

УДК 621.472

А.А.Кочанова (6 курс, каф. ВИЭГ), В.В.Елистратов, д.т.н., проф.

ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЕ ЗИМНЕГО САДА В ДОМЕ НОБЕЛЯ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИЕЙ

В связи с обострившейся экологической ситуацией, внедрением энерго- и ресурсоэффективных технологий, а также равняясь на развитые страны, становится понятна актуальность использования солнечной энергии для энергообеспечения бытовых и промышленных потребителей, в том числе частных домов, государственных учреждений, небольших предприятий и других.

Для проектирования энергообеспечения дома Нобеля проведен расчет поступления солнечной радиации через реальную атмосферу на энергоспринимающие поверхности. Энергоспринимающими поверхностями в данном случае являются оконные проемы и остекленная крыша зимнего сада, ориентированные на юго-запад и юго-восток ($\gamma = 81^\circ$ и $\gamma = -9^\circ$ относительно южного направления соответственно).

Расчет проведен согласно [1] с учетом угла наклона энергоспринимающей поверхности и угла азимута энергоспринимающей поверхности, так угол падения солнечных лучей рассчитывается по формуле:

$$\cos \theta_i = \sin \delta_n \sin \phi_m \cos \beta - \sin \delta_n \cos \phi_m \sin \beta \cos \gamma + \cos \delta_n \cos \phi_m \cos \beta \cos \omega_{Ci} + \cos \delta_n \sin \phi_m \sin \beta \cos \gamma \cos \omega_{Ci} + \cos \delta_n \sin \beta \sin \gamma \sin \omega_{Ci} \quad (1)$$

где θ_i – угол падения солнечных лучей; δ_n – угол склонения солнца; ϕ_m – широта места; β – угол наклона энергоспринимающей поверхности; γ – угол азимута энергоспринимающей поверхности.

Согласно проведенным расчетам получены данные, которые отражены на рис. 1-3.

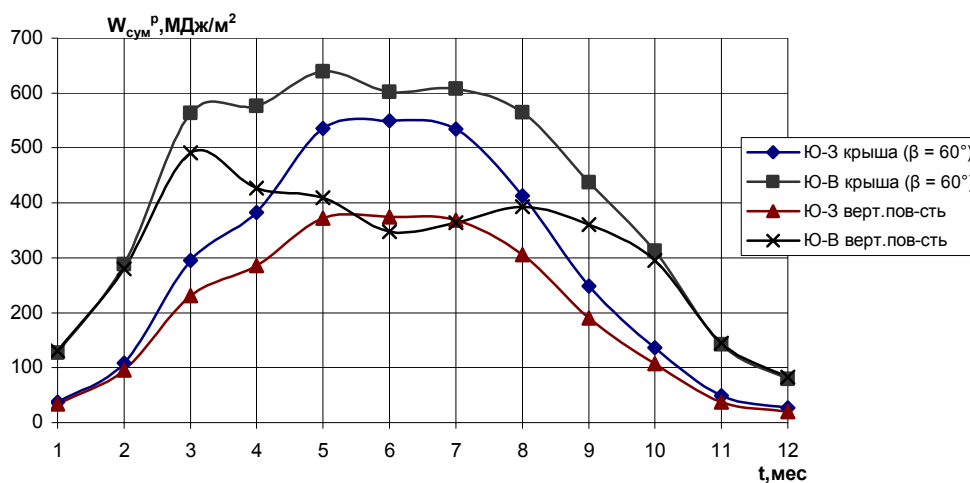


Рис. 1. Поступление суммарной солнечной энергии на наклонные и вертикальные энергоспринимающие поверхности.

Установлено, что количество суммарной солнечной энергии, поступающей на вертикальные энергоспринимающие поверхности, меньше количества суммарной солнечной энергии, поступающей на наклонные энергоспринимающие поверхности, в среднем на 20–40%. Суммарное количество энергии, поступающее за год на энергоспринимающие поверхности, ориентированные на юго-восток, больше на 35% суммарного количества энергии, поступающего на юго-западные энергоспринимающие поверхности. Проведено численное исследование влияния облачности на поступление солнечной энергии на заданные энергоспринимающие поверхности (рис. 2). Выявлено, что облачность снижает поступление солнечной энергии в среднем на 20%.

