УДК 622.321(571.66)

В.А. ЗУЕВ
Управление Камчатского округа по технологическому и экологическому надзору

БЕЗОПАСНОЕ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕОТЕРМАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ КАМЧАТКИ

Рассмотрен альтернативный способ получения энергии – использование геотермальной энергии Земли в условиях Камчатки, что позволяет отказаться от завоза на полуостров органических видов топлива (нефтепродукты, уголь).

The alternative method of producing power, viz.-the use of geothermal energy of the Earth under Kamchatka conditions which makes it possible to give up delivering organic types of fuel (oil products, coal) is given consideration to.

Традиционные источники энергии имеют ограниченные и невозобновляемые запасы. Использование гидротермальных ресурсов – парогидротерм и термальных вод давно уже приняло в мире промышленные масштабы. Такие проекты реализованы более чем в 60 странах мира: в США, Китае, Японии, Италии, Исландии, Мексике, Новой Зеландии, на Филиппинах и др.

Мировые геотермальные ресурсы, доступные для использования, были еще в 1980 г. оценены 11-й международной энергетической конференцией в Мюнхене гигантской величиной – 137 трлн т условного топлива, что в 10 раз больше разведанных запасов всех видов ископаемого топлива.

Состоявшийся в 2000 г. в Японии Всемирный геотермальный конгресс сделал вывод, что использование тепла Земли станет одним из магистральных направлений в энергетике третьего тысячелетия. Предполагается, что к концу XXI века доля геотермальных ресурсов возрастет, по крайней мере, до 30 %.

Россия чрезвычайно богата геотермальными ресурсами. Наибольший интерес представляют геотермальные ресурсы Курило-Камчатского геотермального района. К настоящему времени на Камчатке изучены и занесены в каталог более 100 термопроявлений. Среди них выявлено около 90 объектов, имеющих на глубине температуру свыше 60 °С, что позволяет рассматривать их как ресурсы для практического использования. В Камчатской обл. разведочными работами по состоянию на 01.01.2001 г. по данным Государственного баланса запасов полезных ископаемых (теплоэнергетические воды) выявлено 13 месторождений природного теплоносителя. В том числе девять месторождений теплоэнергетических вод (ТЭВ) и четыре месторождения парогидротерм (пароводяной смеси – ПВС) суммарными запасами соответственно по промышленным категориям $A+B+C_1$ – 27,3 млн $м^3$/год; пароводяной смеси категории $A+B+C_1$ – 13 млн $м^3$/год и по категории C_2 – 18,5 млн $м^3$/год.

В электрическом эквиваленте оценка соответствует 1500 МВт. Эти запасы более чем в шесть раза превышают сегодняшнее энергопотребление Камчатки.

В настоящее время эксплуатируются пять месторождений термальных вод (Эсовское, Анавгайское, Быстринское, Нижнеозерновское, Паратунское) и два месторождения парогидротерм – Паужетское и Мутновское.

Реализованы проекты по полному теплоснабжению на основе термальных вод населенных пунктов: Эссо, Анавгай, Паратунка, Термальный, Паужетка. Построены геотермальные электростанции на Паужетском и Мутновском месторождении парогидротерм.

Паужетское месторождение высокопотенциальных теплоэнергетических вод (па-

рогидротерм) находится в юго-восточной части полуострова.

У северной границы месторождения построена и работает с 1966 г. первая в нашей стране геотермальная электростанция (ГеоЭС). Вырабатываемая электроэнергия поступает в населенные пункты и предприятия рыбной отрасли юга Камчатка. Установленная мощность электростанции 12 МВт.

Мутновское месторождение парогидротерм находится в 70 км к юго-западу от г. Петропавловска-Камчатского на абсолютных отметках 850-1000 м над уровнем моря. Общая площадь месторождения по изотерме 150 °С около 80 км^2.

Геолого-разведочные работы, направленные на поиски и разведку парогидротерм в пределах Мутновского геотермального района, проводились в течение 16 лет, охватив период с 1978 по 1994 г.

Пробурено 92 скважины глубиной от 250 до 2300 м, в их числе 61 станками нефтяного ряда. Скважины Мутновского геотермального месторождения выводят на поверхность геотермальный теплоноситель в виде пароводяной смеси с температурой порядка 240-300 °С.

По результатам геолого-разведочных работ ГКЗ СССР в 1987 г. были утверждены балансовые эксплуатационные запасы Дачного участка Мутновского месторождения парогидротерм в количестве 200 кг/с пара (с энтальпией 660 ккал/кг) по категориям C_1+C_2 на 30-летний срок использования для обоснования строительства I очереди геотермальной станции мощностью 50 МВт.

В освоении месторождения выделяется несколько этапов:

I этап – строительство опытно-промышленной геотермальной станции на Верхне-Мутновском участке месторождения.

Пущенная ОАО «Геотерм» в 1999 г. Верхне-Мутновская ГеоЭС мощностью 12 МВт является хорошим примером создания высокоэффективного экологически чистого производства электроэнергии на геотермальном тепле Земли.

II этап – ОАО «Геотерм» осуществило строительство и в декабре 2002 г. пустило в эксплуатацию экологически чистую Мутновскую геотермальную станцию, мощностью 50 МВт на Дачном участке Мутновского геотермального месторождения.

Строительство Мутновской ГеоЭС-1 явилось первым крупным международным инвестиционным проектом России, который получил мировое признание как высокоэффективный и экологически чистый.

Проект получил поддержку Европейского банка реконструкции и развития в виде кредита на сумму 99,9 млн дол. США под гарантию Правительства Российской Федерации.

Остальная сумма финансирования была представлена инвесторами и прежде всего РАО «ЕЭС России».

Важнейшим экологическим преимуществом ГеоЭС по сравнению с традиционными электростанциями является значительное снижение выбросов ответственного за «парниковый эффект» углерода на традиционных ГеоЭС и полное исключение выбросов CO_2 на современных (типа Мутновской) ГеоЭС, использующих технологию обратной закачки в недра (системой реинжекционных скважин) отработанного геотермального теплоносителя.

Проект Мутновской ГеоЭС разработан в соответствии с российским экологическим законодательством и соответствующими международными экологическими стандартами.

Выполнен комплекс мероприятий по сведению к минимуму концентрации сероводорода на поверхности и тем самым уменьшению его вредного воздействия на персонал. Технология эксплуатации предусматривает утилизацию неконденсируемых газов, содержащих основную часть (H_2S) в верхней части трубы градирни. Существующий на сегодняшний день опыт показывает, что диффузия газов в охлаждающую зону градирни при преобладающих сильных ветрах дает хорошее рассеивание и приводит к приемлемому и безопасному наземному уровню концентрации на площадке.

Проект также включает системы реинжекции всей сепарированной воды и конденсированного пара обратно в термальный резервуар и таким образом исключает вы-

пуск геотермального флюида в окрестные водные потоки.

III этап – проектом строительства бинарных электростанций на Мутновской ГеоЭС-1 мощностью 24-28 МВт 2006-2010 гг. и теплоснабжения г. Елизово на основе геотермальных ресурсов начато возрождение уникальной технология выработки электроэнергии в бинарных энергоустановках на основе использования низко потенциальных геотермальных ресурсов температурой около 100 °С, которая была изобретена и апробирована впервые в России в 1967 г. на Паратунском месторождении термальных вод.

Использование геотермальной энергии земли в условиях Камчатки имеет большое будущее. Это позволит отказаться от завоза на полуостров органических видов топлива (нефтепродукты, уголь), что будет способствовать развитию экономики региона, сохранению уникальной природы Камчатки.