
УДК 621.316

К.А. АКУЛЕНКО, студент гр. ЭРб-181 (КузГТУ) Научный руководитель
А.А. ШЕВЧЕНКО, старший преподаватель (КузГТУ)
г. Кемерово

АЛЬТЕРНАТИВНАЯ ЭНЕРГЕТИКА КУЗБАССА

Сегодня человечество беспокоит вопросы, касаемые нехватки традиционных или, проще говоря, невозобновляемых энергетических ресурсов (нефть, уголь, газ) и их неблагоприятных воздействий на окружающую среду. О существование в природе чистой энергии, запасы которой безграничны, было известно уже давно. Многие ведущие страны мира внедряют у себя программы «зеленых» технологий, основывающихся на внедрении энергетических комплексов по использованию альтернативных энергоресурсов. Альтернативная энергетика основывается не только на цели использования перспективных способов получения тепловой и электрической энергии, но и снижении пагубных воздействий на экологию и минимизацию затрат строительства и обслуживания. Соблюдая эти условия, в конечном итоге, можно добиться очень маленькой стоимости электроэнергии.

Территория Кемеровской области имеет большую часть Кузнецкого угольного бассейна, вследствие этого область официально получила сокращённое название – Кузбасс. Являясь одним из самых крупных по запасам угля и объемов его добычи бассейнов, он стал главным, а по некоторым направлениям единственным в стране, поставщиком технологической продукции для всех видов промышленности России. Для региона главным источником электрической и тепловой энергии, конечно же, является уголь. Потребности области в топливе покрываются за счет собственной сырьевой базы, а электро- и теплоэнергии – за счет собственной генерации, что обеспечивает высокий уровень энергетической эффективности и безопасности.

Как и для всех стран, вопрос об альтернативных источниках энергии является актуальным и для региона России, Кузбасса. Входя в Западную Сибирь с достаточно высоким экономическим потенциалом для развития ВИЭ (возобновляемых источников энергии), он является самым густонаселённым среди соседей. Но существуют также и малонаселённые отдалённые регионы, доступ к сетям у которых ограничен, либо вообще не возможен. Примером служат горные территории Таштагольского района с отдалёнными и труднодоступными поселениями, где строительство новых электрических сетей нецелесообразно с экономической точки зрения. В

IV Всероссийская молодежная
научно-практическая конференция «ЭНЕРГОСТАРТ»
18-20 ноября 2021 года

205-2

таких поселениях электроснабжение осуществляется с помощью устаревших автономных дизельных генераторов рассчитанных на небольшую мощность. Они позволяли снабжать энергией лишь на пару часов в день. Эксплуатация таких машин приводила к низкой надёжности электроснабжения и высоким финансовым затратам. В связи с этим, местные органы самоуправления начали разработку программ по внедрению альтернативного электроснабжения.

Исходя из геологических и климатических условий, в 2015 году была введена первая солнечная электростанция Кузбасса, расположившаяся в посёлке Эльбеза Таштагольского района. В 2020 году по программе электрификации этого района в отдалённых и труднодоступных посёлках для местных нужд были установлены 228 новых автономных солнечных электростанций. Каждая станция была способна полностью обеспечить дома энергией. Выбор солнечной генерации был сделан на основании экономии, т.к. строительство и содержание линий и электростанций традиционной генерации дорого и экономически необоснованно.

Ещё одним примером служат установленные на трассе Р-255 «Байкал» автономные осветительные станции, которые работают не только от энергии солнца, но и ветра. Работая сообща, они позволяют заряжать аккумуляторы, которые смогут поддерживать до 10 часов работы осветительного оборудования в тёмное время суток. Работоспособность данных станций сохраняется даже в пасмурные дни. Данная технология позволила избавиться от необходимости подводить воздушные линии и платить за электроэнергию.

Рассматривая потенциал ветроэнергетики для Кузбасса, необходимо иметь представление об особенностях распределения характеристик ветра во времени и по территории. Экономическая обоснованность эксплуатации ВЭУ при современном уровне её развития показала, что при скорости ветра $V_b < 3$ м/с её внедрение носит бесперспективный характер; при $3 \leq V_b \leq 3,5$ м/с – малоперспективный; при $3,5 \leq V_b < 4$ м/с – перспективный. Обратившись к наблюдениям гидрометеорологических станций, проведённых в период с 1966 по 2011 года, можно сделать вывод, что большая часть территории не имеет перспектив для внедрения и развития ветроэнергетического комплекса. Малоперспективными являются северные районы: Юрга, Тайга, Яя, Мариинск, Тяжин, Тисуль. На их территории могут быть установлены ВЭУ, эффективно работающие даже при малых скоростях ветра, а так же на высоте 30÷100 м (используя подходящую естественную или искусственную возвышенность). Но так или иначе, масштабное введение ВЭУ в работу на территории Кузбассе не имеет никакой перспективы.

