

Анализ энергосистем стран Центральной Азии показывает значительное усиление сети и генерирующих мощностей. Вместе с тем ряд сечений основной транзитной сети региона ограничен в пропускной способности сети и возможностями автоматики, что является проблемой для качества энергоснабжения и надежности функционирования объединения, может создать предпосылки серьезным нарушениям режимов. Одной из причин нарушений является понижение или повышение уровня напряжения линии.

Работа транзитной сети близкой или превышающей к пропускной способности по мощности линий является основной причиной понижения уровня напряжения.

Основные причины повышения уровней напряжения:

- разгрузка транзитной сети в часы минимальных нагрузок;
- недостаточная компенсация реактивных мощностей транзитной сети;
- исчерпание технической возможности по разгрузке генераторов.

Отмеченные проблемы могут быть эффективно решены совершенствованием методов и средств управления потоками мощности в высоковольтных сетях с помощью систем распределенной генерации и на основе применения управляемых средств компенсаций реактивной мощности (УСКРМ).

В высоковольтных линиях 500 кВ Центральной Азии для компенсации зарядной мощности в основном использованы нерегулируемые шунтирующие реакторы (НШР). В часто изменяющихся перетоках мощности НШР неэффективны для решения выше перечисленных проблем. Для решения этих проблем нужна замена НШР на новые УСКРМ или модернизация НШР с возможностью автоматического управления. Эти устройства увеличат пропускную способность линий электропередач и повысят надежность режимов работ.

Принимая во внимание режимные проблемы в электроэнергетических системах, целесообразно внедрение в них технологии УСКРМ, открывающей новые возможности для поддержания напряжений в нормативных пределах управления потоками мощности в линиях с обеспечением пропускной способности линий вплоть до предела термической стойкости проводов.

Литература

1. Бабаев, Б. М. Компенсация реактивной мощности в линиях электропередачи высокого напряжения / Б. М. Бабаев // Наука и технологии в Туркменистане. – № 5. – 2011. – С. 20–29.
2. Костин, В. Н. Передача и распределение электроэнергии. Учебное пособие / В. Н. Костин, У. А. Родчен. – СПб. : СЗТУ, 2003–147 с.
3. Латыпов, Д. Д. Исследование режимов и устойчивости электроэнергетической системы, содержащей управляемую электропередачу : дис. ... канд. техн. наук : 05.14.02 / Д. Д. Латыпов. – М., 2009.

ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕПЛОВЫХ НАСОСОВ В ТУРКМЕНИСТАНЕ

З. М. Чарыева

Государственный энергетический институт Туркменистана, г Мары

Научный руководитель Э. Я.Тораева

Представлены результаты анализа применения водо-водяных тепловых насосов в условиях Туркменистана в виде таблиц и графиков. Доказано несколько преимуществ системы теплового насоса – энергоэффективность и экологичность.

Ключевые слова: тепловой насос, грунтовая вода, тепло почвы, экологичность.

В настоящее время особое внимание уделяется вопросам энергосбережения в Туркменистане. Эффективное использование энергии и снижение материальных затрат в производстве – одна из важных задач современности. Президент Туркменистана постоянно подчеркивает важность дальнейшей модернизации энергетической отрасли и инновационного производства. Учитывая эти задачи, в нашей стране принята «Государственная программа энергосбережения на 2018–2024 годы».

Защита окружающей среды и сокращение использования ископаемых природных ресурсов для получения энергии – одна из главных проблем современности. Это связано с тем, что ископаемое топливо оказывает негативное влияние окружающую среду, а его стоимость увеличивается с каждым годом.

Тепловые насосы, использующие нетрадиционные источники энергии, перспективны для отопления и охлаждения жилых зданий в условиях Туркменистана. Поскольку в нашей стране в течение года много солнечных дней, энергия Солнца накапливается в окружающей среде (почве, водоемах, подземных водах и воздухе) в неограниченном количестве. Использование тепловых насосов экологически чистым способом будет способствовать снижению затрат на отопление и защите окружающей среды. Тепловой насос предоставляет технические возможности для эффективного использования возобновляемой энергии в виде окружающего тепла в системах отопления и охлаждения, а также для производства горячей воды.

