

Сезонное аккумулирование тепловой энергии

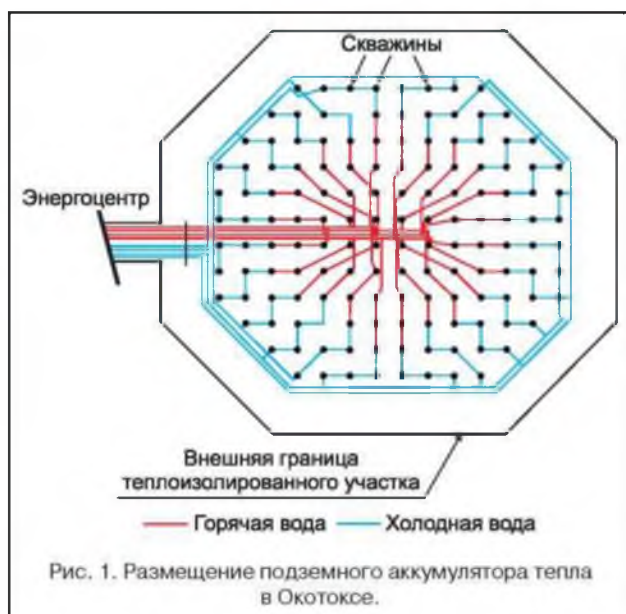
К.т.н. В.П. Грицына, член экспертного совета технологической платформы «Малая распределенная энергетика» АПБЭ, г. Москва

Общие затраты на производство тепловой и электрической энергии на ТЭЦ на 30% ниже, чем при раздельном производстве тепловой энергии в котельной и электроэнергии на КЭС. Снижение потребностей промышленности в тепловой энергии в предыдущие два десятилетия приводило к уменьшению отпуска тепла от ТЭЦ, при этом стоимость отпускаемой тепловой энергии оказывалась часто выше, чем от котельных. Для увеличения потребления тепловой энергии от ТЭЦ есть возможность по использованию законодательных мер, но есть и технические возможности снижения затрат на отпускаемую тепловую энергию.

На ТЭЦ существует резерв тепловой энергии, сбрасываемой в атмосферу и в водную среду летом, т.к. в этот период отсутствует отопительная нагрузка. Тепловая энергия от ТЭЦ в летний период расходуется только на горячее водоснабжение, что составляет около 20-25% зимней нагрузки. Среднегодовой коэффициент использования топлива на городских ТЭЦ едва ли превышает 55%, хотя может достигать 90% и более при наличии постоянной тепловой нагрузки.

Если осуществить запасание (аккумулирование) горячей воды, получаемой на ТЭЦ в летний период, и использовать ее зимой, то можно было бы значительно снизить затраты на топливо и уменьшить стоимость отпускаемой тепловой энергии.

На многих ТЭЦ, построенных за рубежом, для обеспечения энергией жилой застройки, устанавливаются баки-аккумуляторы горячей воды. При этом ТЭЦ работает на полную нагрузку ночью и заряжает горячей водой баки-аккумуляторы, а в пиковые часы днем теплоснабжение домов осуществляется от баков-аккумуляторов.



Есть и примеры сезонного аккумулирования тепла. В Канаде, недалеко от города Калгари в небольшом городке Окотокс, три года назад создана система сезонного аккумулирования тепла [1] для отопления 52 двухэтажных жилых домов каждый площадью около 150 м². Система аккумулирования (рис. 1, 2) представляет 144 скважины диаметром 140-150 мм и глубиной до 37 м, в которых размещены U-образные пластиковые трубы диаметром 25 мм. Скважины залиты цементно-песчаной смесью для

обеспечения теплопередачи к грунту. Глубина «сборки» аккумулятора составляет 35 м. Вода летом нагревается в солнечных коллекторах (рис. 3) до 90 °С, и проходит по U-образной трубе в скважине, при этом отдавая тепло окружающему грунту. Зимой вода нагревается в подземном аккумуляторе и поступает в дома для отопления.

