

УДК 621.31.03

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ В СЭС УДАЛЕННЫХ ПОСЕЛКОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Сичевский А.С., магистрант гр. ЭПм-181, I курс

Научный руководитель: Долгопол Т.Л., доцент

Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева
г. Кемерово

На сегодняшний день в Российской Федерации наблюдается неравномерное энергетическое обеспечение населенных пунктов. Южная, Северо-западная и Центрально-европейская части страны по большей части имеют централизованное электроснабжение. Наряду с этим, в Уральском, Сибирском и Дальневосточном округах преобладает низкий уровень энергообеспеченности. Почти две трети территории России – это зоны децентрализованного электроснабжения, на которых проживает около 16 млн. человек. Как правило, такие поселения удалены от систем централизованного электроснабжения на десятки и сотни километров, поэтому проблема надежного и качественного электроснабжения удаленных и малонаселенных поселков, рассредоточенных по огромной территории страны, актуальна и в настоящее время.

Согласно энергетической стратегии, опубликованной на официальном сайте Министерства энергетики Российской Федерации [1], на период до 2035 года важным ориентиром государственной политики будет переход к энергетике «нового поколения», а именно: внедрению новых технологий, повышению эффективности использования традиционных энергоресурсов и активному развитию возобновляемой энергетики. Возобновляемые источники энергии (ВИЭ) обладают низкой экономической конкурентоспособностью перед традиционными источниками энергии, поэтому перспективной областью применения ВИЭ являются изолированные поселения.

В России ВИЭ активно внедряются в тандеме с дизель-генераторами для электроснабжения удаленных и труднодоступных поселений. Данный вид источника питания получил название «автономная гибридная энергоустановка» (АГЭУ), в конструкцию которой входят: дизельная электростанция (ДЭС), фотоэлектрическая станция (ФЭС), ветряная электростанция (ВЭС), микро-ГЭС (МГЭС) или биогазовая установка.

Совместными усилиями ПАО «Россети» и компании «Хевел» одна из первых АГЭУ в России была установлена в с. Менза (Забайкальский край). Поставки электроэнергии в этом селе до внедрения АГЭУ не превышали 8 – 12 часов в сутки, завоз топлива производился раз в год, а иногда перерывы в электроснабжении превышали несколько суток, что было вызвано ремонтом уже изношенных дизель-генераторов 1980-х годов. Себестоимость электроэнергии доходила до значений около 60 руб./кВт·ч. Поскольку граждане Рос-

сии платят за электричество по регулируемым тарифам, то вся разница ложилась на бюджет региона.

Известны так же проекты по модернизации устаревших систем электроснабжения (СЭС) удаленные поселений, реализуемые в северных регионах России, а именно внедрение АГЭУ с ВЭС: с. Вожмозеро, с. Линдозеро.

Все вышеуказанные примеры реализуются в рамках проекта «Создание локализованных и интегрируемых в единую энергосистему (ЕЭС) источников питания на основе ВИЭ», которому присвоен статус национального.

В данной работе была оценена рентабельность использования АГЭУ в совокупности с возобновляемыми источниками энергии для районов России с децентрализованным энергоснабжением.

Поскольку Российская Федерация располагает на огромной территории (примерно 17,1 млн. км²), а площадь областей с децентрализованным (автономным) электроснабжением составляет около 11,5 млн. км², целесообразным решением является сгруппировать все субъекты России по отдельным районам, для которых в индивидуальном порядке и будут рассмотрены актуальность и целесообразность внедрения АГЭУ с использованием различных видов источников энергии. Важными факторами для определения границ исследуемых районов стали территориальная принадлежность к субъектам Российской Федерации, наличие или отсутствие централизованного электроснабжения, географические условия (климат и рельеф) и распределение объемов ресурсов возобновляемых источников энергии, а также стоимость закупки и транспортировки дизельного топлива (ДТ), зависящая от удаленности объектов от нефтеперерабатывающих заводов (НПЗ).

