

ODHAD ENERGETICKÉHO ZISKU A OPTIMALIZÁCIA ORIENTÁCIE RÚROVÝCH VÁKUOVÝCH SLNEČNÝCH KOLEKTOROV V SOLÁRNOM SYSTÉME

Časť III — Optimálna orientácia kolektora, odhad energetického zisku a porovnanie s rôznymi pracovnými režimami

IVAN PIKNA, MILOSLAV SOURAL, MAREK LIŠKA*

Výskumný a vývojový ústav sklársky, ul. SNP č. 20, 912 50 Trenčín

**Spoločné laboratórium pre základný výskum skla Centra chemického výskumu SAV a Výskumného a vývojového ústavu sklárskeho, ul. SNP č. 20, 912 50 Trenčín*

Došlo 7. 6. 1988

Vypočítali sa vrstevnicové mapy závislosti energetického zisku solárneho systému s rúrovými vákuovými kolektormi od ich orientácie pre letné, zimné a celoročné obdobie pre lokalitu Bratislava-Koliba. Výpočtom analogických máp pre prevádzku solárneho systému so zatienenou zadnou pracovnou plochou sa kvantifikoval rozhodujúci podiel čelnej pracovnej plochy na energetickom zisku.

Vyčíslili sa energetické zisky, dosiahnuteľné prevádzkovaním solárneho systému v režimoch automatického sledovania výšky Slnka, azimutu Slnka a výšky Slnka spolu s azimutom Slnka.

ÚVOD

Predkladaná Časť III série článkov sa zaoberá optimálnou orientáciou kolektorov a odhadom energetického zisku slnečného systému popísaného v Časti I.

V textovej časti sú všetky hodnoty energetického zisku prepočítané na 1 m^2 absorpčnej plochy pre lepšiu názornosť pri porovnávaní s výsledkami iných slnečných systémov. V obrázkoch sú uvedené údaje energetického zisku pre celý slnečný systém.

Všetky výsledky, ktoré sú uvedené v tejto časti, boli získané použitím výpočtového programu, popísaného v Časti II.

OPTIMÁLNA ORIENTÁCIA KOLEKTORA

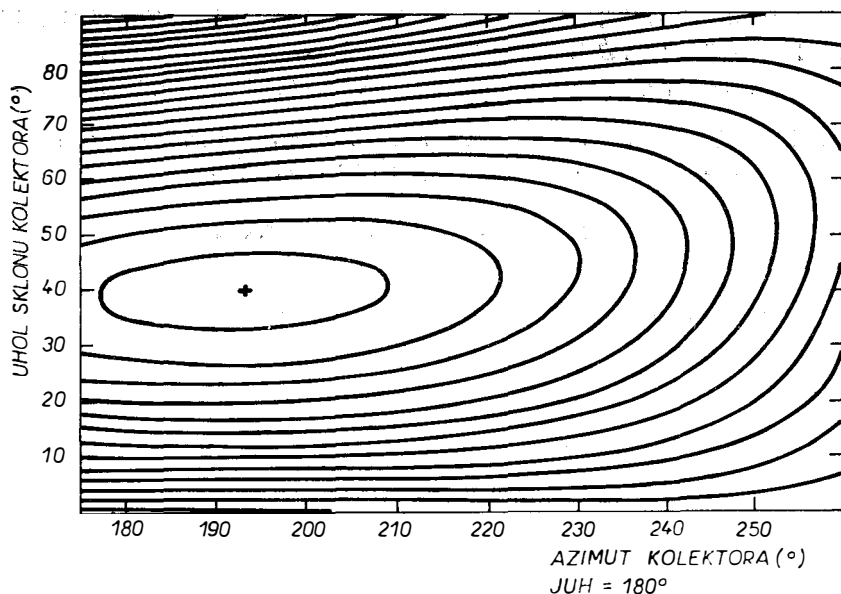
Priemerný celoročný energetický zisk slnečného systému je pre rôzne orientácie pracovných plôch kolektorov uvedený na obr. 1.

Maximálna hodnota merného energetického zisku (merný energetický zisk je definovaný ako množstvo využiteľnej tepelnej energie získanej z 1 m^2 absorpčnej plochy kolektora) je 779 kWhm^{-2} a odpovedá orientácii, keď je uhol sklonu kolektora $\beta = 40^\circ$ a azimut normály pracovnej plochy kolektora $A_k = 193^\circ$.

