

К. Х. ВЕРМИШЕВ

К РАЗВИТИЮ ГЕЛИОТЕХНИКИ В АРМЯНСКОЙ ССР

Поиски способов использования солнечной энергии ведутся во многих странах. Использование энергии солнца представляет интерес не только с точки зрения улучшения энергобаланса; в ряде случаев этого требует современное развитие техники, где необходима высокая температура и чистая плавка. Гелиоустановки оказываются целесообразными и в экономическом отношении, особенно на юге, в районах лишенных обычных видов местных энергоресурсов, в зонах отдаленных от железных дорог. В пользу гелиотехники говорит также возможность высвобождения транспорта, занятого перевозкой топлива и улучшения санитарно-гигиенических условий населенных пунктов.

В настоящее время известны многообразные гелиоустановки (2). Простейшими являются водонагреватели, опреснители, сушилки, теплицы. В числе более сложных можно упомянуть параболоидные кухни, параболо-цилиндрические кипятильники, отопительные системы, установки по кондиционированию воздуха, рефлекторы, применяемые для лечебных целей. Далее следует высокотемпературные установки, с помощью которых получается пар, используемый для тепловых технологических процессов, например, производства льда. Новым для гелиотехники является применение полупроводниковых материалов. На этой основе будет решаться проблема прямого преобразования солнечной энергии в электрический ток. Ведутся также исследования по различного рода фото-процессам. Некоторые ученые считают, что к 2050 году энергия солнца займет в энергобалансе мира более 9% [5].

В Калифорнии, Японии, Израиле и др. странах уже вошли в жизнь солнечные водонагревательные установки [7, 9]. В южных штатах Америки начинает входить в быт солнечное отопление домов и считается, что к 1975 г. 13 млн. зданий будет отапливаться солнечной энергией [7]. Опреснением воды с помощью гелиоустановок занимаются в Алжире, Марокко, Австралии, США [9]. В годы второй мировой войны гелиоопреснители применялись на аэродромах в Африке и на морских судах. Солнечные кухни применяются в Мексике [8], Индии [7], Египте, Ливане; например по последним данным в Индии, где сейчас они продаются по 14 долларов, предусматривается производство 1500 шт. солнечных кухонь в день, а в Египте намечен годовой выпуск 18000 шт. [3]. В Италии и других странах делаются первые попытки применения солнечных насосов.

Наиболее крупная гелиотермическая печь построена во Франции, в Пиринеях. Оптическая система этой установки состоит из плоского вращающегося с востока на запад гелиостата площадью 135 м^2 и неподвижного параболоида—отражателя $\Phi 11 \text{ м}$, собранного из 3500 изогнутых зеркал общей площадью 90 м^2 ; отраженные от гелиостата в параболоид лучи концентрируются на небольшом тигеле, где при температуре около 3000° плавятся наиболее тугоплавкие металлы и огнеупорная керамика.

В СССР в настоящее время наибольшее распространение получили солнечные грубчатые водонагреватели. Состоят они из перекрытого оконным стеклом деревянного ящика с теплоизоляцией, на дне которого помещается лист рифленного железа. В канавках листа укладываются трубы, соединенные по обоим концам коллекторами. Через нижний коллектор поступает холодная вода, которая, прогреваясь в трубах, переходит через верхний коллектор в бак-аккумулятор горячей воды. Металлические части установки окрашиваются в черную матовую краску. Циркуляция воды происходит автоматически по принципу термосифона и не требует обслуживающего персонала. С 1 м^2 поверхности нагрева получается в день 60 литров воды с температурой $50\text{--}60^\circ\text{C}$. [4]. За стандартные размеры секций трубчатых водонагревателей приняты: индивидуального пользования (площадью $1,8 \text{ м}^2$), перевозные ($3,75 \text{ м}^2$) и стационарные (10 м^2). Первые солнечные водонагреватели были установлены в республиках Средней Азии, а затем в Грузинской ССР, на юге Украинской ССР и в Азербайджанской ССР. Имеются они и в Армянской ССР.