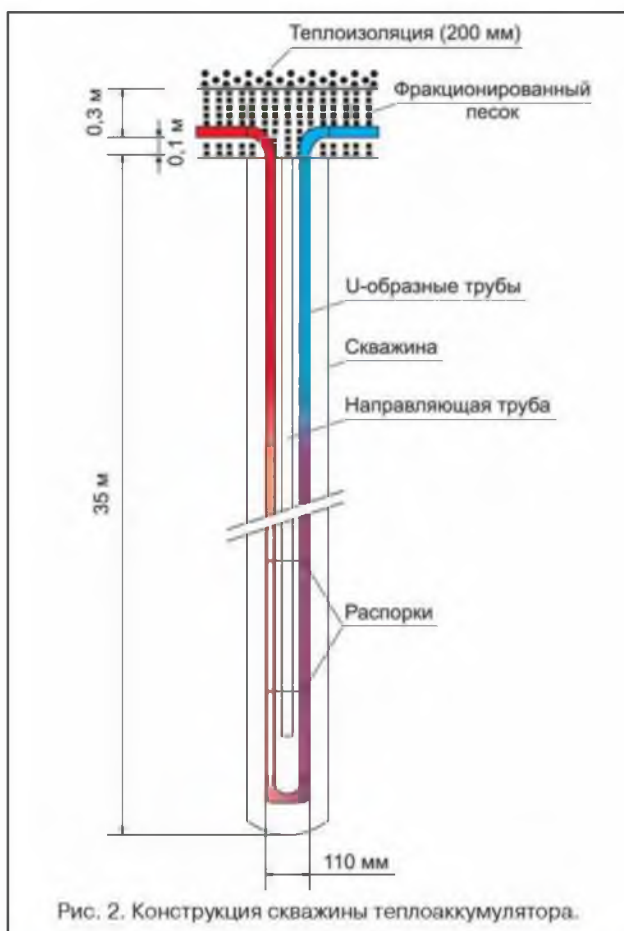


Рис. 3. Фото жилого массива (январь 2010 г.; солнечные коллекторы расположены на крышах гаражей).

Система спроектирована из расчета обеспечения 90% тепловой энергии, необходимой для отопления зданий. Уже на второй год около 80% тепловой энергии для отопления обеспечивалось от солнечно-аккумуляторной системы обогрева. Экономия затрат на отопление по сравнению с традиционной системой оценивается в 30%.

Данный проект является положительным примером использования сезонного аккумулирования тепла, несмотря на относительно небольшой объем аккумулирования тепловой энергии.

Для сохранения больших объемов горячей воды возможна прямая закачка горячей воды в пористые водоносные структуры. При отсутствии в пористых структурах конвекции, диссипация тепла мала. По теплопроводности слой воды толщиной 1 м эквивалентен слою пенопласта толщиной 10 см.

В Дании в городе Херсхольме был построен опытно-промышленный подземный аккумулятор горячей воды, закачиваемой в водоносный песчаный слой на глубину 25 м [2]. Источником тепловой энергии являлся мусоросжигательный завод. Часть тепловой энергии в будние дни расходовалась на подогрев (через теплообменник) воды, закачиваемой в скважины. В выходные дни мусоросжигательный завод не работал и тепловая энергия из подземного аккумулятора использовалась для подогрева сетевой воды. Таким образом, датчане сэкономили значительное количество мазута, сжигавшегося раньше в выходные дни в резервной котельной.

Советскими специалистами почти 30 лет назад проведен ряд расчетных и экспериментальных работ по обоснованию аккумуляции больших объемов тепла в виде горячей воды в водоносных пористых горизонтах [3-5]. Исследования показали повсеместное наличие водоносных горизонтов, пригодных для закачки горячей воды в европейской части России на глубинах до 100-500 м. Авторами работ были предложены устройства подземных аккумуляторов тепла (ПАТ), обеспечивающих применение сезонного аккумуляции горячей воды для обогрева теплиц и отопления жилой застройки. Стоимость системы аккумуляции, включающей: теплообменники, трубопроводы и скважины, оказывалась значительно меньше, чем стоимость котельной, соответствующей отопительной нагрузке подключаемого объекта.