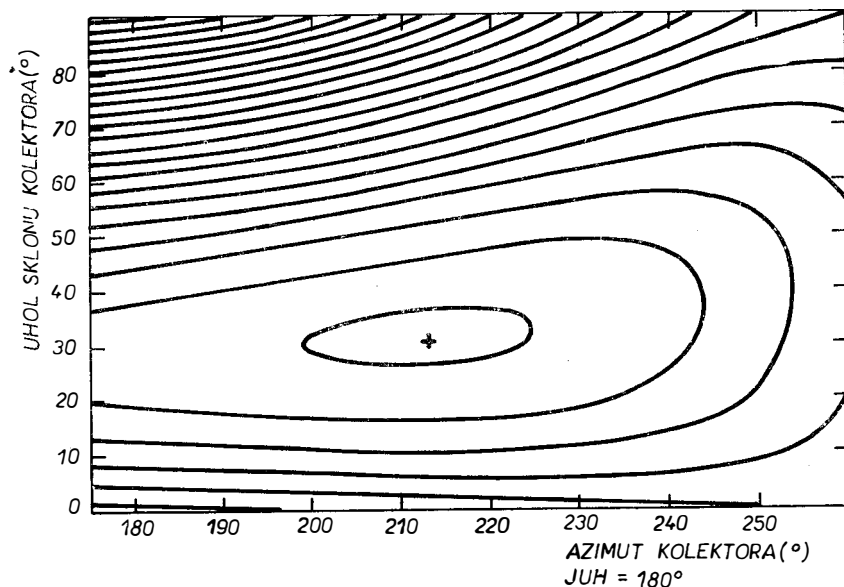
Ďalej bolo zisťované, aký účinok by mala zmena orientácie kolektora pre rôzne časové obdobia. Rok byl rozdelený na dve obdobia a to letné (apríl až september) a zimné (október až marec). Pre každé obdobie bol opäť vypočítaný priemerný energetický zisk v závislosti na orientácii kolektorov a jeho hodnoty sú uvedené na obr. 2 a 3.

V letnom období podľa obr. 2 je maximálna hodnota merného energetického zisku 618 kWhm^{-2} a zodpovedá orientácii kolektorov

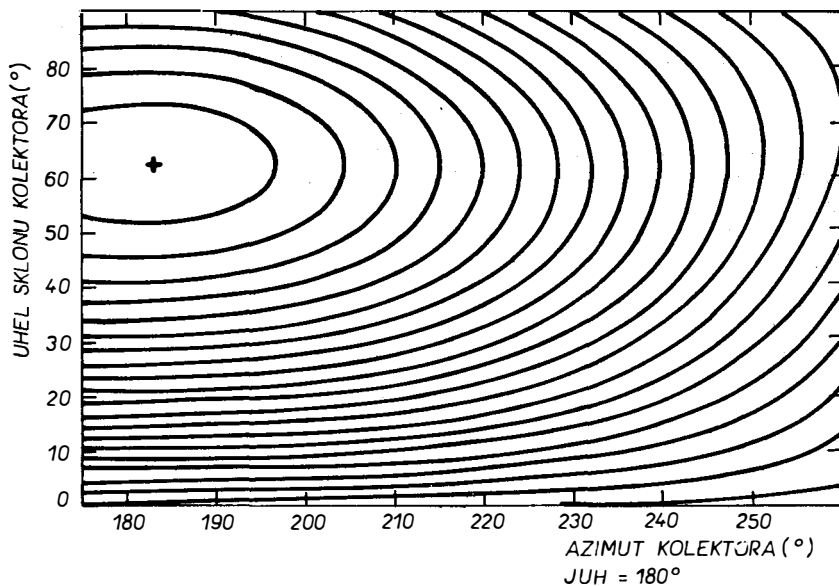
$$\beta = 30^\circ \text{ a } A_k = 210^\circ.$$



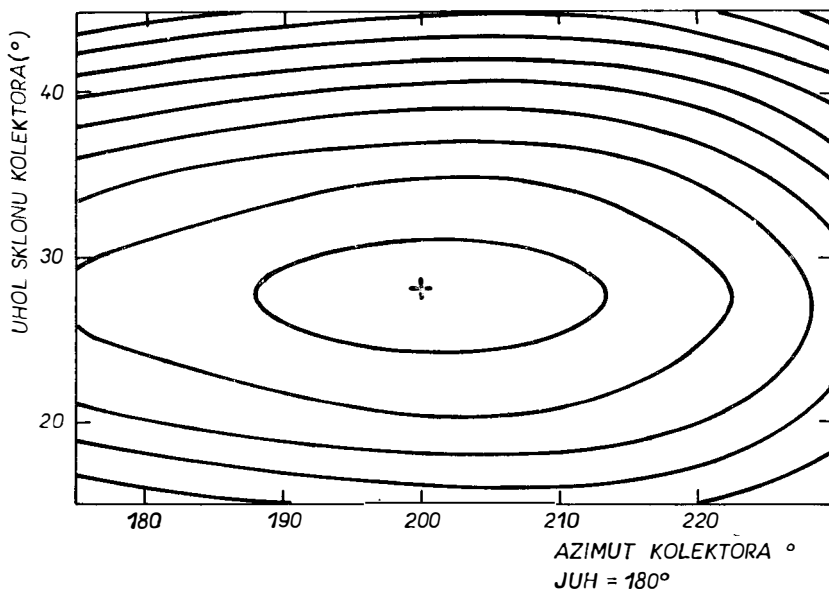
Obr. 1. Vrstevníková mapa priemerného celoročného energetického zisku slnečného systému v závislosti na orientácii pracovnej plochy kolektora. Rozdiel medzi jednotlivými vrstevníkami je 100 kWh. Vrstevníka, ktorá najbližšie ohraničuje maximum vymedzuje hodnotu 9 300 kWh.



