

5. Методические указания по составлению и содержанию энергетических характеристик оборудования тепловых электростанций. РД 34.09.155-93 / Министерство топлива и энергетики РФ. — М.: Служба передового опыта ОРГРЭС, 1993. — 158 с.

6. Методические указания по составлению отчета электростанции и АО энергетики и электрификации о тепловой экономичности оборудования. РД 34.08.552-93 / Министерство топлива и энергетики РФ. — М.: Служба передового опыта ОРГРЭС, 1993. — 124 с.

7. Севастьянов П. В., Венберг А. В. Моделирование и оптимизация работы энергоагрегатов при интервальной неопределенности // Энергетика... (Изв. высш. учеб. заведений и энерг. объединений СНГ). — 1998. — № 3. — С. 66–70.

8. Yager R. A foundation for a theory of possibility // J. Of Cybernetics. — 1980. — Vol. 10. — № 1–3. — P. 177–209.

9. Калмыков С. А., Шокин Ю. И., Юлдашев З. Х. Методы интервального анализа. — Новосибирск: Наука, 1986. — 223 с.

Представлена кафедрой
экономической информатики

Поступила 27.04.1999

УДК 622.691.24

ГАЗОХРАНИЛИЩА — НАДЕЖНЫЙ ИСТОЧНИК ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ БЕЛАРУСИ

Канд. геолого-минералог. наук ЦАЛКО П. Б.

Институт геологических наук НАН Беларуси

Один из ключевых вопросов сегодняшнего дня — надежность газоснабжения Беларуси. Растущее использование газа крупными промышленными центрами, такими как Минск, Гомель, Брест, Гродно, Витебск, Могилев и другими, а также сельской местностью создает сезонную неравномерность его потребления. При отсутствии собственных энергоносителей для Беларуси особое значение приобретает создание подземных хранилищ газа (ПХГ). Они создаются в недрах земной поверхности: в природных структурах, аналогичных газовым месторождениям, в истощенных газовых месторождениях, а также в создаваемых емкостях соляных пластов путем выщелачивания водой. Решение о создании ПХГ диктуется экономическими факторами, желанием удовлетворить потребителя во все сезоны года, дни месяца, часы суток, компенсировать снижение поставок газа из ближнего зарубежья из-за неплатежей и снять неудобства при авариях на газопроводах, дать время на их ремонт. Газ заменяет такие виды энергоносителей, как мазут, уголь, дрова, торф, атомная энергия. И с точки зрения охраны окружающей среды — это самое «чистое» топливо.

Первые ПХГ появились в 1916–1920 гг. в США, где их насчитывается свыше 390. В Западной Европе также находится большое количество ПХГ. После распада СССР и единой системы газоснабжения в России насчитывается 22 ПХГ, на Украине — 16, и в то же время продолжается активный поиск объектов, благоприятных для создания ПХГ. В Латвии под Ригой на территории национального парка «Гауя» создано и дейст-

вует крупное хранилище газа, которое полностью обеспечивает страну данным энергоносителем.

В настоящее время газоснабжение промышленности Беларуси происходит за счет месторождений Западной Сибири. Поиск и разведка структур-ловушек — длительный, дорогостоящий и трудоемкий процесс. Согласно технологии газораспределения и потребления ПХГ сооружаются в комплексе магистральных газопроводов. Через республику проходит сеть транзитных газопроводов. По выполненным расчетам при коэффициенте сезонной неравномерности 30 % от годового потребления был определен необходимый объем создания ПХГ в Беларуси. Для надежной работы народного хозяйства к 2010 г. республике необходимо создать ПХГ с годовым активным запасом газа 12,5 млрд. м³. Это можно выравнять за счет создания дополнительных ПХГ к уже имеющимся и строящимся, что также необходимо для осуществления бесперебойных все увеличивающихся поставок газа из России в Западную Европу. В настоящее время в Беларуси действует единственное газовое хранилище — Осиповичское ПХГ. Оно эксплуатируется с 1976 г. на глубине 450—500 м. Активные запасы газа — 400 млн. м³.