За рубежом такие исследования продолжаются.

Департамент энергетики США по запросу Департамента обороны США инициировал в 2010 г. разработку проекта по подземному аккумуляции больших объемов тепла и холода, что должно снизить затраты энергии на отопление и кондиционирование на 30% и дать положительный экологический эффект [6]. Проект должен быть завершен в 2014 г.

Институт энергетических технологий в Англии два года назад заявил [7] о запуске проекта стоимостью 140 тыс. фунтов по оценке возможностей аккумуляции под землей (в шахтах) горячей воды, получаемой от ТЭЦ летом с целью снижения затрат топлива (газа) зимой.

При проектировании новых или реконструкции старых ТЭЦ, а также при разработке схем теплоснабжения в России представляется целесообразным рассматривать варианты использования аккумуляции тепловой энергии. Сезонное аккумуляция позволит ТЭЦ стать более конкурентоспособными на рынках тепловой и электрической энергии. Часть средств, затраченных на создание систем сезонного аккумуляции, может быть возвращена в виде компенсаций затрат на получаемое снижение выбросов CO₂.

Опыт, накопленный в геотермальной энергетике, позволяет рассчитывать и проектировать системы подземного сезонного аккумуляции тепла в пористых водоносных горизонтах, поэтому перспективы применения данной технологии представляются успешными. Снижение стоимости тепла при использовании ПАТ на 30% означало бы сокращение коммунальных расходов граждан на 11%, что является весомым аргументом в пользу разработок подобных проектов.

Заключение

Рассмотрена одна из технических возможностей повышения эффективности работы ТЭЦ.

Показано, что за рубежом ведутся работы по применению сезонного аккумуляции тепловой энергии. Технические способы повышения эффективности работы ТЭЦ могут использоваться там, где это применимо, и экономически обосновано.

Для поддержки технической модернизации ТЭЦ, для снижения темпа роста тарифов

на отпускаемую тепловую и электрическую энергию необходима система государственных мер поддержки, примером которой является система стимулирования развития ТЭЦ, принятая в Германии.

Литература

1. The Drake Landing Solar Community (DLSC) is located in Okotoks. <http://www.dlsc.ca/about.htm>.
2. Hagelskjar J. Zeih J.A., Mortensen J. Underground heat storage in Horsholm; Denmark. In // Proc. Int. Conf. «Subsurface heat storage in theory and practice». Stockholm. 1983.
3. Ахмедов Р.Б., Грицына В.П., Дрындрижик Э.И., Передерий А.Д. Оценка эффективности аккумулирования сбросного тепла КС // Газовая промышленность. 1987. № 5. С. 22-25.
4. Алексеев В.С., Коммунар Г.М., Хохлатов Э.М., Передерий А.Д., Грицына В.П., Дрындрижик Э.И. Система аккумулирования тепла в подземных водоносных горизонтах// Водоснабжение и санитарная техника. 1987. № 6. С. 19-22.
5. Передерий А.Д., Дрындрижик Э.И., Грицына В.П. О возможном использовании тепловых сбросов конденсационных электростанций // Теплоэнергетика. 1989. № 4. С. 34-38.
6. Subsurface Thermal Energy Storage for Improved Heating and Air Conditioning. EW-201013. <http://www.serdp.org/Program-Areas/Energy-and-Water/Energy/Distributed-Generation/EW-201013>.
7. Energy storage technology promises to boost winter fuel supplies // By BusinessGreen staff. 29 Nov 2010. <http://www.businessgreen.com/bg/news/1906927/energy-storage-technology-promises-boost-winter-fuel-supplies>.

Эта статья была опубликована в журнале «Новости теплоснабжения» №05 (153) 2013 г., http://www.ntsni.ru/5_2013.html



[Журнал «Новости теплоснабжения»](#)

Новости Теплоснабжения - журнал для специалистов в сфере теплоснабжения. Актуально. Профессионально. Доступно.

Подробнее о журнале на сайте <http://www.ntsni.ru/>