Obr. 2. Vrstevníková mapa priemerného energetického zisku slnečného systému v závislosti na orientácii pracovnej plochy kolektora pre letné obdobie (apríl až september). Rozdiel medzi jednotlivými vrstevníkami je 100 kWh. Vrstevníka, ktorá najbližšie ohraničuje maximum vymedzuje hodnotu 7 400 kWh.



Obr. 3. Vrstevnicová mapa priemerného energetického zisku slnečného systému v závislosti na orientácii pracovnej plochy kolektora pre zimné obdobie (október až marec). Rozdiel medzi jednotlivými vrstevnicami je 50 kWh. Vrstevnica, ktorá najbližšie ohraničuje maximum vymedzuje hodnotu 2150 kWh.



Obr. 4. Vrstevnicová mapa priemerného energetického zisku slnečného systému v závislosti na orientácii pracovnej plochy kolektora pre letné obdobie (apríl až september). Platí pre prípad zatienennej zadnej strany kolektora. Rozdiel medzi jednotlivými vrstevnicami je 25 kWh. Vrstevnica, ktorá najbližšie ohraničuje maximum, vymedzuje hodnotu 6150 kWh.

V zimnom období podľa obr. 3 je maximálna hodnota merného energetického zisku 182 kWhm^{-2} a zodpovedá orientácii kolektorov

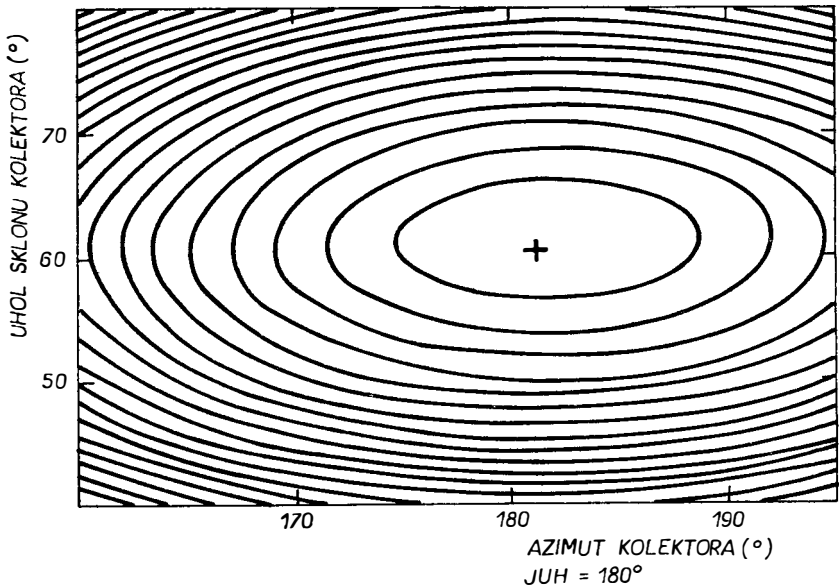
$$\beta = 62^\circ \text{ a } A_k = 183^\circ.$$

Z porovnania maximálneho merného energetického zisku (779 kWhm^{-2}) pri optimalizovanej celoročnej orientácii kolektorov a súčtu maximálnych merných energetických ziskov pri optimálnej orientácii v priebehu jednotlivých ročných období (800 kWhm^{-2}) vyplýva, že pri návrhu podobného slnečného systému nie je treba zabezpečovať zmenu orientácie kolektorov pre jednotlivé ročné obdobia.

Pomerne plochý priebeh závislosti energetického zisku na orientácii v okolí jeho maxima zabezpečuje malé zníženie účinnosti kolektorov pri značnom odklone hodnôt β a A_k od optimálnych hodnôt. Toto zistenie je dôležité najmä pre perspektívne umiestňovanie rúrových vákuových kolektorov na plochy, ktoré majú vopred danú orientáciu (strechy budov a pod.).

PODIEL ENERGETICKÉHO ZISKU ZADNEJ STRANY KOLEKTORA

Energetický zisk zadnej strany kolektora je veličinou veľmi závislou na prostredí v ktorom je kolektor umiestnený. Môže byť značne vyšší ako udáva príslušný vzťah, uvedený v Časti I, ale tiež značne nižší. Preto boli podobné závislosti energetického zisku ako sú uvedené na obr. 2 a 3 pre kolektor s nezatienenou zadnou stranou vypočítané aj pri simulácii odtienenia zadnej strany. Výsledné vrstevnicové mapy sú na obr. 4 a 5.



Obr. 5. Vrstevnicová mapa priemerného energetického zisku slnečného systému v závislosti na orientácii pracovnej plochy kolektora pre zimné obdobie (október až marec). Platí pre prípad zatienennej zadnej strany kolektora. Rozdiel medzi jednotlivými vrstevnicami je 10 kWh . Vrstevnica, ktorá najbližšie ohraničuje maximum vymedzuje hodnotu 1850 kWh .

