



Redakční rada:

Doc. Ing. Dr. L. Oppl, CSc. (vedoucí redaktor) — Ing. V. Bašus (výkonný redaktor) —
Doc. Ing. Dr. J. Cihelka — V. Fridrich, dipl. tech. — Doc. Ing. V. Chalupová, CSc. —
Ing. arch. L. Chalupský — Doc. Ing. J. Chyský, CSc. — Ing. B. Jelen — Ing. L. Kubi-
ček — Ing. Dr. M. Lázněvský — Doc. Ing. Dr. J. Mikula, CSc. — Ing. Dr. J. Němec,
CSc. — Ing. L. Strach, CSc. — Doc. Ing. J. Valchář, CSc.

Adresa redakce: Dvorecká 3, 147 00 Praha 4

O B S A H

Doc. Ing. Dr. L. Oppl, CSc.:	Činnost komitétu pro životní prostředí ČSVTS v uplynu- lých pěti letech a úkoly do budoucna	129
Doc. Ing. Dr. J. Cihelka:	Vzduchové sluneční kolektory	137
Z. Svoboda:	Aproximace charakteristik ventilátorů	147
Ing. Z. Kratochvíl, CSc., Prof. Ing. Dr. V. Enenkl, DrSc.:	Sdílení tepla a hmoty při profukování vrstvy vlhkého, vláknitého materiálu horkým vzduchem	153
Ing. J. Pulpitlová:	Údaje globálního žiarenia pre lokality ČSSR	165
Ing. A. Mašek:	Možnosti úspor tepelné energie v průmyslu	175



C O N T E N T

Doc. Ing. Dr. L. Oppl, CSc.:	Activities of the Environmental Committee ČSVTS (Cze- choslovak Scientific and Technical Society) in the last 5 years and the task for the future	129
Doc. Ing. Dr. J. Cihelka:	Air solar collectors	137
Z. Svoboda:	An approximation of fan characteristics	147
Ing. Z. Kratochvíl, CSc., Prof. Ing. Dr. V. Enenkl, DrSc.:	Heat and mass transmission during hot air blowing- through of the layer of a moist and fibrous material	153
Ing. J. Pulpitlová:	Data of global radiation for localities in Czechoslovakia	165
Ing. A. Mašek:	Possibilities of heat energy savings in the industry	175

СОДЕРЖАНИЕ

Доц. Инж. Д-р Л. Оппл, к. т. н.:	Деятельность комитета для окружающей среды ЧСВТС (Чехословацкого научно-технического общества) в прошлых 5 годах и задачи в будущее	129
Доц. Инж. Д-р Я. Цигелка:	Воздушные солнечные коллекторы	137
З. Свобода:	Аппроксимация характеристик вентриляторов	147
Инж. З. Кратохвил, к. т. н., Проф. Инж. Д-р В. Эненкл, д-р наук:	Тепло- и массоперенос при продувке слоя влажного и волокнистого материала горячим воздухом	153
Инж. Я. Пулпитлова:	Данные общей радиации для избранных мест в Чехословакии	165
Инж. А. Машек:	Возможности экономии тепловой энергии в промышленности	175

•

SOMMAIRE

Doc. Ing. Dr. L. Oppl, CSc.:	Activité du Comité de l'environnement ČSVTS (de la Société scientifique technique tchécoslovaque) dans cinq ans passés et les travaux à l'avenir	129
Doc. Ing. Dr. J. Cihelka:	Collecteurs solaires à air	137
Z. Svoboda:	Approximation des caractéristiques des ventilateurs	147
Ing. Z. Kratochvíl, CSc., Prof. Ing. Dr. V. Enenkl, DrSc.:	Transmission de chaleur et de masse au soufflage d'une couche de la matière humide, fibreuse avec l'air chaud	153
Ing. J. Pulpitlová:	Données du rayonnement global pour les localités de la République Tchécoslovaque Socialiste	165
Ing. A. Mašek:	Possibilités de l'économie de l'énergie thermique dans l'industrie	175

•

INHALT

Doc. Ing. Dr. L. Oppl, CSc.:	Die Tätigkeit des Komitees für Umwelt ČSVTS (der Tschechoslowakischen wissenschaftlich-technischen Gesellschaft) in fünf vergangenen Jahren und die Zukunftsaufgaben	129
Doc. Ing. Dr. J. Cihelka:	Luftsonnenkollektoren	137
Z. Svoboda:	Approximation der Lüfterkennlinien	147
Ing. Z. Kratochvíl, CSc., Prof. Ing. Dr. V. Enenkl, DrSc.:	Wärme- und Stoffübertragung beim Durchblasen einer Schicht des feuchtigen und faserförmigen Materials mit der Warmluft	153
Ing. J. Pulpitlová:	Angaben der Globalstrahlung für die Standorte der Tschechoslowakischen Sozialistischen Republik	165
Ing. A. Mašek:	Möglichkeiten der Wärmeenergieersparnisse in der Industrie	175

•

ČINNOST KOMITÉTU PRO ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ ČSVTS V LETECH 1977–1982 A DALŠÍ ÚKOLY V NOVÉM FUNKČNÍM OBDOBÍ

DOC. ING. DR. LADISLAV OPPL, CSc.

Předseda ČÚV komitétu pro životní prostředí ČSVTS

Dne 20. listopadu 1982 se konala v Paláci kultury v Praze konference Českého ústředního výboru komitétu pro životní prostředí ČSTVS, na níž byla přednesena zpráva o činnosti této organizace v uplynulém funkčním období, tj. v letech 1977 až 1982 a zpráva o dalších úkolech komitétu po XVI. sjezdu KSČ.

Činnost v oboru péče o životní prostředí se v ČSTVS nedatuje teprve od roku 1976, popř. 1977, kdy byly vytvořeny národní odborné orgány, které mají životní prostředí ve svém názvu. Již od samého vzniku našeho odborného orgánu v rámci ČSTVS, tj. od založení Čs. společnosti pro zdravotní techniku a vzduchotechniku v roce 1956, bylo hlavním smyslem činnosti této společnosti vytvářet optimální prostředí pro člověka při práci i odpočinku, jak to kdysi formuloval zakladatel naší odborné organizace prof. Pulkrábek. Společnost pro zdravotní techniku a vzduchotechniku zahrnovala v sobě většinu faktorů, které vytvářejí prostředí, v němž žijeme. Uvádím to nikoliv proto, abych se vrátil do historie před více než 26 lety, ale abych ukázal, že komplexní pojetí péče o prostředí bylo již tehdy snahou těch, kteří zmíněnou společnost založili a její činnost rozvíjeli. Činnost a cíle společnosti odpovídaly již tenkrát dnešnímu komplexnímu pojetí a systémovému přístupu k péči o životní a pracovní prostředí. To, že činnost bývalé společnosti pro zdravotní techniku a vzduchotechniku byla v pozdějších letech omezena a ze společnosti se stala komise, vyplynulo z organizačních změn v ČSTVS, které nebyly příznivé pro obory průřezového charakteru a z celkového zaměření ČSTVS na úkoly rozvoje průmyslu, zemědělství a dopravy, při jejichž řešení otázky techniky životního prostředí ustupovaly poněkud do pozadí.

Pozornost, kterou zejména od začátku sedmdesátých let věnují naše politické a státní orgány péči o životní prostředí, se projevila i v ČSTVS. Tehdejší komise pro zdravotní techniku a vzduchotechniku se stala od května 1969 komitétem techniky prostředí a jeho činnost rychle narůstala. V roce 1976 byl tento komitét reorganizován na komitét pro životní prostředí. V nově vzniklém komitétu byla ponechána veškerá pracovní náplň bývalého komitétu techniky prostředí, soustředěná v odborných skupinách, které byly všechny ponechány. Nově byly vytvořeny odborné sekce průřezového charakteru pokrývající vnější prostředí přírodní i městské, vnitřní prostředí občanských staveb a pracovní prostředí. Tyto sekce měly být fórem pro styk odborníků různých oborů a odvětví jak z odborných skupin našeho komitétu, tak i ostatních společností, komitétů a komisí. Toto fórum vytváří podmínky pro diskusi závažných problémů, zaujímání stanovisek, předkládání návrhů zohledňujících všechny složky, vlivy a hlediska. Při vytváření komitétu pro životní prostředí jsme zcela jasně říkali, že nechceme vytvářet nové odborné skupiny či sekce pro ty složky životního prostředí, které jsou zastoupeny v jiných odborných orgánech ČSTVS, jako např. voda, půda a zeleň a pro odpadní látky znečišťující ovzduší, vodu a půdu.

Vzhledem k tomu, že v komitétu pro životní prostředí zůstaly zachovány všechny

odborné skupiny bývalého komitétu techniky prostředí, zabýval se ČÚV komitétu spolu se svými odbornými skupinami, kromě otázek tvorby a ochrany životního a pracovního prostředí i vědeckými a technickými problémy zařízení, která ochraň a tvorbě prostředí všeho druhu, tj. i technologického, slouží. A nejen to. Komitét měl možnost právě díky svému organizačnímu uspořádání řešit uvedené problémy i z hlediska racionálního využívání energie a dosažení energetických úspor v souladu se státním cílovým programem racionalizace při spotřebě paliv a energie. Spojení péče o životní prostředí s racionalizací spotřeby paliv a energií je logické a velmi účelné. Uveďme alespoň dva hlavní důvody:

1. Úspory energií všeho druhu vedou ke snížení spotřeby paliv, jejichž spalování v zařízeních energetických, průmyslových a komunálně bytové sféry je hlavním zdrojem emisí, jejichž dopad na kvalitu ovzduší, půdu a vegetaci, zejména lesní porosty, je dostatečně znám.

2. Samotná zařízení techniky prostředí, tj. zařízení vytápěcí, větrací a klimatizační jsou významnými spotřebiči tepelné energie a podílejí se asi 35 % na spotřebě energie primárních zdrojů. Velká náročnost vzduchotechnických zařízení na spotřebu tepla a elektrické energie je mnohdy příčinou, že těchto zařízení se plně nevyužívá.

Český ústřední výbor komitétu pro životní prostředí si vytkl jako svůj úkol přímé pomoci hospodářským nebo státním orgánům, tak jak bylo každému orgánu ČSTVS uloženo sjezdy v roce 1978, vypracování odborné pomůcky pro ochranu a tvorbu životního prostředí pro funkcionáře národních výborů a členských organizací NF při plnění jejich povinností a úkolů v péči o životní prostředí. Ukázalo se, že tento záměr byl v souladu s přáním politickoorganizačního oddělení ÚV NF ČSSR vydat podobnou brožuru jakou připravil kolektiv ČSTVS v roce 1976 pod názvem Národní fronta a životní prostředí. Autorský kolektiv našeho komitétu, doplněný vodo hospodářskou společností ČSTVS, zpracoval publikaci obsahující kapitoly o účasti členských organizací NF a národních výborů na ochraně a tvorbě životního prostředí, významu zeleně a vody v ochraně a tvorbě životního prostředí městského a venkovského osídlení, ochraně vodních toků, o odlučovacích zařízeních jako prostředku ke snižování emisí průmyslových zdrojů, o čistotě obcí a zacházení s pevnými odpady a o ochraně proti hluku. Úvodní stať napsal předseda ÚR ČSVTS *Prof. Valenta*. Tato publikace vyšla s jistým zpožděním v 1. pololetí 1982 ve sbírce Mimořádné texty Zpravodaje ÚV NF ČSSR, pod č. 2.

V listopadu 1980 se konalo XI. plenární zasedání ČR ČSVTS, věnované úkolům VTS v ochraně životního prostředí na úrovni ústředních orgánů a odborných společností. Pro toto zasedání jsme připravili hlavní referát. Zasedání ukázalo, že ČSTVS se věnuje otázkám ochrany a tvorby životního prostředí v celé šíři. ČSTVS orientuje svoji činnost v tomto oboru na spolupráci se státními orgány, jako např. s MLVH ČSR a jeho odbornými institucemi, s národními výbory, výzkumnými ústavy a školami, projektovými organizacemi a se závodů. Bylo znovu uvedeno, že činnost v oboru životního prostředí zajišťují, kromě našeho komitétu, i další společnosti, komitáty a komise ČSVTS v souladu s tím, jak to tento multidisciplinární obor vyžaduje. Současně byl náš komitét pověřen koordinací činnosti v tomto oboru v rámci ČR ČSVTS.

V roce 1981 byl Český ústřední výbor komitétu pro životní prostředí pověřen českou radou ČSTVS přípravou tiskové konference o úkolech ČSTVS v ochraně a tvorbě životního prostředí. Konference se konala v květnu 1981 v ZVVZ Milevsko a byla spojena s prohlídkou tohoto našeho největšího vzduchotechnického závodu.

Příspěla k objasnění některých problémů a k popularizaci práce ČSVTS v oboru, společensky velmi významném.

Z dalších konkrétních úkolů, které komitét převzal, uvádíme dopracování směrnice M-40.1 „Metodické pokyny pro navrhování sídelních útvarů z hlediska ochrany obyvatelstva před nadměrným hlukem z dopravy“ pro ministerstvo výstavby a techniky ČSR, které směrnici vydalo. Úkol byl řešen formou sdruženého socialistického závazku mezi odbornou skupinou Hluk a akustika prostředí našeho komitétu a Výzkumným ústavem výstavby a architektury. Směrnice se využívá v projekční a hygienické praxi.

V oboru hluku pracovala naše odborná skupina ještě na dalších úkolech pro státní orgány. Byly zpracovány podklady pro tvorbu a kontrolu legislativy a pro organizaci boje proti hluku ve spolupráci s poradním sborem hl. hygienika ČSR pro otázky hluku. Odborná skupina vyvíjela spolupráci s VÚVA při zpracování výpočetních postupů dopravního hluku na základě provedeného průzkumu pro potřebu MVT ČSR. Tato spolupráce probíhala v rámci komplexní racionalizační brigády.

Podobně odborné skupiny pro větrání a klimatizaci, vytápění, sušení, zdravotní a průmyslové instalace, osvětlení a ochranu čistoty ovzduší poskytovaly odbornou pomoc či stanoviska k otázkám spadajícím do sféry jejich odbornosti, a to pro hospodářské i státní orgány. Odborná skupina pro techniku ve zdravotnictví přispívala svojí činností k lepšímu využívání náročné přístrojové techniky.

Bohatá byla činnost komitétu v pořádání odborných akcí zaměřených na úkoly plánu rozvoje vědy a techniky, na státní cílový program racionalizace spotřeby paliv a energie, na technické problémy výstavby průmyslových, zemědělských a občanských budov a jejich vybavení a na úkoly národních výborů při zajišťování ochrany a tvorby životního prostředí měst a průmyslových oblastí. Zmíníme se pouze o některých těchto akcích, zejména periodických.

Mezi největší z nich patří konference se zahraniční účastí „Vytápění, větrání, klimatizace“, z nichž poslední, konaná v roce 1981. byla věnována výpočtovým metodám a setkala se s mimořádným zájmem jak našich, tak i zahraničních účastníků. Dlouholetou tradici mají celostátní konference topenářské. Poslední z nich byla již 10. a jejím tématem byla racionalizace využívání energií ve vytápění. V tomto směru byla zaměřena na aktuální otázky 7. pětiletky v oboru vytápění, tj. úspory energie, snížení spotřeby materiálu a pracnosti při montáži.

Tradiční jsou rovněž konference sušárenské, pořádané ve spolupráci s naším výrobcem sušáren, tj. n. p. Vzduchotechnika, Nové Mesto nad Váhom a pobočkou ČSVTS v tomto podniku.

V pětiletých intervalech se scházejí konference odborné skupiny ochrana čistoty ovzduší. Cílem těchto konferencí je projednat výsledky výzkumu a vývoje v uplynulé pětiletce na úseku měřicích metod, čištění plynů od tuhých i plynných příměsí, zhodnotit současný stav znečišťování ovzduší v hlavních průmyslových odvětvích a jeho kontrolu, včetně registrace emisí od hlavních zdrojů. Konference projedná vždy hlavní směry vývoje ochrany čistoty ovzduší na další pětiletku.

V pravidelných intervalech se konají konference s mezinárodní účastí odborné skupiny hluk a akustika prostředí společně s akustickou komisí ČSAV. Konference 1982 byla zaměřena na hluk a životní prostředí.

Významnou akcí byla celostátní konference na téma Komplexní řešení ochrany a tvorby životního prostředí velkých měst a průmyslových oblastí. Akci připravila sekce přírodní a městské prostředí. Záštitu nad akcí převzala Rada pro životní pro-

středí při vládě ČSR, která rovněž převzala doporučující závěry a vydala přednesené referáty jako studijní materiál pro potřeby národních výborů. Další akcí této sekce, o níž je třeba se zmínit, byla celostátní konference Životní prostředí ve městech, na níž se vyjadřovali ke dlouhodobé koncepci výstavby a přestavby měst odborníci různých oborů. Životního prostředí velkých měst se týkal seminář s mezinárodní účastí pod názvem Město a teplo. Seminář ukázal cesty k optimalizaci zásobování měst teplem z hlediska ekonomie provozu i investic a z hlediska ochrany životního prostředí. Byly projednány aplikace na hlavní město Prahu při použití různých energetických zdrojů.

Problémy devastace krajiny a možnosti rekultivace byly projednány na konferenci Devastace — asanace — rekultivace, uspořádané spolu s krajským výborem komitétu v Severomoravském kraji.

Sekce obytné prostředí zaměřila svoji činnost na školské stavby. Každoročně se scházejí odborníci různých oborů na celostátním semináři k projednání otázek optimálního řešení jednotlivých typů a druhů školských staveb a jejich vybavení. Semináře jsou ukázkou komplexního přístupu ve výstavbě škol od urbanistických otázek až po vybavení škol technickými zařízeními budov. Otázkám zabezpečení pracovního prostředí a ochrany zdraví pracujících věnovala konference a několik seminářů sekce pracovního prostředí. Poslední z nich, pořádaný v červnu 1982 ukázal na otevřené otázky v hodnocení mikroklimatu a současně naznačil směry řešení.

Odborná skupina pro zdravotní a průmyslové instalace uspořádala v roce 1981 celostátní seminář o přípravě teplé užitkové vody pomocí sluneční energie. Tento seminář přinesl účastníkům konkrétní údaje o slunečních kolektorech, včetně ekonomického vyhodnocení jejich provozu a přispěl k popularizaci netradičního způsobu ohřevu užitkové vody v zájmu úspor tepelné energie.

Mezi tradiční periodické akce, pořádané ve dvouletých intervalech naší odbornou skupinou větrání a klimatizace, patří celostátní semináře o větrání zemědělských objektů. Komitét tím přispívá k řešení otázek zemědělské výroby na úseku, který významně ovlivňuje její produktivitu.

Obsáhlá je činnost komitétu v oblasti vzdělávání a zvyšování odborné kvalifikace pořádáním kursů ve spolupráci s Domem techniky Praha. Jejich počet činí v průměru 18 ročně a tématické zaměření je na hluk a akustiku, větrání a klimatizaci, vytápění (včetně provozu zařízení), stavební tepelnou techniku, odsávací a odlučovací zařízení, osvětlení, pružné ukládání strojů, ochranu prostředí při manipulaci a skladování ropných produktů.

K tradiční a velmi populární formě činnosti některých odborných skupin a sekcí komitétu patří tzv. technické úterky, pořádané společně s pobočkou ČSVTS strojní fakulty ČVUT v Praze. Akce slouží k bezprostřednímu předávání nových poznatků a vzájemné výměně zkušeností z výzkumu, vývoje, projekce a provozu zařízení. Charakteristickým znakem technických úterků je bohatá, neformální diskuse. Akce jsou bez vložného.

Nemalá je ediční činnost komitétu. K hlavním akcím jsou vydávány sborníky (společně s Domy techniky), jejichž předností je, že nejen poskytují účastníkům trvalý pracovní podklad, ale uvádějí velmi rychle nové poznatky do praxe, podstatně rychleji než jiné formy publikace. Dobře se osvědčila spolupráce odborné skupiny pro ochranu čistoty ovduší s přílohou stejného jména časopisu Vodní hospodářství, v níž byly předem otištěny hlavní referáty konference této skupiny, podobně jako před tím uspořádaného aktivu o měření emisí ze zdrojů znečištění

ovzduší. K některým zvlášt propracovaným tématům, v návaznosti na technické úterky, vydává komitét společně s SNTL sešity projektanta, na nichž se podílí většina odborných skupin a sekcí.

Již 25 let vychází v nakladatelství ČSAV časopis Zdravotní technika a vzduchotechnika, jehož vydavatelem je náš komitét. Časopis nese původní název společnosti ustavené v rámci ČSVTS 19. července 1956, jejímž je dnešní komitét pokračovatelem. Časopis vychází v nákladu 3100 výtisků a je jediným časopisem tohoto oboru, kromě časopisů podnikových, u nás vydávaným.

Celkově můžeme říci, že komitét pro životní prostředí ČSVTS v období let 1977 až 1982 plnil úkoly v ochraně a tvorbě životního prostředí, pro které má soustředěnou základnu členů ČSVTS — odborníků v těchto oborech, a v nichž má komitét dlouholetou tradici. Je to zejména ochrana čistoty ovzduší, hluk a vibrace a všechny vědní obory zabývající se technickými prostředky k tvorbě a ochraně prostředí pracovního a obytného. Jako součást vzduchotechniky má v komitétu své místo i obor sušení. Odborná skupina sušení pracovala tradičně spolehlivě se zaměřením na aktuální problémy tohoto oboru, např. v zemědělství, a sdružovala pracovníky různých hospodářských odvětví, čímž plnila rovněž poslání průřezové organizace.

Uvedené hodnocení činnosti komitétu nemá ovšem vést k pocitu sebeuspokojení. Jsme si vědomi, že v životním prostředí existuje příliš mnoho problémů, které čekají na řešení, k němuž můžeme a chceme přispět. I ve vnitřní organizační struktuře v rámci ČSVTS musíme hledat další možnosti zefektivnění práce na úseku životního prostředí.

Úkoly Českého ústředního výboru komitétu pro životní prostředí ČSVTS v novém funkčním období budou vycházet z těchto dokumentů:

- Programu činnosti ČSVTS k zabezpečování závěrů XVI. sjezdu KSČ, schváleného 11. zasedáním ÚR ČSVTS dne 14. 5. 1981,
- 6. zasedání ÚV KSČ ve dnech 20. a 21. dubna 1982 o úkolech národních výborů po XVI. sjezdu KSČ,
- Programu politickoobdobného zaměření činnosti ČSVTS v oblasti životního prostředí vyplývajícího ze závěrů XVI. sjezdu KSČ, schváleného 23. schůzí předsednictva ÚR ČSVTS dne 16. 9. 1981,
- Programu ČÚV komitétu pro životní prostředí ČSVTS, rozpracovaného na základě závěrů XVI. sjezdu KSČ na léta 1981—1985 a schváleného ČÚV v září 1981.

Činnost ČÚV komitétu pro životní prostředí bude dále upřesněna, popř. doplněna podle úkolů, které vyplynou ze IV. českého sjezdu ČSVTS a VI. sjezdu ČSVTS.

V souladu s prvním dokumentem zaměří komitét svoji činnost podle úloh interdisciplinárního charakteru plynoucích z hlavních směrů hospodářského a sociálního rozvoje ČSSR na léta 1981—1985 a ve své odborné činnosti a působnosti bude, vedle samostatné činnosti, pomáhat odborným orgánům společností a komitétů, předávat jim nové informace z jejich oblasti a zúčastní se práce ve společných řešitelských týmech nebo brigádách.

K naplnění závěrů 6. zasedání ÚV KSČ bude komitét dále rozvíjet spolupráci s národními výbory, podílet se na uskutečňování volebních programů NF a napomáhat národním výborům při plnění jejich úkolů na úseku racionálního využití paliv a energie a péče o životní prostředí, především v průmyslových aglomeracích a ve městech.

Komitét bude přispívat k intenzifikaci našeho národního hospodářství zejmé-

na cestou širokého uplatňování výsledků vědy a techniky. Člen předsednictva a tajemník ÚV KSČ s. Miloš Jakeš napsal v úvodníku č. 2/82 Technické práce: „Plnit závěry XVI. sjezdu KSČ v ekonomické oblasti na prvním místě znamená využívání vědy a techniky a s tím také souvisí rostoucí kvalifikace pracujících. K tomu může významně přispět vědeckotechnická společnost“.

Ve smyslu dohod české rady ČSVTS se státními, politickými a společenskými republikovými orgány chceme na úseku životního prostředí zajišťovat spolupráci s Radou pro životní prostředí při vládě ČSR, s ÚV NF, MLVH ČSR, MVT a MZ ČSR.

Komitét se bude dále podílet na realizaci výzvy vlády a ÚV NF ČSR ze dne 3. 3. 1982 k péči o životní prostředí, a to na úkolech: prevence proti znečišťování ovzduší a vod, ochrana půdy, úspory surovin a energií a na výchovných akcích.

V organizační struktuře komitétu pro životní prostředí dochází k některým změnám. Podle rozhodnutí české rady ČSVTS má nový Český ústřední výbor komitétu pouze 17 členů. Při zastoupení krajů to vylučuje zastoupení odborných skupin. Jejich kontakt s ústředním výborem komitétu bude zajištěn pravidelnými poradami předsedů odborných skupin, které bude předsednictvo Českého ústředního výboru svolávat čtvrtletně.

Vzhledem k formám činnosti odborných sekcí, které se v podstatě nelišily od činnosti odborných skupin, nebudeme napříště rozlišovat sekce a skupiny a vytvoříme jednotné ústřední odborné skupiny, kterých bude celkem 10. Jsou to:

- ÚOS 1 — přírodní a městské prostředí
- ÚOS 2 — obytné prostředí
- ÚOS 3 — pracovní prostředí
- ÚOS 4 — klimatizace a větrání
- ÚOS 5 — vytápění
- ÚOS 6 — zdravotní a průmyslové instalace
- ÚOS 7 — sušení
- ÚOS 8 — hluk a akustika prostředí
- ÚOS 9 — ochrana čistoty ovzduší
- ÚOS 10 — osvětlení

Končí činnost OS — technika ve zdravotnictví, neboť u ČR ČSVTS je vytvořena samostatná komise pro tento obor činnosti.

Jako novou formu činnosti chceme vytvářet komplexní racionalizační brigády (realizační týmy) sestavené z odborníků komitétu a dalších odborných orgánů ČSVTS. Jejich úkolem bude zabezpečování přípravy odborných akcí a realizace jejich závěrů a dále pak rozborová činnost k závažným otázkám péče o životní prostředí, jeho složek a jednotlivých oborů národního hospodářství spadajících do odborné náplně ÚOS komitétu.

I nadále budeme organizovat dvakrát ročně pracovní schůzky se zástupci vybraných společností ČSVTS, zaměřené na koordinaci činnosti na úseku životního prostředí.

Od ÚOS očekáváme, kromě tradičních a osvědčených forem činnosti, jako jsou konference, semináře, kursy, technické úterky apod., metodické vedení a odbornou pomoc krajským výborům a jejich odborným skupinám a pobočkám ČSVTS v závodech při řešení závažných úkolů v krajích a závodech. Zvláště bych chtěl zdůraznit pomoc pobočkám i ze strany krajských výborů komitétu, které by měly přispět též k vytváření odborných skupin pro životní a pracovní prostředí v pobočkách ČSVTS v závodech, jejichž výroba životní a pracovní prostředí ovlivňuje

nebo jejichž produkce, zejména z hlediska kvality, je na životním prostředí závislá. V tomto směru může náš komitét přispět k tomu, co kladně hodnotil s. Miloš Jakeš v již zmíněném úvodníku, kde říká: „Zvláště je třeba ocenit, že vedle významné osvětlové činnosti se těžší práce ČSVTS stále více přesouvá k aktivní účasti a pomoci jejích členů a kolektivů při uplatňování výsledků vědy, výzkumu, vynálezů a zlepšovacích návrhů ve výrobě“.

● Ekonomický život žárovek

(pro všeobecné osvětlování) je jejich specifickým parametrem, ne zřídka diskutovaným mezi odborníky. V současné době, kdy se všemi prostředky zhodnocují energie je v blízkosti středu zájmů.

O ekonomickém životě zdroje uvažujeme vždy, kdy jeho světelný výkon se po dobu technického života mění; u výbojových zdrojů je to ta část technického života, kdy světelný výkon neklesne pod 70—80 % výkonu na počátku nebo výkonu celkově vyrovnaného, optimálního. U žárovek takové změny také probíhají, ale většinou je zanedbáváme — to proto, že výkon se ve využitelných mezích nemění a život končí náhle (skokem) — přerušením vlákna.

Pro spotřebitele žárovek a tedy žárovku samu je nejdůležitější odevzdávané světelné množství, tj. součin světelného toku a času (lm/h), nikoliv doba života: maximum světelného množství za minimální náklady (kdy světelný tok převyšuje celkové náklady, tj. výdaje za energii, zdroj aj.). Je-li hodnota tohoto poměru menší než 1, je zdroj ekonomicky „mrtvý“ a je přítěží soustavy. Tyto skutečnosti zodpovídají některé otázky z oblasti, proč se nevyrábějí žárovky s velmi dlouhým životem (ač je známe a vyrábějí se ve velmi omezeném množství pro použití v nesnadno dostupných instalacích). Ekonomický život žárovek (úsek, kdy vyrobené světelné množství svou hodnotou převyšuje celkové náklady) je již ustálený a zatím plně vyhovuje (na celém světě), takže současné zdroje lze charakterizovat mírou optima. Přitom rozptýl hodnot, který je určován technologií základních materiálů a výroby, je značný a měl by se omezit. Vede totiž k mylným závěrům, kritikám a určitému stupni odsuzování žárovek spotřebitelskou veřejností — podle Licht 1978/7.

(LCh)

● Tepelně reflexní dekorační prvky

Je již dávno známá skutečnost, že např. stěna propouští tím více tepla, čím je větší tepelná vodivost použitých materiálů a čím je tenčí. Z toho dojdeme snadno k závěru, že výklenky v obvodové stěně pro topná tělesa se ztrácí více tepla, než stejnou plochou ostatní obvodové stěny. Není třeba vysvětlovat, proč tepelnou reflexí, lepe reflexí tepelného záření se dá tepelná ztráta více či méně snížit. Jednoduchým řešením je tak potažení výklenku za tělesem lesklou hliníkovou fólií, ještě lépe nalepenou na tepelně izolačním materiálu z tvrdé pěny (např. porofenu). Nevýhodou lesklé reflexní vrstvy je, že působí v obytném prostředí rušivě. Proto se hledaly cesty, aby se zachovaly výhody tepelné reflexe při respektování estetických požadavků. Řešení se našlo v tzv. maskovaných tepelných zrcadlech, původně vyvinutých pro vojenské účely. Jejich vlastností je to, že odrážejí značnou část tepelného záření a naproti tomu působí opticky tak, že jsou „neviditelné“.

