

Н.Г. Андрейко¹, Е.И. Захарченко²
N.G. Andreiko¹, E.I. Zakharchenko²

¹Кубанский государственный технологический университет

²Кубанский государственный университет

¹Kuban State Technological University

²Kuban State University

СНИЖЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ РИСКОВ ЗА СЧЕТ СОЛНЕЧНОГО ХОЛОДОСНАБЖЕНИЯ REDUCING ENVIRONMENTAL RISKS THROUGH SOLAR COOLING

Аннотация. В статье рассмотрено использование тепла солнечной энергии в абсорбционных холодильных установках, предназначенных для систем кондиционирования и охлаждения, что позволит существенно сократить вредные выбросы в атмосферу.

Ключевые слова: экология, вредные выбросы, нетрадиционная энергетика, солнечная энергетика, абсорбционная холодильная установка.

Abstract. The article considers the use of solar energy heat in absorption refrigeration units designed for air conditioning and cooling systems, which will significantly reduce harmful emissions into the atmosphere.

Key words: ecology, harmful emissions, non-traditional energy, solar energy, absorption refrigeration unit.

Огромный экологический ущерб наносит использование традиционных топливно-энергетических ресурсов. Наиболее значительную роль здесь играют выбросы в атмосферу.

Для получения 1 млн кВт электроэнергии сжигается 2 млн. т органического топлива в год [Бутузов, В.В., 2013]. При этом образуется:

- 500 тыс. т золошлаковых отходов;
- 75 тыс. т оксидов серы;
- 10 тыс. т окислов азота;
- многие миллионы тонн углекислого газа.

Если учесть, что на территории Российской Федерации действуют 490 тепловых электростанций единичной мощностью свыше 5 МВт, из них 2/3 станций относятся к объектам

электроэнергетического комплекса, свыше 187 тыс. котельных, в том числе 18 тыс. жилищно-коммунального хозяйства (ЖКХ), обслуживают население и промышленные предприятия различных отраслей, то цифры, характеризующие общее количество выбросов становятся устрашающими [The NASA...,2007].

В результате отсутствия или неэффективной работы систем очистки выбросов большие территории подвергаются воздействию кислотных дождей, радиоактивному загрязнению, а повышение содержания CO_2 в атмосфере приводит к возникновению «парникового эффекта».

Несмотря на существование описанных выше проблем, потребление энергии человечеством неуклонно растет. На сегодняшний день среднее по планете потребление энергии на душу населения составляет примерно 0,8 кВт. При росте населения планеты на 2–3 % в год и росте производства в среднем на 2–5 % в год потребление энергии будет возрастать на 4–8 % в год.

Обеспечение такого ежегодного прироста производства энергии – очень сложная задача в условиях нарастания энергетических проблем. Мировой опыт развития энергетики показывает, что единственно правильным направлением в этих условиях является энергосбережение. Считается, что затраты на получение дополнительного 1 кВт·ч электрической энергии за счет энергосберегающих мероприятий примерно в три раза ниже, чем расходы на строительство и введение новой дополнительной такой же мощности. Поэтому сегодня практически каждая развитая страна имеет специальную энергетическую программу, которая содержит, как правило, два основных пункта:

- повышение эффективности использования традиционных энергоресурсов (производство, распределение, потребление, технологии);

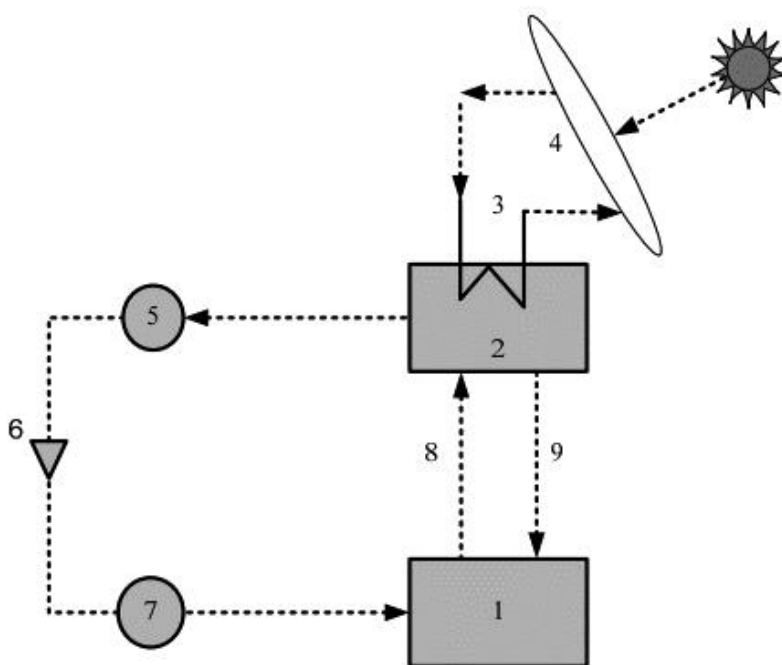
- развитие энергетики на возобновляемых источниках энергии.