V letnom období podľa obr. 4 je maximálna hodnota merného energetického zisku 513 kWhm^{-2} a zodpovedá orientácii kolektora

$$\beta = 28^\circ \text{ a } A_k = 200^\circ.$$

V zimnom období podľa obr. 5 je maximálna hodnota merného energetického zisku 155 kWhm^{-2} a zodpovedá orientácii kolektora

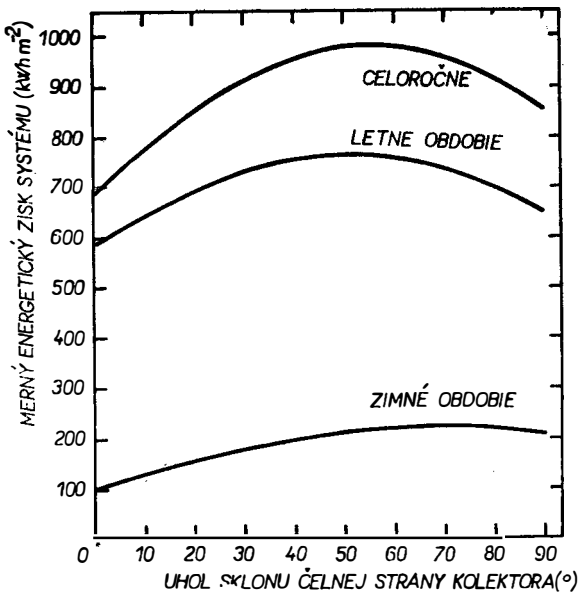
$$\beta = 60^\circ \text{ a } A_k = 180^\circ.$$

Aj v tomto prípade je v okolí maxima merný energetický zisk len málo závislý na orientácii kolektora, a preto môžeme brať súčet maximálnych hodnôt oboch ročných období 668 kWhm^{-2} ako približne platný aj pre celoročnú optimalizáciu, ktorá bude podobná (hodnoty β, A_k) ako u kolektora s nezatienenou zadnou stranou.

SYSTEMY AUTOMATICKÉHO NAVÁDZANIA KOLEKTOROV ZA SLNKOM

Ďalej bolo zisťované, aký energetický prínos by mohlo zabezpečiť automatické navádzanie pracovnej plochy kolektora za Slnkom. Principiálne sú možné tri typy navádzania. Prvým z nich je sledovanie výšky Slnka nad obzorom pri pevnom azimute kolektora.

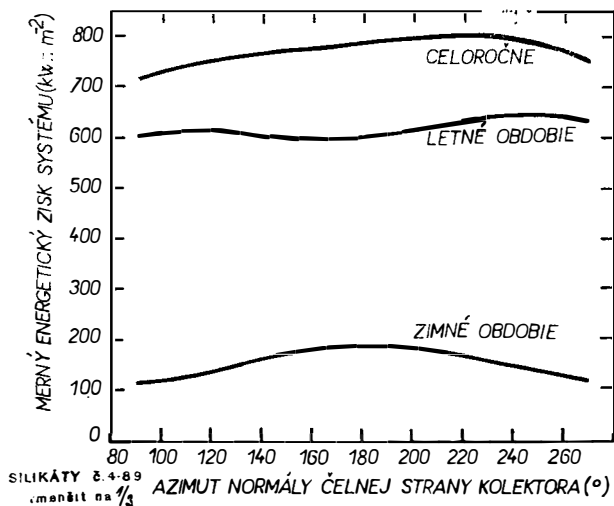
Závislosť merného energetického zisku od azimutu kolektora sa vyhodnotila zvlášť pre zimné a letné obdobie. Tieto výsledky spolu s celoročným merným energetickým ziskom sú znázornené na obr. 6. Maximálna hodnota celoročného merného energetického zisku je 798 kWhm^{-2} pri azimute $A_k = 220^\circ$.



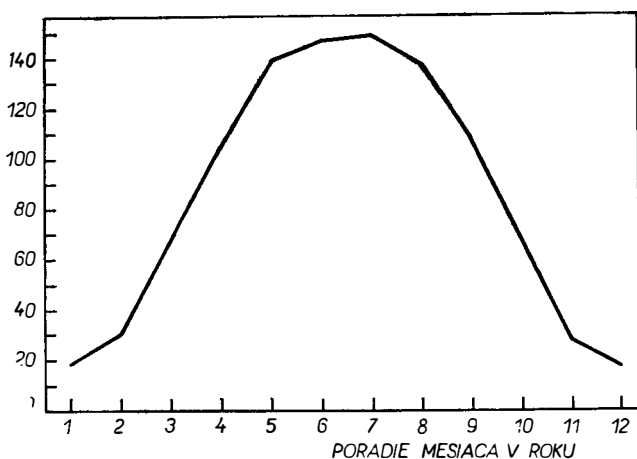
Obr. 6. Merný celoročný energetický zisk slnečného systému v závislosti na pevne nastavenom uhle sklonu pracovnej plochy kolektora pri jeho automatickom navádzaní podľa azimutu Slnka.

