

Математическая модель позволяет не только строить рабочие характеристики выходной мощности ВЭУ от скорости ветра, но и получать данные о количестве выработанной электрической энергии и значения коэффициента использования установленной мощности в зависимости от различных факторов (диаметра ветроколеса, среднегодовой скорости ветра, типа генератора электрической энергии, типа мультипликатора, конструктивных параметров лопасти, способа регулирования мощности при скорости ветра больше номинальной).

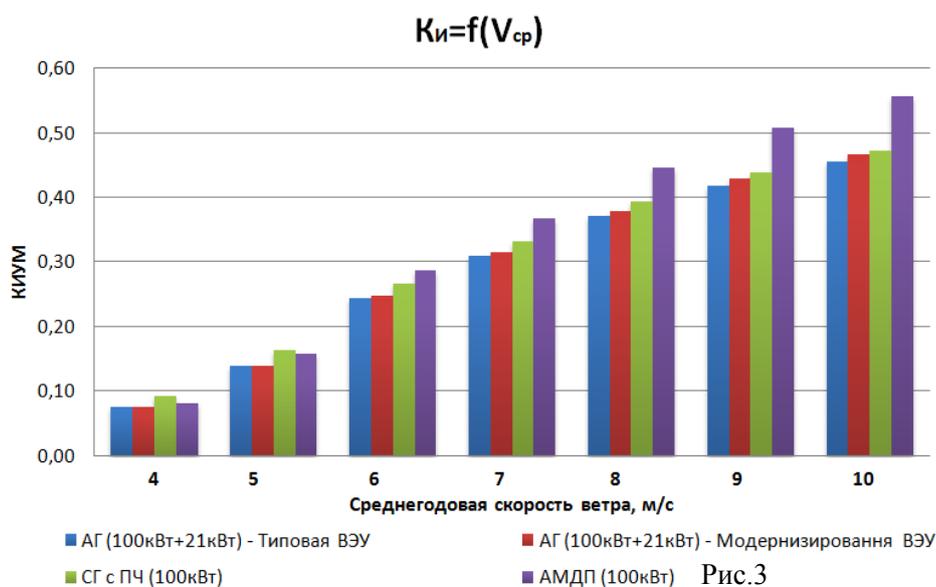


Рис. 3.

Применение в качестве генератора в ВЭУ АМДП вместо АГКЗР позволяет увеличить количество электроэнергии, вырабатываемое ВЭУ на 8...10 % при любых среднегодовых скоростях ветра, а также уменьшает минимальную скорость ветра, при которой начинается отдача энергии в сеть.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ПРОВЕРКА ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГО УРАЛА

Берг И.А.
УрФУ
berg77777@gmail.com

Охрана окружающей среды является одной из важнейших проблем, стоящих перед человечеством. Решением ее занимаются специалисты различных отраслей науки и сфер производства. В обобщенном виде все пути решения экологических проблем сводятся к двум направлениям: во-первых, исправление допущенных нарушений в различных аспектах (создание очистных сооружений, занесение редких видов растений и животных в Красную книгу и др.), во-вторых, внедрение новых технологий, позволяющих сохранять природные ресурсы или хотя бы уменьшать их расход.

Одной из постоянных существенных потребностей человечества является потребность в горячей воде. Горячая вода используется в двух основных целях: для отопления и горячего водоснабжения. Экономичным и безопасным для природы способом нагревания воды для обеспечения горячего водоснабжения в небольшом объёме является использование энергии Солнца. Солнечное излучение может быть преобразовано в теплоту горячей воды с помощью специального устройства – солнечного коллектора. Первый солнечный коллектор был запатентован в США в 1905 году.

Позже коллекторы усложнялись, в их конструкции включались дополнительные приспособления, вследствие чего они получались более функциональными. В настоящее время существуют различные системы агрегатов, в состав которых входит солнечный коллектор, именуемые солнечными нагревателями.

Солнечный нагреватель (рис. 1) состоит из коллектора и бака - аккумулятора горячей воды, связанных друг с другом циркуляционными трубами (шлангами). При необходимости получать воду определённой температуры устройство может иметь дополнительный бак с холодной водой (для смешивания с горячей).

Бытует мнение (даже среди инженеров – теплоэнергетиков), что солнечные нагреватели воды могут использоваться только в регионах с тёплым климатом. Однако, известные выражения [1] для расчёта теплоты, передаваемой лучистым теплообменом (от солнца с температурой около 6000 К), показывают, что её величина определяется только разницей четвёртых степеней температур Солнца и поверхности нагрева и их характеристиками. В это выражение не входят характеристики климата, окружающего Землю.