Особо широкое распространение во многих странах получило использование солнечной энергии для отопления и горячего водоснабжения. Создано много вариантов «солнечных домов», как малых (коттеджей), так и многоэтажных. Например, гелиосистема девятиэтажного дома в г. Херсоне с поверхностью нагрева около 250 м² полностью обеспечивает потребности в горячей воде жителей всех 64 квартир.

Производство тепловой энергии солнечным коллектором в среднем составляет 0,5 Гкал в год на 1 м² коллектора, а удельная экономия условного топлива (кг/м² солнечного коллектора в год) при использовании солнечных установок горячего водоснабжения составляет: для широты Санкт-Петербурга – 80, Москвы – 87, Самары – 100, Волгограда – 150, Астрахани – 160, Сочи – 200.

Краснодарский край относится к регионам с высокой интенсивностью солнечной радиации – продолжительность солнечного сияния здесь свыше 2000 часов в год. На побережье Черного и Азовского морей количество солнечных дней составляет 260 – 280 суток в году (для сравнения – в Москве всего 29 дней). Величина суммарной солнечной энергии, поступающей на горизонтальную поверхность в течение года, в среднем по региону составляет 1200–1400 кВт·ч на квадратный метр.

Но такая солнечная активность диктует потребность в охлаждении. И тут появляется возможность использовать источник тепла (солнце) для производства холода [Бутузов В.А., 2018, 2015]. Реализовать это возможно при применении абсорбционных холодильных установок (Рис. 1).



1 – абсорбер; 2 – парогенератор (десорбер); 3 – подогреватель парогенератора (десорбера); 4 – приемник солнечного излучения; 5 – конденсатор; 6 – редуктор; 7 – испаритель; 8 – канал прокачки раствора из абсорбера в парогенератор (десорбер); 9 – дополнительный канал

Рис. 1. Функциональная схема абсорбционного холодильника

В отличие от широко распространенных компрессионных установок вместо электрической энергии на реализацию холодильного цикла используют тепловую энергию. Это особенно выгодно благодаря возможности использования бросового тепла, при непосредственном сжигании топлива или использовании тепла от специальной котельной установки [Бутузов В.А., 2018, 2015]. Но в свете нарастающих экологических проблем, наиболее выгодно использование тепла солнечной энергии.

Солнечное тепло подводится к парогенератору через подогреватель 3 и приемник 4 солнечного излучения и испаряет рабочую жидкость. Это позволяет снизить расход органического топлива, и как следствие количество выбрасываемых в атмосферу продуктов сгорания.

Наибольшее распространение в настоящее время получили абсорбционные холодильные установки с бромид-литиевым абсорбером.

Предложенный метод имеет ряд недостатков. Один из них – это прерывающийся цикл. Солнце не светит ночью, и в пасмурные дни количество вырабатываемой энергии ощутимо снижается, что во многих случаях делает солнечную энергию не основным источником электроэнергии. Но, даже учитывая этот фактор видно, что солнечная энергетика является самой экологически безопасной энергией, так как при установке солнечных панелей и всего сопутствующего оборудования практически не выбросом вредных веществ в окружающую среду.

Кроме того, солнечная энергетика не стоит на месте. Каждый год появляются все новые разработки из более лучших материалов, увеличивается КПД солнечной панели, что позволяет солнечным панелям занимать все меньше места и вырабатывать все больше энергии. Современные разработки в области технологии изготовления солнечных панелей позволят увеличить КПД в обозримом будущем до 50 %.

Поэтому, широкомасштабное использование возобновляемых источников энергии в городских условиях в перспективе имеет важное значение в контексте устойчивой энергетике, поскольку оно позволяет удовлетворить растущие энергопотребности городов и при этом снизить объем выбросов.

Список использованных источников

1. Бутузов В.В. Повышение эффективности систем теплоснабжения на основе возобновляемых источников энергии: дисс. канд. техн. наук по спец. 05.14.08. Краснодар, 2013.
2. Бутузов В.А. Советское и российское солнечное теплоснабжение – научные инженерные школы // Журнал С.О.К., 2018. №8.
3. Бутузов В.А., Бутузов В.В. Использование солнечной энергии для производства тепловой энергии. – М., 2015. URL: <https://www.c-o-k.ru/articles/solnechnoe-teplosnabzhenie-v-krasnodarskom-krae>.
4. The NASA Surface meteorology and Solar Energy dataset. 2007. URL: <https://eosweb.larc.nasa.gov>.