



Рис 2. Графики зависимости значения моментов χ_u от номера изображения.

В результате исследования установлено, что точность распознавания силуэта человека в данном случае составила порядка 70%. Необходимо отметить, что для повышения точности распознавания таким способом, следует либо повышать количество инвариантов изображений, либо максимально полно задавать ряды эталонных изображений.

Литература

1. Flusser J., Suk T. Rotation Moment Invariants for Recognition of Symmetric Objects, IEEE Trans. Image Proc., 2006, Vol. 15, P. 3784–3790.
2. Hu M. K. Visual Pattern Recognition by Moment Invariants, IRE Trans. Info. Theory, 1962, Vol. IT-8, P.179–187.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕЛИОКОЛЛЕКТОРОВ В КАЧЕСТВЕ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ В БЕЛАРУСИ

И.Н. Потанов

Наиболее эффективным способом использования энергии Солнца сегодня является гелионагрев воды с использованием солнечных коллекторов различных типов.

Эта технология стала стандартным источником тепла для систем ГВС (горячего водоснабжения) в солнцезабыточных регионах, таких как Турция, Израиль, ОАЭ, средний и южный Китай, Австралия и др. В этих регионах малая солнечная энергетика полностью заменяет потребности в классических источниках энергии для производства тепла для горячего водоснабжения.

Важно помнить, что возможность сбора солнечной энергии не связана непосредственно с температурой окружающего воздуха, как это часто полагают, проводя параллель с теплыми странами из числа упомянутых выше. Так, даже в том случае, если на широте, например, Витебска в зимний период температура окружающего воздуха опустится до -20°C , но будет безоблачно, то современные гелиоколлекторы с высоким КПД будут продолжать собирать и передавать теплоносителю тепловую энергию солнечных лучей. Иначе говоря, метеоусловия, чистота воздуха и продолжительность светового дня гораздо больше влияют на эффективность солнечного нагрева воды, чем температура окружающего воздуха.

В случае с умеренными широтами главным аргументом противников использования гелиоколлекторов является суточная и сезонная неравномерность эффективности применения гелиоколлекторов при нагреве воды для целей использования в ГВС и отопления зданий.

Действительно, в зимний период, суммарный вклад солнечного нагрева воды в замещение классических источников энергии для отопления и ГВС наименее значим. Но он всё равно есть. Нагревая воду в зимнее время до +20°C, гелиоколлекторы позволяют экономить топливо при дальнейшем нагреве уже подогретой воды до требуемых высоких температур. Поэтому организация теплоснабжения в средних широтах в зимний период должна, в первую очередь, ориентироваться на классические решения, а гелионагрев оставаться дополнительным источником. И даже в летнее время из-за случаев многодневной облачности может потребоваться подключение системы ГВС к традиционным источникам теплоснабжения. Поэтому вклад гелионагрева воды в средних широтах в экономии традиционных источников энергии (тепла) является частичным, но тем не менее, это реальный способ экономии топлива за счёт экологически чистой солнечной энергии.

В таблицах 1, 2 приведены значения суммарного солнечного излучения для различных широт по данным.

Таблица 1. Суммарное солнечное излучение на поверхности земли E_{\odot} (кВт•ч/м² в год).

	Город	Суммарное солнечное излучение E_{\odot} (кВт•ч/м ² в год)
1.	г. Москва, Россия	962
2.	г. Алмаата, Казахстан	1657
3.	г. Киев, Украина	1198

Таблица 2. Усреднённое солнечное излучение за сутки по месяцам, кВт•ч/м² в день

	Москва	Алма-Ата	Киев
Янв.	0,5	1,8	0,9
Февр.	1,3	2,7	1,8
Март	2,5	3,6	2,8
Апр.	3,4	5,4	4,0
Май	5,2	6,9	6,0
Июнь	5,1	7,8	6,0
Июль	5,0	7,5	5,7
Авг.	4,2	7,0	5,2
Сент.	2,3	5,1	3,3
Окт.	1,2	3,4	2,2
Ноябрь	0,6	2,0	1,0
Дек.	0,3	1,5	0,7

Оценим количество энергии Q , которое может заместить гелиоэнергетика в системе ГВС в течение года для Витебска, используя московские астроклиматические данные.

В общем случае $Q = E_{\odot} \times S \times K$.

Если $S = 1$ и $K = 1$, $Q = Q_{11} = E_{\odot}$.

При $S \neq 1$ и $K < 1$

$Q = Q_{11} \times S \times K$,

где S – площадь приёмника солнечного излучения гелиоколлектора, K – коэффициент полезного действия гелиоколлектора.

Так как 1 кВт•ч = 3,6 МДж, то согласно таблицы 2 для Москвы $Q_{11} = 962$ кВт•ч или 3463 МДж. Что соответствует экономии 0,12 т у.т. (удельная теплота сгорания условного топлива равна 29309 МДж/т.).

Таким образом, гелиоколлектор площадью 100м² и КПД = 25% будет экономить в год 3 т у.т. В пересчёте на нефть – немногим более 2 тонн нефти. При современных ценах на нефть 70 долларов за баррель экономия в год составит около 1000 долларов при работе одного гелиоколлектора площадью 100 м².