

Redakční rada

Doc. Ing. Dr. L. Oppl, CSc. (vedoucí redaktor) — Ing. V. Bašus (výkonný redaktor) — doc. Ing. Dr. J. Cihelka — V. Fridrich — Ing. J. Haber — doc. Ing. L. Hrdina — Ing. L. Chalupský — doc. Ing. J. Chyský, CSc. — Ing. B. Jelen — Ing. L. Kubiček — Ing. Dr. M. Lázňovský — Ing. Dr. Z. Lenhart — F. Máca — doc. Ing. Dr. J. Mikula, CSc. — Ing. Dr. J. Němec, CSc. — Ing. V. Tůma, CSc.

Adresa redakce: Dvorecká 3, Praha 4

OBSAH

Ing. J. Hejma:	Modelové ověření optimálních rozměrů skříní multicyklónů	113
Ing. V. Vaněček, CSc., Ing. K. Hofbauer:	Poznámky k termodynamice vazby vlhkosti se sušinou . . .	121
Prof. Dr. med. habil. A. Brandt:	Pracovně hygienické zkušenosti a základní požadavky na bezokenní průmyslové stavby	129
Dr. Ing. I. Fekete:	Charakteristika ohřivačů vzduchu	135



CONTENTS

Ing. J. Hejma:	Model verification of optimal sizes of the boxes of multicyclones	113
Ing. V. Vaněk, CSc., Ing. K. Hofbauer:	Notes on the thermodynamics of the binding of humidity with dry material	121
Prof. Dr. med. habil. A. Brandt:	Working hygienic experiences and fundamental exigences on industrial buildings without windows	129
Dr. Ing. I. Fekete:	Characteristic of air heaters	135

СОДЕРЖАНИЕ

Инж. Й. Гейма:	Проверка на моделях оптимальных размеров шкафов мультициклонов	113
Инж. В. Ванечек, инж. К. Хофбауер, канд. техн. наук:	Соображения по вопросу о термодинамике вязкости влажности с сухим веществом	121
Проф. д-р. мед. наук А. Брандт:	Опыт в области трудовой гигиены и основные требования к промышленным стройкам без окон	129
Д-р. инж. И. Фекетэ:	Характеристика воздухоподогревателя	135



INHALT

Ing. J. Hejma:	Überprüfung der optimalen Abmessungen der Multicyklon-gehäuse am Modell	113
Ing. V. Vaněček, CSc., Ing. K. Hofbauer:	Bemerkungen zur Thermodynamik der Feuchtigkeitsbindung an die Trockensubstanz	121
Prof. Dr. med. habil. A. Brandt:	Arbeitshygienische Erfahrungen und Grundanforderungen an die Fensterlosen Industriegebäude	129
Dr. Ing. I. Fekete:	Charakteristik der Lufterhitzer	135



SOMMAIRE

Ing. J. Hejma:	Vérification des dimensions optimales des caisses de multi-cyclones sur un modèle	113
Ing. V. Vaněček, CSc., Ing. K. Hofbauer:	Notes concernant la thermodynamique de la liaison de l'humidité avec du résidu sec	121
Prof. Dr. med. habil. A. Brandt:	Expériences hygiéniques de travail et exigences essentielles concernant les constructions industrielles sans Fenêtres	129
Dr. Ing. I. Fekete	Caractéristique des appareils a chauffer l'air	135

MODELOVÉ OVĚŘENÍ OPTIMÁLNÍCH ROZMĚRŮ SKŘÍNÍ MULTICYKLÓNŮ

ING. JIŘÍ HEJMA

Výzkumný ústav vzduchotechniky — ZVVZ Praha

Cílem úkolu popsaného v článku bylo zjistit nejvýhodnější rozměry skříně a polohu bloku v ní vzhledem k odlučivosti skříně a tlakové ztrátě odlučovače a ověřit rozdělení prachu do jednotlivých buněk.

Zkouškami na modelu SDC 64 bylo stanoveno:

1. Rozdělení průtočného množství vzduchu na jednotlivé buňky je dobré.
2. Cyklónový blok ve skříní je nutno posunout co nejvíce dopředu.
3. Rozdělení prachu do jednotlivých řad buněk je přijatelné.

Recenzoval: Doc. Ing. Dr. Ladislav Oppl, CSc.