Druhou možnosťou je sledovanie azimutu Slnka pri pevnom uhle sklonu kolektora. Závislosť merného energetického zisku od uhla sklonu kolektora sa vyhodnotila taktiež zvlášť pre letné a zimné obdobie. Výsledky sú znázornené na obr. 7, na ktorom je tiež uvedený celoročný merný energetický zisk pri popísaných podmienkach. Maximálna hodnota celoročného merného energetického zisku je 982 kWhm^{-2} pri uhle sklonu $\beta = 55^\circ$.

Tretou možnosťou je automatické sledovanie polohy Slnka na oblohe súčasným menením azimutu kolektora a jeho uhla sklonu. Výsledné mesačné hodnoty



Obr. 7. Merný celoročný energetický zisk slnečného systému v závislosti na pevne nastavenom azimute normály pracovnej plochy kolektora pri jeho automatickom navádzaní podľa výšky Slnka nad obzorom.



Obr. 8. Merný energetický zisk slnečného systému pre jednotlivé mesiace roka pri automatickom navádzaní normály pracovnej plochy kolektora za Slnkom. Suma jednotlivým mesačným energetickým ziskov za celý rok je 1015 kWhm^{-2} .

merného energetického zisku sú uvedené na obr. 8. Ich súčtom získaný celoročný merný energetický zisk má hodnotu 1015 kWhm^{-2} .

Všetky hodnoty merného energetického zisku, uvedené pre rôzne typy sledovania polohy Slnka boli získané pri nezatienej zadnej ploche kolektora. Vyplýva z nich predbežný záver, že energetický prínos automatického navádzania pravdepodobne nebude dostatočný na jeho ekonomické zdôvodnenie.

HLAVNÉ FAKTORY OVPLYVŇUJÚCE PRESNOŠŤ VYPOČÍTANÉHO ODHADU ENERGETICKÉHO ZISKU

Vypočítané odhady maximálnych ročných energetických ziskov sú pri daných klimatických a poveternostných podmienkach lokality určené predovšetkým koeficientom tepelných strát kolektora.

Spôsob určenia veľkosti koeficientu tepelných strát, použitého v predkladaných výpočtoch, bol diskutovaný v Časti I. Z podmienok pri meraní účinnosti kolektora (použitie neoptimalizovanej selektívnej absorpčnej konverznej vrstvy s pomerne vysokou tepelnou emisivitou, ktorá nezodpovedá súčasnému stavu a relatívne vysoké hodnoty teplôt okolia, respektíve pracovnej kvapaliny, ktoré nezodpovedajú celoročnej prevádzke) vyplýva určité nahodnotenie tepelných strát kolektora.

Naopak určité zmenšenie reálneho energetického zisku oproti výpočtu treba očakávať vplyvom oblačnosti, ktorá v kratších intervaloch zatienuje priamu zložku slnečného žiarenia. Vtedy môže vzniknúť situácia, keď tepelná energia, ktorá je odovzdaná priamou zložkou slnečného žiarenia pracovnej kvapaline sa pri zatienení v skratovanom režime odovzdá naspäť do okolia.

Pri simuláčnom výpočte, keď je priame žiarenie dávkované spojite k uvedenej situácii nedochádza.

Táto okolnosť sa však veľmi ťažko vyjadruje výpočtom. Okrem zohľadnenia vlastnej tepelnej kapacity kolektora by museli byť použité ako vstupné údaje ožiarenia okamžité hodnoty slnečného žiarenia v danom časovom kroku, ktoré boli získané v priebehu reálneho dňa. Ďalej by musel byť použitý dostatočne veľký súbor údajov pre dni v danom mesiaci, ktoré by zodpovedali dlhodobým priemerným mesačným hodnotám priamej a difúznej zložky slnečného žiarenia. Takýto spôsob výpočtu je pre praktické využitie nereálny.

Podľa skúseností s činnosťou reálnych slnečných systémov sa vplyv oblačnosti negatívne prejavuje najmä akumuláciou tepla a následnými tepelnými stratami v ich hydraulických rozvodoch. Uvedené tepelné straty budú preto závislé nielen na príslušnej tepelnej kapacite, ale aj na spôsobe regulácie slnečného systému. V súvislosti s uvažovaným rozšírením popisovaného výpočtového programu bude vypracovaná všeobecná metóda, ktorá umožní presnejšie kvantifikovať vplyv uvedených strát pri prevádzke v reálnych podmienkach. Vyhľadáním najmenej priaznivého časového rozloženia priamej zložky slnečného žiarenia môže byť stanovená ich horná hranica a potom priemerná hodnota napríklad pomocou simulácie chodu oblačnosti generovaním náhodných čísel s vhodne zvoleným rozdelením.

Energetický prínos dní s oblačnosťou bude možno sledovať oddelene od ostatných dní zmenou vstupných údajov slnečného žiarenia. Tieto nové údaje rozlišujú dni v mesiaci na jasné, priemerne oblačné a zatiahnuté. Jednotlivým typom dní v každom mesiaci potom zodpovedá ich priemerný počet a priemerné denné chody priamej a difúznej zložky žiarenia. V literatúre [1] sa uvádza, že tieto údaje budú pre typické radiačné oblasti ČSSR k dispozícii začiatkom deväťdesiatych rokov.

