождение находится на территории Коми и относится к Печорскому угольному бассейну. Интинское месторождение поставляет два вида каменного угля — ДСШ и ДКОМ. Уголь ДСШ содержит золы не более 38%, влаги 12-13%, серы — 2,80%; теплота сгорания — 3900-7100 ккал/кг. Уголь ДКОМ содержит золы не более 26,5%, влаги — 12%, серы — 2,80%; теплота сгорания — 4600-7400 ккал/кг. Как видно, уголь Инты несколько уступает сырью из Кузбасса, но учитывая то, что Кузбасс находится на 2000 км дальше, возможно предпочтительным будет именно интинский уголь.

Где строить?

Попробуем посмотреть что определил выбор площадки для ТЭС.

Если посмотреть на требования расположения тепловых электростанций, можно отметить следующие. Площадку для тепловой электростанции выбирают по возможности ближе к потребителям электрической и тепловой энергии, к месту добычи топлива и источнику водоснабжения. Электростанции на твердом



топливе (пылеугольные) должны иметь вблизи от основной площадки места для золошлакоотвалов в виде, например, оврагов, поймы или старого русла реки, выработанных карьеров угля при открытой его добыче и т.п. вместимостью на расчетный срок работы электростанции.

Площадку ТЭС располагают на землях, не содержащих ценных ископаемых, малопригодных для сельского хозяйства, незатапливаемых паводковыми водами реки, используемой для водоснабжения электростанции. При размещении у крупного водного источника площадка электростанции должна быть не менее чем на 0,5 м выше максимального горизонта высоких вод, имеющего повторяемость 1 раз в 100 лет.

Кроме того площадка должна иметь достаточные размеры для размещения всех необходимых ее сооружений и устройств. В зависимости от мощности электростанции, ее агрегатов и энергоблоков требуемая площадь может составить 25-50 га.

Территория электростанции должна иметь надежный прочный грунт, допускающий давление на него от строительных сооружений примерно не менее 0,2-0,25 МПа. Грунт, как правило, не должен состоять из твердых скальных пород и из пльвунов. Уровень грунтовых вод площадки должен быть на 3-4 м ниже уровня планировки местности, т. е. не выше

обычного уровня залегания фундаментов зданий и оборудования и низа подвалов.

При выборе района учитывают также наличие местных строительных материалов (лес, песок и др.). Должны быть также обеспечены удобное примыкание железнодорожных путей электростанции к магистральным, удобный вывод линий электропередачи высокого напряжения и электрических кабелей, отсутствие близко расположенных аэродромов и трассы низко летящих самолетов, возможность сооружения дымовых труб необходимой высоты — до 300 м и выше.

Воздушный бассейн в районе сооружения электростанции должен быть чистым, не должен иметь ощутимого «фона», налагающегося на выбросы из дымовых труб электростанции, загрязняющие атмосферу. Источник водоснабжения должен обладать достаточно чистой водой.

Медвежьегорск, в свете вышесказанного является наиболее приемлемой площадкой, он находится в «центре» республики, и практически равноудален от большинства существующих и планируемых крупных потребителей энергии, таких как Кондопога, Костомукша, Петрозаводск, Сегежа, Надвоицы, Пудож. Источником водоснабжения, возможно, послужит Онежское озеро. Через Медвежьегорск проходит железнодорожная магистраль Мурманск-Санкт-Петербург, автомобильная дорога, имеется порт. Таким образом, обеспечен

ность транспортом присутствует. Район вполне соответствует и остальным вышеперечисленным требованиям к площадке.

Находящийся в 18 км от площадки Медвежьегорск может стать городом энергетиков, однако может быть для персонала станции будет построен новый рабочий поселок или город-спутник ТЭС.

Основные параметры станции

Какова же мощность планируемой ТЭС и какие типы генераторов на ней будут использоваться? Генеральная схема составлена для двух вариантов: базового и максимального (если темпы роста будут более интенсивными).

Согласно базовому варианту Медвежьегорская ТЭС будет включать в себя три энергоблока с установками типа К-660-300 по 660 МВт. Суммарная мощность станции в этом варианте составит 1980 МВт. Ввод в строй ожидается в 2016-2020 гг.

Если же реализуется максимальный вариант, то общее количество блоков будет четыре, а суммарная мощность ТЭС составит 2640 МВт. В этом случае первый энергоблок планируется ввести в 2011-2015 гг., а остальные три — в 2016-2020 гг.

Некоторые представления о том, что будет представлять из себя ТЭС можно сделать уже сейчас. Скорее всего это будет один из типовых проектов, которые начали разрабатываться еще в РАО «ЕЭС России». Поэтому мы можем примерно себе представить что за станция, будет в Медвежьегорске к 2020 году. По имеющимся сообщениям, в проекте используются конденсационные угольные энергоблоки нового поколения на суперсверхкритических параметрах пара, позволяющих увеличить эффективность сжигания топлива до 44-48%, против нынешних 34%. В таких энергоблоках используется пылевое сжигание угля при давлении острого пара 28 МПа и температуре 585/585°C (в дальнейшем — 30 МПа и 600/620°C). При необходимости на ТЭС может быть установлено оборудование поставляющее потребителю не только электричество, но и тепло. В целом по России планируется построить 21 объект подобного типа суммарной мощностью 13860 МВт.