Na jejich základě byly pak vyvinuty různé dekorační prostředky odrážející teplo. *Fa. Ditzel (NSR)* uvedla na trh pod označením *Thermodecor* celou paletu těchto výrobků, jako tapety v rolích, obkládací izolační desky a vertikální lamely ke stínění oken. Všem výrobkům *Thermodecor* je společné to, že jsou potaženy vrstvou hliníku tloušťky jen 0,03 μm a pak barvou, která propouští infračervené záření. Reflexní vrstva vrací do místnosti nejen tepelné záření od topných těles, ale i teplo vyzářené osobami v místnosti, případně jinými tepelnými zdroji.

Tapety *Thermodecor*, kromě palety vzorů, mají ještě další výhody, jako propustnost vodní páry (stěny mohou „dýchat“), jsou omyvatelné a dají se beze zbytku za sucha stáhnout, pokud je zapotřebí. Základem desek *Thermodecor*, které se dají nalepovat běžnými obchodními lepidly, je těžko zápalný polystyren.

K docílení co největších tepelných úspor doporučuje výrobce obložit výrobky *Thermodecor* všechny stěny v místnosti.

CCI 11/81

(Ku)

● Nová technika odběru vzorků ovzduší a měření koncentrací etanolu ve vydechovaném vzduchu

Nová technika odběrů vzorků ovzduší v dýchací zóně exponovaného pracovníka spočívá na schopnosti par organických rozpouštědel adsorbovat se na aktivním uhlí, takže hodnoty získané analýzou extrahovaných látek odpovídají expozici probanta v daném čase.

Švýcarská obchodní společnost 3 M nabízí Ethylene Oxide Monitor 3550. Je to miniaturní ploché pouzdro z plastické hmoty, které obsahuje adsorpční náplň překrytou filtrem o průměru 35 mm. Volnou difúzí dochází k adsorpci škodliviny na aktivní uhlí. Pouzdro je umístěno na podložce s klipsem, kterým se upevní na klopu nebo náprsní kapsu pracovního oděvu. Zařízení slouží jako osobní dosimetr výparů etylenoxydu v pracovním ovzduší během směny. Po expozici se pouzdro hermeticky uzavře plastickým víčkem, vloží s příslušnými údaji do obálky a odešle do laboratoře k analýze. Přesnost stanovení v rozsahu od 2 až 600 ppm/h se udává s $\pm 25\%$ rozptylem.

ORSA (Organic Sampler) firmy Dräger obsahuje pět držáčeků z plastické hmoty s hermeticky uzavřenou skleněnou trubičkou s náplní aktivního uhlí. Držáček s trubičkou se umístí na pracovní oděv do dýchací zóny. Sejmou se krytky z trubičky a výpary v ovzduší přítomného organického rozpouštědla nebo směsi difundují ochranou vrstvou a adsorbují se na aktivní uhlí, jehož kapacita odpovídá až 10 mg toluenu tj. 10 000 ppm. Po směně, během které se pracovník může libovolně pohybovat a vykonává běžnou práci, se trubička hermeticky uzavře a i s držákem vloží do speciální obálky a dodá s příslušnými údaji do laboratoře. Stanovení koncentrace škodliviny se provádí plynovou chromatografií. Výrobce udává standardní chybu na 25 %.

Firma Dräger vyvinula metodiku a přístroje ke kvantitativnímu stanovení par etanolu ve vydechovaném vzduchu s možností okamžitého přepočtu na procento v krvi.

Alkotest 7310 je příruční analyzátor o hmotnosti 0,5 kg. Koncentrace alkoholu ve vydechovaném vzduchu se měří pomocí polovodičového plynového čidla. Obsah alkoholu ve vydechovaném vzduchu změní jeho elektrickou vodivost a vzniklý měrný signál se přepočítá elektronicky na promile alkoholu v krvi. Princip metody je založen na skutečnosti, že obsah alkoholu v plicním alveolárním vzduchu koreluje s koncentrací alkoholu v krvi. Konstrukce přístroje zajišťuje spolehlivost analýzy s průběžnou kontrolou techniky výdechu. Výsledky jsou udávány okamžitě na dvoumíst-

ném světelném panelu. Měrný rozsah přístroje je 0,0 až 3,0 ‰ alkoholu v krvi.

Laboratorním přístrojem je Alkotest 7010 Dräger. Sestává z analyzátoru, který drží při vdechování probant oběma rukama u úst a monitoru s tiskárnou. Měrný princip tohoto analyzátoru spočívá na fyzikálních vlastnostech alkoholu, že absorbuje IČ záření ve vlnové délce 3,4 μm . Míra absorpce infračerveného záření odpovídá koncentraci alkoholu. Jiné plyny a páry obsažené ve vydechovaném vzduchu neinterferují. Prosátím čistého atmosférického vzduchu se zjišťuje nulová hodnota přístroje. Měrná komůrka je miniaturní, takže hluboký výdech bohatě stačí k analýze vzduchu, která probíhá zcela automaticky v analyzátoru vyhřívaném na 38 °C a údaje se jednak odečítají ze světelného ukazatele, jednak jsou vytištěny na speciální metalizovaný papír, aby se zabránilo případné manipulaci s výsledky. Analýzy lze opakovat v minutových intervalech. Kalibrace přístroje je nutná pouze jednou za půl roku.

Berka

● Sluneční kolektory s trojnásobným výkonem

Výzkumné a vývojové středisko společnosti General Electric vyvinulo sluneční kolektor nové konstrukce, který má mít podstatně větší výkon, nižší hmotnost a má i předpoklad nižší ceny ve srovnání s jinými kolektory.

Nový kolektor je sice zatím ještě v laboratorních zkouškách, avšak již tyto ukázaly, že na severu USA v zimě zachycuje třikrát více tepla, než srovnatelný běžný plochý kolektor. Schopnost zachycovat teplo i při zataženém obloze vede nejen ke snížení potřebné kolektorové plochy, ale ovlivňuje příznivě i akumulaci. Nový kolektor se hodí nejen pro vytápění v zimě, ale může jej být využito i pro chlazení v létě, protože se ukázalo, že může dodávat médium o teplotě přes 80 °C, tak jak vyžadují absorpční chladicí zařízení. Kolektor vyvinutý k ohřívání vzduchu sestává mj. z čirých válcových skleněných vyvakuovaných trubíc podobných zářivkovým, které jsou uspořádány těsně vedle sebe tak, že tvoří celistvý obdélníkový panel. K absorpci tepelného záření je použito speciální černé skleněné rohože. Skříň kolektoru, přikrytá skleněnou deskou nebo plastickou fólií, je z nehořlavého pěnového plastu, který snese teploty i přes 180 °C. Zmíněné evakuované trubice zajišťují dobrou izolaci a tím značně snižují tepelné ztráty a tedy zvyšují účinnost.

Hmotnost kolektorů se uvádí 14 kg/m², tj. až o 85 % nižší než u běžných plochých kolektorů. Nízká hmotnost umožní jejich instalaci i na málo nosné střechy.

CCI 3/82

(Ku)

VZDUCHOVÉ SLUNEČNÍ KOLEKTORY

DOC. ING. DR. JAROMÍR CIHELKA

V článku je popsán postup výpočtu vzduchových slunečních kolektorů. Na základě vzorových výpočtů jsou pak odvozeny hlavní zásady pro navrhování vzduchových slunečních systémů pro sušení zemědělských produktů a pro vytápění budov.

Recenzoval: Ing. Karel Brož, CSc.

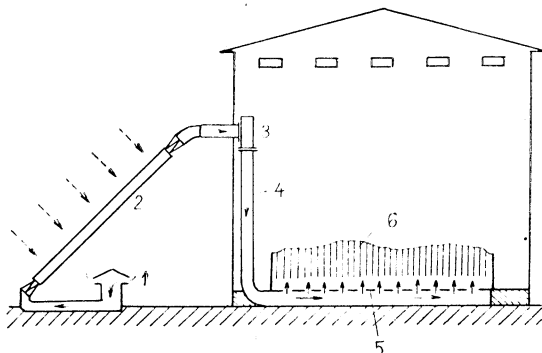
Nízkoteplotní sluneční systémy pracují většinou s kapalným teplosnosným médiem v okruhu kolektorů i v okruhu spotřebičů, a také akumulací látkou v zásobníku tepla je kapalina, zpravidla voda. Je však možno vytvořit i systémy, u nichž teplosnosným médiem je vzduch. Těchto vzduchových systémů lze v našich klimatických podmínkách s výhodou použít pro sušení rostlinných produktů v zemědělství. V oblastech s mírnějším klimatem pak mohou sloužit také k teplovzdušnému vytápění a větrání budov.

1. VŠEOBECNĚ O VZDUCHOVÝCH SLUNEČNÍCH SYSTÉMECH

K zachycení energie slunečního záření slouží buď samostatné vzduchové kolektory, které se konstruují podobají kolektorům kapalinovým nebo absorpční plochy, které tvoří nedílnou část stavební konstrukce (jde o tzv. absorpční fasády nebo absorpční střechy).

Výhodou vzduchových systémů je, že jim nehrozí nebezpečí zamrznutí při podnulových teplotách v zimě a také to, že zpravidla jsou podstatně jednodušší a lacínější než systémy kapalinové.

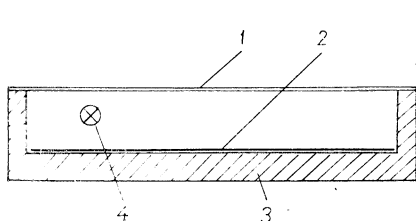
Nevýhodou vzduchu jako teplosnosného média naopak je jeho malé měrné teplo c [J/kg K] a malá měrná tepelná kapacita $\rho \cdot c$ [J/m³ K]. Pro transport tepla vzduchem jsou tedy nutné velké objemové průtoky a proto také velké průtočné průřezy potrubí. Jistou nevýhodou dále je, že atmosférický vzduch vždy obsahuje určité množství vodní páry, která při proměnlivém počasí kondenzuje na vnitřních



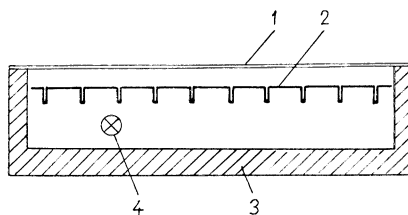
Obr. 1. Sušení zemědělských produktů teplým vzduchem ohřevaným slunečními kolektory; 1 — nasávání čerstvého vzduchu, 2 — vzduchové kolektory, 3 — ventilátor, 4 — přívod teplého vzduchu, 5 — dutá podlaha s roštem, 6 — sušený materiál

plochách kolektorů. Také prach obsažený ve vzduchu se může usazovat na vnitřní straně krycích skel, a tím zmenšovat účinnost kolektorů.

Při sušení zemědělských produktů je velkou výhodou, že potřeba energie pro sušení se časově kryje s největšími zisky energie od slunečního záření v letním období. Sluneční systém pracuje bez akumulace tepla, jen v době slunečního svitu. Jednoduchá sušárna zemědělských produktů je znázorněna na *obr. 1*. Produkty



Obr. 2. Vzduchový kolektor bez izolační vzduchové mezery; 1 — krycí sklo, 2 — plech se začerněným povrchem, 3 — tepelná izolace, 4 — proud vzduchu



Obr. 3. Vzduchový kolektor s izolační vzduchovou mezerou (značení jako u obr. 2)

uskladněné v hale, kde jsou chráněny proti nepříznivým vlivům proměnlivého počasí, se v době slunečního svitu suší vzduchem ohříváním v kolektorech umístěných buď na střeše haly nebo na zvláštní nosné konstrukci postavené v blízkosti haly (na jižní straně). Do kolektorů se nasává čerstvý vzduch a použitý vzduch nasycený vodní párou se pak vypouští zpět do ovzduší větracími otvory v horní části haly.

Pro sušení zemědělských produktů jsou vhodné jednoduché vzduchové kolektory bez izolační vzduchové mezery (*obr. 2*), u nichž lze snadno čistit vnitřní prostor a zadní stranu krycího skla nebo průhledné fólie. Tyto kolektory mají sice poněkud menší účinnost než kolektory se vzduchovou mezerou (*obr. 3*), to však v tomto případě není rozhodující. Přednost se dává jednoduchosti konstrukce, provozní spolehlivosti a snadné údržbě. Sklon kolektorů se volí s ohledem na sezónní použití jen v letním období (v červenci a v srpnu, výjimečně také v červnu a v září) poměrně malý, nejčastěji $\alpha = 30^\circ$.

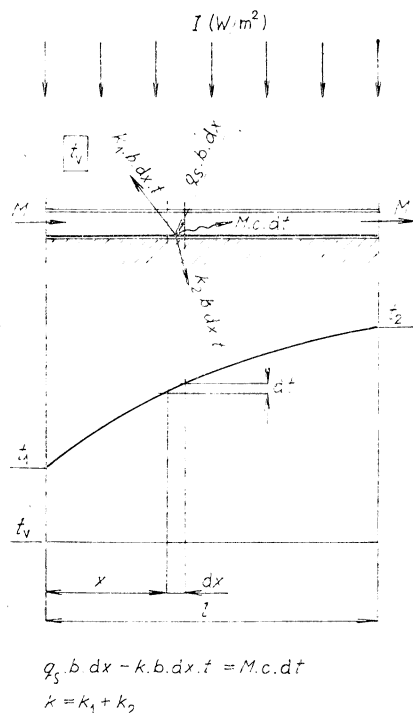
Vzduchové sluneční systémy pro teplovzdušné vytápění a větrání mohou pracovat zpravidla jen s krátkodobou akumulací tepla¹⁾, a proto není možno s nimi počítat v chladných zimních měsících s nízkou venkovní teplotou a s malými zisky energie od slunečního záření. Výrazně se však mohou podílet na krytí spotřeby tepla pro vytápění v okrajových měsících otopného období a dále mohou v prodlouženém období ohřívát větrací vzduch. V každém případě je ovšem nutno připojit ještě klasický zdroj tepla.

Absorpční fasády nebo střechy systémů pro vytápění mohou být stejně jako vzduchové kolektory buď s izolující vzduchovou mezerou mezi absorpční plochou a krycím sklem nebo bez vzduchové mezery. S ohledem na jednoduchost a snadnou čistitelnost vnitřního prostoru se většinou dává přednost konstrukci bez vzduchové mezery. Pro zimní provoz by byla optimální šikmá poloha absorpční plochy s úhlem sklonu $\alpha = 60$ až 70° . Vyhovuje, však i svislá poloha absorpčních fasád s úhlem sklonu $\alpha = 90^\circ$.

¹⁾ Tepla se akumuluje buď přímo v konstrukci stavby nebo ve zvláštním zásobníku s náplní štěrku.

2. VÝPOČET VZDUCHOVÝCH KOLEKTORŮ

Na rozdíl od kapalinových kolektorů, kde při poměrně malém rozdílu mezi vstupní a výstupní teplotou teplonosné kapaliny lze počítat se stálou střední teplotou kolektoru t_K (viz práce [1]), je nutno u vzduchových kolektorů počítat se zvyšováním teploty vzduchu proudícího kolektorem.



Obr. 4. Schéma pro výpočet vzduchových kolektorů

Schéma pro výpočet vzduchového kolektoru je znázorněno na obr. 4. Kolektor je zahříván dopadajícím slunečním zářením a naopak ochlazován sáláním a konvekcí do okolí. Proudí-li kolektorem stálé množství vzduchu, platí pro úsek dx v odlehlosti x rovnice

$$q_s \cdot b \cdot dx - k \cdot b \cdot dx \cdot t = M \cdot c \cdot dt, \quad (1)$$

tj. teplo přivezené absorbovaným slunečním zářením ($q_s \cdot b \cdot dx$) zmenšené o teplo odvedené do okolí ($k \cdot b \cdot dx \cdot t$) se rovná teplu předanému vzduchu proudícímu kolektorem ($M \cdot c \cdot dt$);

$q_s = (1-r) \cdot I$ — měrný tepelný tok dopadající na absorpční plochu [W/m^2]; r je poměrná reflexní schopnost transparentní vrstvy kolektoru, I — intenzita slunečního záření, $k = k_1 + k_2$ — součtová hodnota součinitelů prostupu tepla vrstev na přední a zadní straně kolektoru [$\text{W/m}^2 \text{ K}$],

M — hmotnostní průtok vzduchu kolektorem [kg/s],

c — měrné teplo vzduchu [J/kg K],
 b — šířka kolektoru [m],
 t — teplota vzduchu v odlehlosti x (je to vlastně rozdíl mezi teplotou vzduchu v kolektoru a teplotou okolí),
 dt — zvýšení teploty vzduchu na úseku dx .

Řešením rovnice (1) se odvodí vztah pro průběh teploty vzduchu v kolektoru

$$t_x - t_v = (t_1 - t_v) e^{-\frac{k \cdot b}{M \cdot c} x} + \frac{q_s}{k} (1 - e^{-\frac{k \cdot b}{M \cdot c} x}), \quad (2)$$

kde t_v je teplota okolí (okolního vzduchu),
 t_1 — teplota vzduchu přiváděného do kolektoru.

Na konci úseku $x = l$ pak je teplota

$$t_2 = t_v + (t_1 - t_v) e^{-\frac{k \cdot b}{M \cdot c} l} + \frac{q_s}{k} (1 - e^{-\frac{k \cdot b}{M \cdot c} l}). \quad (3)$$

Přivádí-li se do kolektoru venkovní vzduch (jde o tzv. otevřený okruh), je při $t_1 = t_v$

$$t_2 = t_v + \frac{q_s}{k} (1 - e^{-\frac{k \cdot b}{M \cdot c} l}). \quad (3a)$$

Užitečný tepelný výkon kolektoru o délce l [m] je

$$Q_K = M \cdot c(t_2 - t_1) \quad [\text{W}] \quad (4)$$

a účinnost kolektoru

$$\eta_K = \frac{Q_K}{I \cdot b \cdot l} = \frac{M \cdot c(t_2 - t_1)}{I \cdot b \cdot l}. \quad (5)$$

Stejným způsobem jako samostatné kolektory (viz *obr. 2* a *obr. 3*) se počítají i absorpční fasády a absorpční střechy.

Hodnoty intenzity slunečního záření I [W/m²] a teploty okolního vzduchu t_v [°C] se volí pro dané místo podle roční a denní doby a podle polohy kolektoru (viz práce [2]). Poměrná reflexní schopnost transparentní vrstvy (sklo nebo fólie) se zpravidla volí

$r = 0,15$ pro jednoduchou vrstvu,
 $r = 0,20$ pro dvojitou vrstvu.

Součinitel prostupu tepla k [W/m² K] je nutno určit podle konstrukce kolektoru. Pro předběžný výpočet lze volit pro kolektory bez vzduchové mezery

$k = 10$ W/m² K při chráněné poloze kolektoru (bezvětrí),

$k = 15$ W/m² K při nechráněné poloze kolektoru (mírný vítr).

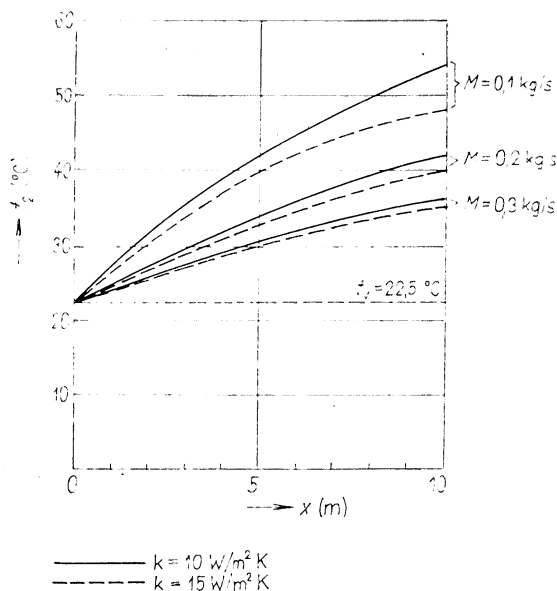
Za větrného počasí však hodnota součinitele k značně stoupá a při malé účinnosti kolektoru η_K se dosáhne jen malého zvýšení teploty vzduchu $\Delta t = t_2 - t_v$.

3. UŽITEČNÉ TEPLA ZACHYCENÉ KOLEKTORY

Způsobem popsaným v předešlé části byl vypočítán průběh teploty vzduchu v kolektoru širokém $b = 1$ m při intenzitě záření $I = 600$ W/m² a teplotě okolního vzduchu $t_v = 22,5$ °C, tj. při středních hodnotách těchto veličin v červenci a v srp-

nu, kdy především přichází v úvahu sušení zemědělských produktů. Průběh teploty vzduchu při různém průtoku $M = 0,1, 0,2$ a $0,3$ kg/s je znázorněn v diagramu na obr. 5. Dále byl vypočítán užitečný tepelný výkon Q_K a účinnost η_K při dvou různých délkách kolektoru $l = 5$ a 10 m. Výsledky jsou uvedeny v tab. 1 a tab. 2.

Z výpočtu vyplývá, že při menším průtoku M se vzduch ohřeje na vyšší teplotu t_2 , ale užitečný výkon kolektoru Q_K a jeho účinnost η_K naopak klesají (zvětšují se tepelné ztráty do okolí). Předpokládá-li se, že efektivně lze sušit rostlinné produkty již při teplotě vzduchu kolem 40°C (tj. při zvýšení teploty vzduchu $\Delta t =$



Obr. 5. Průběh teploty vzduchu proudícího kolektorem při různém průtoku M (kg/s); platí pro intenzitu slunečního záření $I = 600$ W/m² a pro venkovní teplotu $t_v = 22,5^\circ\text{C}$

Tabulka 1. Zvýšení teploty vzduchu $\Delta t = t_2 - t_v$ [K], užitečný tepelný výkon Q_K [W] a účinnost η_K kolektoru dlouhého $l = 5$ m a širokého $b = 1$ m při intenzitě slunečního záření $I = 600$ W/m² a teplotě okolního vzduchu $t_v = 22,5^\circ\text{C}$

Výkonové parametry kolektoru		Průtok vzduchu kolektorem M [kg/s]		
		0,1	0,2	0,3
Chráněná poloha $k = 10$ W/m ² K	Δt [K]	19,5	11,0	7,5
	Q_K [W]	1 970	2 220	2 270
	η_K	0,66	0,74	0,76
Nechráněná poloha $k = 15$ W/m ² K	Δt [K]	17,5	10,5	7,3
	Q_K [W]	1 770	2 120	2 210
	η_K	0,59	0,71	0,74

Tabulka 2. Zvýšení teploty vzduchu $\Delta t = t_2 - t_v$ [K], užitečný tepelný výkon Q_K [W] a účinnost η_K kolektoru dlouhého $l = 10$ m a širokého $b = 1$ m při intenzitě slunečního záření $I = 600$ W/m² a teplotě okolního vzduchu $t_v = 22,5$ °C

Výkonové parametry kolektoru		Průtok vzduchu kolektorem M [kg/s]		
		0,1	0,2	0,3
Chráněná poloha $k = 10$ W/m ² K	Δt [K] Q_K [W] η_K	31,6 3 190 0,53	19,5 3 940 0,66	14,0 4 240 0,71
Nechráněná poloha $k = 15$ W/m ² K	Δt [K] Q_K [W] η_K	25,8 2 610 0,43	17,5 3 540 0,59	13,0 3 940 0,66

$= t_2 - t_v = 15$ až 20 °C), mohou kolektory dlouhé $l = 5$ m pracovat s průtokem $M = 0,1$ kg/s (430 m³/h) a kolektory dlouhé $l = 10$ m s průtokem $M = 0,2$ kg/s (860 m³/h).²⁾ Účinnost kolektorů je přitom přibližně 60 % a užitečný tepelný výkon vztažený na 1 m délky (tj. na plochu 1 m²) přibližně 400 W.

Počítá-li se, že průměrně připadá u nás na dva nejteplejší letní měsíce červenec a srpen celkem 500 hodin slunečního svitu, získá se z 1 m² kolektorů přibližně

$$400 \cdot 500 = 200 \cdot 10^3 \text{ Wh} = 200 \text{ kWh}$$

tepelné energie. To je bezesporu významný přínos k úspoře energie. Zejména v případě, že se tím uspoří topná nafta nebo drahá elektrické energie, je ekonomická kalkulace zvláště příznivá a doba potřebná k umoření investičních nákladů za sluneční kolektory poměrně krátká.

Podobně lze také určit užitéčné teplo zachycené vzduchovými kolektory při teplovzdušném vytápění a větrání budov v zimním období. Jako příklad jsou v tab. 3 vypočítány výkonové parametry vzduchového kolektoru širokého $b = 1$ m a dlouhého $l = 5$ m, orientovaného na jih (J) a skloněného pod úhlem $\alpha = 45^\circ$ (může to být např. absorpční střecha). Při průtoku vzduchu $M = 0,1$ kg/s lze tímto kolektorem ohřívat vzduch na teplotu $t_2 = 20$ až 30 °C v měsících říjnu a listopadu a pak v březnu a dubnu (v okrajových měsících září a květnu až na $t_2 = 35$ °C). V nejchladnějších zimních měsících prosinci až únoru by však teplota t_2 byla příliš nízká a zařízení by nebylo efektivně využito. Celkem lze zachytit kolektorem o ploše 5 m² 1589 kWh tepelné energie při průměrné účinnosti 60 %.

V případě podle tab. 3 jde o otevřený vzduchový systém s vytápěním bez akumulace tepla. Stejně by se také počítal uzavřený systém s akumulací tepla. Přitom by se ovšem volil poněkud menší průtok vzduchu kolektorem, aby se dosáhlo vyšší konečné teploty t_2 .

²⁾ Aby se dosáhlo přibližně stálé teploty vzduchu vystupujícího z kolektoru t_2 , je nutno v průběhu dne měnit průtok vzduchu M . V časných dopoledních a pozdních odpoledních hodinách je nutno při nižších hodnotách I a t_v zmenšit průtok M a v poledních hodinách naopak při větších hodnotách I a t_v průtok M zvětšit. Přesnou závislost M na I a t_v je možno vypočítat s pomocí rovnice (3) nebo (3a). Ve skutečném provozu pak je řízení průtoku M otázkou automatické regulace kolektorového okruhu.

Tabulka 3. Výkonové parametry vzduchového kolektoru 1×5 m pro teplovzdušné vytápění a větrání; platí pro orientaci kolektoru ve směru na jih (J), pro úhel sklonu $\alpha = 45^\circ$ a pro průtok vzduchu $M = 0,1$ kg/s

Měsíc	Klimatické parametry pro Prahu			Výkonové parametry kolektoru			
	Střední intenzita slunečního záření I [W/m ²]	Teplota okolního vzduchu při slunečním svitu t_v [°C]	Celková doba slunečního svitu [h]	Zvýšení teploty vzduchu Δt [K]	Teplota vzduchu při výstupu z kolektoru t_2 [°C]	Průměrný denní tepelný výkon ¹⁾ Q_K [W]	Užitečné teplo za měsíc [kWh]
IX	558	19,4	190	16,6	36,0	1 680	319
X	490	13,8	117	14,5	28,3	1 460	171
XI	412	7,3	53	12,2	19,5	1 230	65
III	558	6,5	157	16,6	23,1	1 680	264
IV	580	12,1	187	17,2	29,3	1 740	325
V	600	16,6	247	17,9	34,5	1 800	445
celkem							1 589

¹⁾ Průměrná účinnost kolektoru je ve všech měsících přibližně stejná $\eta_K = 0,6$.

4. SOUHRN

Z výsledků výpočtů vyplývají tyto hlavní zásady pro navrhování vzduchových systémů:

Pro sušení zemědělských produktů v létě

1. Pro sušení zemědělských produktů plně vyhovují jednoduché kolektory bez izolační vzduchové mezery, které v letním období vykazují jen o málo menší účinnost než složitější a dražší kolektory se vzduchovou mezerou. Kolektory se orientují na jih (J) a jejich úhel sklonu se volí přibližně 30° .

2. Délka kolektorů se volí podle konečné teploty vzduchu, které se má dosáhnout. Podle požadovaného zvýšení konečné teploty t_2 nad teplotou okolí t_v se volí délka kolektorů

$$\begin{aligned} l &= 5 \text{ až } 7 \text{ m při } \Delta t = t_2 - t_v = 15 \text{ až } 25 \text{ K,} \\ l &= 8 \text{ až } 10 \text{ m při } \Delta t = t_2 - t_v = 20 \text{ až } 30 \text{ K.} \end{aligned}$$

3. Průtok vzduchu kolektory je nutno řídit podle okamžité hodnoty intenzity slunečního záření a teploty okolního vzduchu. Čím větší je intenzita záření I [W/m²] a čím vyšší je teplota okolního vzduchu t_v , tím větší má být průtok vzduchu M [kg/s]. U kolektorů širokých $b = 1$ m lze volit

$$\begin{aligned} M &= 0,1 \text{ až } 0,2 \text{ kg/s při } l = 5 \text{ až } 7 \text{ m,} \\ M &= 0,2 \text{ až } 0,3 \text{ kg/s při } l = 8 \text{ až } 10 \text{ m.} \end{aligned}$$

4. U kolektorů navržených podle zásad z bodů 1 až 3 se při letním provozu dosáhne účinnosti 50 až 60 % a užitečného tepelného výkonu vztaženého na 1 m^2

přibližně 400 W. Maximální tepelný výkon při největší intenzitě záření v poledních hodinách je přibližně 700 W na 1 m².

Pro vytápění budov v zimě

5. Při zimním provozu by se dosáhlo větší účinnosti u kolektorů s izolační vzduchovou mezerou na přední straně. Z praktických důvodů se však také v tomto případě zpravidla používají jednoduché kolektory (nebo absorpční fasády a střechy) bez vzduchové mezery. Při orientaci na jih (J) se úhel sklonu volí $\alpha = 60$ až 90° (u absorpčních střech také $\alpha < 60^\circ$).