1. Úvod

V letech 1958—1963 byla ve VÚV vyvinuta typová řada cyklónů, která nahrazuje všechny dříve vyráběné mechanické odlučovače. Nové cyklóny mají vesměs lepší parametry. Jen některé typy velkých cyklónů jsou používány jako jednotlivé buňky. Většinou byly z buněk sestavovány multicyklóny, které jsou konstrukčně uspořádány tak, že představují vlastně dvoustupňový odlučovač. První stupeň je tvořen vnější skříní, do které vstupuje zaprášený plyn a v níž se usazují nejhrubší frakce. Teprve potom vstupuje plyn do cyklónů. Zatímco vlastní cyklóny prošly před normalizací velmi důkladnými zkouškami, byly skříně navrženy jen podle zkušeností pracovníků oddělení odlučování a spíše s ohledem na rozměrovou vhodnost pro projekci, tj. návaznost na potrubí a elektroodlučovače, než z hlediska proudění uvnitř skříně. I když nelze říci, že by tvary skříní působily rušivě na proudění uvnitř multicyklónů, je jasné, že ověřením proudění na modelech dalo by se na jejich tvarech mnohé vylepšit. To byl jeden z cílů úkolu řešeného ve VÚV v letech 1963 až 1964. Druhým cílem úkolu bylo ověřit u dosavadní skříně rozdělení prachu do jednotlivých cyklónů.

2. Popis zkušebního zařízení a zkoušek

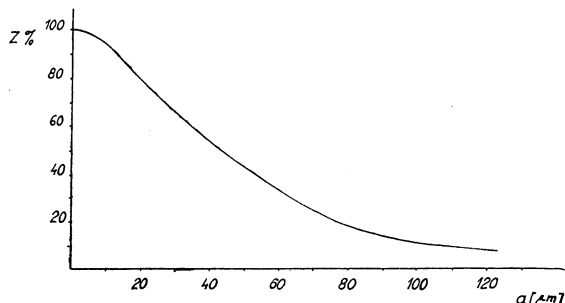
Model multicyklónu

Měření byla prováděna na modelu odlučovače SDC 64, který byl vyroben v prototypové dílně VÚV. Typ SDC 64 je největší multicyklón řady D a je osazen 64 cyklóny (osový s vratným tokem \varnothing 315, typ VI/315). Tento typ byl zvolen proto, že se u něho jako u největšího předpokládá nejhorší rozdělení prachu.

Model skříně a bloku byl proveden v měřítku 1 : 5. Jelikož naším úkolem bylo ověřovat jen proudění ve skříní, rozhodli jsme se neprovádět blok s modely cyklónů, ale pouze s buňkami tvořenými dvěma sousými trubkami. Skříně byla provedena a zkoušena ve třech velikostech — normální, malé a velké.

Volba prachu a provozních poměrů

Při měření odlučivosti skříní byl použit jako zkušební prach popílek z výsypky elektroodlučovačů z elektrárny Závodů čs.-sovětského přátelství v Záluží u Mostu (křivka zbytku na obr. 1). Pro měření rozdělení prachu do jednotlivých buněk byl použit monodisperzní prach plavuňový.



Obr. 1. — Křivka zbytku použitého zkušební prachu ($\rho = 1\,000\text{ kg/m}^3$)

kami, kterými byly zakončeny buňky. Tyto clonky byly nejprve ocejchovány měřicími trati. Měření ukázala, že protékající množství se pohybuje od 92 %—107,5 %. Tyto krajní hodnoty se vyskytly jen jednou a byly patrně způsobeny výrobní nepřesností. Většinou buněk protékalo okolo 100 % průměrného množství.

Po těchto předběžných měřeních bylo možno přistoupit k vlastním zkouškám odlučivosti skříní a rozdělení prachu.

Podmínky podobnosti a metodika zkoušek skříní

Pro měření odlučivosti byly zvoleny tři body provozní charakteristiky odlučovače SDC 64 uvedené v normě PJ 12 42 46. Podle této charakteristiky odpovídá zvoleným tlakovým ztrátám na díle 470; 708; 940 N/m² (48; 72; 96 kp/m²), průtočné množství (63, 77, 88) · 10³ m³/h. Z podobnostních kritérií určujících podobnost dějů proudění je nutno vybrat vždy kritérium, které je pro daný případ rozhodující. Předem je nutno vyloučit kritérium Eulerovo (charakterizuje tlakovou ztrátu) a kritérium Reynoldsovo (charakterizuje turbulenci proudění), i když by tato kritéria mohla mít na proudění a odlučování ve skříní částečný vliv. Vzhledem k tomu, že celý model multicyklónu není přesně geometricky podobný dílu (buňky místo cyklónů), že pracujeme se stejnou vzdušinou (zhruba stejná vazkost) jako v díle, kterou nemůžeme upravovat a že podáváme stejný prach jako v díle, není možné tato kritéria brát v úvahu. Jelikož však jde o odlučování ve skříní, lze předpokládat, že převážná část prachu se odloučí vlastní tíhou (hrubé částice), na což nemá turbulence proudů velký vliv. Nedodržení tlakové ztráty je pak způsobeno hlavně tím, že buňky nemají stejnou tlakovou ztrátu jako cyklóny, což opět neovlivní proudění ve skříní.