Эксплуатация солнечных водонагревателей в стране вполне себя оправдала. Это позволило Гостехнике и Госплану СССР еще в 1956 г. рекомендовать их для массового внедрения в южных районах СССР. Эти рекомендации и проектная документация были получены также в Армянской ССР, но массовое их внедрение задерживается. Необходимо ускорить широкое продвижение простейшей гелиотехники особенно в колхозы, в районы отдаленные от железных дорог и не располагающие местными топливными ресурсами.

Важное значение для Армении и для других районов страны приобретут солнечные установки для сушки фруктов, овощей и ряда других процессов, требующих применения горячего воздуха с температурой $50\text{--}90^\circ$. Сушилки парникового типа представляют собой плоский, перекрытый обычным стеклом деревянный ящик, дно которого имеет теплоизоляцию; с одной стороны края ящика вставляются металлические противни или деревянные решета, а в торцовых стенках делаются заслонки для регулирования циркуляции воздуха. Более сложными являются камерные сушилки с солнечным воздушно-нагревателем типа „горячий ящик“ с двойным остеклением и железным зачерпанным дном. Один квадратный метр площадки камерной сушилки при наружной температуре воздуха 20° обеспечивает за день нагрев 190 м^3 воздуха с температурой 65° и переработку $4\text{--}5 \text{ кг}$

фруктов. Продолжительность сушки яблок, персиков, кураги 1—2 дня, винограда 2—3 дня. Солнечные сушилки обеспечивают быструю, чистую, без лишних потер сушку фрукт с сохранением в них наибольшего количества витаминов [12]. В настоящее время подготавливается вопрос применения гелиосушилок в ряде производств Армении.

В быту у нас могут найти широкое применение также и солнечные кухни, которые изготавливаются из электрополированного алюминия. Гелиокухня представляет собой параболоид диаметром 1,2 метра, в фокусе которого достигается 100 краткая концентрация солнечных лучей. Мощность кухни равноценна электроплитке в 500 ватт.

Более мощным является параболо-цилиндрический солнечный кипятильник, изготовленный также из электрополированного алюминия; площадь его 12 кв. метров. В фокусе отражателя установлен котел в виде трубы длиной 6 метров, диаметром 11,4 см. Вращение по солнцу производится мотором мощностью в несколько ватт (можно применить также гиревый привод). Производительность такого кипятильника 400—500 литров воды в день. Такого рода установки особенно полезны для животноводческих ферм.

Первый опыт по использованию солнечной энергии для отопления зданий был произведен в СССР на Ташкентской базе Энергетического института Академии наук СССР имени Г. М. Кржижановского (ЭНИИ).

Известны несколько типов высокотемпературных установок, созданных в научно-исследовательских целях. В первую очередь следует упомянуть построенный ЭНИИ-ом в 1947 г. в Ташкенте зеркальный параболоид диаметром 10 м, площадью 80 м² [1]. Эта установка по своим размерам уступает лишь Пиринейской. Производительность ее 50 кг пара в час, при давлении 5—6 атмосфер.

На Ташкентской базе ЭНИИ-а имеется меньший по размеру, но с более точным литым зеркалом параболоид, в фокусе которого получена температура до 3500 °C. Здесь плавятся наиболее тугоплавкие металлы, производится безэлектродная сварка металлов, испытывается полупроводниковый термоэлектрогенератор.

Для дальнейшего развития гелиотехники большое значение имеет создание крупных солнечных установок. В настоящее время, для получения высоких температур, за рубежом проектируется зеркальный рефлектор диаметром 70 метров. Однако практическое применение крупных по размерам параболоидных отражателей в одном агрегате может лимитироваться неудобствами эксплуатации. Советскими учеными намечен другой способ концентрации энергии солнца—системой отдельных малых плоских зеркал, создающих в сумме мощный параболыческий отражатель. На этом принципе, по техническому заданию и при научной консультации Гелиолаборатории ЭНИИ АН СССР (рук. лаборатории профессор В. А. Баум), Армиропроектком СНХ Армянской ССР разрабатывается технический проект опытно-промышленной сол-

нечной теплосиловой станции (СТС). Станция эта разместится в Эчмиадзинском районе у озера Айгерлич Армянской ССР, на участке имеющем форму круга, диаметром 700 м, площадью 50 га. В центре площади будет находиться башня, высотой 40 метров (рис. 1). На башне устанавливается плоский паровой котел, который, вращаясь вокруг своей оси, всегда будет обращен лицом к зеркалам станции