Природные источники тепла, используемые в тепловых насосах:

- температура наружного воздуха (при положительных температурах);
- температура воды естественных и искусственных водоемов (рек, озер, морей);
- тепло из геотермальных источников;
- тепло почвы, полученное с помощью специальных трубчатых теплообменников;
- тепло грунтовых вод.

В зависимости от типа источника тепла и способа подключения нагреваемой среды, тепловые насосы делятся на следующие типы:

- Воздух-воздух (тепло забирается из наружного воздуха, а воздух используется в качестве теплоносителя в системе теплоснабжения);
- «земля–вода»;
- «вода–воздух»;
- «вода–вода».

Тепловые насосы «вода–вода» используют тепло, накопленное в грунтовых или охлаждающих водах, и достигают высоких показателей эффективности. С целью изучения возможности использования данного типа насоса для условий Туркменистана в течение года проводился мониторинг температуры грунтовых вод на глубине 9 м и поверхности почвы. Наблюдаемые температуры приведены в таблице.

Температуры грунтовых вод

Дата	28.02.	14.03.	28.03.	11.04.	25.04.	09.05.	23.05.	06.06.	20.06.
Температура грунтовых вод, °С	+4	+1	+6	+13	+22	+18	+45	+23	+22
Температура поверхности почвы, °С	–8	–3	+12	+18	+40	+32	+19	+48	+47
Дата	04.07	18.07	01.08	15.08	29.08	12.09	19.09	03.10	17.10
Температура грунтовых вод, °С	+23	+26	+26	+24	+21	+15	+20	+7	+6

Окончание

Дата	28.02.	14.03.	28.03.	11.04.	25.04.	09.05.	23.05.	06.06.	20.06.
Температура поверхности почвы, °С	+48	+49	+49	+48	+43	+44	+38	+35	+22

Графики температуры грунтовых вод и поверхности почвы в течение года представлены на рис. 1.

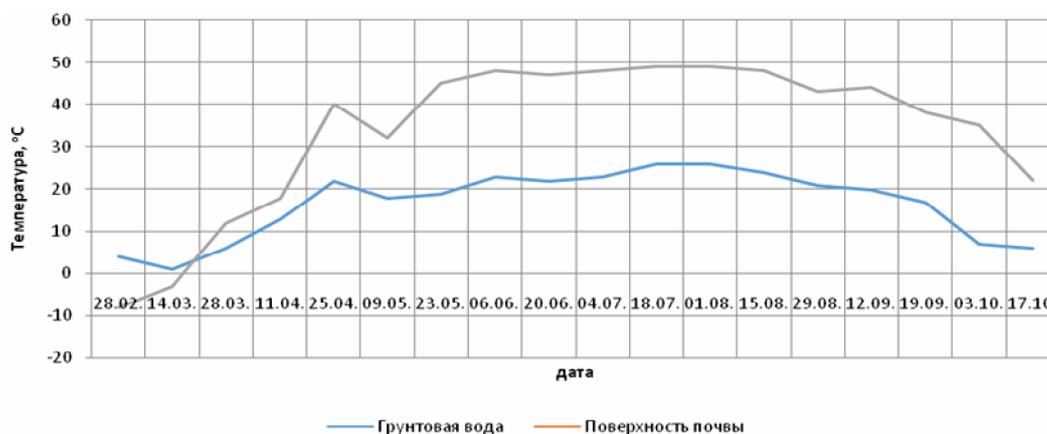


Рис. 1. Графики изменения температуры грунтовых вод и поверхности почвы в течение года

Грунтовые воды имеют постоянную температуру около 7–17 °С в течение всего года. Поэтому для отопления требуется небольшое повышение температуры по сравнению с другими источниками тепла. При использовании грунтовых вод в тепловых насосах необходимы две скважины для забора воды из земли и обратного процесса: Расстояние между колодцами для всасывания и поглотителем не должно быть менее 5 метров. При установке поглощающего колодца его следует выбирать так, чтобы выход воды находился ниже уровня грунтовых вод.