Z pohybové rovnice částice lze odvodit dvě podobnostní čísla, která charakterizují

pohyb. Jsou to: číslo Stokesovo $Stk = \frac{w_k \cdot w_o}{gD}$ a číslo Froudeho $Fr = \frac{w^2}{gD}$ (w_k — konečná rychlost částice, w_o — rychlost plynu ve zvoleném průřezu, w — rychlost částice).

Kritérium Stokesovo určuje pohyb částice při inerčním odlučování (je to charakteristické číslo pro cyklón), zatímco kritérium Froudeho je rozhodující při posuzování působení vnějších sil, v našem případě tíhy částice. Je tedy v našem případě tíhového odlučování ve skříní kritériem hlavním. Z podmínky $Fr = \text{konst.}$ plynou rychlosti částic (a tím též plynu) v modelu:

$$Fr = \frac{w_d^2}{gD_d} = \frac{w_m^2}{gD_m}$$

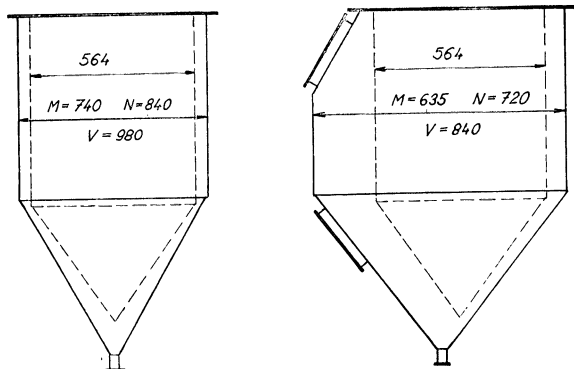
$$D_m = \frac{D_d}{5}$$

$$Fr = \frac{w_m^2 \cdot 5}{gD_d} = \frac{w_d^2}{gD_d}$$

$$w_m = \frac{w_d}{\sqrt{5}}$$

Index d se vztahuje na dílo, index m se vztahuje na model. To znamená, že rychlosti (a tím i průtočná množství) je třeba dělit $\sqrt{5} = 2,24$. Průtočná množství Q_m pro zvolené tlakové ztráty vycházejí pak takto:

$$Q_m = \frac{Q_d}{2,24}$$



Obr. 2. — Rozměry skříní malé (M), normální (N) a velké (V).

Pro tlakové ztráty 470; 708; 940 N/m² jsou to množství 1 130, 1 390, 1 580 m³/h.

Při těchto průtočných množstvích byla měřena odlučivost skříní. Tlaková ztráta modelu vycházela poněkud nižší, i když odporový součinitel je u modelu vyšší než v díle. Toto bylo způsobeno nižšími průtočnými rychlostmi nutnými pro zachování vztahu $Fr = \text{konst.}$

Byla měřena tři provedení skříně, tj. normální, velké a malé. Jejich vzájemná velikost je vidět z obr. 2. V normální skříní, která odpovídá skutečnému odlučovači, byla ještě měřena odlučivost s blokem v poloze úplně vpředu. Tato poloha by odpovídala posunutí bloku cyklónů na díle asi o 250 mm směrem ke vstupu.

Výsledky měření skříní a jejich zhodnocení

V prostoru těsně za vstupem se při napojení spodního vstupu vytváří vířivé proudění, které je dosti nepříznivé. U odlučovače SDC v Cementkombinátu v Ostravě toto intenzivní víření dokonce způsobilo prošlehaní skříně, i když cyklóny jsou v poměrně dobrém stavu. Posunutím bloku dopředu se toto proudění poněkud mírní.

Koncentrace přiváděného prachu byla udržována mezi 3—6 g/m³. Byly naměřeny tyto hodnoty:

Δp na díle [N/m ²]	O_c [%]	O_c [%] (blok vpředu)
470	22	24
708	15	17
940	11	11,6

U skříně velké bylo dosaženo jen nepatrně menší tlakové ztráty a odlučivost se zlepšila asi o 0,1 hodnoty skříně normální. Skříně malá byla podstatně horší v odlučivosti (asi o 0,2) proti skříně normální a měla nepatrně vyšší tlakovou ztrátu.

Na základě těchto výsledků jsme doporučili ponechat skříně v dosavadní velikosti a cyklónový blok posunout co nejvíce dopředu. Odlučivost normální skříně s posunutým blokem je totiž stejná jako odlučivost skříně velké s blokem v normální poloze.