Вторым хранилищем является Прибугское, расположенное в 30 км северо-западнее г. Бреста. Здесь ведется эксплуатационное бурение (пробурено 70 скважин) и строительство наземных сооружений. Газ будет закачиваться при помощи компрессорной станции под большим давлением через скважины на глубину 1250 м. Прибугское хранилище подготавливается к опытно-промышленной закачке. Эксплуатация искусственно создаваемого газового месторождения начнется в 2005 г. Планируемый активный объем газа составит 1350 млн. м³.

Рассматриваемые ПХГ представляют собой геологическую структуру, аналогичную природному месторождению газа, только песчаный пласт в своих породах содержит воду. По своему содержанию пласт-коллектор состоит из сцементированного пористого песка и по структуре напоминает (для сравнения) точильный камень, который легко впитывает воду. Если его пропустить, то из него будет выходить вода. Выше такой пласт перекрывается плотными глинами. Пластичные глины под горным давлением играют роль «резиновой» герметичной крышки для газа. Вот в такую структуру (можно назвать перевернутая тарелка), образованную самой природой в недрах земли, в водоносный пласт через скважины нагнетается газ, который вытесняет пластовую воду и по закону гравитации занимает верхнее положение в природном куполе. Затем его можно подавать, когда потребуются, в газопроводы к потребителю.

Создаваемые хранилища газа в водоносных пластах не загрязняют воду. Природный газ, используемый в ПХГ, на 97 % состоит из метана, который характеризуется химической инертностью — неспособностью входить в соединение с другими элементами, следовательно, никакого вреда подземным водам и окружающей среде не приносит. Он легче воздуха. И все его распространение, как говорилось выше, подчиняется закону гравитации. Газ закачивается в водоносные пласты, где вода характеризуется высокой минерализацией (3 г/л — Прибугская пл., 35 г/л — Осиповичская пл.), так что для питья она не подходит: допустимая норма питьевой воды составляет 1 г/л. На фоне обширного подземного водоносного комплекса объект ПХГ выглядит капелькой, упрятанной на глубину под надежными непроницаемыми для газа породами глины.

Кроме того, за контурами хранилища бурятся специальные наблюдательные скважины, которые дают возможность постоянно контролировать состояние пласта-резервуара. За всеми процессами хранения налажен должный контроль: геологический, геофизический, гидрогеохимический, а также органов охраны природы, Госпроматомнадзора и других компетентных организаций.

Особый интерес для создания ПХГ представляет Припятское Полесье в районе прохождения газопровода Торжок (через Смоленск) — Долина (Украина) на участке Речица—Мозырь—Ельск Гомельской области, где изученность геологического строения осадочного чехла достаточно высокая в связи с поисками и добычей нефти и попутного газа. Имеются все предпосылки для создания крупных подземных хранилищ газа в этом регионе. Уже несколько лет автор данной статьи занимается поисками благоприятных подземных резервуаров для создания хранилищ газа на юге Беларуси. Экономически это выгодно и предполагает использование: во-первых, пробуренных скважин, не давших притоков нефти, для закачки газа в пласты-резервуары; во-вторых, коммуникации нефтяников, ремонтно-технических баз и развитой сети шоссейных и железных дорог и др.

В 1995—1999 гг. ГП «Белтрансгаз» были рекомендованы Василевичская, Калинковичская и Баженовская площади. Сейчас на Василевичской площади идет восстановление ранее пробуренных пяти скважин. Это выгодно, так как стоимость скважины, пробуренной на глубину 700 м для вскрытия пласта-коллектора, составляет десятки млрд. рублей. В 2000 г. этому же предприятию будет передана гостовская структура, перспективная для создания хранилища.

В геологическом разрезе рекомендуемых структур размерами 8 × 4 км выделяются два пласта-резервуара, способные по предварительным расчетам принять активные запасы газа до 17 млрд. м³. Сейчас собираются и анализируются фактические материалы по выявлению новых объектов в Припятском Полесье.

Строительство подземных хранилищ газа — важнейшая экономическая проблема, которая дает возможность надежно запрятать его от попадания в окружающую среду, где он может принести много неприятностей. Так что вместе с экономической решается надежным образом и экологическая проблема.

Поступила 20.09.1999