6. Délka kolektorů a průtok vzduchu se volí podle stejných zásad jako u kolektorů pro sušení (viz body 2 a 3) tak, aby konečná teplota vzduchu neklesla pod hodnotu $t_2 = 20^\circ\text{C}$. Průtok vzduchu je opět nutno automaticky řídit podle okamžitých klimatických podmínek a podle požadované konečné teploty ohřívání vzduchu.

7. Za celé chladné období (od září do května) se plochou 1 m² zachytí přibližně 250 až 350 kWh tepelné energie. Z této hodnoty je třeba vycházet při ekonomickém hodnocení navrhovaného vzduchového systému.

LITERATURA

- [1] Cihelka, J.: Vytápění budov a ohřívání užitkové vody energií slunečního záření (1. část). ZTV 21 (1978) č. 2, s. 71—91.
- [2] Cihelka, J.: Vytápění budov a ohřívání užitkové vody energií slunečního záření (2. část). ZTV 24 (1981) č. 2, s. 65—78.
- [3] Cihelka, J.: Sluneční vytápěcí systémy. SNTL Praha 1983.
- [4] Stork, A.: Sonnenkollektoren für das Medium Luft. München 1976.

ВОЗДУШНЫЕ СОЛНЕЧНЫЕ КОЛЛЕКТОРЫ

Доц. Инж. Д-р. Яромір Цигелка

В статье описывается порядок вычисления воздушных солнечных коллекторов. На основе примерных расчетов выведены главные принципы проектирования воздушных солнечных систем для сушки сельскохозяйственных продуктов и для отопления зданий.

AIR SOLAR COLLECTORS

Doc. Ing. Dr. Jaromír Cihelka

Method of calculation of air solar collectors is described in the article. On the basis of model calculations the main principles of air solar collectors designing for drying of agricultural products and for heating of buildings are deduced and presented there.

LUFTSONNENKOLLEKTOREN

Doz. Ing. Dr. Jaromír Cihelka

Im Artikel beschreibt man ein Berechnungsverfahren der Luftsonnenkollektoren. Auf Grund der Berechnungsbeispiele werden die Hauptprinzipie für den Entwurf der zur Trocknung von landwirtschaftlichen Produkten und zur Gebäudeheizung bestimmten Luftsonnensysteme abgeleitet.

COLLECTEURS SOLAIRES À AIR

Doc. Ing. Dr. Jaromír Čihelka

Dans l'article présenté, on décrit un mode de calcul des collecteurs solaires à air. Sur la base des exemples de calcul, on déduit les principes principaux pour l'élaboration d'un projet des systèmes solaires à air qui sont destinés au séchage des produits agricoles et au chauffage des bâtiments.

● Vidění — dívání — podívání

Bez zvláštního opodstatnění, ale udržováno silou nepochopení — dělívá se osvětlení na „účelové“ (= funkční) a „dekorativní“ (estetické, architektonické). Mnohokrát byla prokázána úzká vazba mezi oběma a tedy celkově chybný přístup (dělení). Opětne na toto poukazuje Hofman (Licht 1982/1) a navrhuje jiné, vhodnější a případnější dělení:

Světlo k vidění je to, které umožňuje zrakové činnosti s ohledem na předmět pozorování, na prostředí (okolí) a zrak pozorovatele — světlo, které je způsobeno specifickým požadavkům zrakových činností. Je určováno množstvím, směrem dopadu, oslnivostí, rovnoměrností atd. v rozsahu užšího zorného pole (odraznost předmětů pozorování, věk pozorovatelů). Plní fyziologické potřeby člověka (jako hlavní).

Světlo k dívání je to, které provází světlo k vidění v rozsahu širšího zorného pole (obhlédového pole): opticky člení prostor, vytváří a moduluje adaptační jasy, oživuje prostor stupňováním účinků; má zonální charakter a je specializováno na sdělování určitých informací (tříděných). Usměrnuje pozornost anebo ji řídí. Plní psychologické potřeby člověka, jeho spojení s okolím, prostorem (kontrolní vazby).

Světlo k podívání je výtvarným prostředkem pro dotváření vjemů ve vybraných částech prostoru — především nadstavbou, estetickou úrovní a hloubkou prožitků. Je součástí prostoru, ale není-li — prostor existuje nadále jako jednodušší, chudší (někdy jen se „světlem k vidění“, jindy navíc se „světlem k dívání“).

Toto dělení (i když bychom mohli lecos namítnout proti slovnímu vyjádření druhů), je plně v souladu s tendencemi, které u nás prosazujeme (a stejně obtížně).

(LCh)

● Průmyslový radiální ventilátor v axiální skříni

Nový výrobek švýcarské fy. Stäfa „RADI-AX“ je konstruován jako středotlaký ventilátor. Hodí se zejména tam, kde axiální ventilátory dávají malé tlaky a jsou příliš hlučné a přitom je třeba vést vzduch osově.

Ventilátor RADIAX sdružuje výhody radiálního a axiálního typu. Vzhledově vypadá jako axiální ventilátor pro montáž do potrubí, takže jej lze bez problémů instalovat do vodorovných nebo svislých kruhových vzduchovodů. Uvnitř, v ose válcové skříně, je uloženo radiální vysoce účinné oběžné kolo nasazené přímo na hřídeli elektromotoru a za ním pak výstupní lopatková mříž.

Ventilátor RADIAX dosahuje až 5 kPa celkového tlaku při velmi příznivých hodnotách hlučnosti. Účinnost je dobrá a charakteristika je po celý rozsah objemového průtoku stálá i při silném škrcení. Díky možnosti vestavby do přímého kruhového potrubí dochází ve srovnání s klasickými radiálními ventilátory k významné úspoře místa. Odpadají všechny starosti s levým či pravým provedením a s natočením spirální skříně.

Technické parametry těchto ventilátorů

- řady RXM ve standardním provedení jsou:
- vnější průměr skříně — velikost: 560 až 1400 mm,
 - průměr sacího ústí: 280—710 mm,
 - rozsah objemových průtoků: 1—10 m³/s,
 - celkový tlak 0,5—5 kPa,
 - přípustná provozní teplota 60 °C, ve zvláštních případech i vyšší.

HuL 3/82

(Ku)

● Nová perspektiva využívání sluneční energie

Americký vědec *prof. Hermann Mark* předpovídá, že ještě před přelomem tisíciletí bude elektrický proud získáván přímo ze sluneční energie s dnes ještě utopistickou účinností 40 %.

Prof. Mark se ještě dnes, ve svých 86 letech aktivně podílí na pokroku technologie syntetických materiálů. Ve státě Arizona se připravuje pokus s tzv. synmetaly, o nichž američtí vědci tvrdí, že způsobí obdobnou technologickou revoluci, jako svého času polovodiče. Synmetaly, což je jejich prozatímní název, jsou spojením mezi plastickými materiály a kovy, které v mnohých případech mohou stejně dobře vést proud jako kovy. Význam je zřejmý — tyto materiály mohou být vyráběny výrazně levněji a jsou mnohem lehčí. V USA probíhá výzkum a vývoj specializovaných synmetalů jak v laboratořích velkých firem, jako např. Bell, IBM, tak i na půdě vysokých škol.

Podstata synmetalů spočívá v tom, že se molekulární struktura plastických hmot změní tak, aby se zvýšila jejich elektrická vodivost. Většina plastů a nekovů jsou špatnými vodiči. Chybí jim v chemické stavbě volné elektrony, které umožňují průtok elektriny. „Dopingem“, jak se odborně říká, můžeme tyto nevodiče přeorientovat na dobré vodiče. Tak např. polyacetylen lze dopovat malými množstvými jódu, lithia nebo sodíku.

Revoluční objev, který slibuje velké perspektivy je polyacetylen dopovaný jodidem lithným, z jehož fólie o tloušťce pouhých 0,1 mm se dají zhotovovat sluneční baterie o třikrát vyšším napětí a s produkcí třikrát většího proudu, než je tomu u dosavadních slunečních článků. Sluneční baterie se tvoří tak, že se jednotlivé folie na sebe skládají.

Jiným problémem, na kterém pracuje řada chemických laboratoří ve světě, je připravit uhlík jako supravodič. K tomu stačí „jen“ mezi jednotlivé řetězce molekul, z nichž je tato látka sestavena, vpravit fluorid arzeničný. Pokusy v kapesním měřítku naznačují slibné výsledky, avšak zatím je předčasné uvažovat využití ve velkém. Vodivost dopovaného grafitu je na úrovni mědi, avšak jeho hmotnost je daleko nižší.

Výzkumníci univerzity v Massachusetts zase vyvinuli polyacetylenovou pěnu, která dokáže přímou přeměnu tepla v elektřinu.

Nejvýznamnější na synmetalech je to, že jsou bezesporu zatím jedinou známou cestou k levné přímé výrobě elektrické energie ze sluneční. To je ovšem jen jedna z možností jejich využití. Naleznou široké uplatnění

i v jiných oborech, jako např. v letectví. Zatím je zahaleno ještě rouškou tajemství, ale proslýchá se, že se jejich pomocí bude moci i tlak přímo měnit v elektřinu. Jiné synmetaly, které vyvinuli pracovníci IBM, mohou velmi rychle přecházet z vodivého do nevodivého stavu, což má prvořadý význam z hlediska využití v nové generaci počítačů.

Takřka každodenní překvapivé objevy v oblasti syntetických materiálů vedou k tomu, že někteří vědci nazývají současnou dobu „dobou umělých hmot“ a těmto přikládají stejný význam v současnosti, jaký mělo železo v době železné.

CCI 4/82

(Ku)

● Energetická náročnost při vnitřním osvětlování

je zásadně ovlivňována následujícími činiteli (Licht 1981/3):

- odraznosti povrchů, vymezujících prostor (osvětlovaný),
- optimalizací účinnosti svítidel a způsobem rozložení jejich svítivosti,
- tepelnou účinností (výkonností) svítidel,
- ohodnocením a součinností všech vlivů, vázaných na kvalitativní ukazatele osvětlovací soustavy,
- sanací (nápravou nevhodných světelné a provozně technických ukazatelů) stávající osvětlovací soustavy.

Tak jako první činitel vymezuje určitou neúčinnější světlost povrchů v prostoru (příměřenou zrakovým činností a celkovému využití prostoru), druhý si žádá co neúčinnější zdroje (nové generace) i účinnější svítidla (inovaci současného výrobního programu a využívání nových materiálů) a třetí důsledné využívání odpadového tepla všude tam, kde to instalace umožňují (1000 lx a výše, rozsáhlé instalace i dělené).

Čtvrtý činitel je složitý (tvoří soustavu činitelů) a pro praxi nedostatečně určovaný. Je nejslabším místem souboru, protože umožňuje diferencovat přístupy k problematice s proměnným těžištěm (navzájem nesrovnatelné). Podobně poslední činitel, jehož smyslem je mj. dodržování norem (národních i mezinárodních) má mnoho rezerv (např. změny v instalaci), které umožňují diferenciaci výsledků do šíře.

Není snadné hledat řešení daného námětu — ale zhášet je snad to nejméně úspěšné.

(LCh)

APROXIMACE CHARAKTERISTIK VENTILÁTORŮ

ZDENĚK SVOBODA

Výzkumný ústav vzduchotechniky, Praha

V článku je popsána aproximace funkční závislosti tlakového čísla na průtokovém čísle ventilátoru. Aproximace umožní automatické zpracování změřených hodnot a kreslení charakteristik ventilátoru na kreslicím zařízení (plotter).

Recenzoval: Ing. Zdeněk Moravec, DrSc.

1. ÚVOD

Pro dopravu vzduchu a plynů se často používá ventilátorů. Typ ventilátoru se volí podle různých hledisek funkčních i ekonomických [1]. Z funkčních hledisek mají zásadní význam charakteristiky ventilátorů. Ve Výzkumném ústavu vzduchotechniky v Praze se již řadu let vyhodnocují charakteristiky ventilátorů na samočinném počítači a výsledky se tisknou ve formě tabulky. Tabeľované hodnoty se dají vynést do grafu a podle zkušenosti aproximovat křivkami. Dají se však také použít k funkčnímu vyjádření charakteristik a kreslení na kreslicím zařízení (plotteru). V tomto článku je popsána aproximace $\psi = f_1(\varphi)$, tj. funkční závislost tlakového čísla ψ na průtokovém čísle φ . Obdobně lze aproximovat i funkční závislost účinnosti $\eta = f_2(\varphi)$, popř. $\Delta p_c = f_3(Q)$ nebo $\eta = f_4(Q)$.

2. APROXIMACE CHARAKTERISTIK

2.1. Průběh funkce $\psi = f_1(\varphi)$

Grafem funkce $\psi = f_1(\varphi)$ je křivka, jejíž průběh je závislý na typu ventilátoru, zakřivení lopatek, úhlu nastavení, aj. Křivka je buď pouze konkávní nebo se skládá zpočátku z části konvexní, jež je inflexním bodem spojena s dále pokračující konkávní částí. Někdy chybějí v okolí inflexního bodu naměřené body. Lze ji tam však doplnit spojením konvexní části křivky s konkávní částí. Doplnění je nutné pro sestrojení součtové charakteristiky (viz odst. 3). Podrobné informace o charakteristikách ventilátorů jsou v [1].

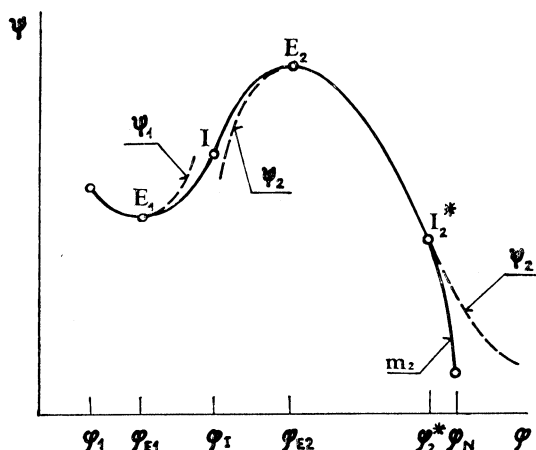
2.2. Aproximace charakteristiky $\psi = f_1(\varphi)$ polynomem

V [2] se popisuje aproximace charakteristik čerpadel polynomem druhého až devátého stupně. Aproximace polynomem byla ve VÚV v Praze vyzkoušena. Polynom nižšího stupně dával sice očekávaný tvar křivky, ta se však v extrémech někdy dosti odchylovala od naměřených hodnot. Polynom vyššího stupně se lépe přimyká k naměřeným bodům, ale graf měl někdy nežádoucí inflexní body. Proto se ve VÚV nepoužívá polynomu ke grafickému znázornění charakteristik ventilátorů.

2.3. Aproximace závislosti $\psi = f_1(\varphi)$ několika funkcemi

Na obr. 1 je silnou čarou znázorněn graf funkce $\psi = f_1(\varphi)$ s inflexním bodem I . Pro praktické využití výsledků měření postačí graf počínající bodem $\varphi_1 < \varphi_{E1}$ a končící bodem $\varphi_N > \varphi_{E2}$ co nejdále na ose φ . Obvykle bývá $\varphi_1 > 0,2\varphi_N$. Pro dále popsanou aproximaci však musí být $\varphi_1 > 0$.

Dané body charakteristiky neleží obvykle přesně na jejím spojitém grafu, jak je patrné z obr. 2. Poněvadž se předpokládá, že charakteristika bude vyjádřena po

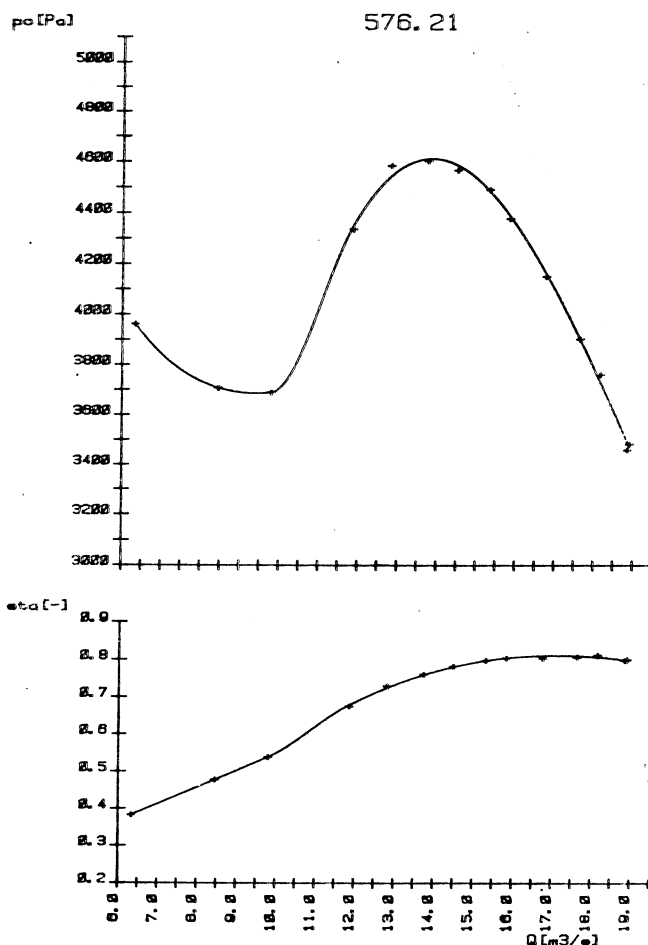


Obr. 1. Graf funkce $\psi = f_1(\varphi)$

částech několika funkcemi, je nutné odhadnout souřadnice inflexního bodu I . Protože první derivace silně vytažené křivky podle obr. 1 má pouze jediný extrém, a to maximum, je hodnota φ_I argumentem lokálního extrému první derivace silně vytažené křivky. Místo prvních derivací, které neznáme právě tak jako funkční závislost $\psi = f_1(\varphi)$, budeme počítat se směrnicemi stran otevřeného polygonu vzniklého spojením sousedních bodů charakteristiky. Protože difference $\Delta\varphi$ argumentů dvou sousedních bodů nebývají ekvidistantní a mohou být někdy i nulové, vyhladí se nejprve známým způsobem ty body, kde je např. $\Delta\varphi < (\varphi_N - \varphi_1) 0,02$. Zbývající body se použijí k vyhledání inflexního bodu I . Argument φ_I inflexního bodu I leží přibližně uprostřed strany polygonu, která má největší směrnici. Poloha φ_I určuje tvar charakteristiky podle tab. 1.

Tabulka 1. Vliv polohy inflexního bodu na tvar charakteristiky

Poloha	Tvar charakteristiky	Označení
$\varphi_I \in \langle \varphi_1; \varphi_3 \rangle$ $\varphi_I \in \langle \varphi_3; \varphi_{N-2} \rangle$ $\varphi_I \in \langle \varphi_{N-2}; \varphi_N \rangle$	konkávní konvex-konkávní konvexní	ψ_2 $\psi_1 \cup \psi_2$ ψ_1



Obr. 2. Příklad strojně nakreslených grafů

Pro výpočet parametrů funkcí jednotlivých částí charakteristiky se použijí původní, nevyhlazené body. Je-li $\varphi_I \in (\varphi_3; \varphi_{N-2})$, rozdělí inflexní bod I množinu daných bodů M na dvě disjunktní podmnožiny M_1, M_2 , takže platí $M = M_1 \cup M_2$. Z bodů množiny M_1 se vypočítají konstanty a_1, b_1, c_1 funkční závislosti ψ_1 , z bodů množiny M_2 konstanty a_2, b_2, c_2 funkční závislosti ψ_2 .

$$\psi_i = a_i \cdot \varphi^{b_i} \cdot e^{c_i \varphi}, \quad (1)$$

kde $i = 1, 2$ je index,

ψ_i — závisle proměnná,

$a_{1,2} > 0$ — součinitel,

$b_i \neq 0$ — exponent argumentu,

$c_i \neq 0$ — součinitel exponentu,

$e = 2,71828\dots$ — základ přirozených logaritmů

Funkce ψ_1 s hodnotou $b_1 < 0$ nemá inflexní bod a má minimum nad argumentem φ_{E1} :

$$\varphi_{E1} = -\frac{b_1}{c_1}. \quad (2)$$

Funkce ψ_2 s hodnotou $b_1 > 0$ má dva inflexní body

$$\varphi_i = \varphi_{E2} \pm \frac{\sqrt{b_2}}{c_2} \quad (3)$$

a maximum nad argumentem

$$\varphi_{E2} = -\frac{b_2}{c_2}. \quad (4)$$

Jestliže vyjde $\varphi_2^* \geq \varphi_N$, leží nežádoucí inflexní bod I_2^* vně charakteristiky a funkční závislost ψ_2 podle (1) platí v okolí extrému E_2 i v celé klesající části charakteristiky za extrémem E_2 až do φ_N .

Vyjde-li však $\varphi_2^* < \varphi_N$, rozdělí nežádoucí inflexní bod I_2^* množinu bodů M_2 na dvě disjunktní množiny M_2^* , M_3 , takže platí $M = M_1 \cup M_2^* \cup M_3$. Konstanty a_2 , b_2 , c_2 se vypočítají znovu pouze z bodů množiny M_2^* a vypočítá se také nová hodnota φ_2^* . Výpočet se opakuje tak dlouho, až hodnota φ_2^* nezmění počet bodů v množině M_2^* .

Funkce ψ_2 podle (1) s konstantami vypočítanými z množiny bodů M_2^* platí až do extrému E_2 . Body za extrémem E_2 z intervalu $\langle \varphi_{E2}, \varphi_N \rangle$ se proloží metodou nejmenších čtverců mocninnou funkcí (5):

$$m_2 = \psi_{2\max} - d_2(\varphi - \varphi_{E2})^{k_2}, \quad (5)$$

kde m_2 je posunutá mocninná funkce s extrémem v bodě E_2 ,

$\psi_{2\max}$ — posunutí na svislé ose,
 d_2 — součinitel,
 φ_{E2} — posunutí na vodorovné ose,
 k_2 — exponent.

Funkce (5) je pro všechny hodnoty $\varphi > \varphi_{E2}$ ostře monotónní a nemá nežádoucí inflexní bod. V programu CHARX — 81 005 sestaveném ve VÚV k výpočtu charakteristik ventilátorů se počítají hodnoty d_2 , k_2 iteracemi. Tak lze dosáhnout přesnějších výsledků než při výpočtu z linearizovaného tvaru (5).

Funkční hodnoty ψ_1 , ψ_2 se sobě nad bodem φ_I zpravidla nerovnájí. Proto se funkce ψ_1 ukončí uvnitř intervalu $\langle \varphi_{E1}, \varphi_I \rangle$ a funkce ψ_2 počne uvnitř intervalu $\langle \varphi_I, \varphi_{E2} \rangle$. Spojení funkcí ψ_1 , ψ_2 v okolí inflexního bodu I lze provést interpolační funkcí, např. podle [3], [4]. Příklad grafu funkcí $\Delta p_c = f_3(Q)$ a $\eta = f_4(Q)$ nakreslených dříve popsáním způsobem na kreslicím zařízení (plotter) je na obr. 2.

3. DALŠÍ VYUŽITÍ APROXIMACÍ

Pro posouzení chodu paralelně řazených ventilátorů je nutné znát grafický průběh charakteristiky $\Delta p_c = f_3(Q)$. Uvedenou charakteristiku lze nakreslit stejným programem jako charakteristiku $\psi = f_1(\varphi)$. Na obr. 3 je podle [1] v jednom

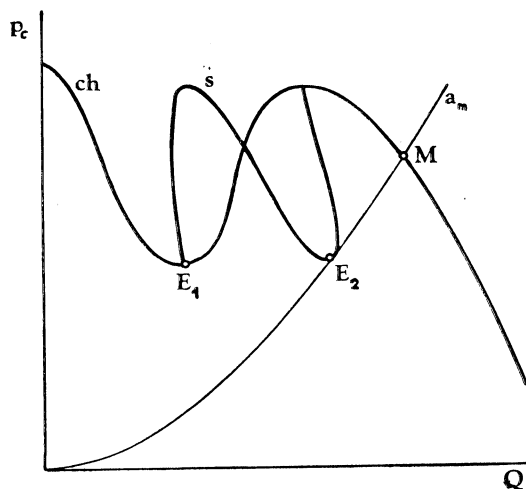
grafu nakreslena charakteristika ch a součtová charakteristika s vztažená na jeden ventilátor. Křivka a_m je mezním grafem funkce (6):

$$a = \kappa \cdot Q^2, \quad (6)$$

kde a je hodnota odporové charakteristiky,

κ — konstanta,

Q — objemový průtok vzdušiny.



Obr. 3. Grafická konstrukce mezního bodu M

Graf mezní charakteristiky a_m se dotýká součtové křivky s a protíná charakteristiku ch v mezním bodu M . Souřadnice mezního bodu M se v programu CHARX-81 005 počítají numericky.

4. ZÁVĚR

1. Kreslením charakteristik ventilátorů na kreslicím zařízení (plotter) se rozšiřuje cyklus automatického zpracování změřených hodnot. Strojní kreslení charakteristik zrychlí a sjednotí jejich grafickou úpravu.

2. Aproximací se dá použít i k automatizaci výpočtu mezního bodu charakteristik ventilátorů, potřebného k posouzení paralelního chodu dvou ventilátorů.

5. LITERATURA

- [1] Čermák, J. a kol.: Ventilátory, SNTL, Praha 1974.
- [2] Prášil, M.: Polynommická aproximace, Sborník referátů, Dům techniky ČsVTS, Ostrava 1980.
- [3] Svoboda, Z.: Über eine lenkbare Interpolationsfunktion, Angewandte Informatik, č. 2, 1975.
- [4] Svoboda, Z.: Zur Wahl der Parameter einer lenkbaren Interpolationsfunktion, Angewandte Informatik, č. 5, 1977.

АПРОКСИМАЦИЯ ХАРАКТЕРИСТИК ВЕНТИЛЯТОРОВ

Зденек Свобода

В статье описывается аппроксимация функциональной зависимости напорного коэффициента от расходного коэффициента вентилятора. Аппроксимация позволяет автоматическую обработку измеренных величин и вынесение характеристик вентилятора на чертежном устройстве (плоттер).

AN APPROXIMATION OF FAN CHARACTERISTICS

Zdeněk Svoboda

The article presents an approximation of the functional dependence of the pressure coefficient on the flow coefficient of the fan. This approximation will allow an automatic processing of the measured values and plotting of the fan characteristics on a plotter.

APPROXIMATION DER LÜFTERKENNLINIEN

Zdeněk Svoboda

Im Artikel beschreibt man die Approximation der Funktionsabhängigkeit eines Druckkoeffizienten auf dem Durchflusskoeffizienten eines Lüfters. Die Approximation ermöglicht die automatische Messwertverarbeitung und das Lüfterkennlinienzeichnen mit Hilfe einer Zeichenanlage (plotter).

APPROXIMATION DES CARACTÉRISTIQUES DES VENTILATEURS

Zdeněk Svoboda

Dans l'article présenté, on décrit l'approximation de la dépendance de fonction d'un coefficient de pression sur le coefficient de débit d'un ventilateur. L'approximation permet l'élaboration automatique des valeurs mesurées et le dessin des caractéristiques d'un ventilateur à l'aide d'un appareil à dessiner (plotter).

● Elektroluminiscence

— jako zdroj světelné energie (pro osvětlování prostorů nebo pracovních míst) zůstává i nadále v tichu laboratoří a jen tu a tam proniknou zprávy o nových objevech (zpravidla principů, které se zřejmě hledají nejspíš jenom) a možných aplikací.

Jednou z takových je zpráva o ukončení sedmiletého úsilí finského výrobce Lohja Corp., Espoo a zahájení výroby panelů s názvem FINLUX. Zatím se uvažuje využití jako indikátorů a menších informačních panelů (Svět hospodářství IV/82).

Výrobce použil technologický postup zvaný „atomic layer epitaxy“, v podstatě nanášení

vrstvy emitující světlo (mikroskopicky tenké stejnoměrné tloušťky) na sklo, jejíž spotřeba elektrické energie je nepatrná. Indikace zatím žluté (v kontrastu s černým pozadím). Je zřejmé, že ani tato technologie nedovoluje (zatím) nanášení plošně rozsáhlejších vrstev a tedy nedojde k využití pro osvětlování prostoru.

Tento vývojový stupeň (snad i nová generace zdroje) má význam pro další vývoj — a to pro další využívání principu (jeho rozšíření), o kterém se stále ještě předpokládá, že v určitých omezených oblastech bude moci být aplikován jako světelný zdroj energeticky mimořádně úsporný a tedy žádoucí.

(LCh)

SDÍLENÍ TEPLA A HMOTY PŘI PROFUKOVÁNÍ VRSTVY VLHKÉHO, VLÁKNITÉHO MATERIÁLU HORKÝM VZDUCHEM

ING. ZDENĚK KRATOCHVÍL, CSc.,
PROF. ING. DR. TECHN. VLADIMÍR ENENKL, Dr.Sc.

Katedra termomechaniky a jaderné energetiky VUT v Brně, fakulta strojní

V technické praxi je často nutné řešit současné sdílení tepla a vlhkosti, které nastává při technologických úpravách různých materiálů. Článek se zabývá problematikou sušení a ohřevu na určitou teplotu při tzv. fixaci vysokomolekulárních vláken horkým vzduchem. Na základě experimentálního výzkumu byly stanoveny součinitele přestupu tepla a vlhkosti, výsledky pak byly zpracovány ve tvaru kritériálních závislostí. Dále byla odvozena grafická kritériální závislost pro prohřívání vrstvy vlhkého, vláknitého materiálu.

Recenzoval: Ing. Ladislav Strach, CSc.

1. ÚVOD

Při stále rostoucí spotřebě vláken z umělých hmot jsou kladeny stále větší nároky na jejich vlastnosti a výrobu. Výrobní postupy je proto třeba provádět co nejhospodárněji. To vyžaduje důkladnou znalost teoretické i praktické problematiky jednotlivých výrobních postupů.

Při fixaci provádíme ohřev vláken na určitou teplotu (110—150 °C), závisející na jejich materiálu. Z několika způsobů ohřevu byl vybrán prostup kabelu vláken horkým vzduchem. Dochází zde rovněž k sušení vláken, neboť tato jsou předběžně napařována sytou parou a jejich měrná vlhkost je 0,1—0,13 kg kg⁻¹. Kabelem rozumíme systém velkého počtu jednotlivých vláken uspořádaných do tvaru plochého pásu o nekonečné délce.

