**КОМБИНИРОВАННЫЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ**

**Грачева Римма Александровна, студентка 1 курса**

**руководитель Грачева Алина Валентиновна, преподаватель**

Одним из принципов энергетической стратегии России, утвержденной в 2010 году, является обеспечение удаленных потребителей энергией. Одним из способов решения указанной проблемы является использование комбинированных (или гибридных) энергетических установок (КЭУ), позволяющих объединить преимущества агрегатов, работающих на углеводородном топливе, электронакопительных устройств, а также возобновляемых источниках энергии [1].

В связи с уменьшением запасов углеводородного топлива все более популярной становится идея использования возобновляемых источников энергии в качестве дополнительного или основного источника питания двигатель-генераторной установки. В состав такой установки входит электроэнергетический модуль – комплекс устройств, объединяющих различные источники энергии и осуществляющих согласование и преобразование напряжений этих источников с целью электропитания потребителей переменного тока [2].

Преимуществами КЭУ можно назвать:

Оптимизация расхода углеводородного топлива.

Обеспечение постоянного энергоснабжения при минимально возможном времени работы двигателя внутреннего сгорания [1].

Уменьшение уровня экологической опасности, высокие экологические показатели, в том числе и акустические.

Рост энергетической эффективности системы в целом за счет комбинирования различных источников энергии и электронакопительных устройств.

По степени использования возобновляемых источников энергии КЭУ можно подразделить на 3 группы:

Системы, в которых в качестве основного источника энергии используется двигатель-генераторная установка. Применение возобновляемых источников энергии ограничено функцией снижения расхода топлива за счет обеспечения дополнительной мощности комбинированной установки.

Системы, в которых в качестве основного источника энергии используются возобновляемые источники. Двигатель внутреннего сгорания в такой установке является вспомогательным источником энергии и начинает работать лишь тогда, когда напряжение аккумуляторной батареи снижается до определенного, заданного уровня, после чего осуществляется её заряд [1].

Системы, в которых используются только возобновляемые источники энергии.

Уровень использования возобновляемых источников энергии зависит от требуемых условий эксплуатации, климатических условий региона и других факторов [2].

В последнее время наибольшее распространение находят комбинированные дизель-ветровые и дизель-фотоэлектрические автономные установки. Для энергоснабжения прибрежных населённых пунктов наряду с солнечной и ветровой может быть использована и волновая энергия.

Известны также комбинированные установки, в которых использование энергии ветра сочетается с другими различными видами возобновляемых источников энергии. Самыми распространенными считаются следующие комбинации:

Ветровая установка, фотоэлектрическая батарея, аккумуляторная батарея (рисунок);

Ветровая установка и микро или малая гидроэлектростанция (ГЭС);

Ветровая установка и волновой преобразователь.



Рисунок 1 - Комбинированная ветро-солнечная энергоустановка

Полученная от ветровых, гидроэнергетических и солнечных установок электроэнергия поступает в трансформаторно-аккумуляторную подстанцию, затем направляется в систему электроснабжения небольшого населенного пункта и электрокотельную, где она применяется для подогрева воды, впоследствии используемой для отопления и горячего водоснабжения. Выработка тепла для нагрева воды возможна и при когенерационной выработке энергии с помощью топливных генераторных установок [3].

В некоторых случаях наиболее приемлемым и перспективным является строительство ветроволновой энергетической установки, которая при наличии ветра и (или) волн позволяет вырабатывать электрическую энергию, которая может использоваться для нужд прибрежного поселка, буровых и нефтегазовых установок и других потребителей. В различных комбинациях могут быть использованы и солнечные установки [1].

Ярким примером такой КЭУ является разработанная в 2010 году многоцелевая ветроволновая установка морского базирования, обладающая высокими морскими качествами, эксплуатационной надежностью, широкой сферой применения [4]. Ученые Балтийского федерального университета разрабатывают российскую автономную энергоустановку, которая генерирует энергию от солнца и ветра одновременно [5].

Одним из достижений Ленинградской области в вопросе применения КЭУ является использование 4 экспериментальных ветро-солнечных энергоустановок, освещающих опасную часть трассы Санкт-Петербург - Нарва. Аккумуляторная батарея данных установок расположена в подземной части, что приводит к практически максимальной эффективности установки. Ротор Савониуса, объединенный с ротором Дарье, являющийся частью данной системы, начинает вырабатывать электроэнергию при скорости ветра 1,5-2 м/с. Другая часть энергии вырабатывается за счет фотоэлементов [6].

Из явных недостатков КЭУ, использующих только возобновляемые источники энергии, можно отметить относительно низкую плотность энергетически потоков (для солнечной энергии среднегодовая мощность не превышает 200-250 Вт/м2, а для ветра при средней скорости 5-6 м/с – менее

100 Вт/м2), их нерегулярность и зависимость от сезонных и погодных условий. Кроме того, подобная система требует стабилизации процессов её управления.

Некоторые последние отечественные и зарубежные исследования показывают, что частичным решением данной проблемы может стать применение в автономных энергоустановках водородных накопителей, обеспечивающих эффективное долгосрочное аккумулирование энергии. Это может привести к формированию полностью автономных, экологически безопасных, автоматизированных гибридных энергоустановок с очень высокими потребительскими качествами [7].

Подводя итог, можно сказать, что исследования показывают, что применение солнечных и ветровых установок в качестве первичных источников энергии позволяет создать полностью автономные КЭУ, которые способны обеспечить в различных климатических условиях гарантированное энергоснабжение, по крайней мере, небольших потребителей, что и является основной целью создания комбинированных энергоустановок.

Список использованных источников

1. Комбинированные энергоустановки [Электронный ресурс] // Познайка.Орг - Сайт знаний. URL:http://poznayka.org/s65322t1.html (дата обращения: 15.11.2017).
2. Сидоров К.М. Комбинированные энергетические установки в системе автономного электроснабжения [Электронный ресурс] / К.М. Сидоров, В.Е. Ютт, Т.В. Голубчик // Infinit power. URL:http://autopower.pro/news (дата обращения: 15.11.2017).
3. Гудков С.А. Когенерация, использование когенерационных установок [Электронный ресурс] / С.А. Гудков, Е.А. Лебедева. – Нижний Новгород, РФ, ННГАСУ. URL: www.rae.ru/forum2012/pdf/2930.pdf (дата обращения: 15.11.2017).
4. Шпаков Г. Многоцелевая ветроволновая энергоустановка морского базирования [Электронный ресурс] // Газета «Энергетика и промышленность России» [Офиц. сайт]. URL:http://www.eprussia.ru/epr/32/2136.htm (дата обращения: 17.11.2017).
5. Цесельский И. В России разрабатывают отечественные автономные комбинированные энергоустановки [Электронный ресурс] // Профессионалы.ру. URL:https://professionali.ru/ (дата обращения: 15.11.2017).
6. Ветро-солнечные фонари в Санкт-Петербурге: видеорепортаж [Электронный ресурс] // Портал «Сделано у нас». URL:https://sdelanounas.ru/blogs/20559 (дата обращения: 17.11.2017).
7. Попель О.С. Автономные энергоустановки на возобновляемых источниках энергии // Энергосбережение. 2016. № 3. С. 60-65.