Všimněme si ještě vlivu nedodržení Stokesova čísla skříně na její odlučivost. Jak už bylo řečeno, je Stokesovo číslo kritériem, charakterizujícím inerční odlučování, zatímco ve skříně probíhá většinou odlučování tíhové (usazovací komora). Přesto však některé částice se odlučují působením odstředivé síly, neboť vykonávají složitou prostorovou dráhu. Porovnáme-li velikost Stokesova čísla pro model a dílo dostaneme:

$$Stk_d = \frac{w_{kd} \cdot w_{od}}{gD_d}$$

$$Stk_m = \frac{w_{km} \cdot w_{om}}{gD_m}$$

$$w_{om} = \frac{w_{od}}{\sqrt{5}}$$

$$D_m = \frac{D_d}{5}$$

$$Stk_m = \frac{w_{km} w_{od} \cdot 5}{D_d \cdot \sqrt{5} g} = \frac{\sqrt{5} w_{km} \cdot w_{od}}{g \cdot D_d}$$

Protože byl pro zkoušky použit popílek, pro který se odlučovač normálně používá, platí $w_{kd} = w_{km}$ a tedy:

$$Stk_m = \frac{\sqrt{5} w_{kd} \cdot w_{od}}{gD_d} = 2,24 Stk_d$$

Je tedy odlučovací schopnost skříně modelu vyšší než skříně díla, protože model má zlepšené podmínky inerčního odlučování. Jelikož inerční odlučování ve skříně představuje řádově menší vliv než odlučování tíhové, lze předpokládat, že jim měření nebylo příliš ovlivněno. Kromě toho šlo spíše o zjištění relativního hodnot než absolutních čísel odlučivosti.

K dodržení Stokesova čísla stejného jako u díla bylo by třeba složité úpravy prachu. Stokesovo číslo je možno upravovat (v případě, kdy není možno měnit roz-

měr modelu ani rychlost w_o) jen změnou pádové rychlosti prachu. Z rozboru rovnic $w_{km} = \frac{w_{kd}}{\sqrt{5}}$ a $w_{km} = \frac{a^2 \cdot \rho_m \cdot g}{18\eta}$ plyne, že pro $Stk_m = Stk_d$ musí platit $a_m = \frac{a_d}{1,5}$. Pro dodržení $Stk_m = Stk_d$ by bylo nutno použít prach, jehož křivka zbytku by vyhovovala tomuto vztahu.

4. Měření proudění vzdušiny s příměsí — rozdělení do buněk

Dalším cílem tohoto úkolu bylo ověřit rozdělení prachu do jednotlivých buněk. Tento odlučovač má totiž nahrazovat dosavadní odlučovače BMM, u nichž rozdělení není příliš příznivé.

Množství prachu vstupující do jedné buňky bylo měřeno tak, že buňka byla zespuď uzavřena snímatelným uzávěrem, takže mezi výstupní trubkou a dnem uzávěru vznikla malá šterbina, kterou vzduch s prachem procházel. Vysoká rychlost ve šterbině způsobovala, že v buňce se nic neusazovalo a všechny prach odcházel výstupní trubkou, na jejímž konci byla nasazena sonda zakrývající celý výstupní průřez trubky. Sonda byla spojena s papírovým filtrem, na kterém se zachycoval plavuňový prášek. Množství vzduchu odpovídající průtoku jednou buňkou (zjištěné z dřívějšího měření) bylo odsáváno dmyhadlem ORDH a měřeno clonkovou trátí. I když jsme patrně nedosáhli přesně izokinetického odběru, domníváme se, že chyba v rychlosti nebyla příliš velká. Sondování bylo provedeno u 16 buněk vybraných tak, abychom získali přehled o množství procházejícím různými řadami.

Plavuňový prach je skoro přesně monodisperzní a jednotlivé částice mají tvar koule o průměru \varnothing 0,030 mm. Měrná hmota plavuně je 1 000 kg/m³. Je třeba zjistit, jak velkým částicím na díle odpovídají plavuňové částice v modelu.

Podmínky podobnosti a metodika zkoušek rozdělení prachu

Jelikož vzduch je do jednotlivých buněk rozdělen dosti rovnoměrně, bude o rozdělení prachu rozhodovat to, jak budou jednotlivé částice vzduchu sledovat trajektorie makročástic vzduchu, kterými jsou unášeny.