Materiál použitý při měření byl polyester (PET) a polypropylen (PP) o různých průměrech vláken. Průměry vláken se pohybovaly podle použitého materiálu v rozmezí $1,25 \cdot 10^{-5}$ m do $2,02 \cdot 10^{-5}$ m. Počet vláken v kabelu byl 10^5 — $3,3 \cdot 10^5$.

2. POPIS MĚŘENÍ

Prováděná měření lze rozdělit do těchto hlavních celků:

- a) měření úbytku vlhkosti,
- b) měření teplot,
- c) měření rychlosti a tlaků,
- d) měření vnějších podmínek a hygroskopických vlastností materiálu.

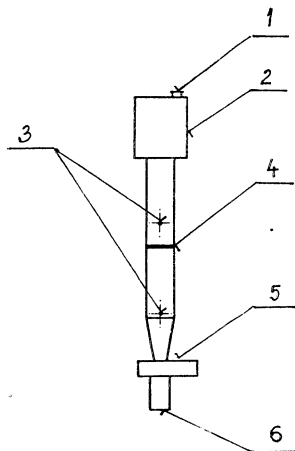
Mimo bod d) byla všechna měření prováděna v měřicím kanále na obr. 1. Celá měřicí trať byla vyrobena z ocelového plechu, rozměry kanálu 150 × 80 mm. Izolace byla provedena asbestovými deskami. Před měřením úbytku vlhkosti byl kabel navlhčen na měrnou vlhkost 0,1—0,13 kg . kg⁻¹.

Vzorky byly pokládány na síto z děrovaného hliníkového plechu a na této

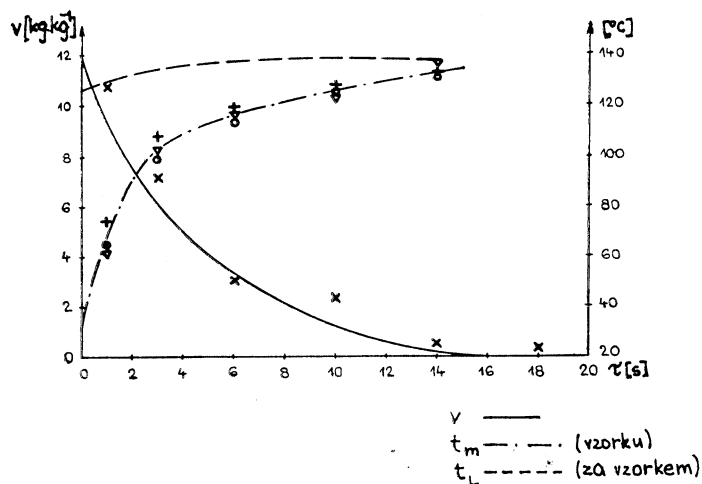
podložce zasunovány do měřicího kanálu, kde byly profukovány horkým vzduchem. Zde byly ponechány určitou dobu (1, 3, 5 až 25 s) a při tom byl měřen průběh teploty. Úbytek vlhkosti byl zjišťován vážením na analytických vahách před sušením a po něm.

Po každém měření byla zjišťována u všech vzorků jejich hmotnost při úplném vysušení.

Měření teplot vzorků bylo prováděno současně s měřením úbytku vlhkosti, a to termočlánkem Cu-ko o průměru 0,3 mm a bezdotykovým způsobem pomocí



Obr. 1. Schéma měřicího zařízení (1 — vstup vzduchu, 2 — elektrický ohřívač, 3 — otvory pro měření teploty, tlaku, rychlosti, 4 — otvor pro vkládání vzorků, 5 — ventilátor, 6 — výstup vzduchu).

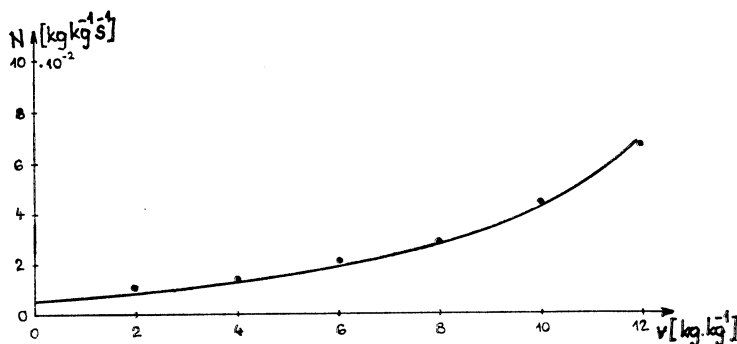


Obr. 2. Průběh teploty a vlhkosti při fixaci.

radiometru. Dosažení teploty potřebné pro fixaci bylo kontrolováno jodovými sorbcemi.

Průběhy úbytku vlhkosti a změny teploty byly znázorněny graficky. *Obr. 2* ukazuje změny těchto veličin pro vybranou sadu vzorků (sada 1). Celkově byly takto zpracovány výsledky měření 17 sad vzorků.

Z křivek úbytku vlhkosti (*obr. 2*) byly grafickým derivováním určeny křivky



Obr. 3. Křivka rychlosti sušení.

rychlosti sušení. Jedna z nich je znázorněna na *obr. 3* (opět pro sadu 1). Měrná vlhkost je zde definována:

$$v = \frac{m_w}{m_s} \quad [\text{kg} \cdot \text{kg}^{-1}]. \quad (1)$$

Rychlost sušení:

$$N = \frac{dv}{d\tau} \quad [\text{kg} \cdot \text{kg}^{-1} \text{ s}^{-1}]. \quad (2)$$

Měření rychlosti proudícího vzduchu bylo provedeno žárovým anemometrem v podélné a příčné ose kanálu. Údaje byly vyneseny graficky. Měření bylo provedeno pro různé hmotnosti vzorků a materiály. Pro tyto podmínky byly stanoveny střední rychlosti proudění vzduchu. Získané údaje byly opět graficky zpracovány.

Měření tlaků bylo provedeno Prandtlovou sondou o průměru 3 mm ve spojení s mikromanometrem. Teplota vzduchu v místnosti a jeho relativní vlhkost byla měřena suchým a mokřým teploměrem Assmanova psychrometru, dále byla rovněž zjišťována hodnota barometrického tlaku.

Ověření hygroskopických vlastností materiálu bylo prováděno v klimatizačním boxu.

3. TEORIE OHŘEVU A PŘENOSU HMOTNOSTI

Z literárního přehledu byly hledány kritériální vztahy a podmínky určující přestup tepla a hmoty. Přestup tepla bývá často řešen jako přestup při příčném obtékání trubky nebo svazku trubek. Součinitel přestupu tepla je v těchto případech velmi vysoký.

Další přiblížení výpočtu vede na přestup tepla vrstvou výplně. Rozsáhlý přehled této problematiky udává [11].

Obecný tvar závislosti bývá udáván vztahem:

$$Nu = k \cdot Re^m \cdot Pr^n \cdot \varepsilon_m^r \cdot (D/d)^u \cdot \Phi^z. \quad (3)$$

Při vyhodnocování měření je podle různých autorů volen různě charakteristický rozměr částic ve vrstvě, rychlost proudění bývá vztahována na vrstvu (mezerová rychlost) nebo na volný průřez kanálu (mimovrstvová rychlost) a často jsou užívány modifikace Reynoldsova čísla, do kterého jsou zahrnováni tvaroví součinitelé částic a mezerovitost vrstvy.

Často nebývá sledován vliv všech těchto proměnných a mocninová závislost přechází na tvar

$$Nu = k \cdot Re^m \cdot Pr^n. \quad (4)$$

Místo Nu je rovněž zaváděno kritérium Stantonovo:

$$St = \frac{Nu}{Re \cdot Pr} \quad (5)$$

nebo se vyhodnocení naměřených závislostí provádí pomocí Colburnova faktoru:

$$j_x = \frac{Nu}{Re \cdot Pr^{1/3}} = St \cdot Pr^{2/3}; \quad j_x = \frac{\alpha}{c_p \cdot w \cdot \varrho} \cdot \left(\frac{c_p \cdot \eta}{\lambda} \right)^{2/3}. \quad (6)$$

Kritériální rovnice řešící tento problém jsou uvedeny v [6], [7], [8], [9].

Lit. [6] z rozboru problematiky při obtékání zrnitých materiálů dochází k závěru, že závislosti přestupu tepla jsou stejné jako při obtékání vnějším jednotlivých pevných těles (válec, koule apod.), pokud vzdálenosti mezi nimi jsou dostatečně veliké. Pro svazky trub je toto správné při poměrných roztečích s/d větších než 3. Čím jsou částice k sobě blíže, tím více se rozčleňuje proudění kolem obtékaných těles a tím více se uplatňují zákonitosti sdílení tepla charakteristické pro vnitřní obtékání s hydraulickým průměrem d^* a vztahem d^*/l' . Zde $d^* = \frac{4S}{O} l'$.

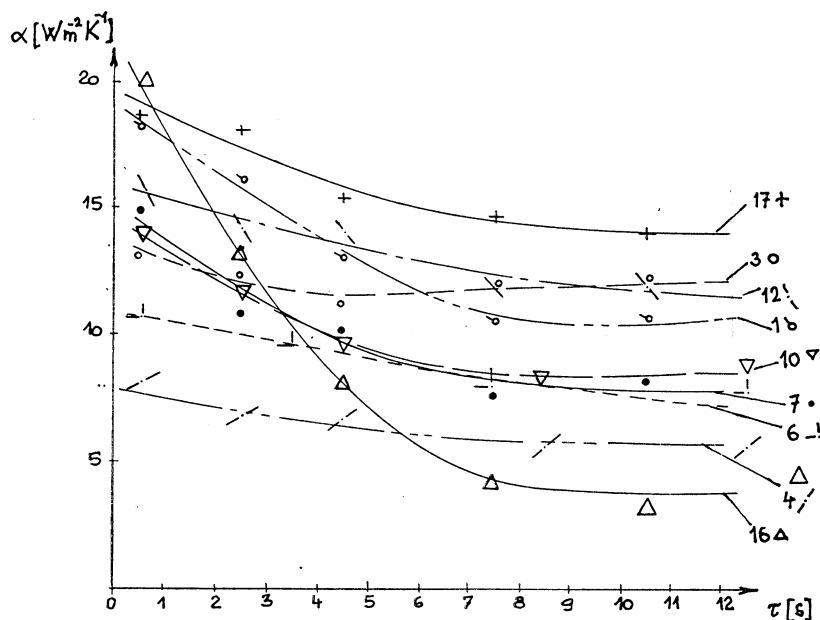
Zajímavé vztahy, opírající se o rozsáhlá měření, uvádí [4]. Měření bylo prováděno se svazky tenkých kovových drátků (mřížoví), které byly elektricky vyhřívány. Z provedených pokusů vyplývá, že čím je mřížoví hustší, tj. drátky blíže u sebe, jsou součinitelé přestupu tepla nižší a podmínky proudění se podobají podmínkám při obtékání vlnitých plošek. Závěry lze shrnout do následujících bodů:

1. Kabel vláken lze kvalifikovat jako velmi husté mřížoví.
2. Proudění vzduchu takovýmto hustým mřížovím se blíží obtékání systému vlnitých plošek.
3. Při nízkých rychlostech (cca 2 m s^{-1}) se toto proudění přibližuje obtékání hladké plochy.
4. V těchto případech dosahuje podle literatury [4] součinitel přestupu tepla hodnot asi $\alpha = 20\text{--}60 \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-1}$.

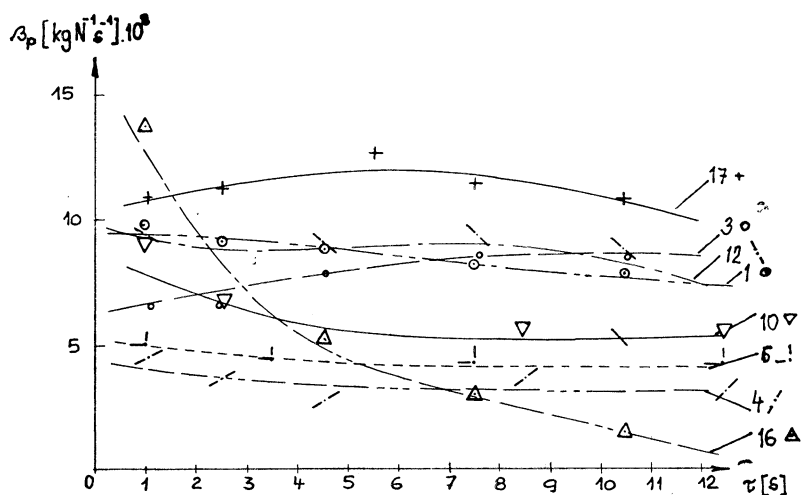
4. VYHODNOCENÍ EXPERIMENTÁLNÍCH ÚDAJŮ

Z křivek úbytku vlhkosti pro materiál o vyšší počáteční vlhkosti vyplývá, že úsek naší fixace spadá do úseku klesající rychlosti sušení. Úsek klesající rychlosti sušení začíná při vlhkosti materiálu asi $0,13\text{--}0,2 \text{ kg kg}^{-1}$.

Pro odvození obecných závislostí přestupu tepla a hmoty byl proveden výběr sad vzorků tak, abychom zachytili podmínky děje pro různé průměry (jedničné titry), výšky vrstev, rychlosti a teploty proudícího vzduchu. U těchto sad byla zkonstruována křivka rychlosti sušení, proveden výpočet součinitele přestupu tepla hmoty během fixace a pak odvozeny obecné závěry a kritériální rovnice.



Obr. 4. Průběh součinitele přestupu tepla α v závislosti na době fixace (číslo označuje sadu vzorků).

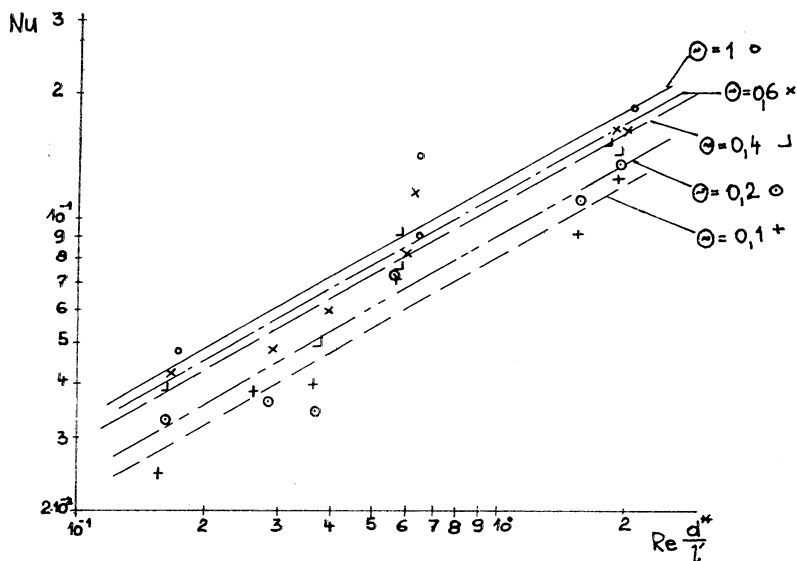


Obr. 5. Průběh tlakového součinitele přenosu hmoty β_p v závislosti na době fixace.

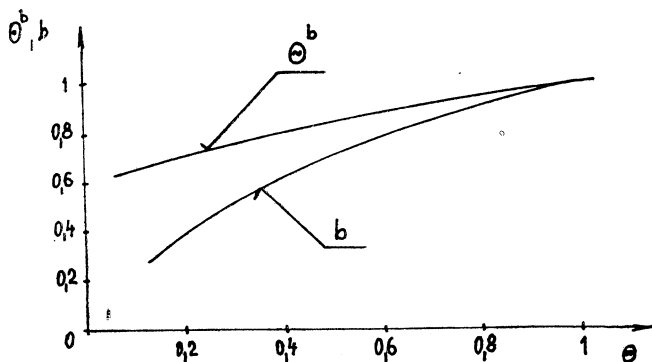
Průběh fixace byl rozdělen do úseků po jedné sekundě. Průběh součinitele přestupu tepla α je na obr. 4, součinitele přestupu hmoty na obr. 5. U všech sad vzorků má hodnota α obdobný průběh. Nejvyšších hodnot dosahuje na počátku fixace, ve střední části se udržuje na stejné hodnotě.

Průběh tlakového součinitele přenosu hmoty β_p je rovnoměrnější než součinitele přestupu tepla α (viz srovnání obr. 4 a 5). Zvýšení hodnot β_p ve střední části některých sad lze vysvětlit tím, že v prvním období se přiváděné teplo spotřebuje na zvýšení teploty vzorku a ke sdílení hmoty pak dochází později. Na tento jev upozorňuje i [7].

Vyšší hodnoty součinitele přestupu tepla α na počátku děje je dosaženo také vlivem sálání stěn kanálu, které je největší právě na počátku.



Obr. 6. Kriteriační závislost $Nu = f(Re, \Theta)$ během fixace.



Obr. 7. Závislost b, Θ^b na Θ .

Na velikost teplosměnné plochy má vliv i množství vlhkosti obsažené ve vzorku. Ku konci sušení je teplosměnná plocha menší a tím je menší i množství předaného tepla a součinitel rovněž menší (snížení plochy asi o 5 %).

Určující teplota pro stanovení charakteristických veličin proudění, přestupu tepla a přenosu hmoty je volena střední teplota mezní vrstvy. Celý průběh fixace je zobrazen graficky na *obr. 6*.

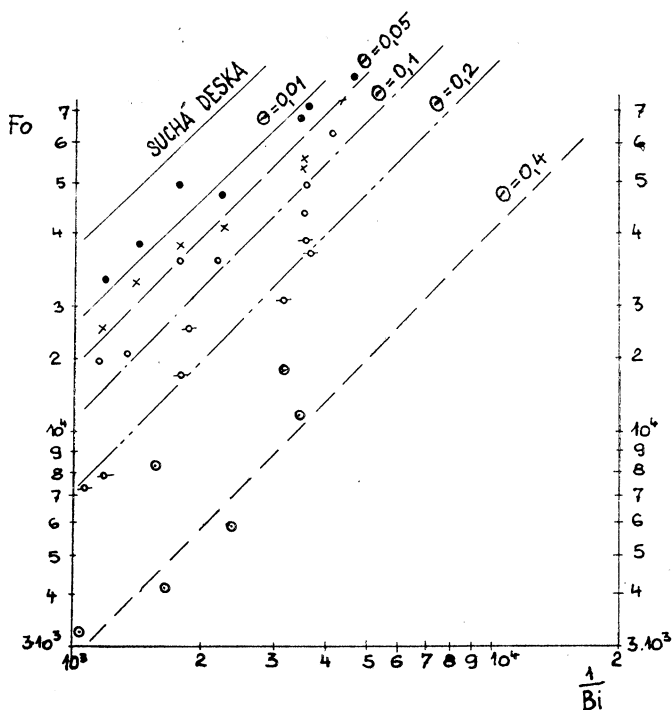
Kriteriální rovnice popisující celý průběh lze napsat pro přestup tepla ve tvaru

$$Nu = 0,122 \left(Re \cdot \frac{d^*}{l'} \right)^{0,58} \cdot \Theta^b.$$

Pro přenos hmoty pak:

$$Nu' = 0,148 \left(Pe' \cdot \frac{d^*}{l'} \right)^{0,58} \cdot \Theta^b.$$

Veličinu $\Theta = \frac{t_{La} - t_m}{t_{La} - t_{ma}}$ nazveme teplotní faktor. Jeho hodnota se velmi přibližuje poměru rychlostí sušení $\frac{N}{N^I}$ (platí $\Theta = \frac{t_{La} - t_m}{t_{La} - t_{ma}} \doteq \frac{N}{N^I}$) v daném okamžiku a na počátku fixace. Rychlost sušení na počátku fixace ve většině případů byla rovna stálé rychlosti sušení N^I . Závislost exponentu b a hodnoty Θ^b na Θ udává *obr. 7*.



Obr. 8. Kriteriální závislost pro prohřívání $Fo = f(1/Bi, \Theta)$.

Stanovení kritériální závislosti prohřívání bylo provedeno na předpokladu rozdělení kabelů do systému obtékaných tenkých destiček.

Podobnostní kritéria, charakterizující tento jev, jsou:

$$Bi = \frac{\alpha R}{\lambda}, \quad Fo = \frac{\alpha \tau}{R^2}, \quad \Theta = \frac{t_{La} - t_m}{t_{La} - t_{ma}}$$

určující rozměr $R = \frac{d}{2}$, d je průměr vlákna, odpovídá poloviční tloušťce jedné destičky.

Doba prohřívání je stanovena pro konstantní hodnoty těchto veličin pro suchý materiál, neboť měrná vlhkost $0,1\text{--}0,13 \text{ kg kg}^{-1}$ je malá pro jejich výraznou změnu.

Vzájemná závislost kritérií Bi , Fo , Θ pro střed vláken byla zpracována graficky. Vidíme ji na obr. 8, kde je rovněž znázorněno srovnání s teoretickým ohřevem desky pro $\Theta = 0,05$.

Srovnáním výsledků našeho měření (obr. 8) s ohřevem destičky (suché), zjistíme, že prohřívání vlhkého vzorku trvá $3\text{--}5 \times$ delší dobu. Tato delší doba je zdůvodněna zvýšeným množstvím tepla na odpaření vlhkosti a na krytí tepelných ztrát.

5. ZÁVĚR

Výsledky teoretického a experimentálního výzkumu je možno shrnout do následujících bodů:

1. Ohřev a přenos hmoty, při fixaci kabelu vláken z vysokomolekulárních polymerů, profukováním vzduchem horkým probíhá při okrajové podmínce třetího druhu.
2. Oba zkoumané materiály (PET i PP) jsou velmi málo navlhavé a svými vlastnostmi se přibližují látkám porézním nehygroskopickým.
3. Období fixace (s počáteční měrnou vlhkostí materiálu $v = 0,1\text{--}0,13 \text{ kg kg}^{-1}$) spadá do úseku klesající rychlosti sušení. Rychlost sušení na počátku děje se přibližuje svojí hodnotou stálé rychlosti sušení.
4. Proudění vzduchu kabelem se přibližuje obtékání systému vlnitých plošek. Výpočet součinitele přestupu tepla provedeme pomocí kritériálních rovnic:

$$Nu = C \left(Re \cdot \frac{d^*}{l'} \right)^m \cdot \Theta^b,$$

nebo přenosu hmoty:

$$Nu' = C_1 \left(Pe' \cdot \frac{d^*}{l'} \right)^m \cdot \Theta^b,$$

charakteristický rozměr je zde $d^* = \frac{4S}{O} \cdot l'$.

Délka obtékané trajektorie l' je délka obtékané plošky, která je zde rovna výšce vrstvy profukovaného vzorku.

5. Ohřev kabelu vláken lze za předpokladu obtékání systému destiček řešit jako prohřívání desky. Charakteristický rozměr pro stanovení kritériálních čísel (Bi , Fo) je poloviční tloušťka destičky, která je zde rovna poloměru vlákna R .

Ve výzkumu této problematiky by bylo vhodné dále pokračovat. Bylo by možné pokusit se experimentálně určit součinitel přestupu tepla pomocí elektricky vyhřívaného vodiče (na místě jednoho vlákna). Také by bylo třeba provést ověření tepelně fyzikálních veličin vysokomolekulárních materiálů a vliv vlhkosti na tyto veličiny. Rovněž vypracování metody pro přesné a rychlé měření vláken kontaktním i bezdotykovým způsobem se jeví důležitým námětem pro další činnost.

PŘEHLED OZNAČENÍ

a	$[m^2 s^{-1}]$	součinitel teplotní vodivosti
c	$[kJ kg^{-1} K^{-1}]$	měrné teplo
D	$[m^2 s^{-1}]$	součinitel difúze
D_p	$[kgm N^{-1} s^{-1}]$	tlakový součinitel difúze
d	$[m]$	průměr
d^*	$[m]$	charakteristický rozměr
g	$[m/s^2]$	tíhové zrychlení
L	$[m]$	charakteristický rozměr
l	$[m]$	délka
l'	$[m]$	obtékaná trajektorie
m	$[kg]$	hmotnost, exponent kritériální rovnice
N	$[s^{-1}]$	rychlost sušení
O	$[m^2]$	teplosměnná plocha
p	$[Pa]$	tlak
Q	$[kJ]$	množství tepla
q	$[kJkg^{-1}]$	množství tepla (měrné)
s	$[m]$	rozteč (trubek)
S	$[m^2]$	plocha průtočného průřezu pro vzduch
t	$[K]$	teplota
v	$[kg kg^{-1}]$	měrná vlhkost materiálu
w	$[m s^{-1}]$	rychlost proudění

Indexy:

a	počátek děje
L	vzduch
La	počáteční stav vzduchu
m	materiál
ma	počáteční stav materiálu
p	parciální tlak
s	suchý materiál
w	vlhkost

Řecká abeceda:

α	$[W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}]$	součinitel přestupu tepla
β_p	$[kg \cdot N^{-1} \cdot s^{-1}]$	tlakový součinitel přenosu hmoty
λ	$[W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}]$	součinitel tepelné vodivosti
ρ	$[kg \cdot m^{-3}]$	hustota
η	$[kg \cdot m^{-1} \cdot s^{-1}]$	dynamická viskozita
ε_m		mezerovitost
Φ		tvarový součinitel
Θ		teplotní faktor, poměr rychlostí sušení
ν	$[m^2 \cdot s^{-1}]$	kinematická viskozita

Bezrozměrná kritéria:

$Bi = \frac{\alpha L}{\lambda_m}$	Biotovo číslo
$Fo = \frac{a\tau}{L^2}$	Fourierovo číslo
$Nu = \frac{\alpha L}{\lambda_L}$	Nuseltovo číslo
$Nu' = \frac{\beta_p L}{D_p}$	Nuseltovo číslo pro přenos hmoty
$Pe = \frac{w L}{a}$	Pecletovo číslo
$Pe' = \frac{w L}{D}$	Pecletovo číslo pro přenos hmoty
$Pr = \frac{\nu}{a}$	Prandtlovo číslo
$Pr' = \frac{\nu}{a}$	Prandtlovo číslo pro přenos hmoty
$Re = \frac{w L}{\nu}$	Reynoldsovo číslo

POUŽITÁ LITERATURA

- [1] Bird R. B., Stewart W. E., Lightfoot E. N.: Přenosové jevy, Academia ČSAV Praha 1968
- [2] Enenkl V., Chrástina J.: Termomechanika, VUT Brno 1969
- [3] Haber J.: Strojní sušení SNTL Praha 1956
- [4] Kremněv O. A., Borovskij V. R., Dolinskij A. A.: Skorostnaja suška, GITL, USSR Kijev 1963
- [5] Krischer O.: Die wissenschaftlichen Grundlagen der Trocknungstechnik, Springer Verlag Berlin—Göttingen—Heidelberg 1956
- [6] Kutateladze S. S., Borišanskij V. M.: Příručka sdílení tepla, SNTL Praha 1962
- [7] Lykov A. V.: Teorie sušky, Energie Moskva 1968
- [8] Michejev M. A.: Základy sdílení tepla, SNTL Praha 1962
- [9] Pilař A. a kol.: Chemické inženýrství II, SNTL Praha 1964
- [10] Strach L.: Teorie úseku klesající rychlosti sušení, SVÚSS Praha 63-05030
- [11] Viktorin Z.: Přestup tepla při proudění nehybnou vrstvou zrnitého materiálu. Zdravotní technika a vдуchotechnika roč. 11, č. 5-1968, Academia Praha
- [12] VÚCHV Svit: Úvaha o způsobech ohřevu kabele při fixaci 1969

ТЕПЛО- И МАССОПЕРЕНОС ПРИ ПРОДУВКЕ СЛОЯ ВЛАЖНОГО И ВОЛОКНИСТОГО МАТЕРИАЛА ГОРЯЧИМ ВОЗДУХОМ

Инж. Зденек Краптохвил, к. т. н.

Проф. Инж. Д-р Владимир Энекл, Д-р наук

На технической практике надо решать часто теплопередачу происходящую в одно время с передачей влажности, как при технологической обработке разных материалов. Статья занимается проблематикой сушки и обогрева на определенную температуру во время так называемой фиксации высокомолекулярных волокон горячим воздухом. На основе экспериментального исследования были определены коэффициенты теплоотдачи и передачи влажности и результаты были обработаны в форме зависимостей критерий. Дальше была выведена графическая зависимость критерий для прогрева слоя влажного волокнистого материала.

HEAT AND MASS TRANSMISSION DURING HOT AIR BLOWING-THROUGH OF THE LAYER OF A MOIST AND FIBROUS MATERIAL

Ing. Zdeněk Kratochvíl, CSc.

Prof. Ing. Dr. Vladimír Enekl, DrSc.

In the technical practice it is often necessary to solve synchronous heat and moisture transmission during technologic treatment of various materials. Problems of drying and heating-up to the determinated temperature during so called hot air thermic fixation of high-molecular fibres are discussed in the article. On the basis of an experimental research heat-transfer and moisture-transfer coefficients have been determinated and the results were processed in a form of the criterion dependencies and besides the graphical criterion dependence for warming-through of a moisture and fibrous material layer has been determinated, too.

WÄRME- UND STOFFÜBERTRAGUNG BEIM DURCHBLASEN EINER SCHICHT DES FEUCHTIGEN UND FASERFÖRMIGEN MATERIALS MIT DER WARMLUFT

Ing. Zdeněk Kratochvíl, CSc.

Prof. Ing. Dr. Vladimír Enekl, DrSc.

In der technischen Praxis ist es oft notwendig gleichzeitige Wärme- und Feuchtigkeitsübertragung, die bei den technologischen Aufbereitungen verschiedener Materialien entsteht, zu lösen. Der Artikel beschäftigt sich mit der Trocknungs- und Erwärmungsproblematik auf bestimmte Temperatur bei der sogenannten Fixierung der Hochmolekularfaser mit der Warmluft. Auf Grund der Experimentalforschung sind die Wärme- und Feuchtigkeitsübertragungskoeffizienten bestimmt worden, die Ergebnisse sind in Form der Kriterienabhängigkeiten bearbeitet worden. Weiter ist die graphische Kriteriumabhängigkeit für die Durchwärmung einer Schicht des feuchten und faserförmigen Materials abgeleitet worden.