IV Всероссийская молодежная
научно-практическая конференция «ЭНЕРГОСТАРТ»
18-20 ноября 2021 года

205-3

Ещё одним альтернативным источником энергии является биотопливо. Основным его источником являются древесные отходы лесной промышленности – опилки. Они являются перспективным видом вторсырья и используются в производстве топливных древесных гранул – пеллет, которые применяют в качестве топлива в специальных установках. В 2010 году университетом Wageningen (Нидерланды) были представлены результаты исследования в области биотоплива. Согласно этим данным, в ближайшие 25 лет спрос в Европе на данную продукцию будет составлять до 200 млн. тонн в год. Это без сомнения, является рентабельным как для бизнеса, так и для экологии в целом. Пеллеты могут отличаться по своему составу и могут быть исполнены как в чистом виде, так и с добавками в виде подсолнечной шелухи или соломы. От состава пеллет зависит процентный показатель их зольности. Так чистые сорта с зольностью не более 1,5 % можно считать высококачественными. Такие сорта используются в отопительных целях только в специальном промышленном оборудовании.

Для Кузбасса с её обширными лесными массивами, занимающими 2/3 всей территории региона, такое производство должно представлять коммерческий интерес не только для компаний, но и для частных лиц, ищущих бизнес идею. В 2014 году первооткрывателем в регионе стала компания «Таёжный», развернувшая производство пеллет в Таштагольском районе. Производство составило 300 тонн гранул в месяц, что благоприятно сказалось на местной экологии, избавив её от копоти и сажи, а так же позволило провести санитарную очистку лесов. Данный вид биотоплива нашёл применение не только для местных нужд, но и закупался другими регионами Кузбасса и его соседями.

Касательно водных ресурсов нужно отметить, что регион имеет множество малых и средних рек, гидроэнергия которых практически не используется. Но тенденции для развития малой гидроэнергетики имеются. Возвращаясь к теме отдалённых и труднодоступных регионов, не подключенных к Единой энергетической системе, можно увеличить/дополнить солнечную генерацию электроэнергии благодаря использованию гидроэнергетических ресурсов. Для Кузбасса это в первую очередь район Горной Шории и прилегающие к нему территории, где скорость рек носит потенциальный характер для малой гидроэнергетики.

По рассчитанным характеристикам некоторых рек района, приведённых в табл.1, была рассчитана стоимость энергии для удалённых населенных пунктов с общим энергопотреблением 50 кВт в сутки. При использовании микро ГЭС стоимость за 1 кВт·ч составила 0,22 \$ (16 руб. по нынешнему курсу), что в сравнении с ВЭУ (36,81 руб.) дизель-

**IV Всероссийская молодежная
научно-практическая конференция «ЭНЕРГОСТАРТ»
205-4**
18-20 ноября 2021 года

генераторами (58,8 руб.), линиями электропередач (77,3 руб.) и солнечными батареями (99,3 руб.), имеет разницу в несколько раз.

Таким образом, малая гидроэнергетика является наиболее перспективным и самым экономичным решением проблем электроснабжения отдалённых территорий области.

Таблица 1
Характеристика рек района Горной Шории

Река/населённый пункт	L , км	F , км ²	H , м	Q , м ³ /с	N		M , кВт/км ²
					кВт	кВт/км	
р. Кондома/г. Таштагол	77	842	423	15,3	31745	412,3	37,7
р. Маре-Су/п. Усть-Кабырза	137	3170	808	61,5	243 739	1779,1	76,89
р. Мундыбаш/пгт. Мундыбаш	117	1060	1158	22,7	128 936	1102	121,64
р. Урюп/с. Изындаево	157	5000	848	32,8	136 430	869	27,29
р. Кия/ с. Макарский	174	3420	992	85,4	415 536	2388,1	121,5

Список литературы

1. Анушенко С.Ю., Семыкина И.Ю. Перспективы использования автономных систем электроснабжения в Кемеровской области // Вестник КузГТУ. 2015. №4 (110). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivy-ispolzovaniya-avtonomnyh-sistem-elektrosnabzheniya-v-kemerovskoy-oblasti>.
2. Бианко Р.Д. Технология производства и перспектива использования древесных пеллетов // Инновационная наука. 2019. №7-8. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologiya-proizvodstva-i-perspektiva-ispolzovaniya-drevesnyh-pelletov>.

**IV Всероссийская молодежная
научно-практическая конференция «ЭНЕРГОСТАРТ»
18-20 ноября 2021 года**

205-5

3. В Кемеровской области открылся завод по производству древесных топливных гранул // Журнал «Международная биоэнергетика» [Электронный ресурс] // – Режим доступа: <http://www.biointernational.ru/news/2975.html>.

4. В В Таштагольском районе установили 190 солнечных электростанций // Газета «Комсомольская правда» [Электронный ресурс] // – Режим доступа: <https://www.kem.kp.ru/daily/217167/4267576/>

6. Журавлев Г.Г., Задде Г.О. Оценка ветроэнергетического потенциала Кемеровской области // Вестн. Том. гос. ун-та. 2013. №376. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-vetroenergeticheskogo-potentsiala-kemerovskoy-oblasti>.

7. Нестеренко П.Е., Кожанов Н.Т. Альтернативная энергетика // Научные исследования и разработки молодых ученых. 2015. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/alternativnaya-energetika>.

8. Оценка ветроэнергетического потенциала Кемеровской области // Научная электронная библиотека «Киберленинка» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-vetroenergeticheskogopotentsiala-kemerovskoy-oblasti>.

Информация об авторах:

Акуленко Кирилл Александрович, студент гр. ЭРб-181, КузГТУ, 650000, г. Кемерово, ул. Весенняя, д. 28, alliswell@mail.ru

Шевченко Анастасия Александровна, старший преподаватель, КузГТУ, 650000, г. Кемерово, ул. Весенняя, д. 28, a.shevchenko@kuzstu.ru