Jde tedy o podobný problém, jako při inerčním odlučování, kdy rozhodujícím kritériem je číslo Stokesovo, charakterizující pohyb částice při zanedbání vlastní tíhy částice. Pokusy ukázaly, že tíha částice skutečně nemá na rozdělení podstatný vliv. Velikost rovnocenné částice na díle odvodíme tedy za předpokladu $Stk_m = Stk_d$. Tlakovou ztrátu na díle volíme $\Delta p = 470$ N/m² a průtok modelem $Q_m = 1\ 130$ m³/h, čemuž odpovídá poměr rychlostí

$$w_{od}/w_{om} = \sqrt{5}$$

$$Stk_m = Stk_d$$

$$\frac{w_{km}w_{om}}{gD_m} = \frac{w_{kd}w_{od}}{gD_d}$$

$$\frac{w_{km}w_{om} \cdot 5}{D_d w_{od}} = \frac{w_{kd}}{D_d}$$

$$w_{km} \cdot \frac{5}{\sqrt{5}} = w_{kd} = \sqrt{5} w_{km}$$

$$w_{ka} = \frac{a_a^2 \cdot \rho_m \cdot g}{18\eta} = \sqrt[5]{\frac{a_m^2 \cdot \rho_m \cdot g}{18\eta}}$$

$$a_a = a_m \cdot \sqrt[4]{5} = 1,5a_m$$

Kulové částice o měrné hmotě $1\,000\text{ kg/m}^3$ a velikosti $\varnothing 0,045\text{ mm}$ budou na díle rozděleny do jednotlivých cyklónů jako plavůň v modelu.

Výsledky měření rozdělení prachu

Výsledky ukázaly, že okrajové řady buněk (uspořádání do čtverce 8×8) jsou zatíženy asi na 45 % průměrné hodnoty. Druhé řady buněk (zprava a zleva ve směru proudu) byly zatíženy 107 %, třetí řady na 153 % a u dvou prostředních řad dosahovalo zatížení 170 %.

Vzhledem k praktické dosažitelnosti rovnoměrného rozdělení u multicyklónů není toto rozdělení špatné. Je třeba si uvědomit, že u jemnějších částic bude podstatně lepší a u hrubších horší. Hrubé částice se však částečně odloučí už ve skříni, takže nebudou příliš zhoršovat rovnoměrnost rozdělení.

5. Závěr

Modelové zkoušky s prachem jsou velmi obtížné a při určování provozních stavů, při kterých se měří, je třeba dělat určité zjednodušující předpoklady, které i když ne podstatně, jistě ovlivňují dosažené výsledky. Snažili jsme se při provádění pokusů vždy o to, abychom vytvářeli pro odlučovací pochod horší podmínky než u díla (nízká koncentrace, vysušený prach — nemožnost vzniku koagulace), nemohl jsme ovšem ovlivnit nepříznivé vlivy vznikající u díla buď při výrobě nebo montáži (netěsnost) nebo špatnou údržbou (zanesení, netěsnost). Nelze tedy dosažené číselné hodnoty brát jako zaručené hodnoty. Nebylo ani cílem takovéto hodnoty získat.

LITERATURA

Pražák: Čištění plynů

ПРОВЕРКА НА МОДЕЛЯХ ОПТИМАЛЬНЫХ РАЗМЕРОВ ШКАФОВ МУЛЬТИЦИКЛОНОВ

Инж. Йиржи Гейма

При написании статьи преследовалась цель выявления наиболее пригодных размеров шкафов и расположения блока в нем, с учетом отделительности шкафа и потере давления отделителя, а также проверки распределения пыли на отдельные клетки.

В результате испытаний на модели СДЦ 64 было установлено:

1. Распределение проходящего воздуха между отдельными клетками хорошее.
2. Циклонный блок в шкафу надо подвинуть как можно ближе вперед.
3. Распределение пыли между отдельными рядами клеток регулярное.

ÜBERPRÜFUNG DER OPTIMALEN ABMESSUNGEN DER MULTICYKLONGEHÄUSE AM MODELL

Ing. Jiří Hejma

Zweck der im Artikel beschriebenen Aufgabe war die Bestimmung der Lage des Blockes im Gehäuse mit Rücksicht auf die Abscheidefähigkeit des Gehäuses und den Druckverlust im Abscheider, sowie die Nachprüfung der Verteilung des Staubes in die einzelnen Zellen.

Mit den Prüfungen am Modell SDC 64 wurde festgestellt:

1. dass die Verteilung der Luftdurchflussmenge in die einzelnen Zellen richtig ist,
2. dass der Cyklonblock im Gehäuse so weit als möglich vorzuschieben ist,
3. dass die Verteilung des Staubes in die einzelnen Zellenreihen den Anforderungen entspricht.

MODEL VERIFICATION OF OPTIMAL SIZES OF THE BOXES OF MULTICYCLONES

Ing. Jiří Hejma

The aim of the described task in this paper was to ascertain the most advantageous dimensions of the box and the position of the block in it with regard to the separability of the box and to the loss in pressure of the separator and to verify the distribution of dust in the individual cells. Based on the model SDC 64 it was determined:

1. Distribution of the air flow quantity in individual cells is good.
2. Cyclone block in the box has to be moved as much as possible forward.
3. Distribution of the dust in individual cells is acceptable.