TRANSMISSION DE CHALEUR ET DE MASSE AU SOUFFLAGE D'UNE COUCHE DE LA MATIÈRE HUMIDE, FIBREUSE AVEC L'AIR CHAUD

Ing. Zdeněk Kratochvíl, CSc.

Prof. Ing. Dr. Vladimír Enekl, DrSc.

Souvent dans la pratique technique, il est nécessaire de résoudre la transmission de chaleur et d'humidité contemporaine qui commence aux traitements technologiques des matières différentes. L'article présenté s'occupe du problème de séchage et de réchauffage sur la température définie au cours soi-disant de la fixation des fibres de haute molécularité par air chaud. Sur la base de la recherche expérimentale, les coefficients de transmission de la chaleur et de l'humidité ont été déterminés, les résultats ont été élaborés en forme des dépendances de critère. Plus loin, la dépendance de critère graphique a été déduite pour le réchauffage d'une couche de la matière humide, fibreuse.

● Hořáky pro Sibir

Švýcarská firma Oertli AG dodává jedné indické firmě na výrobu kotlů 35 průmyslových olejových topenišť, každé o výkonu 4000 kW. Spalovací zařízení budou zamontována do pojízdných tepelných centrál kontejnerového typu, které budou nasazeny na zařízení

v sibiřských naftových polích. Mobilní centrály musí vydržet transport při až -40°C , přičemž teplota okolí za provozu zařízení bude činit -15°C . Hodnota švýcarské dodávky se odhaduje na 0,6 milionů švýc. franků.

CCI 3/82

(Ku)

● Nový chladicí okruh

Japonská firma Mitsubishi Electric Corp. vyvinula nový oběh chladiva, který má příznivý vliv na účinnost chladicího zařízení.

U dosavadních chladicích zařízení stav chladiva v okruhu za pracovního režimu se změní, jestliže se kompresor zastaví. Po jeho opětovném uvedení do chodu to trvá určitý čas, než se opět vyvine tlak odpovídající normálnímu chodu. To znamená, že v tomto mezičase není kompresor plně využit a z toho plynoucí ztráta na energii snižuje účinnost chladicího zařízení. Vývoj u fy. Mitsubishi proto směřoval k tomu, aby čas, který kompresor potřebuje k vytvoření potřebného pracovního tlaku, byl co nejvíce zredukován. Nový chladicí okruh vychází z konvenčního chladicího okruhu, který je doplněn obtokem kompresoru a uzavěrem za kondenzátorem (obr. 1). Při zastavení kompresoru se chladicí okruh rozdělí na dvě části, nízko- a vysokotlakou, které setrvávají na tlacích, které panovaly před zastavením a to tím, že se uzavře okruh za kondenzátorem a kompresor se přepne na

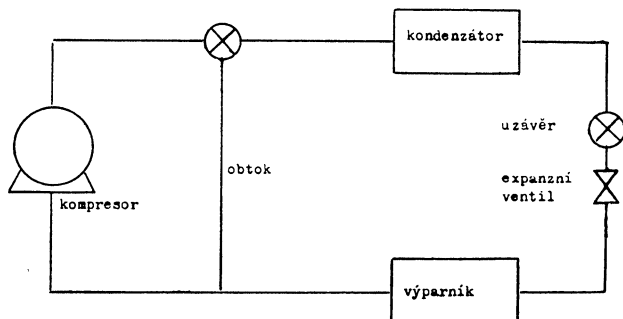
obtok, čímž dojde k vyrovnání tlaků na jeho sací a výtlačné straně. Po znovuzapojení kompresoru se vytvoří opět na výtlačné straně přetlak a po dosažení potřebné hodnoty se uzavře obtok a obnoví chladicí okruh otevřením uzavěru za kondenzátorem.

Ve srovnání s konvenčními chladicími okruhy má nový okruh tyto výhody: po vypnutí kompresoru zůstanou tlaky chladiva jako za provozu, zabrání se přepouštění chladiva z vysokotlaké na nízkotlakou stranu, čímž se toto lépe využije, zamezí se rázům chladiva při opětovném zapnutí kompresoru, zvýší se účinnost výparníku i kondenzátoru ze 60 na 80 %, zkrátí se čas, za který se dosáhne po zapnutí kompresoru pracovního tlaku asi na 1 minutu, oproti 5 minutám u konvenčních chladicích okruhů a sníží se pokles elektrického napětí při rozběhu kompresoru.

Fa. Mitsubishi zavádí nový chladicí okruh u svých výrobků — chladniček a klimatizačních jednotek postupně od r. 1982.

CCI 4/82

(Ku)



● PLASCON nyní CONDAIR

Švýcarská firma PLASCON AG., známá svými zvlhčovači různých typů, změnila od 1. 1. 1982 svůj název na CONDAIR AG. Důvodem ke změně názvu je skutečnost, že asi od poloviny sedmdesátých let vyrábí zvlhčovače pod novým názvem Condair (dříve Lumatic) a tento název se osvědčil a zcela vžil.

Firma je od r. 1981 součástí švýcarské společnosti HOLDING AG, jako samostatný podnik. Její továrna v MÜNCHENSTEINU zaměstnává celkem asi 100 pracovníků na celkové ploše 8000 m². Firma zásobuje Švýcarsko asi 20 % své produkce, 60 % jde na ostatní evropské trhy a 20 % do zámorí. Severoamerický trh zásobuje tamní sesterská firma NORTEC.

CCI 1/82

(Ku)

● Reaganova administrativa zavírá „solární kanceláře“

Bylo oznámeno uzavření regionálních solárních kanceláří amerického úřadu pro energii (Department of Energy), a to k 1. 3. 1982. Mluvčí úřadu zdůvodňuje toto rozhodnutí tím, že komercializace solární techniky nepatří do úkolů vlády.

Od založení solárních kanceláří v r. 1977 podporovala vláda zavádění solární techniky asi v částce 72,4 miliónů dolarů. Dotace byly vkládány do projektování solárních domů, výpočtových programů, informací a porad uživatelům. Solární kanceláře byly zřízeny v Bostonu, Minneapolisu, Atlantě a Portlandu a zaměstnávaly celkem asi 275 pracovníků.

CCI 2/82

(Ku)

ÚDAJE GLOBÁLNEHO ŽIARENIA PRE LOKALITY ČSSR

ING. JANKA PULPITLOVÁ

Ústav stavebníctva a architektúry SAV, Bratislava

V príspevku sú zahrnuté údaje mesačných a ročných súm globálneho žiarenia pre lokality Bratislavu, Hradec Králové, Hurbanovo, Lomnický štít, Milešovku, Skalnaté pleso, Štrbské pleso a Třeboň, získané na základe meraní a výpočtov. Pretože aktinometrická sieť je nedostatočne rozšírená, rozvíjali a rozvíjajú sa výpočtové metódy na zisťovanie údajov o slnečnom žiarení na zemskom povrchu. Porovnanie výsledkov potvrdilo, že pomocou programu SOLEN, vypracovaného na ÚSTARCHu SAV v Bratislave, možno získať výstižné údaje globálneho žiarenia a jeho zložiek pre ľubovoľnú lokalitu.

Recenzoval: Doc. Ing. Dr. Jaromír Cihelka

Množstvo slnečnej energie na hranici zemskej atmosféry charakterizuje slnečná konštanta, ktorá je priemernou hodnotou vzhľadom na eliptickú dráhu Zeme okolo Slnka. Slnečná konštanta podľa posledných meraní sa uvádza $1,373 \text{ kW/m}^2$ (Fröhlich, 1980), pričom jej zmeny sa pohybujú v rozmedzí $\pm 3 \%$, a ktorá udáva slnečnú ožiarenosť na rovine kolmej na slnečné lúče nad zemskou atmosférou.

Energetická hodnota slnečného žiarenia, ktoré dopadá na zemský povrch, je podstatne menšia. Závisí od dĺžky dráhy, ktorú musí slnečný lúč prekonať pri prechode zemskou atmosférou, a ďalej od fyzikálneho stavu atmosféry (napr. intenzita slnečného žiarenia výrazne stúpa s nadmorskou výškou, čo je zapríčinené menšou dráhou slnečného lúča, ale hlavne menším zákalom atmosféry). Takže parametrami, od ktorých závisí množstvo dopadajúceho slnečného žiarenia, sú:

1. Slnečné súradnice
 - výška Slnka h_0 ,
 - azimut A ,
 - čas t ,ktoré určujú zdanlivú polohu Slnka na oblohe.
2. Geografické údaje určitej lokality na zemskom povrchu
 - zemepisná šírka,
 - zemepisná dĺžka,
 - nadmorská výška.
3. Meteorologické parametre
 - základový činiteľ T ,
 - oblačnosť alebo slnečný svit.

V súlade s potrebami a so svetovým trendom aj u nás sa už pred viacerými rokmi pristúpilo k modelovaniu radiačných pomerov Československa [8, 9, 11, 12, 16, 18, 19, 20—24].

Zo začiatku sa vyhodnocovali namerané údaje, ktoré neskôr slúžili ako porovnávacia báza pri výpočtovom určovaní hodnôt žiarenia pre ľubovoľnú lokalitu.

Výpočtové metódy na určovanie množstva slnečného žiarenia sa rozvíjali popri rozvoji a rozširovaní meracej siete. V súčasnosti existuje viac vzťahov na výpočet globálneho, priameho i difúzneho žiarenia v závislosti od výšky Slnka, oblačnosti, druhu oblakov, slnečného svitu a zákalu atmosféry. Niektoré sú len obmenou pôvodnej Ångströmovej závislosti. Tieto metódy sa naďalej upresňujú a zdokonaľujú, pretože sieť meracích staníc nie je a ani v budúcnosti nebude dostatočne rozšírená.

Merania radiačných veličín sa systematicky robia hlavne na meteorologických stanicích. V nasledujúcom prehľade budeme našu pozornosť venovať výsledkom meraní a výpočtových prác odborníkov z oblasti meteorológie, a síce údajom o globálnom žiarení, ktoré pozostáva z priameho slnečného žiarenia a z rozptýleného (difúzneho) žiarenia, dopadajúceho na horizontálnu plochu.

Z prameňov, uvedených vyššie, sme vybrali údaje mesačných a ročných súm globálneho žiarenia pre Bratislavu, Hradec Králové, Hurbanovo, Lomnický štít, Milešovku, Skalnaté pleso, Štrbské Pleso a Třeboň, ktoré sme zostavili do tabuliek 1—9.

Tieto lokality sme vybrali z toho dôvodu, že môžeme porovnať vypočítané hodnoty s hodnotami nameranými, pričom všetky hodnoty žiarenia sme prepočítali na kWh/m^2 .

Pri vzájomnom porovnávaní treba zohľadniť geografické parametre jednotlivých lokalít, ktoré sú uvedené v tab. 10. (údaje podľa Ročenky HMÚ Praha).

Tab. 1. Priemerné mesačné a ročné sumy globálneho žiarenia [kWh/m²] v Bratislave

Lokalita	Bratislava				
	výsk. úst.	Vajnorská	Ivanka	Koliba	
Obdobie	1925—1950	1926—1960	1931—1960	1957—1967	1958—1960
I.	28,121	32,564	34	30,436	32,55
II.	44,025	56,987	56	45,659	46,00
III.	85,446	100,018	100	82,875	86,18
IV.	120,022	137,234	141	123,196	126,90
V.	162,238	167,472	170	165,669	181,60
VI.	175,845	182,591	183	172,915	171,90
VII.	180,986	186,080	183	177,288	177,48
VIII.	151,423	165,146	163	157,700	165,23
IX.	100,134	124,441	128	108,717	112,40
X.	59,487	74,432	77	67,687	64,54
XI.	24,772	34,890	36	26,234	26,88
XII.	18,387	24,423	26	21,027	16,96
Rok	1147,171	1286,278	1297	1179,456	1208,62
Prameň	[12]	[21]	[22]	[15]	[2]
Poznámka	vypočítané	vypočítané	vypočítané	namerané	namerané

Pokračovanie tab. 1

Lokalita	Bratislava—Koliba					
Obdobie	1958—1970	1958—1975	1964—1968	1966—1975	1966—1979	1966—1979
I.	31,093	26,32	27,84	23,074	23,934	27,165
II.	46,172	42,67	45,98	41,397	41,158	44,333
III.	87,513	83,64	84,01	84,000	84,806	85,178
IV.	132,030	126,66	126,24	129,790	129,186	127,233
V.	176,762	169,45	166,33	173,054	172,671	167,017
VI.	179,010	173,07	181,65	174,450	176,020	172,792
VII.	182,497	177,01	182,44	175,217	171,449	172,949
VIII.	158,410	153,95	151,13	151,062	149,096	149,785
IX.	114,810	108,51	105,72	107,110	104,321	107,333
X.	71,455	67,05	67,77	68,861	67,849	67,058
XI.	29,880	28,26	26,67	31,050	29,435	32,803
XII.	24,242	20,55	20,06	21,271	20,155	22,915
Rok	1233,850	1177,14	1185,84	1176,657	1170,080	1157,561
Prameň	[10]	[19]	[2]	[19]	[5]	[14]
Poz- námka	namerané	namerané	namerané	namerané	namerané	vypočítané

Tab. 2. Priemerné mesačné a ročné sumy globálneho žiarenia v Hradci Králové [kWh/m²]

Lokalita	Hradec Králové							
Obdobie	1925 až 1950	1926 až 1960	1931 až 1960	1953 až 1957	1953 až 1967	1966 až 1978	1966 až 1979	1966 až 1979
I.	27,761	25,586	27	25,109	25,830	22,499	21,492	22,859
II.	43,039	47,683	49	45,415	43,368	37,490	35,669	36,428
III.	89,051	91,877	98	96,250	87,620	80,830	77,444	76,979
IV.	116,184	130,256	135	127,127	125,476	118,050	115,835	115,246
V.	157,552	174,450	163	177,264	166,169	154,990	154,097	151,734
VI.	162,936	179,102	171	175,380	178,160	165,270	167,786	163,556
VII.	164,762	177,939	165	169,275	169,980	160,270	159,680	158,373
VIII.	129,430	157,005	149	156,179	149,515	140,270	137,129	138,013
IX.	98,041	113,974	115	113,265	108,019	98,610	93,622	93,968
X.	57,324	60,476	69	65,640	64,186	56,600	55,056	57,496
XI.	24,423	24,423	29	27,028	24,934	22,499	22,690	27,094
XII.	18,387	17,445	20	16,154	17,689	16,110	16,445	19,171
Rok	1098,360	1200,226	1190	1194,110	1160,950	1073,610	1056,945	1060,917
Prameň	[12]	[21]	[22]	[16]	[15]	[23]	[6]	[14]
Poz- námka	vypočí- tané	vypočí- tané	vypočí- tané	merané	merané	vypočí- tané	merané	vypočí- tané

Tab. 3. Priemerné mesačné a ročné sumy globálneho žiarenia v Hurbanove [kWh/m²]

Obdobie	1901—1953	1925—1950	1926—1960	1931—1960	1931—1960
I.	30,717	29,924	31,401	34	30,206
II.	50,629	44,354	55,824	58	45,827
III.	96,153	90,132	102,344	100	90,185
IV.	141,827	121,068	147,701	143	132,939
V.	176,659	162,238	175,613	170	173,798
VI.	182,265	175,845	191,895	183	185,182
VII.	186,286	183,149	183,754	188	188,878
VIII.	163,176	153,225	163,983	165	162,656
IX.	110,741	107,461	116,300	129	114,719
X.	66,842	63,093	65,128	77	69,324
XI.	31,261	27,912	31,401	38	34,132
XII.	20,189	19,108	23,260	26	24,187
Rok	1256,745	1173,699	1288,604	1311	1252,033
Prameň	[11]	[12]	[21]	[22]	[14]
Poznámka	vypočítané	vypočítané	vypočítané	vypočítané	vypočítané

Pokračovanie tab. 3

Obdobie	1939—1953	1939—1960	1957—1960	1941—1970	1941—1975
I.	34,250	32,98	34,134	32,808	31
II.	53,553	50,01	50,334	49,939	53
III.	104,554	98,49	97,920	96,261	92
IV.	153,516	146,16	142,790	142,000	140
V.	178,462	176,48	195,988	176,299	169
VI.	187,010	183,06	187,847	182,823	181
VII.	191,802	196,90	186,417	186,754	179
VIII.	170,890	168,39	171,856	165,844	159
IX.	118,277	118,59	122,510	118,277	117
X.	71,385	70,96	79,570	72,466	69
XI.	30,700	30,00	31,715	31,050	31
XII.	24,155	22,82	23,585	22,713	22
Rok	1318,554	1294,84	1324,680	1277,440	1260
Prameň	[11]	[2]	[15]	[18]	[8]
Poznámka	namerané	namerané	namerané	namerané	namerané

Tab. 4. Priemerné mesačné a ročné sumy globálneho žiarenia na Lomnickom štíte [kWh/m²]

Obdobie	1925—1950	1926—1960	1958—1960	1957—1966	1941—1944 1958—1973
I	49,393	48,850	51,2	46,915	45,066
II.	69,981	75,595	74,5	71,071	65,053
III.	120,417	118,626	129,9	121,743	117,893
IV.	148,280	161,657	156,9	145,410	138,164
V.	172,694	169,798	172,7	159,494	158,272
VI.	151,770	153,516	140,4	149,736	144,440
VII.	155,028	152,353	156,2	145,433	146,736
VIII.	146,014	143,049	130,5	132,012	137,362
IX.	126,999	129,093	125,4	115,113	116,530
X.	88,329	86,062	92,7	86,550	82,560
XI.	49,893	50,010	51,3	48,729	44,310
XII.	36,413	36,053	35,7	38,472	34,610
Rok	1314,527	1324,657	1317,4	1260,680	1227,630
Prameň	[12]	[21]	[2]	[15]	[19]
Poznámka	vypočítané	vypočítané	namerané	namerané	namerané

Tab. 5. Priemerné mesačné a ročné sumy globálneho žiarenia na Milešovke [kWh/m²]

Obdobie	1925—1950	1957—1960	1958—1960
I.	33,529	30,645	30,7
II.	51,582	54,498	53,8
III.	97,343	90,250	90,2
IV.	123,859	123,848	123,9
V.	159,354	168,250	168,3
VI.	167,472	174,764	174,9
VII.	165,123	158,052	161,5
VIII.	144,572	144,933	147,3
IX.	101,181	112,322	120,3
X.	63,814	64,721	63,2
XI.	30,354	25,039	26,1
XII.	23,074	18,619	18,0
Rok	1158,138	1165,940	1178,6
Prameň	[12]	[15]	[2]
Poznámka	vypočítané	namerané	namerané

Tab. 6. Priemerné mesačné a ročné sumy globálneho žiarenia v Prahe [kWh/m²]

Lokalita	Praha-Karlov			
Obdobie	1925—1950	1926—1950	1957—1960	1958—1960
I.	28,842	25,004	20,560	20,5
II.	44,354	41,893	38,076	37,8
III.	90,132	84,694	76,432	76,6
IV.	118,975	123,167	109,420	109,5
V.	157,552	162,358	153,306	153,1
VI.	169,216	174,725	156,679	156,6
VII.	169,809	174,543	144,537	146,0
VIII.	144,933	148,804	134,757	136,1
IX.	99,436	102,017	97,529	101,1
X.	58,045	59,451	50,230	50,2
XI.	25,469	29,095	19,503	19,8
XII.	18,387	20,461	13,060	13,6
Rok	1121,702	1146,212	1014,100	1020,9
Prameň	[12]	[14]	[15]	[2]
Poznámka	vypočítané	vypočítané	namerané	namerané

Pokračovanie tab. 6.
Lokalita Praha-Ruzyň

Obdobie	1926—1960	1931—1960	1966—1978	—
I.	26,749	28	22,22	9,6
II.	50,009	50	36,11	24,6
III.	89,551	91	83,33	64,0
IV.	131,419	134	116,67	91,0
V.	160,494	160	150,00	135,0
VI.	162,820	165	172,22	148,4
VII.	154,679	158	166,67	140,3
VIII.	141,886	144	144,44	112,6
IX.	113,974	115	100,00	73,9
X.	67,454	69	61,11	30,8
XI.	30,238	31	25,00	9,3
XII.	19,771	20	19,44	4,7
Rok	1149,044	1165	1083,40	844,2
Prameň	[21]	[22]	[24]	[4]
Poznámka	vypočítané	vypočítané	vypočítané	vypočítané

Tab. 7. Priemerné mesačné a ročné sumy globálneho žiarenia na Skalnatom plese [kWh/m²]

Obdobie	1926—1950	1926—1960	1957—1960	1958—1960
I.	35,333	51,172	45,392	45,6
II.	53,870	75,595	70,500	70,3
III.	97,872	120,952	107,287	107,0
IV.	127,585	143,049	129,395	129,6
V.	165,438	155,842	145,747	145,7
VI.	155,112	152,353	121,243	121,2
VII.	159,738	137,234	129,744	136,4
VIII.	148,153	134,908	117,020	117,2
IX.	107,368	108,159	93,854	101,1
X.	76,074	73,269	78,316	75,0
XI.	37,769	47,683	46,566	44,1
XII.	29,321	40,705	32,970	31,0
Rok	1193,633	1240,921	1123,016	1124,2
Prameň	[14]	[21]	[15]	[2]
Poznámka	vypočítané	vypočítané	namerané	namerané

Tab. 8. Priemerné mesačné a ročné sumy globálneho žiarenia na Štrbskom plese [kWh/m²]

Obdobie	1925—1950	1926—1950	1941—1970	1964—1966	1964—1975	1966—1975
I.	45,066	31,006	38,88	39,623	39,298	38,937
II.	64,067	48,015	53,88	55,230	55,196	54,210
III.	114,288	93,588	103,61	91,865	101,309	103,472
IV.	144,096	127,765	127,50	117,637	125,255	126,651
V.	173,415	164,155	153,61	144,968	152,144	153,586
VI.	172,356	172,852	153,88	166,716	156,307	153,865
VII.	183,509	181,602	156,66	155,097	156,109	156,470
VIII.	153,586	150,589	148,33	140,560	146,736	148,178
IX.	112,346	110,502	113,37	107,054	111,648	113,390
X.	77,874	69,088	75,83	75,440	76,432	76,072
XI.	39,077	33,924	39,16	32,030	38,030	39,077
XII.	30,284	25,076	31,66	25,270	30,284	31,726
Rok	1306,711	1208,162	1196,37	1151,695	1185,153	1193,648
Prameň	[12]	[14]	[23]	[15]	[19]	[19]
Poznámka	vypočítané	vypočítané	namerané	namerané	namerané	namerané

Tab. 9. Priemerné mesačné a ročné sumy globálneho žiarenia v Třeboni [kWh/m²]

Obdobie	1925—1950	1926—1960	1931—1960	1966—1978	1975—1980	1975—1980
I.	29,563	27,912	29	22,22	31,796	25,959
II.	45,339	53,498	53	36,11	49,589	42,729
III.	92,296	96,529	98	83,33	85,422	82,689
IV.	114,439	134,908	135	116,67	112,892	113,733
V.	154,307	165,146	171	149,99	161,331	162,250
VI.	159,447	176,776	179	161,11	162,889	164,755
VII.	164,402	172,124	172	161,11	153,248	157,632
VIII.	139,525	150,027	152	138,89	134,326	138,176
IX.	98,738	117,463	120	100,00	94,971	94,508
X.	58,406	72,106	73	61,11	59,941	58,340
XI.	26,865	31,401	33	27,78	30,308	29,886
XII.	19,108	22,097	23	19,44	24,993	21,704
Rok	1099,058	1219,987	1238	1027,78	1101,708	1092,361
Prameň	[12]	[21]	[22]	[24]	[17]	[14]
Poznámka	vypočítané	vypočítané	vypočítané	vypočítané	merané	vypočítané

Tab. 10. Geografické parametre vybraných lokalít ČSSR

Lokalita	Sev. zem. šírka	Zem. dĺžka	Nadmorská výška [m]
Bratislava-Ivanka	48°12'	17°12'	133
Bratislava-Koliba	48°10'	17°06'	283
Bratislava-Trnavská (Vajnorská)	48°10'	17°08'	138
Hradec Králové	50°11'	15°50'	276
Hurbanovo	47°52'	18°12'	119
Lomnický štít	49°12'	20°13'	2633
Milešovka	50°33'	13°56'	833
Praha-Karlovy	50°04'	14°26'	262
Praha-Klementinum	50°05'	14°25'	191
Praha-Ruzyň	50°06'	14°17'	380
Skalnaté pleso	49°11'	20°18'	1783
Štrbské Pleso	49°07'	20°04'	1353
Třeboň	49°00'	14°46'	429

Možno konštatovať, že pre všetky uvedené lokality vypočítané hodnoty globálneho žiarenia sú vyššie ako namerané, okrem údajov *Küchelových*, na čo poukázal už *Tomlain* (1964). Veľmi dobrú zhodu s nameranými hodnotami vykazujú výsledky, získané výpočtovými programami SOLEN (*Mikler*, 1981).

Namerané hodnoty v rámci jednotlivých lokalít môžeme porovnať len v Bratislave a v Hradci Králové, pre ktoré sú k dispozícii dostatočne reprezentatívne údaje z dlhšieho časového obdobia. Vidíme (tab. 1 a 2), že namerané hodnoty majú klesajúcu tendenciu. Avšak táto tendencia v priebehu 14-ročného obdobia 1966–1979 nie je už taká jednoznačná, čo zistíme, ak budeme sledovať napríklad 5-ročné priemery. To znamená, že pre modelovanie radiačných pomerov a ich zmien sú potrebné údaje z dostatočne dlhých časových úsekov. Toto potvrdzujú aj výsledky SOLENU, kde najlepšia zhoda sa dosiahla pre lokality Bratislava a Hradec Králové, pre ktoré sú k dispozícii dostatočne presné podklady údajov slnečného svitu a zákalu.

Vzhľadom na relatívne malé rozmedzie zemepisnej šírky nášho územia a veľký rozptyl dosahovaných hodnôt globálneho žiarenia v jednotlivých lokalitách je vhodné modelovať radiačné pomery ČSSR stanovením oblastí alebo pásem (pozri Geografické rozloženie podľa *Tomlaina*, 1964; *Vanička* 1979). Avšak potom by bolo potrebné ujednotenie, pretože aj ročné sumy globálneho žiarenia, uvádzané v posledných rokoch, sa veľmi líšia. Napr. pre lokality bohaté na globálne žiarenie, ako je Podunajská nížina, južná časť stredného Slovenska, Dolnomoravský úval, Košická panva a juh Potiskej nížiny, *Tomlain* (1981) udáva, že vypočítané hodnoty dosahujú 1350–1370 kWh/m² a *Mikler* (1981) konštatuje, že priemerná dostupnosť globálneho žiarenia dosahuje 1280 kWh/m² za rok. A pre oblasti severných Čiech a Oravy, ktoré dostávajú najmenej slnečnej radiácie, *Tomlain* (1981) udáva hodnoty 1060–1070 kWh/m² a *Mikler* (1981) okolo 840 kWh/m² za rok.

Problematikou modelovania radiačných

pomerov v ČSSR (v súvislosti s využívaním slnečnej energie) sa u nás aj v súčasnosti zaoberajú na HMÚ Hradec Králové, HMÚ Bratislava a na Prírodovedeckej fakulte UK v Bratislave. Teda možno predpokladať, že postupom času budú k dispozícii technikom — tepelným, svetelným alebo „solárnym“ komplexnejšie podklady o radiačnej klíme ČSSR.

Podľa doterajších výsledkov sa ukazuje, že pomocou programu SOLEN možno získať výstižné údaje o radiačných pomeroch zvolenej lokality, ktoré sú nevyhnutné pre úvahy, ako aj riešenie problémov v tepelnej a solárnej technike.

LITERATÚRA

- [1] Aktinometrické merania v ČSSR. HMÚ Praha, 1961.
- [2] Aktinometričeskij spravočnik — zarubežnyje strany. Gidrometeoizdat Leningrad, 1964.
- [3] *Bureš, I.*, 1981: Stanovení průměrné intenzity sluneční radiace výpočtem a na základě meteorologických měření. Zdr. techn. a vzduchotechn. 24, č. 4, s. 225–235.
- [4] *Cihelka, J.*, 1978: Vytápění budov a ohřívání užitkové vody energií slunečního záření (1. část). Zdr. techn. a vzduchotechn. 21, č. 2, s. 71–90.
- [5] Denníky HMÚ Bratislava-Koliba. HMÚ Bratislava, 1966–1980.
- [6] Dvuměsíční přehled měření záření. HMÚ Praha — Meteorologická observatoř Hradec Králové. 1–XIV, 1966–1979.
- [7] *Fröhlich, C.*, 1980: In: White, O. R.: Potok energii slunce i jeho změny. Mir Moskva.
- [8] Geografické rozloženie mesačných súm globálneho žiarenia na území ČSSR. HMÚ Praha Bratislava, 1979.
- [9] *Kacvinská, K.*, 1959: Porovnanie niektorých vzorcov na výpočet globálneho žiarenia. Met. zprávy, 12, č. 1, s. 10–17.

- [10] Kol.: Klíma a bioklíma Bratislavy. Veda Bratislava, 1979.
- [11] Kol.: Klimatické pomery Hurbanova. HMÚ Praha, 1960.
- [12] Küchel, Š., 1963: Globálne žiarenie v ČSSR. Met. zprávy, 16, č. 5, s. 143—146.
- [13] Mikler, J., 1980: Výpočet dostupnosti slnečnej energie pomocou počítača. Kand. diz. práce, Bratislava.
- [14] Mikler, J., 1982: Mesačné a ročné sumy globálneho žiarenia pre vybrané lokality ČSSR, vypočítané programom SOLEN. Rukopis. ÚSTARCH SAV, Ba.
- [15] Podnebí ČSSR. Souborná studie. HMÚ Praha, 1969.
- [16] Pícha, J., 1959: Globální záření v Hradci Králové. 1953—1957. Met. zprávy, 12, č. 5, s. 97—101.
- [17] Příbáň, K., 1981: Údaje meraní globálneho a difúzneho žiarenia v Třeboni 1975—1980. Botanický ústav ČSAV. Rukopis.
- [18] Reichrt, J., 1974: Globálne žiarenie v Hurbanove (1941—1970). Met. zprávy, 27, č. 1, s. 39—44.
- [19] Reichrt, J.—Tomlaine J., 1979: Príspevok k radiačným pomerom slovenskej oblasti Karpát. Met. zprávy, 32, č. 4, s. 103—107.
- [20] Šebek, O., 1956: Sluneční záření v Praze. Met. zprávy, 9, č. 5—6, s. 153—159.
- [21] Tomlaine, J., 1964: Geografické rozloženie globálneho žiarenia na území ČSSR. Met. zprávy, 17, č. 6.
- [22] Tomlaine, J., 1981: Globálne žiarenie na území ČSSR. A. F. R. N. U. C. F. e. P. N. VI., s. 23—31.
- [23] Vaníček, K., 1979: Měsíční sumy slunečního záření na území ČSR. MLVH ČSR Praha.
- [24] Vaníček, K., 1981: Výpočet měsíčních sum globálního záření na území ČSR. Met. zprávy, 34, č. 2, s. 49—52.