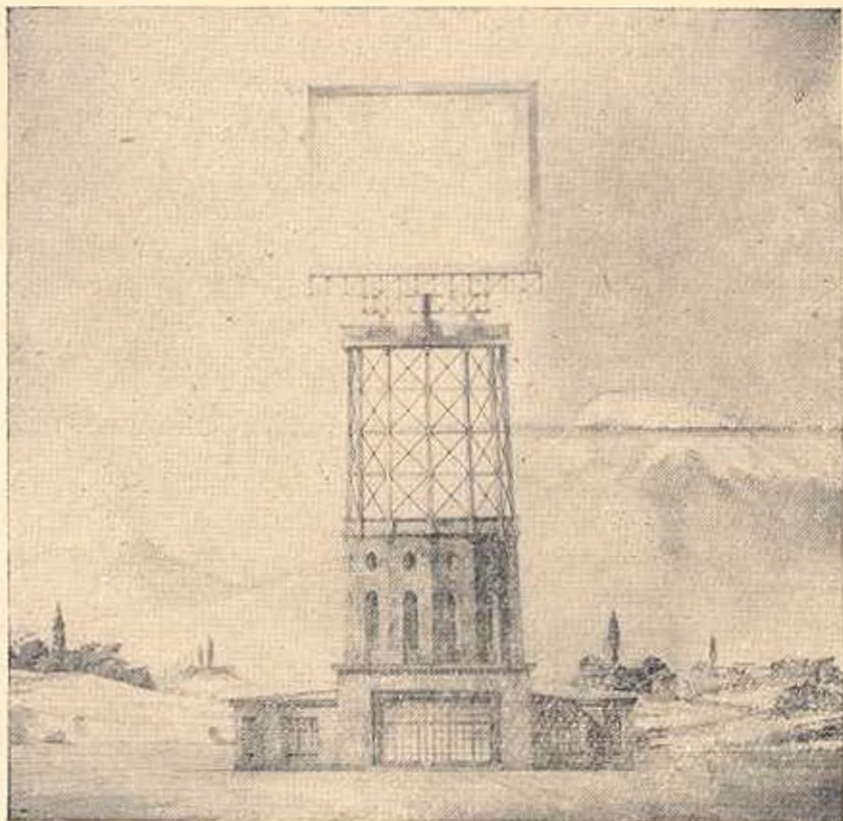


Рис. 1.

Вокруг башни концентрично располагаются 23 кольцевых рельсовых путей, по которым будут передвигаться поезда, состоящие из платформ. На последних установлены рамы с зеркалами.

На первом круге рельсовых путей радиусом 50 метров поезд будет состоять из 22 платформ, на последнем круге, радиусом 351 метр — из 92. Общее число платформ составляет 1293 с суммарной площадью зеркал 19400 м²; общая протяженность рельсовых путей — 24 км.

Для достижения постоянной обращенности зеркал к солнцу и поверхности нагрева котла, согласование передвижения поездов и зеркалами и вращения котла с видимым движением солнца, будет осуществляться с помощью автоматических устройств.

Лучи солнца, отражаясь от зеркал на поверхность котла, вызовут нагревание воды и образование пара при $t=400^{\circ}\text{C}$ и $p=30$ атмосфер.

Продолжительность прямого солнечного сияния в Араратской равнине составляет в году около 2600 часов. Для проектируемой СТС принято полезно используемых—1850 часов в году. При нормальной мощности турбинной установки 1200 квт, годовая выработка электроэнергии СТС выразится 1,2 млн. квтч.; отход в виде мятого пара составит 23,7 тыс. тонн.

Электроэнергия солнечной станции предназначается в основном для насосных установок, которые будут поднимать грунтовые воды сквапливающиеся в районе расположения станции и орошать этой водой 2—3 тыс. га засушливых плодородных земель.

При этом график выработки СТС будет удачно сочетаться с графиком орошения как в суточном, так и в сезонном разрезе. В целях повышения устойчивости режима работы насосных установок, предусматривается включение СТС в сеть Армсельэнерго.