VÉRIFICATION DES DIMENSIONS OPTIMALES DES CAISSES DE MULTICYCLONES SUR UN MODÈLE

Ing. Jiří Hejma

Le but de la tâche décrite dans l'article présenté était de constater les dimensions les plus avantageuses de la caisse et la position du bloc dans celle-ci vu la séparabilité de la caisse et la perte de charge du séparateur et de vérifier la répartition de la poussière dans les cellules individuelles.

Par les essais sur le modèle SDC 64 on a constaté:

1. Répartition du débit d'air dans les cellules individuelles est bonne
2. Il faut avancer le bloc de cyclone dans la caisse le plus possible.
3. Répartition de la poussière dans les séries de cellules est acceptable.

Upozornění

Z aktivu o malých čistírnách odpadních vod můžeme zájemcům dodat sborník referátů.
Sborník obsahuje:

1. Podklady pro návrh odvedení a zneškodnění odpadních vod.
2. Konstrukce a projektové podklady čistírenských objektů.
3. Provoz, sledování a ekonomiku malých čistíren.
4. Výkresovou dokumentaci.

Cena sborníku je 30,— Kčs. Objednávky zašlete na adresu:

Doc. Ing. J. Lutovský, ČVUT — Fakulta stavební, katedra technických zařízení budov,
Praha 6 — Zikova 4.

● Mokrý elektrostatický odlučovač

Při brání vzorků radioaktivních produktů štěpení musí být mezi odběrem vzorku a jeho vyhodnocením co možno nejkratší a vždy totéž časové rozmezí. Proto se používá různých konstrukcí, např. pohybující se drát jako elektroda nebo otáčející se kotouč. Usazené radioaktivní produkty na těchto plochách jsou uvedenými způsoby pravidelně a rychle přiváděny k počítači. Nově navržené zařízení používá místo uvedených způsobů kapalinového filmu, který se na elektrodě rovnoměrně obnovuje. Precipitátor O. M. Strindehaga sestává z válcové trubky, v jejímž středu jsou napnuty dva dráty o průměru 0,2 mm ve vzdálenosti 1,5 mm. Na obou těchto drátech je tenká kapalinová vrstvička, jejíž průtok je nastaven asi na 0,5 ml/s. Produkty štěpení se po vytvoření elektrického pole zachycují na tomto kapalinovém filmu a jsou odváděny automaticky k počítači (Čerenkovův počítač). Dále bylo navrženo zařízení, kterého může být použito při vyšších tlacích až do 100 bar. (*Podle Rev. sci. Instruments 1/67.*)

(Je)

● Vakuová sušárna organických látek

(Chem. Process 1967, č. 9).

Čisté organické látky se dosud vysoušely v teplovzdušné lískové sušárně po dobu 12–24 hodin. Podstatně zintenzivnění sušení bylo dosaženo periodicky pracující vakuovou sušárnou. Zařízení má horizontální válcovou komoru s topným pláštěm a je opatřeno míchadlem. Při absolutním tlaku asi 200 kp/m² se doba sušení zkrátila na 6–8 hodin a výkonnost sušárny stoupla na 40 kg usušeného produktu za hodinu. (*Ref. žurnál chémie, č. 13, 1967.*)

(Tm)

● Rozprašovací sušárna pastovitých materiálů.

V poslední době se pro sušení past o vazkosti do 1000 poise používají rozprašovací sušárny, v nichž je možno získat stejnorodý konečný produkt. Rozprašovací sušárna pigmentu o výkonnosti 500 kg/h má průměr věže 1,8 m a výšku 13,5 m. Zpracovávaný pigment má počáteční vlhkost 0,55 kg/kg a je rozprašován dvoulátkovou tryskou. Ve srovnání s dříve používanými způsoby sušení v tunelové sušárně se snížily náklady na sušení o 40 %. Ve stati se dále popisují rozprašovací sušárny, použité při sušení kysličníku titaničitého, keramických

jílů, uhlíkatu vápenatého, škrobu a řady anorganických pigmentů. Tyto pastovité materiály se rozprašují dvoulátkovými tryskami, a to stlačeným vzduchem nebo přehřátou párou. Objemový poměr rozprašovacího média je 8 : 1 u vzduchu a 6 : 1 u páry. Výkonnost trysek dosahuje až 6 000 kg/h. (*Chem. Process č. 9, 1966.*)

(Tm)

● Nový elektrický teploměr

Nový teploměr fy AEG-Telefunken je určen pro rychlé provozní měření. Pro žádaný rozsah měření a použití je vybaven přepínáním a třemi čidly, které se připojují k přístroji 1,5 m dlouhým přívodem. Celkový rozsah měření od -10° do 800° C je rozdělen na 6 stupňů. Pro spodní rozsah -10° až 200° C, který je rozdělen do 4 stupňů, je možno použít dvě různá čidla, v jejichž hrotech jsou zabudovány polovodiče. Kovové čidlo slouží k měření povrchových teplot pevných těles. Doba náběhu teploty 200° C je 9 s. Skleněným čidlem se měří teploty plynů nebo kapalin, přičemž doba náběhu do 200° C je 3 s.