В качестве заключения можно привести следующие результаты и выводы:

– Экономия. Тепловой насос более эффективно использует подаваемую энергию и имеет более высокий КПД. Тепловые насосы сравниваются между собой по коэффициенту преобразования тепла. Он показывает соотношение затрат тепла и энергии. Например, если $K = 3,5$, это означает, что на вход теплового насоса отдается 1 кВт мощности, а на выходе получается 3,5 кВт, то есть природа дает без возврата 2,5 кВт мощности;

– Воздействия на экологию. Тепловой насос не сжигает топливо, а значит, не создает вредных соединений, таких как CO , CO_2 , NO_x , SO_2 , PbO_2 , поэтому в почве вокруг дома не остается следов соединений серы, азота, фосфорных кислот и бензола. Фреоны, используемые в тепловых насосах, не содержат озон разрушающие углеводороды;

4. Универсальность. Еще одним преимуществом тепловых насосов является возможность переключения с зимнего отопления на летнее охлаждение. Для этого вместо радиаторов к внешнему коллектору подключают систему «фанкойл», или «холодный потолок»;

5. Работает без отказов. Данная конструкция взрыво- и пожаробезопасная. В установке не используется топливо, открытое пламя, опасные газы и смеси. Ни одна деталь не нагревается до температуры воспламенения горючих материалов. Хранение устройства не приводит к его разрушению или замерзанию жидкостей.

Литература

1. Государственная программа по энергосбережению на 2018–2024 годы. – Ашхабад, 2018.
2. Инструкция по проектированию. – Режим доступа: https://www.studmed.ru/instrukciya-pro-proektirovaniyu-i-tehtransport-na-teplove-nasosy-viessmann_5b3b6642d16. – Дата доступа: 02.03.2024.
3. Половинкина, Е. О. Использование тепловых насосов в системах теплоснабжения зданий и сооружений / Е. О. Половинкина // VI Международная студенческая электронная научная конференция «Студенческий научный форум». – 2014. – Режим доступа: <http://www.rae.ru/snt>.

ПРОБЛЕМАТИКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МАЗУТА В ЭНЕРГЕТИКЕ

А. С. Падрез

Белорусский национальный технический университет, г. Минск

Научный руководитель Ю. В. Кляусова

Рассмотрена проблематика использования мазута в энергетике и его влияние на окружающую среду и человека. Мазут, как топливо, обладает рядом негативных характеристик, таких как высокая вязкость, плотность и содержание вредных примесей. Эти физико-химические свойства могут оказывать влияние на процессы сжигания, а также на атмосферу и здоровье людей. Проанализированы методы снижения негативного воздействия мазута на окружающую среду, включая использование современных технологий очистки и сжигания.

Ключевые слова: мазут, транспортировка, хранение, вред для окружающей среды и человека, борьба с загрязнением от мазута.

На энергетической станции для растопки котлов используется мазут в качестве вспомогательного топлива. Для обеспечения приемки, хранения, подготовки и подачи мазута в котельное сооружение создается специальное мазутное хозяйство.

Процесс работы мазутного хозяйства состоит из нескольких этапов.

Прием и хранение мазута:

– мазут доставляется на тепловую электростанцию железнодорожным транспортом;

– сливается в приемный резервуар, перед которым установлен фильтр-сетка;

– ускорения слива из цистерн мазут разогревается паром через верхнюю горловину;

– три подземных железобетонных резервуара вмещают десятисуточный запас мазута, который хранится при температуре 70–80 °С;

– мазут в резервуарах разогревается циркуляционным способом с помощью резервных насосов и подогревателей, фильтры грубой и тонкой очистки обеспечивают качество мазута.

2. Транспортировка мазута:

– мазут поступает в котельное отделение по двум мазутопроводам;

– в магистральных мазутопроводах и отводах к каждому котлу обеспечивается циркуляция мазута;

– трубопровод рециркуляции мазута связывает котельную и мазутное хозяйство;