Ďalším priblížením k reálnemu popisu chodu slnečného systému potom môže byť priraďovanie príslušného denného chodu teplôt okolia podľa uvedeného typu dňa.

Negatívny vplyv striedajúcej sa oblačnosti na reguláciu systému je kompenzovaný navrhnutým spôsobom regulácie prietoku, keď nastavená optimálna výstupná teplota je vyššia, ako by bola potrebná z hľadiska priemerných tepelných strát v rozvodnom potrubí slnečného systému, alebo z hľadiska činnosti výmenníka tepla. Optimálna teplota je určitým kompromisom medzi minimalizáciou tepelných strát a zaťažením regulačných prvkov.

Konečným zámerom využitia popisovaného výpočtového programu je najsť spôsob hodnotenia a návrhu parametrov reálneho slnečného systému. Z tohoto dôvodu bude treba tiež uvažovať s tepelnými stratami a akumuláciou tepla v rozvodnom potrubí systému, skutočnou účinnosťou výmenníka tepla, tepelnými stratami zásobníka, rôznymi spôsobmi regulácie a pod.

Vplyv reálneho systému bol v popísaných výpočtoch obmedzený navrhnutým spôsobom regulácie systému a navrhnutou účinnosťou výmenníka tepla, prípadne hmotnosťou obsahu zásobníka. Pre potreby výpočtu priemerného energetického zisku alebo návrhu parametrov konkrétneho slnečného systému bude treba do výpočtového programu zaviesť ďalšie podprogramy, ktoré zohľadnia daný reálny stav.

Tepelné straty rozvodného potrubia, prípadne akumuláciu tepla v týchto rozvodoch, je možno zisťovať rovnako ako u samotného kolektora. Rozdelením hmotnostného obsahu náplne rozvodného potrubia na dielky určitej hmotnosti spolu so zadaním koeficientov tepelných strát v danom mieste je možno určiť hlavnú časť tepelných strát reálneho systému.

Ďalším spresnením môžu byť príslušné vzťahy, ktoré popisujú činnosť konkrétnych komponentov slnečného systému.

Existuje mnoho spôsobov, ako priblížiť vypočítané hodnoty ku skutočnosti. Popis chodu slnečného systému je ovplyvňovaný veľkým množstvom parametrov, napr. skutočnou počiatočnou teplotou vody v zásobníku, ktorá bude ovplyvnená nielen celodenným odberom teplej vody a tepelnými stratami zásobníka, ale tiež aj ročným obdobím. Vo veľkej miere bude energetický zisk závislý na vlastnom časovom rozložení odberu teplej vody v priebehu dňa a pod.

ZÁVER

V ČSSR sú už niektoré skúsenosti s prevádzkovaním slnečných systémov, niektoré údaje sa dajú zasa zistiť simulačnými výpočtami. Na ich základe je možno vypracovať zoznam potrebných hodnôt a veličín (napr. na spôsob dotazníka), ktoré by potenciálny používateľ solárneho systému doplnil k fixným vstupným údajom, ktoré by mal k dispozícii užívateľ výpočtového programu (projektant). Týmto spôsobom môže byť nielen zabezpečená kvalitná projekcia slnečného systému a reálne očakávaný ekonomický účinok jeho prevádzkovania, ale sa tiež zamedzí negatívnym postojom k slnečnej energetike, ktoré vyplývajú z jej neuváženej aplikácie.

Vypočítané odhady priemerného ročného energetického zisku ukazujú, že pri správnej aplikácii má slnečná energetika svoje miesto pri uspokojovaní energetických potrieb ČSSR. Pri rozhodovaní o využití slnečnej energie by mal byť vo väčšej miere ako doteraz braný zreteľ na ekologický prínos týchto zariadení.

Výpočtový program je navrhnutý tak, aby sa mohol pomocou podprogramov ďalej rozšíriť, a tak využívať nielen pre rôzne lokality umiestnenia, ale aj pre popis rôznych pracovných režimov reálnych slnečných systémov. Uvedené modifikácie budú spracované v ďalšom období.

Literatúra

[1] Vaniček K. a kol.: *Slneční zařízení na území ČSSR*, MLVH ČSR, Praha 1985.

ОЦЕНКА ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ПРИБЫЛИ И ОПТИМИЗАЦИЯ ОРИЕНТАЦИИ ТРУБЧАТЫХ ВАКУУМИРОВАННЫХ СОЛНЕЧНЫХ КОЛЛЕКТОРОВ В СОЛЯРНОЙ СИСТЕМЕ

III. Оптимальная ориентация коллектора, оценка энергетической прибыли и сопоставление с разными режимами работы

Иван Пинка*, Милослав Соурал*, Марек Лишка**

**Научно-исследовательский и проектный институт стекла, ул. SNP 20, 91250 Тренчин*

***Общая лаборатория для фундаментального исследования стекла Центра химического исследования САН и Научно-исследовательского и проектного института стекла, ул. SNP 20, 912 50 Тренчин*

На основании программы, описанной во второй части, вычислили энергетические прибыли солярной системы, приводимой в первой части. Для летнего, зимнего и круглогодичного периода получили карты с рельефом в горизонталях зависимости энергетической прибыли от ориентации рабочих поверхностей коллекторов, действующие для места нахождения Братислава-Колиба.

