

ВОЗМОЖНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПЕРЕХОДА НА ЭЛЕКТРООТОПЛЕНИЕ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

А. С. Кохан

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Научный руководитель Т. Г. Фильчук

В нашей стране после ввода в эксплуатацию атомной электростанции, активно обосновывается переход на электромобили, углубленную электрификацию производств, а также переход на отопление электричеством для частных домохозяйств, рассмотрим последнее направление более внимательно. Начнем с квартир и многоквартирных домов.

В соответствии с Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 28 ноября 2017 г. № 899 с 2018 г. планируется преимущественное строительство жилья с использованием электрической энергии для целей отопления, горячего водоснабжения и приготовления пищи, за исключением строительства в зоне действия тепловых электростанций, а также в газифицированных районах с имеющимся резервом мощности. Предполагаемый переход на отопление и горячее водоснабжение индивидуальных и многоквартирных жилых зданий требует разработки проектных решений систем отопления и горячего водоснабжения жилых зданий с использованием электрической энергии. Для использования в жилых зданиях предлагается три основные схемы систем отопления и горячего водоснабжения с использованием электрической энергии:

- домовая котельная с электродкотлом, баком-аккумулятором, водяной системой отопления и циркуляционной системой горячего водоснабжения;
- поквартирные электрические отопительные приборы с электрическими накопительными водонагревателями;
- поквартирные двухконтурные электродкотлы с водяной системой отопления и накопительными водонагревателями.

Водяная система отопления и циркуляционная система горячего водоснабжения аналогичны применяющимся в настоящее время в зданиях с централизованным теплоснабжением.

Домовая котельная с электродкотлом: в индивидуальном тепловом пункте жилого здания устанавливается электродкотел, обеспечивающий при помощи циркуляционного насоса К1 зарядку бака-аккумулятора до температуры не ниже нормативной в системе горячего водоснабжения. Циркуляционный насос с частотным приводом К2 обеспечивает требуемый температурный график в системе отопления здания в зависимости от температуры наружного воздуха. Циркуляционный насос с частотным приводом К3 обеспечивает требуемую температуру в системе горячего водоснабжения здания. Циркуляционные насосы К4 и К5 обеспечивают циркуляцию теплоносителя в контурах системы отопления и горячего водоснабжения соответственно. Циркуляционными насосами управляет автоматический регулятор [1]. В зданиях должна применяться низкотемпературная система отопления с температурным графиком 50 °С/40 °С. Для обеспечения комфортной температуры в комнатах на каждом отопительном приборе устанавливаются клапаны с термостатическими головками. На протяжении жизненного цикла здания схема позволяет:

- использовать возобновляемые источники энергии (совместная с электродкотлом зарядка бака-аккумулятора от теплового насоса или гелиоводонагревателей);

– обеспечить диверсификацию источника энергоснабжения на уровне индивидуального теплового пункта без внесения изменений в разводку систем отопления и горячего водоснабжения.

Схема с поквартирными электрическими отопительными приборами и электрическими накопительными водонагревателями функционирует следующим образом. В каждом отапливаемом помещении квартир устанавливаются электрические отопительные приборы с автоматическими регуляторами температуры. Мощность электрических отопительных приборов определяется теплопотерями отапливаемых помещений. Для горячего водоснабжения применяются электрические накопительные водонагреватели. Характеристики водонагревателя определяются количеством жилых комнат в квартире [1].

Схема с поквартирными двухконтурными электродкотлами с водяной системой отопления и накопительными водонагревателями функционирует следующим образом. В каждой квартире устанавливаются двухконтурные электродкотлы. Контур 1 – водяная система отопления, контур 2 – накопительный водонагреватель системы горячего водоснабжения. Для обеспечения комфортной температуры в комнатах на каждом отопительном приборе устанавливаются клапаны с термостатическими головками. Мощность электрического котла и отопительных приборов определяется теплопотерями отапливаемых помещений. Характеристики накопительного водонагревателя двухконтурного котла определяются количеством жилых комнат в квартире. Допускается применение электрического одноконтурного котла для отопления и электрического накопительного водонагревателя для горячего водоснабжения [1].

При желании последние две схемы могут применяться и для частных домов.

Перейдем к частным владельцам и их домам, здесь все не так просто. Для начала сравним электроотопление с его основным конкурентом газовым отоплением:

- первоначальная стоимость электродкотлов и газовых котлов сопоставима;
- внешний вид, а также высота, ширина, глубина газовых и электрических котлов практически одинакова;
- газовые котлы и электродкотлы снабжены первичным теплообменником, расширительным баком, циркуляционным насосом, гидравлической группой и многофункциональной автоматикой.