Поскольку Российская Федерация располагает на огромной территории (примерно 17,1 млн. км²), а площадь областей с децентрализованным (автономным) электроснабжением составляет около 11,5 млн. км², целесообразным решением является сгруппировать все субъекты России по отдельным районам, для которых в индивидуальном порядке и будут рассмотрены актуальность и целесообразность внедрения АГЭУ с использованием различных видов источников энергии. С этой целью необходимо провести анализ и детальное рассмотрение следующих справочных и нормативных документов:

1. Политическая карта Российской Федерации;
2. Физическая карта Российской Федерации;
3. Карта климатических поясов Российской Федерации;
4. Карта ветровых районов Российской Федерации;
5. Карта солнечной инсоляции в Российской Федерации;
6. Карта гидроэнергетических ресурсов Российской Федерации;
7. Карта геотермальных ресурсов Российской Федерации;
8. Схемы и программы развития (СиПР) электроэнергетики в субъектах Российской Федерации.

С учетом выше изложенных факторов территория Российской Федерации была разделена на девять районов для проведения исследований (рис. 1):

I – Республики Алтай, Хакасия, Тыва и Бурятия, Читинская, Амурская и Еврейская Автономная области, южные части Красноярского края, Кемеровской и Иркутской областей; **II** – Томская область, центрально-южная часть Красноярского края, северные части Кемеровской и Иркутской областей; **III** – центральная и южная части Республики Саха (Якутия); **IV** – Ханты-Мансийский автономный округ, центрально-северная часть Красноярского края; южная часть Ямало-Ненецкого автономного округа; **V** – центральные и южные части Архангельской области и Республики Коми; **VI** – Приморский и Хабаровский края, Магаданская и Сахалинская области; **VII** – Камчатский край; **VIII** – Мурманская область, Ненецкий и Чукотский автономные округа, северные части Архангельской области, Ямало-Ненецкого автономного округа, Красноярского края и Республик Коми и Саха (Якутия); **IX** – район с централизованным электроснабжением (ввиду высокого уровня электрификации территорий не рассматривается).



Рис. 1. Исследуемые районы для использования АГЭУ

Для каждого исследуемого района были определены рентабельность использования АГЭУ с ФЭС, ВЭС, МГЭС, биогазовыми и геотермальными (для Камчатского края) установками, а именно: оценка себестоимости электроэнергии и сроки окупаемости использования АГЭУ.

В связи с малонаселенностью удаленных от централизованного электроснабжения поселений, на всей территории России на данный момент нерентабельно устанавливать индивидуальные биогазовые установки мощностью менее 0,5 МВт. Кроме этого, процесс получения электроэнергии из биомассы весьма сложный технологический процесс, требующий постоянного контроля квалифицированного персонала. Применение геотермальной энергии малой мощности так же невозможно на данный момент, ввиду отсутствия испытанного оборудования для малых геотермальных станций. Ввиду того, что если поселения и располагаются вблизи малых рек, но уклон рек незначительный, поэтому использование микро-ГЭС также проблематично. Более того, МГЭС способствуют ухудшению экологической обстановки в местах их монтажа.

На рис. 2 представлена карта России с отмеченными районами, на территории которых возможно и эффективно внедрении АГЭУ.



Рис. 2. Карта использования АГЭУ в Российской Федерации

Самыми подходящими возобновляемыми энергоносителями для России являются энергия солнца и ветра. Использование АГЭУ с ФЭС экономически целесообразно для юго-востока республики Саха, Забайкальского края и близлежащих областей, а также для дальневосточных территорий. Применение АГЭУ с ВЭС наиболее актуально для зон Арктики и прибрежных территорий востока России (в частности на Сахалине). В среднем, срок окупаемости АГЭУ в СЭС удаленных поселков составляет от 5 до 7 лет, что является отличным показателем эффективности данных решений, к которым могут проявить интерес энергосервисные компании (ЭСКО).

Список литературы:

1. Проект энергостратегии Российской Федерации на период до 2035 года от 01.02.2017 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://minenergo.gov.ru/node/1920>
2. РД 34.20.178 «Методические указания по расчету электрических нагрузок в сетях 0,38-110 кВ сельскохозяйственного назначения» [Электронный ресурс]. – <http://meganorm.ru/Index2/1/4294817/4294817286.htm>
3. МДС 40-2.2000 «Пособие по проектированию автономных инженерных систем многоквартирных и блокированных жилых домов» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://meganorm.ru/Index2/1/4294851/4294851725.htm>