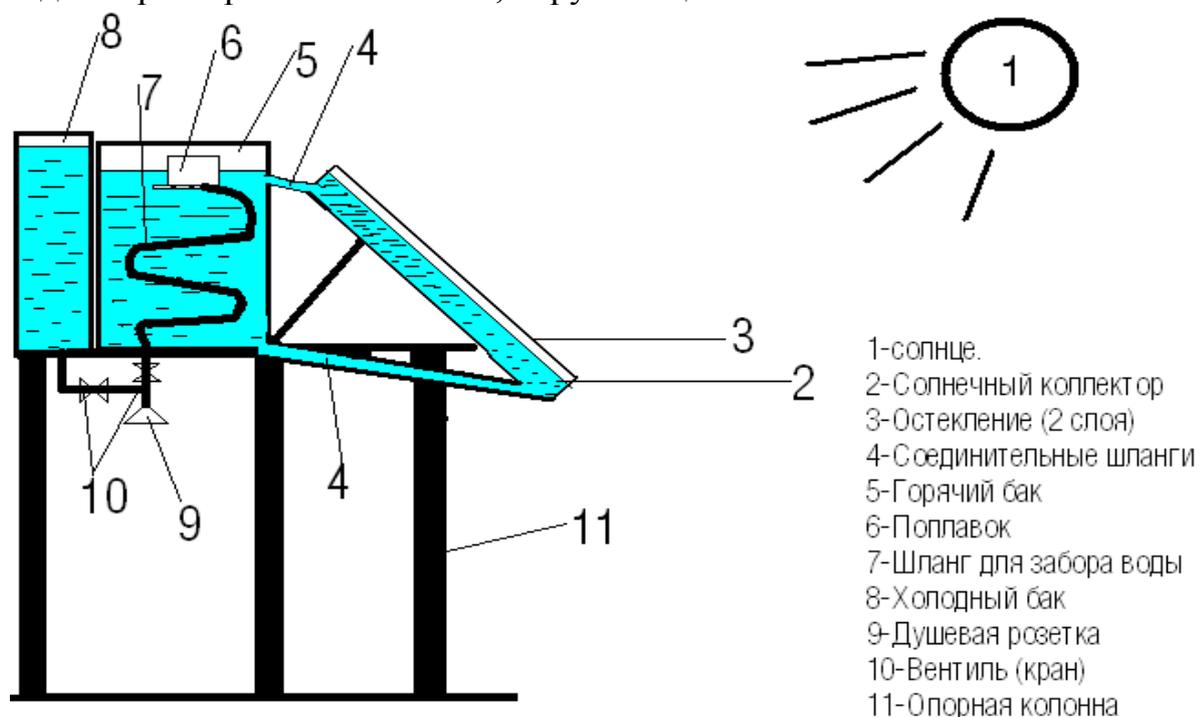


Рис. 1.

Отсюда следует весьма важный вывод: если атмосфера Земли для солнечных лучей прозрачна, то солнечные нагреватели могут эффективно работать как в зонах африканских пустынь, так и в зонах вечной мерзлоты Сибири. Не должно быть никаких региональных ограничений при использовании этих устройств – будь то Казахстан или Средний Урал – светило бы Солнце.

С целью проверки возможностей использования солнечного нагревателя в зоне Екатеринбурга, 10.07.2010 нами были выполнены испытания опытного образца, конструкция которого приведена на рис. 1, а некоторые результаты этих испытаний – на рис. 2.

Площадь тепловоспринимающей поверхности (неподвижного коллектора) испытуемого солнечного нагревателя составила $1,65 \text{ м}^2$, угол наклона к горизонту – 60 градусов, объём бака – аккумулятора – 200 л.

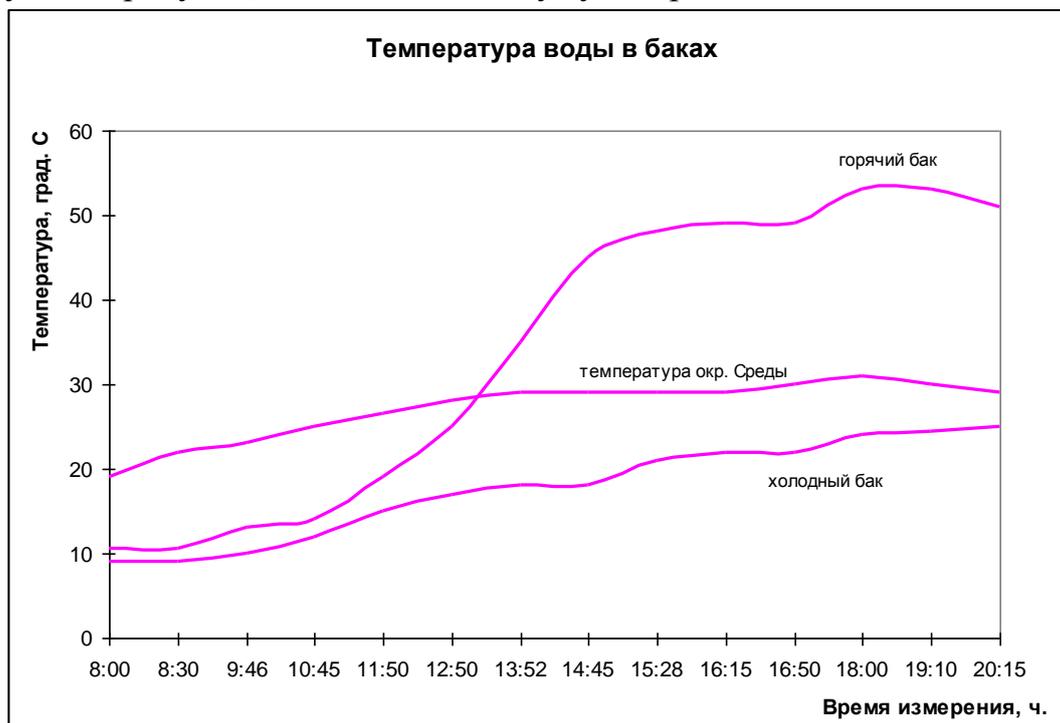


Рис. 2.

В ходе исследований была также замерена температура воды в «холодном баке». Изначально вода из скважины заливалась в оба бака с одинаковой температурой (около 10 °С). Приводимые графики (рис. 2) позволяют сделать четкий вывод: использование солнечных нагревателей воды с положительным эффектом возможно даже в условиях климатической зоны Среднего Урала.

Выполненные параллельно с описанными исследованиями сравнительные измерения при использовании нагревателя другой конструкции – с подвижным коллектором, позволяющим направлять его перпендикулярно солнечным лучам в течение всего светового дня, - показали его эффективность много более высокую, чем в первом (описанном) варианте.

Библиографический список

1. Теплотехника / Под ред. А.П. Баскакова. М.: Басет, 2010.