В задачи опытной СТС входит проведение исследований с целью выявления наиболее эффективной теплотехнической схемы для подобных установок, включая в перспективе и возможности энергетического применения полупроводников.

Для развития научно-исследовательских работ в области гелиотехники ЭНИН АН СССР решил создать крупную экспериментальную базу гелиотехники, которую предусмотрено разместить на берегу оз. Айгер-лич около Эчмиадзинской солнечной теплосиловой станции. ЭНИН АН СССР и Комиссия по энергии солнца АН Армянской ССР, уже приступили к организации этой базы. Работы, начатые в Армении по использованию энергии солнца, представляют интерес и для других южных районов СССР.

Комиссия по энергии солнца
АН Армянской ССР

Поступило 15 V 1957

Կ. Խ. ՎԵՐԴԵՆՎ.

ՀԱՅԻՈՏԵԽՆԻԿԱՅԻ ԶԱՐԳԱՅՄԱՆ ՄԱՍԻՆ ՀԱՅԱՍՏԱՆՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ու մ

Հողվածում համառոտակի նկարագրված է արեգակնային էներգիայի օգտագործման վիճակը ՍՍՌԿ և արտասահմանում:

Նշվում է, որ հելիոտեխնիկայի հետագա զարգացման համար մեծ նշանակություն ունի արեգակնային խոշոր տեղակայանքների ստեղծումը, որոնց իրականացումը արտասահմանում նախատեսվում է խոշոր պարարտիզածն անդրադարձիկի միջոցով:

Սովետական գիտնականներն արեգակնային էներգիան համակենտրոնացնելու համար առաջարկում են տափակ փոքր հալիլիներից բաղկացած առանձին մի սխեմա, որն իրենից կենդակալացնի հզոր մի անդրադարձիկ: Այդ սկզբունքով ներկայումս մշակվում է արեգակնային ջերմա-ուժային փորձակայանի տեխնիկական նախագիծը, որի հիմնական տվյալները բերվում են

հողմածուժ: Այդ կայանը 1200 կվտ հզորությամբ կառուցվելու է Հայաստանում Այդդ լճի մոտակայքում և արտադրա-էլեկտրաէներգիայով հիմնականում մատակարարելու է պոմպային կայանքները, որոնց միջոցով նախատեսված է բարձրացնել արեգակնային կայանի շրջանում կուտակվող դրուժնային ջրերը և ոռոգել 2—3 հազ. հեկտար պտղատու, բայց անջրդի հողեր: Հելիոտեխնիկայի ընդլայնումում հետագա դիտահետազոտական աշխատանքները զարգացնելու նպատակով փորձակայանին կից ստեղծվում է խոշոր էրուպերիմենտալ բազա:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Баум В. А. Состояние проблемы использования энергии солнечной радиации. Журн. «Теплоэнергетика», № 2, 1956 г.
2. Баум В. А. Возможности использования солнечной энергии. Сб. тр. «Использование солнечной энергии», № 1, АН СССР, 1956 г.
3. Баум В. А. «О развитии исследований по использованию солнечной радиации». Материалы ЭНТИ, 1958 г.
4. Петухова Б. В. Солнечные подогревательные установки. АН СССР, 1953 г.
5. Путнем П. К. Вероятные максимальные энергетические потребности в будущем. Журн. «Van Nostrand», 1953 г.
6. Годин В. Применение силы ветра и солнечной энергии. Журн. «Discovery», март, 1956 г.
7. «Исследования по использованию солнечной энергии» под редакцией Ф. Даниэльса и Л. Даффин, стр. 34 (перепоз с английского Б. А. Гарфа под редакцией Б. А. Блума). Изд. иностранной литературы, М., 1957 г.
8. Монтегю Р. «Солнечная энергия в будущем». Журн. «Америка» № 6, 1956 г.
9. Использование солнечной энергии. Журн. «Нейчер» 21, 1, 1956 г.
10. Тромб Ф. Развитие крупных солнечных печей (Сб. указ. в п. 7).
11. Фарбер Д. Достижение высокой температур. Сб. указ. в п. 7).