Солярные системы часто располагаются в условиях, когда в результате затенения доходит к использованию задней рабочей поверхности коллекторов. Поэтому квантифицирован энергетический вклад рабочей поверхности расчетом аналогических карт с рельефом в горизонталях для коллекторной системы с затененной задней рабочей поверхностью.

Далее рассматривали энергетические вклады разных систем для самонаведения коллекторов за Солнцем. Предварительно можно установить, что энергетический вклад самонаведения является недостаточным для экономического оправдания.

Рис. 1. Карта с рельефом в горизонталях средней круглосуточной энергетической прибыли солнечной системы в зависимости от ориентации рабочей поверхности коллектора. Различие между отдельными горизонталями составляет 100 квч. Горизонталь, которая наиболее близко ограничивает максимум, дает величину 9300 квч.

Рис. 2. Карта с рельефом в горизонталях средней энергетической прибыли солнечной системы в зависимости от ориентации рабочей поверхности коллектора для летнего периода (апрель—сентябрь). Различие между отдельными горизонталями составляет 100 квч. Горизонталь, которая наиболее близко ограничивает максимум, дает величину 7400 квч.

Рис. 3. Карта с рельефом в горизонталях средней энергетической прибыли солнечной системы в зависимости от ориентации рабочей поверхности коллектора для зимнего периода (октябрь—март). Различие между отдельными горизонталями составляет 50 квч. Горизонталь, которая наиболее близко ограничивает максимум, дает величину 2150 квч.

Рис. 4. Карта с рельефом в горизонталях средней энергетической прибыли солнечной системы в зависимости от ориентации рабочей поверхности коллектора для летнего периода (апрель—сентябрь). Она действует в случае затенения задней стороны коллектора. Различие между отдельными горизонталями составляет 25 квч. Горизонталь, которая наиболее близко ограничивает максимум, дает величину 6150 квч.

Рис. 5. Карта с рельефом в горизонталях средней энергетической прибыли солнечной системы в зависимости от ориентации рабочей поверхности коллектора для зимнего периода (октябрь—март). Она действует в случае незатенения задней стороны коллектора. Различия между отдельными горизонталями составляет 10 квч. Горизонталь, которая наиболее близко ограничивает максимум, дает величину 1850 квч.

Рис. 6. Удельная круглосуточная энергетическая прибыль солнечной системы в зависимости от постоянной угла наклона рабочей поверхности коллектора при его самонаведении согласно азимуту Солнца.

Рис. 7. Удельная круглосуточная энергетическая прибыль солнечной системы в зависимости от постоянной установки азимута нормали рабочей поверхности коллектора при его самонаведении согласно высоте Солнца над горизонтом.

Рис. 8. Удельная энергетическая прибыль солнечной системы для отдельных месяцев года при самонаведении нормали рабочей поверхности коллектора за Солнцем. Сумма отдельных месячных энергетических прибылей за круглый год составляет 1015 квч.

ESTIMATING THE ENERGY YIELD AND OPTIMIZING THE ORIENTATION OF VACUUM SOLAR COLLECTORS IN A SOLAR SYSTEM

Part III. — Optimum orientation of the collectors, estimation of energy yield and comparison with various working schedules

Ivan Píkna*, Miloslav Soural*, Marek Liška**

*Glass Research and Development Institute, ul. SNP 20, 912 50 Trenčín

**Joint Laboratory for Basic Research of Glass, Centre of Chemical Research, Slovak Academy of Sciences, and Glass Research and Development Institute, ul. SNP 20, 912 50 Trenčín

The program described in Part II was used to establish the energy yields of the solar system described in Part I. Contour maps showing the dependence of energy yield on the orientation of collector working areas were obtained for the Bratislava-Koliba locality for the summer and winter seasons, as well as for the whole year.

Solar systems are frequently studied under conditions where screening rules out utilization of the rear working surface of the collectors. The energy contribution of the rear working area was therefore quantified by calculating analogous contour maps for a collector system with a screened rear working area.

The energy contributions of various systems using automatic orientation of collectors towards the sun were also assessed. According to a preliminary conclusion, the energy contribution of automatic orientation will not be economically justifiable.

Some factors influencing the accuracy of the calculated energy yield are discussed.

Fig. 1. Contour map of the mean one-year energy yield of the solar system in terms of the orientation of the collector working area. The difference between the individual contour lines amounts to 100 kWh. The contour line closely surrounding the maximum represents the value of 9 300 kWh.

Fig. 2. Contour map of the mean energy yield of the solar system in terms of orientation of the collector working area for the summer season (April to September). The difference between the individual contour lines amounts to 100 kWh. The contour line closest to the maximum indicates the value of 7400 kWh.