Существенными различиями между газовым и электродкотлом являются следующие:

- газовому котлу необходимо наличие природного газа;
- газовому котлу необходим вывод продуктов сгорания через дымоход;
- газовым котлам необходима приточная вентиляция;
- наличие моделей газовых котлов в двухконтурном исполнении делает газовое оборудование более привлекательным в стоимостном выражении;
- ежегодное техническое обслуживание для газовых котлов является обязательным.
- мощность газовых котлов начинается от 12 кВт, мощность же электродкотлов стартует от 3 кВт, есть возможность варьировать [2].

Из вышперечисленного следует, что переход с газа на электричество не должен вызывать технических проблем, однако проблема кроется в другом, а именно в недостатке электрических мощностей. Типичная ситуация: в деревне 54 дома, поэтому в ней трансформаторная подстанция стоит соответствующая – на 160 кВт. Чтобы обогреть только один дом электричеством, нужно в среднем 10–15 кВт [2]. А если захотят подключиться сразу несколько домов? Трансформатор не выдержит, нужна более мощная подстанция. С целью решения данной проблемы была создана инвестиционная программа по ремонту электрических сетей на 2021–2025 гг., кото-

рая увеличит объем инвестиций в электрические сети в 2–2,5 раза.

Помимо этого с 2019 г. частных домовладельцев начали стимулировать переходить на электроотопление – ввели специальные тарифы:

– особенность применения тарифа: нужен отдельный счетчик, который считает потраченную электроэнергию на отопление по тарифу 0,0374 р. за 1 кВт · ч [3]. Остальная потребленная электроэнергия, в том числе на приготовление еды, стирку, освещение дома, считается по второму основному счетчику и оплачивается по одному из существующих тарифов;

– существует и другой тариф на электрическую энергию для отопления и горячего водоснабжения в домах без централизованного тепло- и газоснабжения. В отличие от описанного выше, для перехода на него не нужен второй дополнительный счетчик – электроэнергия, затраченная на отопление и бытовые нужды (бытовые приборы, освещение), считается по одной стоимости (сейчас это 0,0894 р. за 1 кВт · ч). Правда, есть одно условие – дом должен быть оборудован электрической плитой [3].

Также был принят указ № 127 о возмещении 20 % расходов на выполнение работ по электроснабжению. Эти мероприятия привели к следующим результатам: в январе–ноябре 2020 г. – 22,4 тыс. запросов, 17,8 тыс. из них были удовлетворены. За 11 месяцев 2020 г. на расчеты по тарифам на электрическую энергию для указанных нужд перешли более 7 тыс. абонентов [3].

Помимо всего вышеперечисленного стоит учитывать, что БелаЭС выйдет на свою пиковую мощность к 2023 г., к этому времени Министерство энергетики планирует провести частичную реконструкцию электрических сетей, а также подготовить новые выгодные тарифы на электроэнергию для нужд электроотопления.

Из проведенного выше анализа видно, что вопрос перехода на электроотопление в нашей стране является актуальным и имеет все предпосылки и возможности для активной реализации в ближайшем будущем.

Литература

1. Альбом типовых решений систем отопления и горячего водоснабжения жилых зданий с использованием электрической энергии. – Минск, 2019.
2. Отапливать дома «от розетки» стало дешевле в 3 раза. Но от газа отказываться рано. – Режим доступа: <https://udf.name/news/real/185849-taplivat-doma-ot-rozetki-stalo-deshevle-v-3-raza-no-ot-gaza-otkazyvatsya-rano.html>. – Дата доступа: 17.04.2021.
3. БЕЛЭНЕРГО. – Режим доступа: <https://energo.by/>. – Дата доступа: 17.04.2021.

ПРИМЕНЕНИЕ ИНВЕРТОРНЫХ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ СВАРОЧНОЙ ДУГИ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Е. В. Натарин

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Научный руководитель Т. В. Алфёрова, канд. техн. наук, доцент

При проведении сварочных работ материальные затраты зависят от используемого сварочного оборудования. Прогресс в области сварочного оборудования в последнее время связан с использованием инверторных источников питания сварочной дуги.

Появление инверторных источников, в которых формирование выходной частоты обеспечивается собственным генератором на основе электронной схемы, дало