Максимальное поступление солнечной энергии приходится на май и составляет примерно 295 ГДж.

По результатам проделанной работы определен приход солнечной энергии на остекленную часть оранжерейного комплекса дома Нобеля. Знание количества солнечной энергии, поступающей через энергоспринимающие поверхности, позволит рассчитать необходимое количество энергии для энергообеспечения дома.

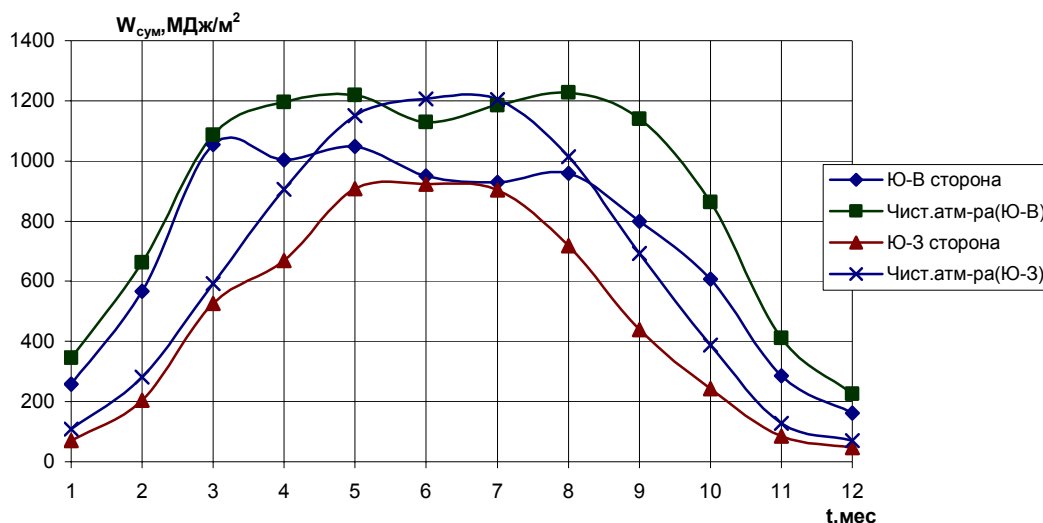


Рис. 2. Влияние облачности и южной составляющей на поступление солнечной энергии на юго-восточные энергоспринимающие поверхности.

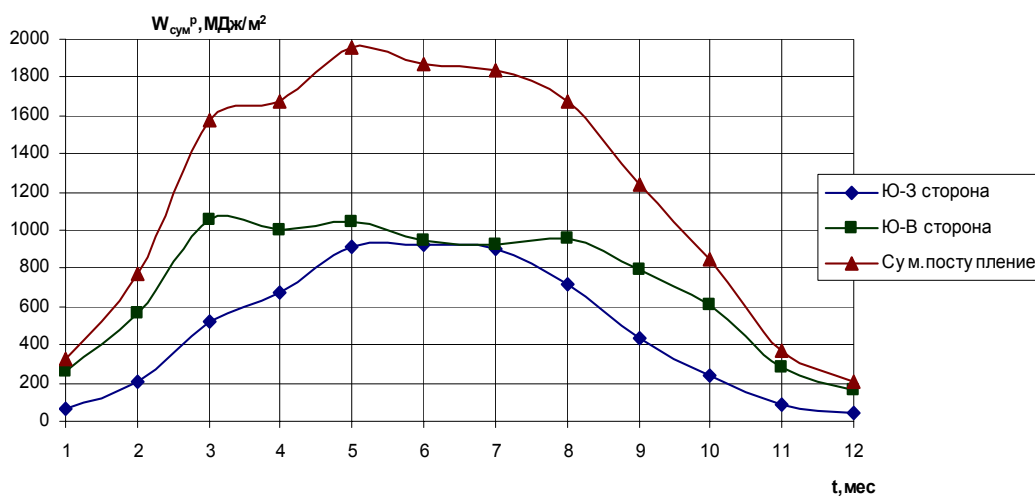


Рис. 3. Суммарное поступление суммарной солнечной энергии на энергоспринимающую поверхность.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Расчет поступления солнечной радиации на горизонтальную поверхность. Методические указания. СПбГУ, каф. ВИЭГ, 2004 г., рукописн.