Poznámka recenzenta

V našom časopise byly v nedávnej době uverejnené vypočítané hodnoty energie slnečného záření dopadajúce v jednotlivých mesiacoch na libovolně skloněné plochy orientované na juh i odkloněné od směru juh o úhel až 45°. Protože tyto hodnoty jsou určeny pro praktický návrh slunečních vytápěcích systémů, byla při jejich výpočtu úmyslně zanedbána energie dopadajúce při zatažené obloze, když působí pouze difúzní záření. Tento postup plně odpovídá možnostem normálních slunečních kolektorů, které nejsou schopny zachycovat záření s příliš malou intenzitou. To znamená, že difúzní záření, jehož intenzita ani v nepříznivějším případě nepřesahuje hodnotu 150 W m⁻², zachycují jen v součtu se zářením přímým při jasné obloze. Nezachycují však samotné difúzní záření při zatažené obloze.

Hodnoty dopadajúce energie slunečního záření určené pro praktický výpočet slunečních vytápěcích systémů (viz ZTV 1978/č. 2, ZTV 1978/č. 6, ZTV 1982/č. 2 aj.) jsou tedy poněkud menší než hodnoty globálního záření, které uvádí autorka tohoto článku.

Dанные общей радиации для избранных мест в Чехословакии

Инж. Янка Пулпитлова

Статья содержит данные месячного и годового количества общей радиации для мест Братислава, Градец Кралове, Гурбаново, Ломницки Штит, Милешовка, Скалнате Плесо, Штрбске Плесо и Тржебонь, которые были получены на основе измерений и расчетов. Потому что актинометрическая сеть неудовлетворительна, методы расчета для определения данных солнечной радиации на земной поверхности надо постоянно улучшать. Сравнение результатов подтвердило, что с помощью программы SOLEN разработанной в ÚSTARCH SAV Братислава, можно получить верные данные общей радиации и отдельных компонентов для любого места.

Data of global radiation for localities in Czechoslovakia

Ing. Janka Pulpitlová

Data of monthly and yearly amounts of global radiation for Bratislava, Hradec Králové, Hurbanovo, Lomnický Štít, Milešovka, Skalnaté Pleso, Štrbské Pleso and Třeboň localities gathered on the basis of measurement and calculation are mentioned in the article. As the actinometric network is insufficient, calculation methods of solar radiation determination on the earthy surface have to be still developed. Comparison of the results proofs that with the help of the SOLEN program developed in the ÚSTARCH SAV, Bratislava, truthful data of global radiation and its components for an optional locality can be acquired.

Angaben der Globalstrahlung für die Standorte der Tschechoslowakischen Sozialistischen Republik

Ing. Janka Pulpitlová

Der Beitrag beinhaltet die auf Grund der Messungen und Berechnungen gewonnenen Angaben der Monats- und Jahressummen der Globalstrahlung für die Standorte Bratislava, Hradec Králové, Hurbanovo, Lomnický Štít, Milešovka, Skalnaté Pleso, Štrbské Pleso und Třeboň. Weil das aktinometrische Netz ungenügend erweitert ist, die Berechnungsmethoden für die Gewinnung der Angaben über die Sonnenstrahlung auf der Erdoberfläche entwickelten sich und entwickeln sich. Die Vergleichung der Ergebnisse hat bestätigt, dass man mit Hilfe des im Institut ÚSTARCH SAV in Bratislava erarbeiteten Programms SOLEN die treffenden Angaben der Globalstrahlung und ihrer Komponenten für einen beliebigen Standort gewinnen kann.

Ing. Janka Pulpiťlová

L'article présenté comprend les données des sommes mensuelles et annuelles du rayonnement global pour les localités Bratislava, Hradec Králové, Hurbanovo, Lomnický Štít, Milešovka, Skalnaté Pleso, Štrbské Pleso et Třeboň obtenues sur la base des mesurages

et calculs. Parce que le réseau actionmétrique est étendu insuffisamment, les méthodes de calcul se développaient et se développent pour l'obtention des données du rayonnement solaire sur la surface de la terre. La comparaison des résultats a certifié qu'il est possible d'obtenir les données caractéristiques du rayonnement global et de ses composantes pour une localité arbitraire à l'aide du programme SOLEN qui a été élaboré dans l'institut ÚSTARCH SAV à Bratislava.

● 1000 lx

jako optimální intenzitu pracovního osvětlení určují experimenty v různých částech světa již po řadu let.

Ukazuje se, že až sem (pro věk 25 let) zraková výkonnost a některé další ukazatele stoupají (zlepšují se), ale dále pak už jsou změny jen malé (přičemž se zřetelně prosazuje energetická náročnost soustav). Bylo to zjišťováno (ILR 1981/3) např. na 6 úkolech administrativního charakteru (kontrola šeků, Landoltovy prstence a korektury, kontrola čísel, rozeznávání písmen a čtení nebo psaní na stroji) a na 6 úkolech výrobního charakteru (proškrtavání bodové tabulky, třídění perel, navlékání nití do jehel, rozeznávání čísel, tkaní na stavu a vyhledávání čísel).

Rozdíly mezi 300 a 500 lx (95 % z hodnoty 1000 lx) dále mezi 500 a 1000 lx (97 %) a pro 5000 lx (103 %) jsou zajímavé tím, že pro zpracovávání projektu (situace) umožňují úvahou dospět k užitným hodnotám hygienicky dobře přijatelným — ovšem omezeným specifickými podmínkami (zrakový úkol — technicky: místní přisvětlení nebo dosvětlení pro větší rozdíly, vylepšení zrakových vad atd.).

1000 lx vytváří podmínky pro velmi náročné zrakové činnosti, 500 lx pro náročné (nebo krátkodobě velmi náročné) a 300 lx pro dobré (nebo krátkodobě pro náročné). Záleží na rozborech zrakových činností — tedy zájem výrobní technologie! — aby podmínky prostoru byly v průměru přijatelné. Potom není třeba detailních hodnot (tzv. řady), obvyklých v ČSN.

(LCh)

● Stav uličního osvětlení — ČSR 1982

Záslužnou práci vykonaly složky SEI v několika uplynulých letech, když uskutečnily rozsáhlý průzkum současného stavu uličního osvětlování (ve vybraných městech ČSR), aby připravovaná revize ČSN 36 0060 „Osvětlování ulic“ mohla být založena na reálných předpokladech a závěrech. Souběžně ovšem bude usilováno o zlepšení současného stavu na základě ověřených podmínek: zachování dobré úrovně osvětlení při max. snížení energetické náročnosti (Informace SEI 1982/2).

Některé světelné technické výsledky šetření: — žárovek svítí ještě 3,1 %, zářivek ještě 9,3 % — ostatní jsou vysokotlaké výbojky, ale — RVLX (55 lm/W) 94,8 %, RVI (70 lm/W) 1,4 % a SHC (95–100 lm/W) 3,8 %!

Některé provozné technické výsledky šetření:

— průměrná doba provozu zařízení je 4000 hodin ročně, — na 1 pracovníka údržby připadá průměrně asi 26 km komunikací (např. v Praze 12 km, v Hradci Králové 52 km — údaj ovšem neříká nic o kvalitě údržby — méně km může být pouze důvodem k domněnce o dobré práci, jsou-li pracovníci kvalifikováni a mají-li k dispozici úměrné mechanizační prostředky atd.).

Ukazují se tu dvě rezervy: především účinnější zdroje a potom možnosti údržby. Přistoučí-li k tomu cílevědomá regulace osvětlení, musí úspory (využití) dosáhnout vysokých hodnot.

(LCh)

MOŽNOSTI ÚSPOR TEPELNÉ ENERGIE V PRŮMYSLU

ING. ANTONÍN MAŠEK

Keramoprojekt, Praha

Autor se věnuje problematice zpětného získávání tepla u průmyslových pecí a kotlů ústředního vytápění. Jako příklad uvádí zařízení pro využití odpadního tepla z rotačních pecí při výrobě cementu, navrhované pro konkrétní závod.

Recenzoval: Vladimír Fridrich, dipl. tech.

Úvod

Odpadní teplo byl termín i v nedávné době sice známý, ale stranou pozornosti investor-ských orgánů. Cena energií byla poměrně nízká a jen velmi málo ovlivňovala celkovou cenu finálního výrobku. Bylo to období energetické hojnosti.

V současné době, kdy energetická situace je celosvětově velmi napjatá, je třeba věnovat maximální pozornost i všem druhotným zdrojům energií, pokud jsou racionálně využitelné.

Využívání druhotných (i netradičních) zdrojů energií sleduje:

- snížení spotřeby prvotních zdrojů energií (paliva),
- úsporu nákladů vynakládaných na nákup energie,
- úsporu energie zcela zásadně.

Při posuzování účelnosti nutně vynakláda-ných investic je nutno srovnávat jejich výši s dosaženou úsporou energie, vyčíslenou v celkových společensky nutných nákladech. Společensky nutné náklady činí na teplo získané:

— z elektrické energie	1,151 Kčs/kWh
— z kapalných paliv	0,753 Kčs/kWh
— ze zemního plynu	0,519 Kčs/kWh
— z pevného paliva (uhlí)	0,318 Kčs/kWh

V průmyslu se nabízí řada možností, přímo-čaré směřujících k úspoře primární tepelné energie:

- využití tepla z horkých kondenzátů,
- rekuperace tepla z větracích a odprašovacích vzduchotechnických zařízení,
- využití tepla vznikajícího chlazením te-plelně zpracovávaných výrobků,
- zpětné získávání tepla z ocházejících spalin z kotlů a průmyslových pecí do komínů.

V koncepci energetického hospodářství kaž-dého závodu by tyto možnosti měly být vždy řešeny komplexně, včetně vazeb spolupráce

v bivalentním provozu (využití odpadního tepla a výroba tepla z prvotních zdrojů).

Jedním z neefektivnějších zhodnocení nutných vynaložených investičních prostředků je zpětné získávání tepla ze spalin z kotlů a pecí. Jedná se téměř vždy o značná kvanta využitelných horkých plynů o vysoké teplotové úrovni, která lze nepříliš složitě transformovat na teplotnosné médium páru, po případě horkou či teplou vodu.

Tepelné ztráty při spalovacím procesu

Starší spalovací zařízení většinou pracují s celkovou účinností kolem 70 %, u novějších se dá očekávat i přes 80 %. U průmyslových pecí, kde obvykle do komína odchází spaliny o vysoké teplotě, je účinnost tepelného procesu kolem 50 %.

Tyto vysoké ztráty se dosud zdůvodňovaly:

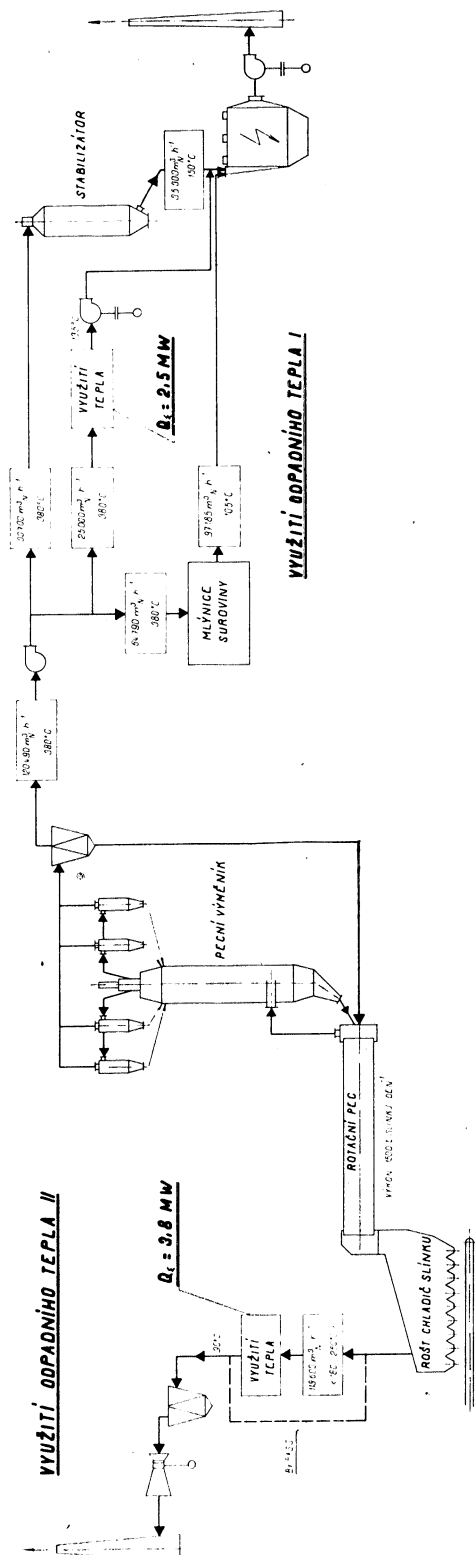
- technickým stavem spalovacího zařízení (chybí automatická regulace, zastaralé zařízení),
- špatnou obsluhou (neodborná, nevhodně finančně zainteresovaná),
- možnostmi porušení komíhového tělesa (kon-denzace spalin), nevhodným komínovým tahem.

Problematika zpětného získávání tepla u průmyslových pecí a kotlů ústředního vytápění

Před rozhodnutím zavedení rekuperace tepla je nutno zvážit následující kritéria:

Druh spalovaného paliva

- plyn—spaliny je možno podchladit až pod rosný bod a kondenzát odvádět z rekuperač-ního výměníku. Není nebezpečí poškození komínu sloučeninami síry,
- kapalná paliva — obsahují síru, nutno zaji-stit automatikou regulačních klapek teplotu spalin v komínu nad rosným bodem,



Obv. 1

- pevná paliva — obsahují síru a pevné částice ve spalínách (nebezpečí zanášení výhřevných ploch rekuperačního výměníku).

Teplota spalin

- u plynu je možno vychladit spaliny až na 100 °C,
- u ostatních paliv nutno určit teplotu vychlazení podle přebytku vzduchu, obsahu CO₂, S.

Cena paliva

- ovlivňuje výsledek ekonomického výpočtu návratnosti vynaložené investice. U současných cen materiálu a paliv je návratnost investic na zařízení rekuperace tepla z odcházejících spalin do komínu 1,5 až 2,5 roku podle velikosti, druhu a délky doby provozu zařízení.

Rekuperační výměníky

— pro kotle

Je zapotřebí vhodný konstrukční typ, zajišťující optimální provoz spalování i rekuperační. Pro výkony 20 až 800 kW jsou vhodné výměníky válcové (obdobu běžných protiproudých výměníků) průměr 350 až 1000 mm, délky 1000 až 3000 mm, kdy v trubkách proudí ohřívané médium, v plášti spaliny. Prostor pláště musí být vybaven uzavírací, obtokovou a provozní klapkou, aby se vyloučila možnost přehřátí ohřívajícího média i při náhlém zastavení jeho odběru.

Investičně výhodné je instalování rekuperačního výměníku pouze u kotlů s nejdelší provozní dobou (základní zdroj). U ostatních kotlů (špičkových a popřípadě rezervy) se instaluje pouze automatická kouřová klapka. Uvedené zařízení je výhodné instalovat u zdrojů tepla od výkonu 1,5 MW.

— pro průmyslové pece

Rovněž v tomto případě půjde o atypická zařízení, konstruovaná případ od případu. Dobrým příkladem může být výhodné použití rekuperačních kotlů domácí provenience — ČKD Dukla Praha — pro využití odpadního tepla z rotačních pecí při výrobě cementu (resp. pálení slínku), navrhované pro cementárnu Čížkovice (obr. 1).

Při využití odpadního tepla za rotační pecí bude k dispozici okamžitý tepelný výkon ve výši 2,5 MW. Tento výkon bude výsledkem zužitkování celkem 25 000 m³ · h⁻¹ spalin z teplotové úrovně 380 °C na 135 °C. Spaliny budou zavedeny do dvou parních kotlů na odpadní teplo (utilizačních) systému ČKD—Dukla, atypických, v úpravě pro dané podmínky; každý o jmenovitém výkonu 2 MW. Jmenovitý tepelný výkon tohoto soukottlí bude 4 MW. K této volbě bylo přistoupeno proto, že v běžných provozních podmínkách (při provozu mlýnice suroviny) může zařízení pracovat ekonomicky i při převáděném výkonu 2,5 MW. Naopak jsou tak vytvořeny podmínky i pro

zvýšený výkon transformace tepelné energie v době, kdy to provoz linky umožní, tj. v době bez provozu mlýnice.

Tyto atypické kotle na odpadní teplo se doporučuje vybavit infrazvukovými generátory ve funkci oklepávačů zachyceného prachu (ochrana teplosměnných ploch kotlů) akustickou energií. V každém kotli by měly být osazeny dva infrazvukové generátory, pracující v pásmu dolní hranice slyšitelnosti (~ 200 Hz), vysílající energii prostřednictvím zvukových vln (princip vibrační energie). Zařízení je konstruováno pro teploty do 1000 °C. Výrobce je firma KOCKUMATION AB, Industrial Division, S 21210 Malmö, Sweden.

Vyráběným médiem bude pára 0,9 MPa, sytá, která bude zavedena do stávajícího kotelního tak, že zařízení na využití odpadního tepla bude pracovat v součinnosti se stávající kotelnou — základním zdrojem.

Zásady při využívání odpadního tepla z průmyslových pecí

Teplotová úroveň spalin z průmyslových pecí je značně vysoká, u rotačních pecí v cementářské výrobě se pohybuje kolem 380 °C. Uvážíme-li k této úrovni i značná kvanta spalin, lze jako odpadní teplo získávat kvalitní tepelnou energii buď ve formě páry (až 0,9 MPa) nebo horkou vodu.

1. Hlavním posláním pecí je jejich technologická produkce, u pecí linky v cementárně je to výroba slínku a její provoz nesmí být ovlivňován navazujícím zařízením. Dimenzování zařízení na využití odpadního tepla musí vycházet ze zaručeně dosahovaných průměrů (spíše nižší hodnoty).

2. Získanou tepelnou energii z odpadního tepla je vhodné využívat především přímou formou, tj. pro krytí potřeb čisté termické energie — vytápění, ohřev TUV atd. Přesto však z pecí linky na výrobu cementu lze získat množství tepla značně převyšující potřeby vytápění, ale především i jeho rovnoměrnou výši v průběhu celého roku. Je vhodné přistoupit k volbě sdružené výroby tepla a elektrické energie.

V tomto řešení má prioritu krytí potřeb čisté termické energie, teprve přebytké množství tepla je transformováno na energii elektrickou.

Využitím odpadního tepla ve formě přímé tepelné energie (pára apod.) lze bez problému dosáhnout účinnosti 90 % a vyšší. Přeměnou tepelné energie na elektrickou v kondenzačním procesu dosahujeme účinnosti řádově 20 %, vztaženo na netto elektrický výkon. Za těchto podmínek je tento kombinovaný způsob využití odpadního tepla výhodný, protože přináší zisk ve formě elektrické energie i v období, kdy pro přímé využití tepelné energie není uplatnění (mimo otopné období).

Při uvažování, že společensky nutné náklady na výrobu elektrické energie v tepelných elektrárnách představují částku 1,151 Kčs · kWh⁻¹, jde o značný přínos, představující návratnost

vynaložené investice na zařízení k využití odpadního tepla již za tři až pět let.

Závěr

Zavedením rekuperace tepla spalin odcházejících do komínů u zdrojů tepla a průmyslových pecí je reálné ušetřit 5 až 35 % energie s návratností investic v průměru 1,5 až 2,5 roku při výrobě čisté termické energie a 3 až 5 let při sdružené výrobě tepla a elektrické energie.

Возможности экономии тепловой энергии в промышленности

Инж. Антонин Маšek

Автор занимается проблематикой рекуперации тепла у промышленных печей и котлов центрального отопления. Как пример приводится оборудование для рекуперации отбросного тепла у вращающихся печей в производстве цемента, которое было проектировано для конкретного завода.

Possibilities of heat energy savings in the industry

Ing. Antonín Mašek

The author presents questions of heat recuperation with reference to industrial furnaces

and boilers for central heating. Such equipment for heat recuperation from rotary furnaces for cement production, which is designed for the concrete plant, is discussed there as an example.

Möglichkeiten der Wärmeenergieersparnis in der Industrie

Ing. Antonín Mašek

Der Autor widmet sich der Problematik der Wärmerückgewinnung bei den Industrieöfen und Zentralheizungskesseln. Als Beispiel führt er eine für einen konkreten Werk entworfene Wärmerückgewinnungsanlage von Rotationsöfen bei der Zementherstellung ab.

Possibilités de l'économie de l'énergie thermique dans l'industrie

Ing. Antonín Mašek

Dans l'article présenté, l'auteur se consacre au problème de la récupération de chaleur des fours industriels et chaudières d'un chauffage central. Pour un exemple, il décrit une installation de récupération de chaleur des fours rotatifs au cours de la fabrication du ciment projetée pour une usine concrète.

● AEG—Telefunken vybavuje byty měřiči tepla

Městské podniky v Dortmundu objednaly u fy. AEG—Telefunken do 22 500 bytových jednotek dodávku a instalaci nově vyvinutých elektronických měřičů tepla, systém Heikozent, protože naprosto přesně zachytí spotřebu tepla a při instalaci není třeba žádného zásahu do vytápěcího zařízení. Systém dále nevyžaduje žádné údržby a jeho životnost je více než 20 let.

Princip měření spočívá v tom, že se měří teplotní spád mezi teplotou otopného tělesa a teplotou vzduchu v místnosti. Teplota tělesa se snímá přímo na jeho povrchu umístěným dotykovým teploměrem, zatímco teplota v místnosti je snímána teploměrem zavěšeným na té vnitřní stěně, která není nikdy vystavena slunečnímu záření. Čidla přetransformují zachycené teploty v elektrické napětí, které je pak elektronicky zpracováno a ukazuje příslušnou spotřebu odděleně pro každý byt, podobně jako je tomu u elektroměrů nebo plynoměrů. Instalace v jednotlivých bytech a celý rozvod jsou automaticky a nepřetržitě kontrolovány centrálou. Každá záměrná nebo náhodná porucha je ihned světelně signalizována a tím není možná jakákoliv manipulace na zařízení.

Instalace v Dortmundu započala v r. 1982 a má být dokončena do poloviny r. 1984 a je prováděna v režii objednatele. Vyučtování spotřebovaného tepla budou městské podniky provádět pomocí počítače tak, že jednotlivé stavy měření budou fotograficky snímány a snímky předány k počítačovému zpracování, čímž se vyučtování podstatně zjednoduší. Tento systém bude, jak se očekává, nabývat rychle na významu.

HLH 1/82

(Ku)

● Co stojí výzkum využívání sluneční energie

Z povolaných pramenů se uvádí, že za posledních 5 let USA investovaly 1,6 mld. dolarů ze státních prostředků na výzkum sluneční energie (z toho asi 31 % na výrobu elektrické energie ze sluneční). Dalšími zeměmi v pořadí a přitom ovšem daleko za USA jsou NSR — 147 mil. dolarů (26 % na výrobu elektrické energie), Francie — 115 mil. dolarů (13 %), Japonsko — 100 mil. dolarů (33 %) a Velká Británie — 12 mil. dolarů (16 %).

CCI 5/82

(Ku)

JE UHLÍ JEŠTĚ TRADIČNÍM ZDROJEM TEPLA?

Jaroslav Pelc, *dípl. tech.*

ČKD DUKLA, n. p.

V současné době se hodně hovoří o využívání netradičních zdrojů energie, čímž je u nás obvykle myšlena solární energie nebo energie země, větru apod. V této souvislosti si dovoluji poznámku: je snad dnešní a výhledově hlavně dodávané uhlí stále tradičním zdrojem? Domnívám se, že kromě názvu a mizivé uhelné substance nemá s tradicí již nic společného. K primárnímu znečištění organické části paliva sírou, popelovinami a hygroskopickou vodou se připojuje — jako důsledek lomové těžby — i znečištění sekundární, vyznačující se velkými příměskami popelovin, takže ke spalování přichází provozní palivo takřka úplně znehodnocené, i když jeho organická část je relativně dobré jakosti. Vzrůst popelového čísla je provázen nerovnoměrným zrněním paliva a rozdělením frakcí. Jak známo, hlušina přichází do jednotlivých podílů zrnění nestejnoměrně, a to podle velikosti zrna. Popeloviny se vytrídí tak, že jejich největší podíl přejde do zrna drobného. Kolísající obsah popela ve spalovaném uhlí má vliv na hospodárnost v důsledku stoupajícího nedopalu.

V této souvislosti zvýšená spotřeba paliva má za následek zvýšené náklady jak na palivo, tak na jeho dopravu. Odpad strusky a popílku roste parabolicky, tím také stoupají výlohy na odstruskování a odpopílkování včetně investičních nákladů na odprašování.

Ještě donedávna bylo možno považovat za palivovou základnu větších topenářských a menších průmyslových kotlů — ať již s topením roštovým nebo práškovým — hnědé hruboprachy s výhřevností $11,7 \div 12,6$ MJ/kg, s poměrným obsahem popela $19,09$ g/MJ a s poměrným obsahem vody $28,64$ g/MJ, přičemž bylo nezbytné plně využívat uhlí z oblasti těžby s poměrným obsahem popela až $29,86$ g/MJ a vody $35,84$ g/MJ. Trvale klesající produkce kvalitnějších druhů uhlí vede v současné době i u kotlů malých a středních výkonů jak pro komunálně bytovou oblast, tak pro průmyslové účely ke snahám zajistit spalování především hnědého netříděného uhlí z mosteckého revíru o výhřevnosti $10,05$ až $11,72$ MJ/kg pro kotle do 4 t/h, přičemž střední poměrný obsah popela činí $36,73$ g/MJ a vody 30 g/MJ. Pro kotle nad uvedený výkon

je stav předepisované uhelné základny v hodnotě výhřevnosti $8,79$ až $10,47$ MJ/kg, se středním poměrným obsahem popela $46,73$ g/MJ a vody $30,1$ g/MJ. U uhlí ze sokolovského revíru je výhřevnost $8,37$ až $10,46$ MJ/kg, střední poměrný obsah popela $44,4$ g/MJ, vody $35,4$ g/MJ. Zrnění paliva z obou revírů $0 \div 40$ mm, 10% nadsítňého ve velkých kusech, obsah zrn pod 2 mm není uváděn. Obsah síry se pohybuje od 1 do $3,2\%$.

Stálý pokles hodnot, určujících kvalitu uhelného paliva je rychlejší, než zvyšování technické úrovně zařízení, majících toto palivo využívat. Zdá se, že neumíme nebo pro objektivní příčiny nemůžeme zmíněné palivo zušlechťovat a proto nezbyvá, než se pokoušet o jeho spalování, přestože se jeví jako nerentabilní ve stávajících zařízeních. U malých kotlových zařízeních však nelze očekávat ve spalovacích systémech převratné vývojové změny, zejména u topenářských kotlů. Je tedy zapotřebí dobře zvažovat každou instalaci malého uhelného kotle a přiklonit se raději k výstavbě společných kotelen s většími jednotkovými výkony kotlů, ve kterých bude možno hospodárně spalovat uvedená hnědá uhlí. Tyto kotelný pak budou moci být začleněny do pozdějšího zásobování teplem celé oblasti, protože těžiště výroby tepla se bude zákonitě přesunovat výrazně ve prospěch centralizovaného zásobování teplem. Přitom v těchto oblastních centrálách musejí být ekonomicky uplatňovány větší multivalentní soustavy pro obytné celky se solárními zařízeními k přípravě TUV, s tepelnými čerpadly pro vytápění v nízkoteplotních otopných soustavách, se špičkovým zdrojem malého výkonu na náhradní palivo pro otopnou špičku a zajištění TUV v zimním období.

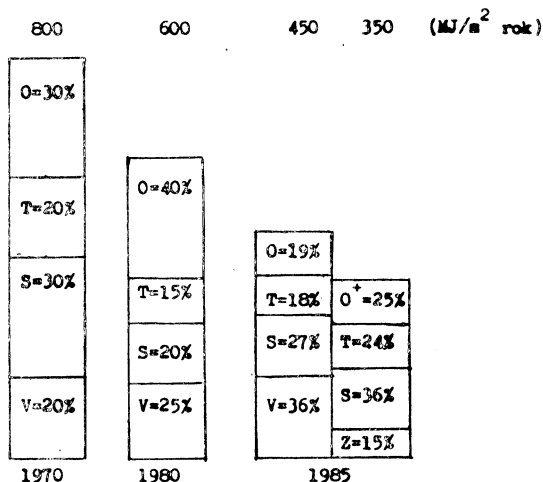
Z hlediska uspořádání zdrojů a jejich návaznosti na otopný systém se vyskytne celá řada problémů konstrukčních, projektových, stavebních a pochoptitelně i ekonomických, jejichž řešení však nelze dlouho odkládat.

Na druhé straně ale není možno se upnout na myšlenku, že pomocí nekonvenčních výroben tepla — čímž mám na mysli shora zmíněné multivalentní soustavy — odstraníme všechny naše potíže v zásobování obyvatelstva teplem. Všechny systémy včetně rozsáhlé elektrofikace k využívání elektrokotlů jsou zapotřebí rozvíjet současně v možnostech co nejširšího využití.

PLÝTVAJÍ KLIMATIZAČNÍ ZAŘÍZENÍ ENERGIÍ?

Klimatizační zařízení jsou nyní v ohnisku zájmů. Kritikové zejména poukazují na spotřebu energie. Na to odpovídají odpovědní pracovníci firmy Sulzer.