Obě čidla jsou zapojena můstkově. Zdrojem napětí je tužková baterie 1,5 V. Potenciometrem, přístupným zvenci, se dá vyrovnávat můstkové napětí. Největší chyba v údajích je ± 2 grad.

Pro vyšší teploty do 800° C je další kovové čidlo, opatřené na hrotě termočlánkem. Největší chyba je $\pm 3\%$ z měřeného rozsahu.

Přepínání měřeného rozsahu je provedeno na přístroji. Šesti měřicím okruhům odpovídá šest stupnic. Všechna čidla jednoho druhu jsou vyrovnána na stejné hodnoty, a proto jsou mezi sebou zaměnitelná.

(Je)

● Některá použití mikroskopie při kontrole znečištění ovzduší

Použití mikroskopie ko zjišťování znečištění atmosféry tuhými částicemi a tím i stanovení jejich původu nabývá stále více na významu. Me Crone Associates v Chicago vypracovala pro částice atmosférického znečištění (průmyslové prachy a produkty spalování) atlas prachu, ve kterém je popis částic doplněn četnými mikroskopickými snímky. Na čtyřech případech je vysvětleno použití mikroskopické analýzy. (*Podle článku Ferguson J. S., Sheridan E. G.: Some applications of microscopy to air pollution v J. Air Pollution Control Assoc. 12/66.*)

(Je)

POZNÁMKY K TERMODYNAMICE VAZBY VLHKOSTI SE SUŠINOU

ING. VOJTĚCH VANĚČEK, CSc. — ING. KAREL HOFBAUER
Výzkumný ústav anorganické chemie, Ústí n. L.

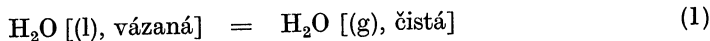
V sušárenství se většinou setkáváme s vlhkostí vázanou nějakým způsobem na sušinu (kapilárními silami, adsorpcí, v koloidním systému, osmoticky, chemicky). Teoreticky zajímavou je pak energie vazby, tj. minimální práce potřebná k uvolnění vlhkosti od sušiny a značný praktický význam má změna entalpie doprovázející uvolnění vlhkosti od sušiny. Neznalost této změny entalpie nebo, jinak řečeno, ničím neodůvodněný předpoklad, že k vypaření vázané vlhkosti je zapotřebí stejného tepla jako k vypaření čisté kapaliny, může vést k chybě v entalpické bilanci sušárny velikosti až desítky procent. Pokusili jsme se rekapitulovat současný stav teorie a pro lepší názor podat v příkladech několik číselných hodnot.

Recenzoval: Ing. Václav Tůma, CSc.

TEORETICKÁ ČÁST

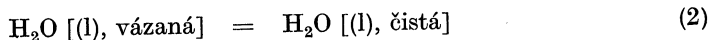
Spotřeba tepla na vysušení vlhkosti

Uvažujeme změnu entalpie ΔH_v , doprovázející vypaření vázané vlhkosti za vzniku par čisté vlhkosti, tj. v případě vody jako vlhkosti děj



při čemž nerozhoduje, zda voda je vázána např. jako adsorbát nebo třeba v nasyceném roztoku mechanicky ulpívajícím na povrchu rozpustné látky či jinak.

Pouhé uvolnění vázané vlhkosti bez vypaření, tj. děj



je doprovázeno změnou entalpie

$$\Delta H = \Delta H_v - \Delta H_v^\circ \quad (3)$$

Jak známo, Clausius-Clapeyronovy rovnice pro závislost tenze par nad čistou kapalinou na teplotě lze použít k vystižení teplotní závislosti tenze par i v jiných systémech, např. nad roztoky netěkavých rozpuštěných látek při konstantní koncentraci nebo nad adsorbovaným plynem při konstantním adsorbovaném množství (izostera) apod., tedy pro potřeby sušárenství

$$\left(\frac{\partial \ln P}{\partial T} \right)_u = \frac{\Delta H_v}{RT^2} \quad (4)$$

Zde indexem u zdůrazňujeme požadavek konstantní vlhkosti. Známe-li tedy sorpční izotermu $P(u)$ alespoň při dvou teplotách T , můžeme pro zvolenou hodnotu u vypočítat $(\partial \ln P/\partial T)$ a odtud ΔH_v . Samozřejmě ΔH_v je opět funkcí u i T .

