

УДК 662.997:697.3

О.М.Антропкина, В.В.Дундук (5 курс, каф. ВИЭГ), В.В.Фролов, к.т.н., доц.

НАТУРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИХОДА СОЛНЕЧНОЙ РАДИАЦИИ НА ГОРИЗОНТАЛЬНУЮ ПОВЕРХНОСТЬ

Натурные исследования проводились на учебно-оздоровительной базе Политехник, расположенной на широте $44^{\circ}14'$, на побережье Черного моря, в поселке Новомихайловский. На базе установлена гелиосистема для снабжения спального корпуса горячей водой.

Целью натурных исследований была оценка прихода солнечной радиации на горизонтальную поверхность в месте установки гелиосистемы и оценка изменения температуры теплоносителя.

Гелиосистема установлена на высоте 3,5 м от поверхности земли и под углом 30° к горизонту. Коллектора неподвижны, ориентированы на юг, угол их наклона определяется тем, что гелиосистема запроектирована на работу в определенный период времени (летний период). Гелиосистема состоит из 64 гелиоколлекторов и двух накопительных баков по четыре кубометра каждый. Гелиоколлекторы объединены в четыре контура по 16 коллекторов в каждом.

Для оценки прихода солнечной радиации была использована измерительная система, состоящая из пиранометра и мультиметра.

Пиранометр позволяет замерить полное солнечное излучение на горизонтальную поверхность. Пиранометр – прибор относительный. Для перевода показаний в абсолютные величины пиранометр поверяется, т.е. его показания, относящиеся к прямой солнечной радиации, сравниваются с показаниями абсолютного пиргелиометра (или хорошо поверенного актинометра). В результате этих сравнений (поверки) находится переводный множитель (цена деления в $\text{В}/\text{м}^2\text{Вт}$) для гальванометра (вольтметра), соединенного с пиранометром.

В измерительной системе для снятия показаний с пиранометра используется мультиметр. В данном случае он используется как вольтметр, который замеряет разность потенциалов на термобатарее, возникающую под воздействием солнечного излучения. Показания мультиметра (в вольтах) были впоследствии переведены в $\text{Вт}/\text{м}^2$ с помощью переводного коэффициента $K = 0,0109 \text{ мВм}^2/\text{Вт}$.

Значение суммарной солнечной радиации Q ($\text{Вт}/\text{м}^2$) определяются по формуле:

$$Q = \frac{U - U_0}{K},$$

где U – выходное напряжение пиранометра при его освещении, мВ; U_0 – место нуля, т.е. показание мультиметра при закрытом пиранометре через 1 мин после закрывания его крышкой, мВ; K – коэффициент преобразования, $\text{мВм}^2/\text{Вт}$.

Пиранометр был установлен непосредственно в месте расположения гелиосистемы, на высоте 4,5 м. Контакты пиранометра по средствам проводов были выведены в блок измерительных устройств гелиосистемы, где к ним подключался мультиметр. Замеры солнечной радиации проводились ежедневно с 8 часов до момента включения гелиосистемы на подачу горячей воды в спальный корпус, с периодичностью 30 минут. Исследования состояли из двух этапов:

- 1) непосредственное снятие показаний мультиметра в мВ;
- 2) пересчет мВ в $\text{Вт}/\text{м}^2$.

Полученные результаты измерений были занесены в таблицы натурных исследований. По этим данным построены графики изменения солнечного излучения в течение дня.

Второй частью исследований были замеры температуры теплоносителя в различных точках гелиосистемы. Замеры проводились одновременно с замерами солнечной радиации с помощью термодатчиков. Полученные данные в табличной форме позволяют провести разнообразный анализ, используя различные исходные данные в зависимости от целей исследования. В качестве примера различных способов обработки полученных данных были построены несколько диаграмм.