Ve Švýcarsku připadá z primární energie asi 35% na vytápění a jen asi 2% na klimatizaci. Zatímco by se při poměrně nízkých nákladech na izolaci budov, na instalaci zaří-



Obr. 1. Vývoj měrné spotřeby energie pro vytápění v r. 1970—1985 u nájemních domů (průměrné hodnoty pro Švýcarsko bez TUV) Legenda: O = ztráty okny, O⁺ = ztráty izolačními okny, T = transmisní ztráty stěnami, S = ztráty střechou, sklepem, schodištěm, V = ztráty větráním okny, Z = ztráty nuceným větráním při zpětném využití tepla.

zení na zpětné získávání tepla, popř. na tepelná čerpadla aj., poměrně snadno snížila potřeba energie na otop asi na 20 %, přineslo by zrušení klimatizačních zařízení jen asi 1 % úspor na energii. Při diskusích o klimatizaci se často zapomíná, že právě klimatizační zařízení se zpětným získáváním tepla může uspořit významné množství tepla pro vytápění.

Při současném způsobu výstavby, u nájemních domů, připadá asi 25 % tepla na ztráty okny, popřípadě netěsnostmi. Přibližně stejné hodnoty platí i pro administrativní budovy bez nuceného větrání. Instalace zařízení na zpětné získávání tepla je tehdy účelná, pokud úspory na teple za dobu životnosti zařízení překročí náklady na jeho pořízení a provoz.

Klimatizační zařízení se zpětným získáváním tepla dosáhne oproti provozu jen na venkovní vzduch na 1 m³/h jmenovitého objemového průtoku vzduchu tyto úspory:

- u administrativních budov při asi 3000 provozních hodinách za rok asi 0,5 až 1 kg topného oleje za rok,
- v nemocnicích při 8760 provozních hodinách za rok asi 1,5 až 2 kg oleje za rok,
- u plováren při asi 4500 provozních hodinách ročně asi 2,5 až 3 kg oleje za rok,
- v obytných místnostech při 0,5 násobné výměně vzduchu, neboli na 2 m³ prostoru 2,5 až 3 kg oleje za rok — resp. 3 až 4 kg oleje za rok na 1 m² podlahové plochy.

Přehled o tom, jak se měnilo a bude ve Švýcarsku měnit rozložení potřeby energie u obytných budov ukazuje diagram na obrázku. Předpokládá se, že je zde možno v r. 1985 dosáhnout snížení spotřeby energie oproti r. 1975 asi na 40 %.

kkt 8/81

(Ku)

K PROBLEMATICE VĚTRÁNÍ HORKÝCH PROVOZŮ

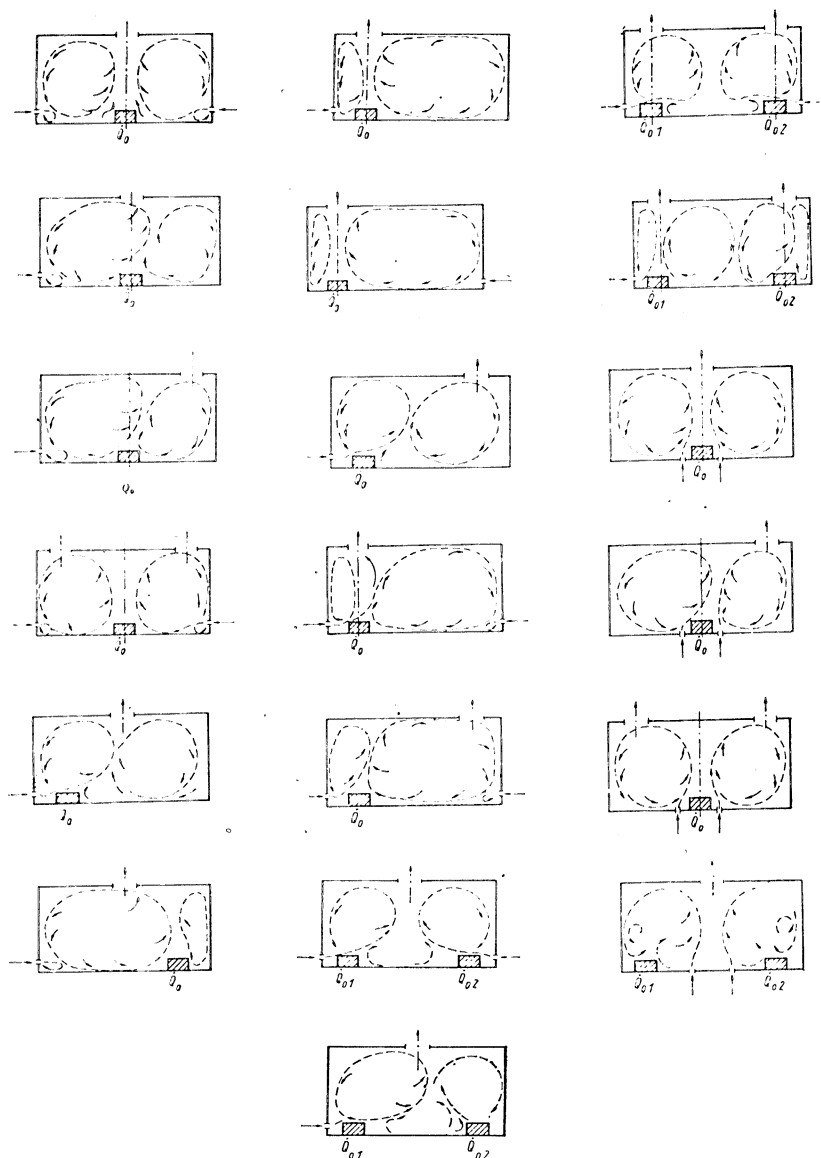
Ke snižování spotřeby energie je třeba využívat všech prostředků. Zejména v průmyslových provozech s technologiemi s velkým vývinem tepla jsou reálné možnosti snížit poměrně vysoké nároky na větrání. Podstatný je vliv různých zátěží na mikroklima. Místní klima a technologické aspekty jsou výchozími body při návrhu stavební konstrukce i koncepce větrání horkého provozu.

Problémy vznikají při určování vnitřní tepelné zátěže. V horkých provozech má větrání odvést přebytečné konvekční teplo. Doporučovaný způsob přirozeného větrání (aerace) střešními světlíky je celoročně funkčně schopný jen v omezeném rozsahu. Jako spodní

hranice pro účinné přirozené větrání se udává měrná tepelná vnitřní zátěž $q_1 = 90 \text{ W/m}^2$. Při nižších tepelných zátěžích je třeba již nucený přívod čerstvého vzduchu. Výhodou nuceného přívodu je i možnost tepelné úpravy (ohřívání, chlazení) popř. i filtrace vzduchu.

Kombinované větrací zařízení (nucený přívod, přirozený odvod) je nutné zejména tam, kde se má zamezit nekontrolovatelnému šíření teplého vzduchu v pracovní oblasti. Přitom ovšem nesmějí být tepelné zdroje přímo ofukovány větracím vzduchem.

K usnadnění poznání proudění vzduchu v halách horkých provozů slouží obr. 1 a obr. 2, získané na základě modelování.



Obr. 1. Průběhy proudění vzduchu v hale v závislosti na různém umístění tepelných zdrojů ($\dot{Q}_o$), příváděcích i odváděcích otvorů větracího vzduchu

Vnitřní cirkulace vzduchu v hale je charakterizována tzv. teplotním součinitelem

$$B = \frac{t_{ps} - t_e}{t_o - t_e}$$

kde t_{ps} = střední teplota vzduchu v pracovní oblasti,

t_e = teplota venkovního vzduchu vstupujícího do haly,

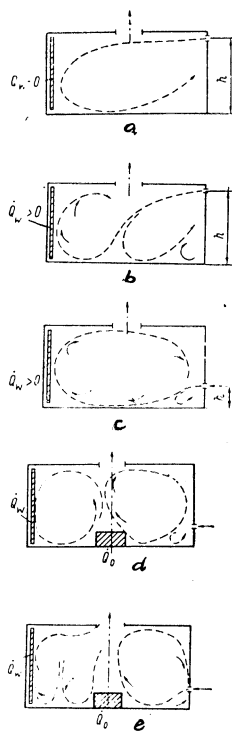
t_o = teplota odcházejícího vzduchu z haly (ve světlíku).

Velikost součinitele B (≤ 1) je závislá na

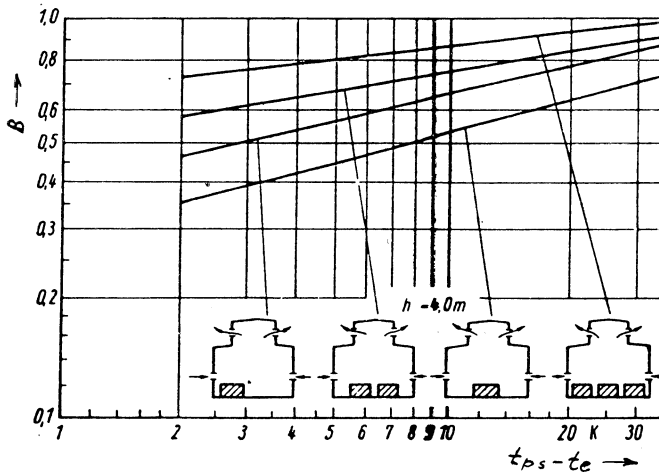
- tvaru, velikosti a uspořádání zdrojů tepla,
- technologickém procesu,
- umístění a uspořádání vstupních a výstupních otvorů vzduchu.

Vyšší hodnota B vyžaduje u přirozeného větrání vyšší hodnoty výměny vzduchu. Obr. 3. ukazuje závislost B na střední teplotě vzduchu v pracovní oblasti a na uspořádání tepelných zdrojů.

Hodnota B stoupá i v případě nuceného konstantního přívodu vzduchu se stoupající vnitřní zátěží, avšak v důsledku podstatně intenzivnějšího promíchávání s vnitřním vzdu-



Obr. 2. Průběhy proudění vzduchu v závislosti na vnitřních ($\dot{Q}_o$), případně vnějších (tepelná stěna — $\dot{Q}_w$) tepelných zdrojích při různém uspořádání přiváděcích otvorů: a. izotermní proudění $\dot{Q}_w = 0$, $\dot{Q}_o = 0$, $h = H$ (H = výška haly); b. neizotermní proudění $\dot{Q}_w > 0$, $\dot{Q}_o = 0$, $h = H$; c. neizotermní proudění $\dot{Q}_w > 0$, $\dot{Q}_o = 0$, $h < 0,5 H$; d. neizotermní proudění $\dot{Q}_o > \dot{Q}_w$, $h < 0,5 H$; e. neizotermní proudění $\dot{Q}_w > \dot{Q}_o$, $h < 0,5 H$.



Obr. 3. Závislosti teplotního součinitele na teplotním rozdílu mezi střední teplotou v pracovní oblasti a teplotou přiváděného vzduchu a na uspořádání vnitřních tepelných zdrojů.

chem lze dosáhnout přijatelných teplot v pracovní zóně již při nízkých objemových průtocích vzduchu.

Při přirozeném větrání platí zásada, že vstupní a výstupní otvory pro vzduch mají mít stejnou plochu, jinak vnitřní teploty vzduchu stoupají. Při nuceném přívodu vzduchu ovlivňuje hodnotu B poměr impulsů vzduchu na vstupu a výstupu z haly a to tak, že se stoupající hodnotou tohoto poměru stoupá i B . Přitom větší vliv na teplotu v pracovní oblasti má poměr šířky k výšce haly tak, že se stoupající výškou haly se při konstantním přívodu vzduchu teplotní poměry zlepšují.

Poznatky získané z modelových pokusů ukazují, že účinné větrání horkých provozů je možné, jestliže budou respektovány výše uvedené zákonitosti. Přitom s tradičními

způsoby větrání není možno dosáhnout vyšších úspor energie. V budoucnosti je třeba věnovat pozornost takovým větracím systémům jako:

- větrání zdola nahoru,
- místní přívod a odvod vzduchu,
- zónové větrání,
- kombinace větrání a opatření proti působení tepla.

Protože procesy se silným vývinem tepla jsou stále více automatizovány a obsluha je umisťována do klimatizovaných řídicích kabin, je třeba v takovýchto případech ještě rozvážit velikost potřeby větrání.

Zpracováno podle článku *Dr. Ing. H. Naucka: Bemessungshinweise für die Lüftung von Warmbetrieben* z časopisu *Luft- und Kältetechnik*, č. 2/82.

Kubíček

MĚŘENÍ TEPELNÝCH ZTRÁT OKNY A DVEŘMI V OBYTNÝCH DOMECH

Podle zprávy doc. Ing. F. Mrlíka, DrSc. uveřejněné v časopise *Elektrické teplo* č. 2 z r. 1980.

Československá státní norma ČSN 73 0540 [1] a vládní usnesení č. 182/78 požadují, aby roční hospodárná potřeba pro vytápění bytů (tzv. měrného bytu o obsahu 200 m³ v obytném domě postaveném v oblasti s nejnižší teplotou ovzduší —15 °C) byla nejvýše 9,3 MWh/byt, rok.

Splnění tohoto požadavku předpokládá

- tepelný odpor
 - obvodových stěn nejméně 0,95 m² · K/W,
 - střechy nejméně 1,80 m² · K/W,
- nejvyšší dovolený součinitel prostupu tepla
 - oken 3,70 W/m² · K,
 - dveří 4,76 W/m² · K,
- největší přípustné snížení povrchové teploty vnitřních stěn vlivem infiltrace 0,2 K.

Ve srovnání s těmito požadavky byly podle [2] zjištěny měřeními v tepelně technických laboratořích gottwaldovského pracoviště Výzkumného ústavu pozemních staveb hodnoty součinitelů prostupu tepla uvedené v tabulce (str. 184).

Vedle oken a dveří dřevěných se používá rámů i křidel z kovů, plastů a kombinací z těchto materiálů. Je proto okno výrazně nesořodný prvek s velkými rozdíly měrné tepelné vodivosti použitých materiálů:

λ_{Fe}	60	Wm ⁻¹ K ⁻¹
λ_{Al}	115—210	Wm ⁻¹ K ⁻¹
λ_{dr}	0,14	Wm ⁻¹ K ⁻¹
λ_{sk1}	1,15	Wm ⁻¹ K ⁻¹
λ_{PVC}	0,157	Wm ⁻¹ K ⁻¹

Velké nebezpečí je u kovových oken a dveří, kde vnitřní povrchová teplota může klesnout

pod rosný bod a při nízkých venkovních teplotách i pod bod mrazu.

Požadavku ČSN 73 0540 s hodnotou součinitele prostupu tepla rovnou nebo menší 3,7 W/m²K u oken a 4,76 W/m²K u dveří nevyhovují:

- okna — jednoduchá dřevěná,
- kovová jednoduchá, zdvojená,
- kovová jednoduchá s dvojsklem,
- kombinovaná dřevo—kov,
- dveře — dřevěné jednoduché zasklené ze 2/3,
- kovové jednoduché zasklené dvojsklem,
- dřevěné jednoduché celé zasklené.

Zmíněný článek v časopise *Elektrické teplo* obsahuje na závěr ještě tři řady nově vyvíjených konstrukcí oken, a to dřevěného okna zdvojeného se třemi skly podle Průmstavu Praha s $k = 1,51$ W/m² · K a podle VVÚD Praha s $k = 1,59$ W/m² · K, zdvojeného dřevěného okna s dvojsklem a třetím sklem podle VVÚD Praha s $k = 1,67$ W/m² · K a jednoduchého okna z plastů s trojsklem podle Dynamit Nobel z NSR s $k = 1,72$ W/m² · K.

Literatura

- [1] ČSN 73 0540 Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí budov.
- [2] *Doc. Ing. Fr. Mrlík, DrSc.:* Elektrické teplo (časopis ČEZ) č. 2 z r. 1980.
- [3] Usnesení vlády ČSSR č. 182 z 24. 8. 1978

Mikula

Druh oken $\alpha_i = 8 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$, $\alpha_e = 23 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$		Souč. prost. tepla transmisí k	Tepelná ztráta zárubní Δk	Souč. prost. tepla celkový k_{dy}
		W/m ² K	W/m ² K	W/m ² K
Dřevěná	Dvojitá	2,1	0,12	2,2
	Zdvojená	2,6	0,23	2,8
	Jednoduchá	4,1	0,23	4,3
	Jednoduchá s dvojsklem	2,8	0,23	3,0
	Jednoduchá s trojsklem	1,7	0,23	1,9
Kovová	Dvojitá	3,2	0,3	3,5
	Zdvojená	3,4	0,6	4,0
	Jednoduchá	5,8	0,6	6,4
	Jednoduchá s dvojsklem	4,1	0,6	4,7
	Jednoduchá s dvojsklem netěsněná	3,7	0,6	4,3
	Jednoduchá s trojsklem	2,8	0,23	3,0
Z plastů	Zdvojená	2,6	0,23	2,8
	Jednoduchá s dvojsklem	2,8	0,6	3,4
Dřevo nebo plasty s kovem	Jednoduchá s dvojsklem	3,5	0,29	3,8
	Zdvojená	3,3	0,29	3,6
Dřevo a plasty	Zdvojená	2,5	0,23	2,7
	Jednoduchá s dvojsklem	2,9	0,23	3,1

Spárová objemová průvzdušnost netěsných oken a dveří

	$\frac{i_{IV}}{\text{m}^2/\text{s} \cdot \text{Pa}^n} \cdot 10^{-4}$	n
Okna dřevěná jednoduchá	3,8	0,63
zdvojená	2,8	0,67
dvojitá	2,0	0,65
Okna kovová a kombinovaná jednoduchá	5,7	0,5
dvojitá	5,3	0,5
zdvojená (s kovotěsem)	4,9	0,56
zdvojená kombinované, ocelová zárubeň, dřevěná křídla	4,56	0,62
Dveře dřevěné s kovovou zárubní vnitřní	4,72	0,68
venkovní	5,43	0,68

Konstrukce dveří $\alpha_i = 8 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$, $\alpha_e = 23 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$		Souč. prost. tepla transmisí k	Tepelná ztráta zárubní Δk	Souč. prost. tepla celkový k _{ok}
		W/m ² K	W/m ² K	W/m ² K
Venkovní	Zdvojené, dřevěné, balkónové, celé zasklené s dřevěnou zárubní	2,4	0,38	2,8
	Dvojité dřevěné, celé zasklené	2,3	0,50	2,8
	Jednoduché dřevěné prkénkové bez zasklení	2,0	0,86	2,9
	Zdvojené dřevěné celé zasklené	2,5	0,86	3,4
	Jednoduché dřevěné bez zasklení	2,5	0,86	3,4
	Jednoduché dřevěné, z 1/3 za- sklené	3,3	0,86	4,2
	Jednoduché dřevěné prkénkové, ze 2/3 zasklené	3,8	0,86	4,7
	Jednoduché dřevěné ze 2/3 zasklené	4,1	0,86	5,0
	Jednoduché kovové zasklené dvojsklem	4,3	0,86	5,2
	Jednoduché dřevěné celé zasklené	5,2	0,86	6,1
	Jednoduché dřevěné bez zasklení	2,5	—	2,5
	Jednoduché dřevěné ze 2/3 zasklené	4,3	—	4,3
Vnitřní	Jednoduché dřevěné celé zasklené	5,1	—	5,1

Součinitel prostupu tepla a spárová objemová průvzdušnost oken STAKO a KVN

Druh okna		i_{iv} [m ² /s · Pa ⁿ]	n	l [m]	R [m ² K/W]	k [W/m ² K]
STAKO	1 800 × 1 500	0,71 · 10 ⁻⁴	0,69	7,52	0,14	3,24
	1 500 × 1 500	0,60 · 10 ⁻⁴	0,66	6,96	0,122	3,45
	1 800 × 1 200	0,46 · 10 ⁻⁴	0,64	6,66	0,130	3,36
	1 500 × 1 200	0,41 · 10 ⁻⁴	0,65	6,06	0,127	3,39
KVN	1 500 × 2 400 s ventilačním křídlem	0,23 · 10 ⁻⁴	0,65	9,82	0,123	3,43
	1 500 × 1 200	0,135	0,68	4,86	0,106	3,64

DRUHÉ ČÍSLO ČASOPISU TEPLŮ

Koncem října 1982 vyšlo druhé číslo odborného časopisu pro racionální výrobu, rozvod a spotřebu tepla „TEPLO 2/82“, vydávaného koncernem ČEZ za odborné spolupráce s OS pro teplárenství při ÚV energetické společnosti ČSTVS, s tímto obsahem:

— Životní prostředí a zásobování teplem při

využití méněhodnotného paliva (Ing. M. Kubín CSc., gen. ředitel koncernu ČEZ),
— Teplárenská soustava „EOP — Hradec Králové—Pardubice“, přechod z kondenzačního provozu EOP na teplárenskou výrobu a dodávku tepla v horké vodě (Ing. L. Bařina, elektrárny Východních Čech k. p.),

- Zkušenosti z provozu dálkové dopravy tepla z teplárny Komořany do Mostu, Litvínova a Chomutova (Ing. K. Koukolicěk, Severočeské elektrárny k. p.),
- 30 let zkušeností s dávkováním oktadecylaminu pro ochranu kondenzátních potrubí parních tepelných sítí v ČSSR (Ing. V. Kuba, jaderná elektrárna Dukovany k. p. a Ing. Z. Procházka, Výzk. ústav energetický), s provozními zkušenostmi z Č. Budějovic, Strakonice, Tábora a dálkového parovodu Mydlovary—Č. Budějovice,
- Ekonomické a organizační problémy zásobování teplem (Ing. J. Štambachr CSc., Severomoravské energetické závody k. p.),
- Osobní zprávy: 60 let Ing. J. Krákory ČSc.,
- Aktuality: Reaktor SECURE pro jadernou výtopnu. Rekonstrukce kondenzační tur-

biny 55 MW na teplárenský stroj v el. Hodonín, Poradenská služba JME pro oblast výroby a spotřeby tepla. Elmag. ventily EVX 3 a EVX 10 pro doplňovací zařízení předávacích stanic, Dodávka páry z jaderné elektrárny pro technické účely. Porovnání ekologických účinků jaderných výtopen a výtopen na fosilní palivo. Význam zásobování teplem v energetickém programu NSR. Nový systém měření teploty v kapesním formátu. Dodávka technolog. páry z jadrovej elektrárne Gösgen—Däniken. Nový energetický program NSR.

— Na obálce: Územní rozložení dodávek tepla ČEZ a SEP s číselnými údaji v TJ za rok 1981.

Mikula

THIRD INTERNATIONAL DRYING SYMPOSIUM

se konalo ve dnech 13. až 16. září 1982 v Birminghamu, Anglie.

Symposia se zúčastnilo asi 300 odborníků v oboru sušárenství a bylo předneseno celkem 125 referátů. Ze socialistických zemí bylo předneseno po dvou referátech z Polska a Maďarska a po jednom z Rumunska a Československa. Bylo přihlášeno 12 přednášek ze SSSR, z nichž některé byly otištěny ve sborníku.

Jednání probíhalo ve 23 sekcích, které zahrnovaly následující tematiku: Kinetika sušení, teorie sušení, fluidní sušení, konduktivní sušicí procesy, energetické aspekty, ovlivnění kvality suchého produktu, sušení v zemědělství, tryskové sušení, granulační procesy při sušení, solární sušení, tepelná čerpadla v sušárenství, modelování sušáren, sušení dvousložkových kapalin, způsoby elektrického sušení, konstrukce sušáren, vakuové sušení, zařízení sušáren.

Na závěr byla uspořádána diskuse na téma: „Výzkumné a vývojové priority v sušení pevných látek a s tím související tepelné procesy“.

Sborník symposia je dvoudílný a obsahuje plný text všech přednášek: Proceedings of the Third International Drying Symposium, Volume 1 and 2, edited by John C. Ashworth, vydalo Drying Research Limited, Wolverhampton, England 1982.

Sborník je uložen u Doc. Ing. I. Fílkové, CSc., Katedra chemických a potravinářských strojů strojní fakulty ČVUT, Praha 6, Suchbátarova 4.

Toto symposium navazuje na předechozí dvě sušárenská symposia, která byla pořádána v r. 1978 a 1980 v Montrealu, Kanada. Další symposia jsou plánována takto: 1984 Kyoto, Japonsko, 1986 Massachusetts, USA a 1987 Praha (spolu s mezinárodním kongresem CHISA '87).

Za pozornost stojí řada publikací v oboru sušárenství, vydaná v posledních třech letech, které editoval Prof. A. S. Mujumdar, McGill University Montreal, Kanada. Jedná se o tyto publikace:

- Drying '80, Volume 1 — Developments in Drying, 518 stran, \$ 62
- Volume 2 — Proceedings of the Second International Symposium, 532 stran, \$ 58
- Drying '82, 254 stran, \$ 70
- Advances in Dryings, Volume 1, 301 stran, \$ 55
- Volume 2, 366 stran, \$ 55

V tisku je v současné době poslední svazek — Drying '83, který vyjde v r. 1983.

Všechny uvedené publikace vydalo vydavatelství Hemisphere Publishing Corporation, Washington.

Fílková

● Ubývá vrstva ozónu v atmosféře?

Jak je známo, vedly prognózy zveřejňované různými odborníky o úbytku životně důležité vrstvy ozónu v horní atmosféře k tomu, že mnohde bylo používání fluorouhlovodíků zakázáno nebo alespoň silně omezeno.

Nově vydaná zpráva provozu „Freon“ fy Du Pont tyto prognózy zpochybnila. Zpráva se opírá o studie provedené na univerzitě ve Wisconsinu, podle níž analýza, opírající

se o měření, ukázala, že za poslední desetiletí množství ozónu nepokleslo, ale naopak vzrostlo asi o 0,8 %. To je v rozporu s teoretickými výpočty, které předvíдалy pokles o 0,5 %. Výpočty vycházely z modelu, který simuloval poměry v atmosféře, vzhledem k tomu, že provádění pokusů přímo v horní části atmosféry je obtížné.

CCI 2/82

(Ku)

Haustechnik Bauphysik Umwelttechnik (Gesundheits-Ingenieur) 103 (1982), č. 5

- Der Einfluss des Luftdruckes auf die Leistung von Raumheizkörpern (Vliv tlaku vzduchu na výkon vytápěcích těles) — *Klan H., Kast W.*, 217—221.
- Ergebnisunterschiede der Wärmebedarfsrechnung durch die Neuausgabe der DIN 4701 (Rozdíly výsledků při výpočtu potřeby tepla na základě nového vydání normy DIN 4701) — *Schmidt P.*, 222—226.
- Mehrfachnutzung von Energie in raumlufttechnischen Anlagen (Několikanásobné využití energie ve vzduchotechnických zařízeních) — *Masuch J.*, 227—235.
- Vollständig numerische Berechnung der mittleren Strahlungstemperatur in Wohn- und Arbeitsräumen (Úplný číselný výpočet střední teploty záření v obytných a pracovních prostorech) — *Gehlisch K., Sachs A.*, 236—238, 247.
- Wirtschaftliche Bewertung von Massnahmen zur rationellen Energieverwendung in Gebäuden (Ekonomické zhodnocení opatření na racionální využití energie v budovách) — *Müller H.*, 248—257.
- Gravimetrische Messung des Durchflusses in teilgefüllten Leitungen (Gravimetrické měření průtoku v částečně naplněných potrubích) — *Grasmeier K.*, 257—259.
- Differenzierbarkeit hoher Gehalte an biologisch wirksamem Phosphat in Wasserproben mittels des Biomassentiters von Nostoc (Rozdílnost vysokých obsahů biologicky účinného fosfátu ve vzorcích vody za použití titru biolátek „Nostoc“) — *Bringmann G., Kühn R.*, 259—262.
- Zukunftsperspektiven der Erdgasversorgung (Budoucí perspektivy zásobování zemním plynem) — *Späth F.*, příloha.

Heating, piping, air conditioning 54 (1982), č. 9

- Financing energy efficiency improvements (Financování energeticky účinných opatření) — *Wiss J. W.*, 65—73.
- Cogeneration project financing (Financování systémů pro úspory energie) — *Myers M.*, 89—90.
- Energy economics: caveat emptor (Úspory energie a nákladů) — *Brown R. J.*, 95—97.
- Energy management systems: Are they cost effective? (Jsou systémy hospodaření s energií ekonomicky výhodné?) — *Guntermann A. E.*, 102—108, 113—116.
- Energy conservation economics for a hospital (Hospodárná spotřeba energie v nemocnici) — *Choksi N., Hoffman J. W.*, 121—127.
- Monitoring and control systems: II (Monitorovací a regulační systémy. Část II) — *Haines R. W.*, 132, 134.

Heizung Lüftung Haustechnik 33 (1982), č. 9

- Thermische Nutzung warmer Tiefenwässer (Tepelné využití teplých hlubinných vod) — *Suttor K. H.*, 319—325.
- Algorithmen zur Ermittlung der Höhenkorrekturfaktoren in DIN 4701 (Algoritmy na zjištění výškových korekčních činitelů v normě DIN 4701) — *Schmidt P.*, 326—328.
- Neufassung der DIN 4701 „Regeln für die Berechnung des Wärmebedarfs von Gebäuden“ (Nové vydání normy DIN 4701 „Pravidla výpočtu spotřeby tepla v budovách“) — *Feustel H.*, 329—333.
- Architektur und Energieverbrauch (Architektura a spotřeba energie) — *Möhl U.*, 334—340.
- Erfahrungen mit Werkstoffen bei Verdampfern von Wasser—Wasser—Wärmepumpen (Zkušenosti s materiály u výparníků tepelných čerpadel voda—voda) — *Demuth H., Sick H.*, 341—343.
- Die theoretische Kennlinie eines Ventilators (Teoretická charakteristika ventilátoru) — *Vandenenne, J.*, 343—346.