Fig. 3. Contour map of the mean energy yield of the solar system in terms of the orientation of the collector working area for the winter season (October to March). The difference between the individual contour lines amounts to 50 kWh. The contour line closest to the maximum indicates the value of 2150 kWh.

Fig. 4. Contour map of the mean energy yield of the solar system in terms of the orientation of the collector working area for the summer season (April to September). Holds for screened rear side of the collector. The difference between the individual contour lines amounts to 25 kWh. The contour line closest around the maximum represents the value of 6 150 kWh.

Fig. 5. Contour map of the mean energy yield of the solar system in terms of the orientation of the collector working area for the winter season (October to March). Holds for the screened

rear side of the collector. The difference between the individual contour lines amounts to 10 kWh. The contour line closest around the maximum represents the value of 1850 kWh.

Fig. 6. Specific all-year energy yield of the solar system in terms of a fixed tilt angle of the collector working area during its automatic orientation according to the solar azimuth.

Fig. 7. Specific all-year energy yield of the solar system in terms of a fixed azimuth of the collector working area normal during its automatic orientation according to the elevation of the sun above the horizon.

Fig. 8. Specific energy yield of the solar system for the individual months of the year during automatic control of the collector working area normal towards the sun. The sum of the individual monthly energy yields for the entire year amounts to 1015 kWhm⁻².

Zajímavosti

NOVÉ UNIVERZITNÍ CENTRUM VÝZKUMU KERAMIKY. 17. října 1988 byl otevřen Center for Ceramic Research při Rutgers University. Byl vybudován na ploše 4 650 m² nákladem 10 mil \$, je umístěn v Busch campus v Piscataway, N. J. Má se stát jedním z vedoucích světových výzkumných pracovišť, bude také příležitostí pro studenty univerzity, kteří tam mohou pracovat jako technici.

Amer. Ceram. Soc. Bull., 67, 1988, č. 12, 1884.

Doušková

OPRACOVÁNÍ ULTRAZVUKEM představuje velký pokrok v oblasti technologie konečné úpravy různých materiálů. Metoda využívá ultrazvukem indukované vibrace. Při kombinaci s abrazivní hmotou umožňuje přesné vrtání otvorů jakéhokoliv tvaru. Jedná se o ne-tepelný, neelektrický a nechemický postup, který nemá negativní vliv na chemické a fyzikální vlastnosti opracovávaného materiálu. Mezi materiály opracovatelné ultrazvukem patří — Al₂O₃, karbid a nitrid křemíku, piezokeramika, tavený křemen, boritokřemičité sklo, jedno a polykrystalický Si, safír, karbidy a různé kovy. Mezi nejběžněji používaná brusiva se řadí karbid B a Si a oxid Al. Pro opracování skelných materiálů a taveného křemene je nejvhodnější karbid Si. Tento postup je možné využívat v různých oblastech od výroby keramických motorů v automobilovém průmyslu až po přípravu Al₂O₃ podložek používaných při automatizované výrobě diod. Výhody opracování ultrazvukem spočívají v dosažení vysoké kvality opracovaných výrobků bez vzniku napětí při nižších cenách. Metoda umožňuje opracování i výrobků s reflexní nebo pokovenou vrstvou bez narušení těchto vrstev.

Am. Ceram. Soc. Bull., 67, 1988, č. 6, s. 1045—1047.

Fryntová

OXYHALIDOVÁ SKLA ternární soustavy LiCl—Li₂O—TeO₂ byla připravena výzkumnými pracovníky na japonské Mie University. Vzhledem k nesnadnému zesklnění čistého TeO₂ bylo jako modifikátorů použito lithných sloučenin — Li₂O a LiCl. Sklářský kmen, tvořený Li₂CO₃, LiCl a TeO₂ o hmotnosti 3 g, byl taven při teplotě 650—800 °C po dobu 15—30 min. v platinovém kelímku. Po utavení byl odlit na ocelovou podložku a rychle slisován. Při použití α-TeO₂ dochází k silné korozi platinového kelímku, použitím β-TeO₂ byl negativní vliv TeO₂ eliminován. Počátek zesklnění je pozorován při 15 mol % Li₂O a stejném podílu LiCl. Horní hranici zesklnění tvoří 30 mol % Li₂O a 60 mol % LiCl.

J. Am. Ceram. Soc., 71, 1988, č. 2, s. C 70—71.

Fryntová

PROCES PŘÍPRAVY SUPRAVODIVÝCH KERAMICKÝCH VLÁKEN vyvinuli pracovníci Alfred University v Rochestru (USA). Proces umožňuje dosažení požadované pružnosti materiálu a zajišťuje možnost velkokapacitní výroby vláken. Prvním stupněm výroby je příprava skla obsahujícího supravodivé krystaly, pak následuje transformace skla v keramiku a vlastní tažení keramických vláken. Supravodivost se projevuje při 90 K.

High Technol. 9, 1989, č. 1, s. 8.

Fryntová