Стоимость строительства «суперсверхкритического» блока оценивается в диапазоне 1400-1600 долл. за 1 кВт установленной мощности. Первые блоки, подобные тем, которые будут стоять на Медвежьегорской ТЭС, планируется построить на Томь-Усинской ГРЭС и Троицкой ГРЭС.

Инфраструктура

Любому объекту необходима инфраструктура. Поэтому должны быть обеспечены удобное примыкание железнодорожных путей электростанции к магистральным, удобный вывод линий электропередачи высокого напряжения и электрических кабелей, трубопроводов пара, шлакозоловой пульпы, технической, санитарной и ливневой канализации.

К электростанции предъявляют требования сохранения чистоты воздушного и водного бассейна. Поэтому также должны быть созданы очистительные сооружения.

Для того чтобы соединить Медвежьегорскую ТЭС с единой энергосистемой планируется к 2020 г. создать: заходы ВЛ 330 кВ ПС Кондопога — ПС Онда и ВЛ 330 кВ ПС Петрозаводская — ПС Онда на Медвежьегорскую ТЭС протяженностью 200 км, ВЛ 330 кВ Медвежьегорская ТЭС — ПС Соргавала — ПС Каменногорская с АТ 330/110 кВ на ПС 330 кВ Соргавала протяженностью 525 км, заходы ВЛ 220 кВ ПС Кондопога — ПС Онда и ВЛ 220 кВ ПС Петрозаводская — ПС Онда на Медвежьегорскую ТЭС протяженностью 100 км.

В Медвежьегорске в случае строительства станции следует ожидать активизацию градостроительной деятельности — строительство жилья для персонала. Однако несмотря на то, что г. Медвежьегорск находится относительно недалеко к планируемому месторасположению станции (18 км), расстояния все-таки большое и поэтому нельзя исключить возможность строительства нового достаточно крупного населенного пункта для работников ТЭС. Это по сути означает (при максимальном варианте реализации ТЭС) появление на карте Карелии еще одного города.

Экология

При проектировании, строительстве, и запуске любого промышленного объекта всегда встает вопрос о воздействии на окружающую среду и соответствии этого воздействия нормативам.

Одним из таких влияющих факторов для угольной ТЭС является радиационное облучение за счет естественных радионуклидов в ее выбросах. Так, доза облучения населения вокруг такой ТЭС может как минимум в несколько раз превосходить дозу облучения населения от выбросов АЭС такой же мощности. Однако по абсолютным значениям такое облучение невелико и не превышает допустимых значений.

Другой проблемой являются золоотвалы. Годовое количество золошлаковых отходов угольной ТЭС может составить около 250-300 тыс. т, но эта задача решаема и под места для их утилизации можно приспособить, например, отработанные каменные карьеры или другие подобные объекты.

Еще одним аспектом является влияние тепловых выбросы. Соседство с ТЭС обычно приводит к среднегодовому повышению температурного режима в водоеме, что достаточно сильно влияет на флору и фауну. Однако в данном случае ТЭС будет расположено на берегу Онежского озера, а оно являясь вторым по величине озером в Европе за счет своего объема нейтрализует это влияние безболезненно. И в любом случае такое воздействие будет достаточно локальным.

Важнейшим фактором являются выбросы летучей золы (не уловленной золоуловителем), а также сернистого ангидрида SO₂ и окислов азота NO и NO₂. Рассмотрение существующих технологий очистки воздушных выбросов ТЭС, в силу большого объема материала, выходит за рамки этой статьи, однако можно заметить, что современные технологии позволяют получить степень очистки, например по SO₂, до 90-95%.

Можно упомянуть и что современные технологии сжигания твердого топлива решают не только задачу повышения КПД, но и ряд экологических задач. Так, суперсверхкритические параметры сжигания пылеугольного топлива, например, сокращают выбросы углекислого газа на 25%.

В этой статье мы естественно не можем рассмотреть все аспекты воздействия ТЭС на окружающую среду, а также весь спектр возможных методов нейтрализации этого воздействия. Этому вопросу могут быть посвящены следующие наши публикации.

Подытоживая, нужно заметить, что хоть угольная ТЭС и выглядит с экологической точки зрения хуже рассмотренных выше типов станций, и определенные вопросы по конкретной реализации проекта остаются — все эти проблемы можно и нужно решать на основе существующих технологий. Все мероприятия по нейтрализации влияния ТЭС на окружающую среду запланированы и будут предприняты.

Итак, как мы видим в обозримом будущем в Карелии может появиться крупный источник генерации, который сможет решить проблему энергодефицита, позволит появляться и развиваться новым промышленным предприятиям республики и несомненно разовьет инфраструктуру. Сейчас Медвежьегорская ТЭС находится на стадии создания проекта и о конкретных ее параметрах известно крайне немного. Когда она начнет строиться и какие формы примет окончательный проект — пока говорить рано. Но уже сейчас понятно что строительство подобного объекта в республике даст очередной импульс в развитии Карелии. ■

Илья Емелин

ЭЛЕКТРОИСКРОВЫЕ УСТРОЙСТВА



- **маркировка** (разметка) всех типов металлических изделий
- **легирование** (упрочнение) всех видов режущих инструментов



НИИКИ ОЭП

г. Сосновый Бор, т. (81369) 22069, ф. (81369) 45373
Тех. информ.: т./ф. (81369) 23978, т. (81369) 68437
e-mail: contact@niiki.ru, http://www.niiki.ru