Heizung Lüftung Haustechnik 33 (1982), č. 10

- Kurzverfahren nach VDI 2071 zum Ermitteln des Jahreswärmerückgewinns (Stručná metoda podle směrnice VDI 2071 na zjištění zpětného zisku tepla za rok) — *Jüttemann H., Schaal G.*, 355—360.
- Bestimmung des Jahresbetriebswirkungsgrades von Wärmeerzeugern mit einstufigen Brennern anhand des Energieverbrauches (Stanovení roční provozní účinnosti tepelných generátorů s jednostupňovými hořáky podle spotřeby energie) — *Idler R.*, 361—363.
- 40 000 Besucher auf der „aqua-therm“ 1982 in Wien (40 000 návštěvníků na výstavě „aqua-therm“, pořádáné ve Vídni v r. 1982) — *Holler K. F.*, 364.
- Das Energiesparhaus Sulzer in Winterthur — ein Beispiel zum integrierten Planen und Bauen (Budova, v níž se šetří energie, ve Winterthuru, a která patří firmě Sulzer; příklad pro integrované projektování a stavění) — *Möhl U.*, 365—368.
- Produktions- und Aussenhandelstendenzen bei Zentralheizungskesseln und -brennern unter Berücksichtigung struktureller Veränderungen am Hochbaumarkt (Tendence výroby a zahraničního obchodu u kotlů a hořáků ústředního vytápění s ohledem na strukturální změny trhu, okud jde o pozemní stavby) — *Hempel Ch.*, 369—375.

Heizung Lüftung Haustechnik 33 (1982), č. 11

- Kontinuierlich regelbares Heizölvergasungs-brenner—Kesselsystem für 1,5 bis 12 kW

Heizleistung (Kontinuálně regulovatelný kotelní systém s hořákem na zplyňování topného oleje) — *Kostka H., Michel A.*, 379—381.
 — Der Energieverbrauch bei Zweikesselanlagen (Spotřeba energie u zařízení se 2 kotli) — *Dittrich A.*, 383—386.
 — Die Genauigkeit von Energieverbrauchsrechnungen für Raumlufttechnische Anlagen bei reduzierter Wetterdatenmenge (Presnost výpočtů spotřeby energie pro vzduchotechnická zařízení při redukovaném množství povětrnostních údajů) — *Masuch J.*, 387—393.
 — Zur Abgasbelastung durch Gasheizstrahler in Industriehallen (Znečištění odpadním plynem z plynových vytápěcích zářičů v průmyslových halách) — *Kamps H. H.*, 395—398.
 — Antriebsarten und Drehzahländerung bei Ventilatoren. Teil 3: Drehzahlstellung — Drehzahlregelung — Motorschutz (Druhy pohonů a změna počtu otáček u ventilátorů. Díl 3.: Nastavení počtu otáček — regulace počtu otáček — ochrana motoru) — *Linke W.*, 399 až 405.
 — Fernwärmetagung '82 in Wolfsburg (Zasedání o dálkovém vytápění, pořádané ve Wolfsburgu v r. 1982) — 406—408.

Heizung und Lüftung — Chauffage et Ventilation 49 (1982), č. 5

— Grundlagen für die verbrauchsabhängige Heizkostenabrechnung (Podklady k vyúčtování nákladů za vytápění podle spotřeby) — *Becker H. H.*, 9—20.
 — Perspectives de l'énergie solaire en Suisse (Perspektivy sluneční energie ve Švýcarsku) — *Favre Ch.*, 20—22.

Die Kälte und Klimatechnik 35 (1982), č. 9

— Abwärmenutzung aus Gewerbekälteanlagen (Využití odpadního tepla z průmyslových chladicích zařízení) — *Götz van Riesenbeck*, 346, 348, 350, 355—356, 358.
 — Möglichkeiten der Schmierstoffeinsparung (Možnosti úspory mazadel) — *Falkenstein H.*, 358, 360, 362.
 — Energieeinsparung bei raumlufttechnischen Anlagen (Úspora energie u vzduchotechnických zařízení) — *Fitzner K.*, 364, 366, 368, 370, 373 až 374, 376.
 — Ausgewählte Praxisbeispiele zur Wärmerückgewinnung in raumlufttechnischen Anlagen (Vybrané praktické příklady zpětného získávání tepla ve vzduchotechnických zařízeních) — *Beck E.*, 388, 390, 392, 394.
 — Kompakt-Kältemaschinen mit Wärmerückgewinnung für Kühlräume (Kompaktní chladicí stroje se zpětným získáváním tepla pro chlazení) — *Döhlinger M.*, 394, 396.
 — IKK 82 — Internationale Fachausstellung Kälte-Klimatechnik, Nürnberg 7.—9. Oktober 1982 (IKK 82 — 3. mezinárodní veletrh z oboru chlazení a klimatizace v Norimberku ve dnech 7.—9. října 1982) — 398, 400, 402, 404—406, 408—409.
 — HITACHI Europe GmbH, Düsseldorf (Fir-

ma HITACHI Europe v Düsseldorfu) — 410, 412.

— HEVAC/EXPOCLIMA, Birmingham, 24. až 28. 5. 1982 (HEVAC/EXPOCLIMA — veletrh v Birminghamu ve dnech 24.—28. 5. 1982) — 414, 416.

Die Kälte und Klimatechnik 35 (1982), č. 10

— Gasmotor-Wärmepumpen für Gebäudeheizung und Verfahrenstechnik (Tepelná čerpadla s plynovým motorem pro vytápění budov a přístrojovou techniku) — *Hunold F.*, 438, 440 až 442, 445—446.
 — Klimazentralheizungen für Wohnungen (Ústřední vytápění u klimatizace pro byty) — *Mürmann H.*, 448, 450, 452, 454, 456.
 — Leipziger Messe, 5. bis 11. September 1982 (Lipský veletrh; 5.—11. září 1982) — 458 až 459.

Sanitär- und Heizungstechnik 47 (1982), č. 5

— Warten auf den adaptiven Regler (Problémy regulace vytápění na Intherm 1982) — *Genath B.*, 316—318.
 — Nur die Herstellungskosten noch relativ hoch (Pořizovací náklady na využití sluneční energie jsou stále ještě relativně vysoké) — *Kehl A., Kraus J.*, 319—324.
 — Ein Hauch von Luxus darf's ruhig sein (Luxusní koupelňová zařízení) — 325—332.
 — Die Norm muss schnellstens erscheinen (Podlahové vytápění — normy musí být rychleji obnovovány) — *Schmidt P.*, 333—334.
 — Splitanlagen lehnen wir ab (Problémy uplatňování tepelných čerpadel) — *Rolles W.*, 335—340.
 — Merkmale für Thermostatventile in Fernheiznetzen (Vlastnosti a znaky termostatických ventilů v sítích dálkových otopných rozvodů) — *Schelosky H. U., Winkens H. P.*, 343 až 346 pokrač.
 — Haustechnik als Industrietechnik (Sanitární technika jako průmyslový obor — systémy tepelných čerpadel) — 350.
 — Warentest entlarvt peinliche Praktiken (Testování odhaluje trapné praktiky při měření spotřeby tepla) — 353—354.
 — Elektrotechnik — Elektronik (13. Teil) (Elektrotechnika — elektronika, 13. díl) — *Schrowang H.*, 355—359 pokrač.
 — Vozab Elektronik: Stör- und Betriebsmeldergeräte für die Haustechnik (firmní sdělení: elektronické hlášení poruch a provozních ukazatelů) — 372.
 — Viessmann: Mit Kunststoffbeschichtung gegen Email (firmní sdělení: náhrada emailu povlaky z umělých hmot) — 373—374.
 — Bielomatik: Modulförmige Schweissmaschinen für den Kunststoff-Rohrleitungsbau (firmní sdělení: svářecí agregáty pro trouby z umělých hmot) — 375—376.
 — Kermi: Jetzt auch Grosswärmepumpen (Firmní sdělení: velkokapacitní tepelná čerpadla) — 377.
 — Küchentechnik No. 3 (Příloha „Technika

v kuchyni“ č. 3). — K 165 — K 222 (celé věnováno výstavě Domotechnica Köln 1982).

Sanitär- und Heizungstechnik 47 (1982), č. 6

- Ostwestfalen setzt auf Monovalenz (Použití tepelných čerpadel voda/voda v nájemných bytových domech) — *Krammer K.*, 400—402.
— 2. Heizungsanlagen-Verordnung: Was alles ist zu tun? (Zákonné podklady ke spojení energií) — *Kröschel N.*, 403—407.
— Das Unfallrisiko ist geblieben (Riziko úrazu zůstává — plyn v uzavřených prostorech) — *Ammon J.*, 408—411.
— Zwei Mann in einem Rad (Dva muži v jednom kole, čerpáním vody pro pevnost Kufstein/Inn) — 412—416.
— Brennstoffhandel: Kalorien statt Kohle (Obchod topivý nabízí místo uhlí kalorie) — 421—422.
— Merkmale für Thermostatventile in Fernheiznetzen (2) (Vlastnosti a znaky termostatických ventilů v sítích dálkových otopných rozvodů — díl 2.) — *Schelosky H. U., Winkens H. P.*, 423—427 pokrač.
— „Verdunster“ werden elektronisch (Měření spotřeby tepla a teple užitkové vody) — *Genath B.*, 428—431.
— Tekmar: Heizungsregler mit „Verstand“ (firemní sdělení: „rozumné“ regulátory tepla) — 436—437.
— Frühling: Wärmerückgewinnung aus Kältekreisläufen (firemní sdělení: zpětné získávání tepla z oběhu chladicích soustav) — 438—440.

Sanitär- und Heizungstechnik 47 (1982), č. 7

- Der Wartungsumfang ist schlecht zu mager (Možnosti a hranice rozšíření a zlepšení údržby otopných zařízení) — 460—462.
— Wärmerückgewinnung aus Halle, Becken und Filter (Zpětné získávání tepla z plovárenských hal, nádrží a filtrů) — 463—464.
— Merkmale für Thermostatventile in Fernheiznetzen (3) (Vlastnosti a znaky termostatických ventilů v sítích dálkových otopných rozvodů — díl 3.) — *Schelosky H. U., Winkens H. P.*, 465—468 dokonč.
— Preiswert: Warmwasser auf Abruf (Regulace a odečty užitkové teplé vody) — *Amann H.*, 469—471.
— Gut im Markt angenommen (Dvoutrubkový otopný systém) — *Genath B.*, 472—475.
— Lösung für das interne Brennstoff-Dilemma (Rakouská řešení dilema s palivou) — 476—478.
— Elektrotechnik — Elektronik (14. Teil) (Elektrotechnika — elektronika, 14. díl) — *Schrowang H.*, 479—482 pokrač.
— Vaillant: Know-how aus 100 Jahre Kontinuität (firemní sdělení: inovace u fy Vaillant) — 489—490.
— Happel: Kompressions-Wärmepumpe weiterhin Favorit (firemní sdělení: tepelná čerpadla) — 491—492.

Svetotechnika 51 (1982), č. 5

- Svetotechnika v 1980—1981 godach (Světelná technika v letech 1980/81 pokrač., veřejné osvětlení) — *Gornov V. O.*, 3—6.
— Opyt osveščeniya ugolnykh zabojev s mekhanizirovannymi kompleksami (Osvětlení uhelných porubů plně mechanizovaných) — *Iochelson Z. M., Mažugovskij N. B.*, 7—9.
— K voprosu vlijaniya napraženiya seti na parametry luminescentnykh lamp (O vlivě síťového napětí na parametry zářivek) — *Volochov A. A.*, 9—11.
— Uproščeniye rasčeta osvetitelnykh ustanovok dlja grupp svetilnikov (Zjednodušení výpočtu osvětlovacích soustav podle skupin svítidel) — *Goldin A. I.*, 11—13.
— Ob odnom metode ocenki ekonomičnosti lamp nakalivaniya dlja osveščeniya žilišč (Jedna z metod hodnocení ekonomiky žárovek pro bytové osvětlení) — *Vugman S. M., Černikov P. G.*, 15—17.
— Grafičeskoje opredelenije matricy preobrazovaniya cvetovykh koordinat (Grafické určování matic při úpravě barevných souřadnic) — *Kustarev A. K.*, 18—19.
— O „Metodičeskich rekomendacijach po projektirovaniju naružnogo arhitekturnogo osveščeniya zdaniy i sooruzenij“ (Metodická doporučení pro navrhování venkovního architektonického osvětlení — osvicování — budov a jejich souborů) — *Petrova L. I.*, 20—21.
— Novyj gosudarstvennyj standart (Nová státní norma — GOST 249—81 o měření osvětlení) — *Žurkin G. V.*, 21.

Svetotechnika 51 (1982), č. 6

- Svetotechnika v 1980—1981 gg. (Světelná technika v letech 1980—1981 pokrač., vnitřní osvětlení) — *Gornov V. O.*, 1—6.
— Osveščeniye sportivnogo kompleksa „Olimpijskij“ v Moskve (Osvětlení moskevského olympijského sportovního areálu) — *Abramova T. V., Korjavina Je. N., Lebedev A. S., Malkina I. D., Nemer V. I., Čarkov V. M.*, 7—12.
— Vlijaniye položenija ekspluatácii metallogalogennykh lamp na ich charakteristiki (Vliv způsobu instalace halogenidových výbojek na jejich charakteristiky) — *Litvinov V. S., Petrenko Ju. P.*, 16—18.
— Serija vysokoeffektivnykh metallogalogennykh lamp i svetilnikov (Série vysoce účinných halogenových zdrojů a svítidel) — *Altjavin V. P., Volkov I. F., Kudajev V. P., Melnikov B. M., Sofronov N. N.*, 22—23.
— Rešenija svetotečničeskoi sekcii Naučno-techničeskogo sověta VNIPI Tjažpromoelekroprojekt (Úlohy, řešené ve světelně technické skupině Vědecko technické společnosti VNIPI v ústavu T.) — *Ključev S. A., Dudkina G. D.*, 23—25.

Svetotechnika 51 (1982), č. 7

- Instrukeija po projektirovaniju elektrooborudovaniya obščestvennykh zdaniy massovogo stroitelstva SN 543—82 (Směrnice pro na-

vrhování el. zařízení ve společenských objektech při hromadné výstavbě SN 543—82) 2—17 — O novoj redakcii „Instrukcii...“ (Nové znění „Směrnice...“) — *Lukačev V. K., Petrova L. I., Podolnyj V. M., Tulčin I. K.*, 17—18.

— Novyje typy promyšlennych svetilnikov (Nové typy průmyslových svítidel) — *Guncev A. V.*, 18—19.

— Optimalnyje parametry svetovoj sredy učebnych pomeščeníj školnych zdanij (Optimální ukazatele světelné pohody ve školních učebnách) — *Beljavskaja V. I., Petrov V. I., Šarova M. A., Šumkova T. V.*, 20—21.

— O neobchodimosti ulučenijsja svetovoj sredy transportnych predprijatij (Nůtost zajištění světelné pohody u přepravek) — *Godin A. M.*, 21—23.

— O „Rekomendacijach i tipovyh rešenijach po osveščenijsu kombinatov bytovogo obsluživanijsa“ (Doporučení a typová řešení osvětlení provozoven bytové údržby) — *Lukina T. O., Sidorova T. N.*, 25—27.

Staub Reinhaltung der Luft 42 (1982), č. 9

— Praxisbezogene Aspekte zur Anwendung filternder Materialien (Praktické poznatky k použití filtračních materiálů) — *Dietrich H.*, 331—336.

— Die Leistung von Atemfiltern gegenüber Gasen und Dämpfen in Abhängigkeit von der Lagerzeit (Účinnost dýchacích filtrů proti plynům a parám v závislosti na době skladování) — *Wolf D., Jacobs F.*, 337—339.

— Konzeption eines Probenahmegerätes für nichttoxische Stäube — SPG 210 (Koncepce přístroje na odebrání vzorků netoxických prachů — SPG 210) — *Thürmer H.*, 340, 341—342.

— Zweistufiges gravimetrisches Staubprobenahmegerät SPG 210 (Dvoustupňový gravimetrický prachoměr SPG 210) — *Schmalz J.*, 343—346.

— Physikalische und chemische Charakterisierung des innerstädtischen Schwebstaubes (Fyzikální a chemická charakterizace poléťavého prachu ve vnitřním městě) — *Heits B., Israël G. W.*, 347—355.

— Weltsymposium über Asbest, Montreal, 1982 (Světové sympozium o asbestu; Montreal, 1982) — *Spurný K.*, 356—360.

— Gesundheitsgefahren durch Arbeitsstoffe (Kolokvium o ohrožení zdraví pracovními materiály) — *Engels, L. H.*, 361—364.

Staub Reinhaltung der Luft 42 (1982), č. 10

— Vertikale Schwefeldioxid-Verteilung über einer Grosstadt (Vertikální rozdělení kysličníku siřičitého nad velkým městem) — *Reuter U., Baumüller J.*, 369—372.

— Überwachung städtischer Schwermetallmissionen mit Hilfe eines Bioindikators (Kontrola městských imisí těžkých kovů za použití bioindikátoru) — *Höllwarth M.*, 373—377.

— Atmosphärische Cadmium-Belastung und

Beschleunigung des altersbedingten Nachlassens der Nierenfunktion — ist ein kausaler Zusammenhang wirklich erwiesen? (Atmosférické znečištění kadmíem a zrychlení snížení funkce ledvin vlivem stárí — je skutečně prokazatelná souvislost?) — *de La Riva C.*, 378 až 382.

— Das Nahrungsfluor in toxikologischer Hinsicht (Potravinářský fluor z toxikologického hlediska) — *Oelschläger W., Feyler L., Schenkel H., Moser E., Seidel D.*, 383—389.

— Die Bedeutung der TA Luft (Význam směrnice „TA Luft“) — *Franz O.*, 389.

— Erzeugung von Prüfgasen im Labor mittels Kapillardiffusion (Výroba zkušebních plynů v laboratorii kapilární difuzí) — *Hufschmidt R.*, 390—391.

— 10. Deutscher Flammentag in Darmstadt (10. německý kongres o spalování v Darmstadtu) — *Carlowitz O., Wiebe H.*, 392—393.

— ACHEMA 1982, Frankfurt (ACHEMA, pořádáná v r. 1982 ve Frankfurtě) — *Spurný K.*, 394—396.

Vodosnabženie i sanitarnaja technika (1982), č. 9

— Avtomatizacija teplovogo režima vodozabornych skvažin v zonach rasprostranenijsa mnogoletnemerzlych gornych porod (Avtomatizace tepelného režimu vrtů pro jímání vody v oblastech s nemrznoucími horninami) — *Rudenko G. M., Ardeev V. M.*, 4—5.

— Optimizacija veličiny svobodnych naporov vody v gorodskich sistemach vodosnabženijsa (Optimalizace požadovaného tlaku v systémech zásobování měst vodou) — *Verbickij A. S., Mesropjan E. A., Čistjakov N. N.*, 6—7.

— Obnaruženie neispravnostej v rabote sistem vodosnabženijsa (Zjištění závad v provozu systémů zásobování vodou) — *Gejuc V. G.*, 8—9.

— Novaja schema dvuchzonnoj sistemy vodosnabženijsa zdanijs (Nové schema dvouzónového systému zásobování budov vodou) — *Sorkin M. E.*, 9.

— Ekonomičeskaja ocenka sistem vodosnabženijsa pri raznoetažnoj zastrojke mikrorajonov (Ekonomické hodnocení systémů zásobování vodou při zástavbě mikrorajonů budovami s různým počtem podlaží) — *Čistjakov N. N., Gejko B. N.*, 10—12.

— Rasčet vlažnosti uplotnennyh gidrookisnyh osadkov prirodnyh vod s ispol'zovaniem teorii planirovanijsa eksperimenta (Výpočet vlhkosti zahuštěných hydroxidových kalů přírodních vod použitím teorie plánování experimentu) — *Ljubarskaja T. A., Ljubarskij V. M.*, 13—15.

— Termokislotnye obrabotki samoizviljajuščichsja skvažin Krasnodarskogo vodochranilišča (Termokyselinové úpravy vrtů se samostatným výlevem u Krasnodarské vodní nádrže) — *Grebennikov V. T., Krakovskij B. S.*, 15—17.

— Povyšenie effektivnosti i nadežnostij raboty čugunnych sekcionnyh kotlov pri sžiganii mazuta (Zvýšení účinnosti a spolehlivosti provozu litinových sekčních kotlů při spalování

mazutu) — *Volikov A. N., Abramov A. K.*, 17—19.

— Opyt primenenija teplosčetčikov v central'nyh teplovych punktach sistem teplosnabženija (Zkušlosti s použitím měřičů tepla v centrálních teplotních systémech pro zásobování teplem) — *Zinger N. M., Burd A. L., Krivickij V. I., Rožkov N. N.*, 19—22.

— Posledovatel'naja ustanovka ciklonov (Dodatečná instalace cyklónů) — *Karpuchovič. D. T., Smirnov B. K., Beleckij A. M.*, 23—24.

— Agregat dlja očistki rezervuarov (Zařízení pro čištění zásobníků pitné vody) — *Pescov G. V., Kunaškevič S. V.*, 26—28.

— Soveršenst'vo vovanie technologii vosstanovlenija truboprovodov vodosnabženija (Technologie rekonstrukce potrubí pro zásobování vodou) — *Ševelev A. F.*, 29.

Vodosnabženie i sanitarnaja tehnika (1982), č. 10

— Opyt prirodoochrannoj raboty na Mytišinskom mašinostroitel'nom zavode (Zkušlosti s ochranou životního prostředí v Mytišinských strojárnách) — *Belovencev Ju. P., Vasin V. Ja.*, 3—5.

— Očistka maslosoderžaščich stočnyh vod elektrostancij (Čištění elektrárenských odpadních vod, obsahujících olej) — *Bereščuk N. Ja., Chajlovič Ju. A., Orlov A. G., Todres Ju. V.*, 5—7.

— Metodika izučenija i gigieničeskoj ocenki polimernych materialov, primenjaemyh v chozjastvenno-pit'evom vodosnabženii (Metodika osvojení a hygienického hodnocení polymerních materiálů, používaných při zásobování

užitkovou a pitnou vodou) — *Šeftel' V. O., Rachmanin Ju. A.*, 8—9.

— Ispytanija teplovogo utilizatora-ventiljatora (Zkoušky rotačního výměníku tepla) — *Kokorin O. Ja., Razgulov V. A., Kokorin I. O.*, 9—12.

— Issledovanie vozdušnogo režima pomeščenij s kondicionirovaniem vozducha (Výzkum vzdušného režimu místností, vybavených klimatizací) — *Romanovskaja I. A.*, 13—14.

— Metod eksperimental'nogo opredelenija termičeskogo soprotivlenija teplovoj izolacii (Metoda experimentálního stanovení tepelného odporu tepelné izolace) — *Prochač E. E., Ostrovskij E. T.*, 15—16.

— O sistemach solnečnogo teplosnabženija v žiliščno-graždanskom stroitel'stve na territorii RSFSR (Systémy teplovodního solárního zásobování v občanské výstavbě na území RSFSR) — *Valov M. I., Gorškov B. N., Nekrasova E. I.*, 18—20.

— Rasčet gidrokompessora dlja pnevmatičeskoj sistemy aeracii aerotנקov (Výpočet hydraulického kompresoru pro pneumatický systém provzdušňování aktivních nádrží) — *Semenovskij Ju. V.*, 20—23.

— Snizenie raschodov tepla i energii na prjamotočnye sistemy ventiljacii (Snížení spotřeby tepla a energie u přímých větracích systémů) — *Aničchin A. G.*, 23—24.

— Očistka gorodskich stočnyh vod v aeroakselatorach (Čištění městských odpadních vod v čerpičích) — *Eršov A. V., Avaliani L. N., Kurnilovič O. B.*, 26—27.

— Bezotčhodnoe gašenje izvesti pri vodopodgotovke (Bezodpadní hašení vápna při úpravě vody) — *Alekseenko V. V., Seraja T. S., Samagin A. A.*, 28—29.

● Větrání průmyslových hal v MLR

Fa. Fütöber, MLR, vyvinula nový typ výustek s vířivým výtokem ROT-AIR pro větrání průmyslových hal, které dodává ve třech velikostech (průměrech připojovacího hrdla) 200, 315 a 560/600. Mezi velikostí 200 a dvěma většími jsou konstrukční rozdíly, které však nemají vliv na výsledný účinek. Objemový průtok je u všech velikostí regulovatelný a pokrývá celkový rozsah 200 až 14 000 m³/h. Výtok vzduchu je radiální a v důsledku jeho rotace dochází k jeho intenzivnímu smísení s okolním vzduchem a tím k rychlému poklesu jeho rychlosti a případně i teploty. Z tohoto důvodu lze u výustek ROT-AIR volit daleko vyšší teplotní rozdíly mezi vyfukovaným a okolním vzduchem (až 20 K) ve srovnání s výstupy s usměrněným proudem vzduchu. Výstupy ROT-AIR se zvláště hodí do místností s vysokými vnitřními tepelnými zátěžemi, protože priváděný vzduch v zimě není třeba vůbec nebo jen málo předehřívat.

LuK 2/82

(Ku)

● HILSA 82

V březnu 1982 byl v Zürichu uspořádán 7. mezinárodní veletrh vytápění, větrací a sanitární techniky HILSA 82, zatím největší ve své historii. Zaměření zájmu zákazníků na veletrhu přineslo zajímavé poznatky.

Prekvapivý byl v podstatě pokles zájmu o tzv. netradiční zdroje energie, jako solární zařízení a tepelná čerpadla v použití pro domácnosti pro vytápění a přípravu teplé vody.

Ještě větším překvapením byl vzrůst zájmu o kotle na plynná a kapalná paliva, zatímco zájem o kotle na tuhá paliva (včetně dřeva) a kombinované na dvojí palivo se zdá, že stagnuje.

Stagnaci bylo lze pozorovat i v poptávce po větrací a klimatizační technice, kde dřívější zájem o náročnější a drahá zařízení se nyní přesunul na sériové výrobky. Jinak je všude patrný vítězný vstup elektroniky do regulace zařízení a lze konstatovat, že se žádná již dnes neobejde bez mikroprocesorů.

CCI 5/82

(Ku)

● Podstropní vytápěcí jednotky pro vysoké haly

Firma NIVOLAIR, Sassenheim (Holandsko) nabízí nový typ podstropní vytápěcí jednotky speciálně vyvinuté pro vysoké haly. Jednotka sestává jen z ventilátoru a ohřívače — bez skříně. Ventilátor je pouze volně uložené axiální oběžné kolo s nastavitelnými lopatkami, které vytváří dolů směřovaný kuželovitý proud vzduchu. Podtlakem nad kolem proudí vzduch zespoda nahoru, takže vznikají dva kužely vzduchu — vnitřní (dolů) a vnější (nahoru).

Ohřívač volně zavěšený pod ventilátorem je žebrovaná trubka stočená do spirály, speciální konstrukce, kterou lze připojit na teplotu či horkou vodu, nízko- nebo vysokotlakou páru. Průměr ohřívače je asi dvojnásobek průměru oběžného kola, takže i stoupající (nasávaný) proud vzduchu jím prochází a předebrátý se pak obrací a vyfouknout ventilátorem se dohřívá.

Topný výkon jednotky je 20 kW pro vodu 90/70 °C, příkon motoru ventilátoru je 158 W a hmotnost jednotky činí 24 kg.

HLH 1/82

(Ku)

● ČSN 83 4611 Měření tuhých emisí ze zdrojů znečišťování ovzduší

S účinností od 1. ledna 1983 byla vydána nová čs. státní norma, která platí pro jednorázová i pro průběžná registrační měření emisí znečišťujících látek tuhého skupenství ze stacionárních zdrojů znečišťování ovzduší. Platí pro měření rozhodčí (arbitrážní), garanční, provozní, kontrolní i experimentální, z hlediska přesnosti pro měření podrobná, běžná i orientační.

Emisí se ve smyslu normy rozumí množství (obsah) znečišťujících látek tuhého, kapalného

nebo plynného skupenství, obsažené v celkovém objemovém průtoku plynu (vzdušiny), vystupujícím ze zdroje znečišťování ovzduší do venkovní atmosféry. V případech, kdy znečišťující látky z technologického procesu unikají do uzavřeného (vnitřního) pracovního prostředí, považuje se za emisi množství znečišťujících látek ve vzdušině, vystupujících z ventilačních zařízení do venkovního ovzduší (atmosféry). Tuhé emise jsou emise částicových jemně disperzních látek (prachů) tuhého skupenství.

Norma obsahuje princip, rozsah použití, přístroje, postup při měření a vyhodnocení tří metodických postupů měření tuhých emisí:

1. Gravimetrická (rozhodčí) metoda vychází z manuálního jednorázového odběru vzorku z proudících plynů s následujícím gravimetrickým vyhodnocením, spočívajícím ve vážení vzorku tuhých látek, zachyceného v dílčím odebraném proudě plynu.

2. Radiometrické měření je metoda s kvasi-kontinuálním odběrem vzorku z proudících plynů. Hmotnostní koncentrace tuhých látek v proudících plynech je při radiometrickém měření určována zeslabením beta záření z konstantního radioaktivního zdroje vlivem hmotnosti vrstvy tuhých látek zachycených na filtru z dílčího odebraného proudě plynu.

3. Fotometrická metoda je založena na kontinuálním měření tuhých emisí v průřezu potrubí, kouřovodu nebo komína bez dílčího odběru vzorku z proudících plynů. Hmotnostní koncentrace tuhých látek v proudících plynech je při fotometrickém měření určována a hodnotou absorpance světelného paprsku v rozsahu viditelného spektra při průchodu proudem směsí plynů a prachu, způsobenou útlumem světla obsahem v plynu rozptýlených částicěk tuhých látek.

Zpracovatelem 16 stránkové normy je Český hydrometeorologický ústav, Praha.

(tes)

ztv

3

Zdravotní technika a vzduchotechnika. Ročník 26, číslo 3, 1983. Vydává Česká vědeckotechnická společnost, komitét pro životní prostředí, v Akademii, nakladatelství Československé akademie věd, Vodičkova 40, 112 29 Praha 1. Adresa redakce: Dvorecká 3, 147 00 Praha 4. — Tiskové Tisk, knižní výroba, n. p., 656 01 Brno, závod 1. — Vychází šestkrát ročně. Rozšiřuje PNS. Informace o předplatném podá a objednávky přijímá každá administrace PNS, pošta, doručovatel a PNS ÚED Brno. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS-ústřední expedice a dovoz tisku Praha, závod 01, administrace vývozu tisku, Kafkova 19, 160 000 Praha 6. Cena jednoho čísla Kčs 8,—, roční předplatné Kčs 48,—. (Tyto ceny jsou platné pouze pro Československo.) Distribution rights in the western countries: Kubon & Sagner, P.O. Box 34 01 08, D-8000 München 34, GFR.

Annual subscription: Vol. 26, 1983 (6 issues) DM 84,—.
Toto číslo vyšlo v červnu 1983.

© Academia, Praha 1983.