Napíšeme-li rovnici (4) jednou pro vlhkost vázanou a podruhé pro čistou vlhkost a rovnice od sebe odečteme, obdržíme

$$\Delta H = RT^2 \left(\frac{\partial \ln \varphi}{\partial T} \right)_u \quad (5)$$

kde ΔH je opět funkcí u i T . Stejně dobře tedy můžeme vyjít ze sorpčních isotherm $\varphi(u)$ a ΔH_v dopočítat pomocí vztahu (3).

Jsou známy systémy, pro které $\varphi(u)$ s teplotou roste, jiné, pro které $\varphi(u)$ přibližně na teplotě nezávisí a také takové, pro které $\varphi(u)$ s teplotou klesá. Podmínkám $(\partial \varphi/\partial T)_v \cong 0$ odpovídá $\Delta H_v \cong \Delta H_v^\circ$.

Energie vazby vlhkosti

Minimální práce potřebná k izotermnímu uvolnění vlhkosti od sušiny podle rovnice (2) je za podmínky konstantního objemu dána změnou volné energie (Helmholtzovy funkce), obvyklejší je však použití změny volné entalpie (Gibbsovy funkce), které je sice oprávněné při konstantním tlaku, avšak v daném případě se hodnoty obou veličin liší jen málo. Chovají-li se páry vlhkosti podle stavové rovnice ideálního plynu, je

$$\Delta G = RT \ln \frac{P}{P^\circ} = -RT \ln \varphi \quad (6)$$

(viz např. [1]) a ΔG pak považujeme za energii vazby vlhkosti. ΔG je funkcí u i T .

Vztah mezi spotřebou tepla a energií vazby

Vztah mezi změnou volné entalpie a změnou entalpie při konstantní teplotě a tlaku je obecně dán Gibbs-Helmholtzovou rovnicí

$$\Delta G = \Delta H + T \left(\frac{\partial \Delta G}{\partial T} \right)_P \quad (7)$$

Vztahy (5) pro ΔH , (6) pro ΔG a pro libovolné u vyhovují Gibbs-Helmholtzově rovnici (7) uvážíme-li, že z rovnice (6) plyne

$$\left(\frac{\partial \Delta G}{\partial T} \right)_{P,v} = -R \left[\ln \varphi + T \left(\frac{\partial \ln \varphi}{\partial T} \right)_u \right]$$

a zanedbáme-li malý vliv tlaku na energii vazby.

Nikitina [1] chybně nerozlišuje mezi ΔH a ΔG a doporučuje počítat spotřebu tepla na vysušení ne jako ΔH_v podle vztahu (3), ale jako součet výparné entalpie čisté vlhkosti ΔH_v° a energie vazby vlhkosti ΔG , což může vést ke značným chybám, jak je dále patrné z vypočtených příkladů.

Je ovšem možno z údajů o energii vazby a její závislosti na teplotě podle vztahu (7) vypočítat ΔH .

Hodnoty ΔH_v , ΔH a ΔG v průběhu vysoušení

Hodnoty ΔH_v , ΔH a ΔG vypočtené podle vztahů (4), (5) a (6) jsou funkcemi u i T . Chceme-li znát celkovou změnu v průběhu sušení, musíme tyto funkce vyšetřit.

V jednodušším případě, při sušení z obsahu vlhkosti u_1 na u_2 při konstantní teplotě T jsou střední hodnoty

$$\overline{\Delta H} = \frac{1}{u_2 - u_1} \int_{u_1}^{u_2} \Delta H \, du \quad \text{resp.} \quad \overline{\Delta H}_v = \frac{1}{u_2 - u_1} \int_{u_1}^{u_2} \Delta H_v \, du \quad (8)$$

a poněvadž ΔH_v° na u nezávisí, máme podobně k rovnici (3)

$$\overline{\Delta H} = \overline{\Delta H}_v - \Delta H_v^\circ \quad (9)$$

Obvykle se všem v průběhu sušení mění i teplota odpařování vlhkosti. Chceme-li tuto okolnost vzít při výpočtu v úvahu, je nejlépe postupovat podle Heesova zákona. Vypočteme ΔH resp. ΔH_v v závislosti na u pro některou teplotu T . Spotřebu tepla na uvolnění resp. vypaření vlhkosti a ohřev materiálu vypočteme jako součet spotřeby tepla na ohřev vlhké látky z T_1 na T , $\overline{\Delta H}$ resp. $\overline{\Delta H}_v$ a spotřeby tepla na ohřev produktů (tj. vysušené látky a uvolněné vlhkosti kapalné resp. plynné) z T na T_2 .

Pro střední hodnotu práce potřebné k uvolnění vázané vlhkosti při izotermním usšení z u_1 na u_2 lze psát vztah obdobný vztahu (8).

s

PRAKTICKÁ ČÁST

Některé zvláštní případy

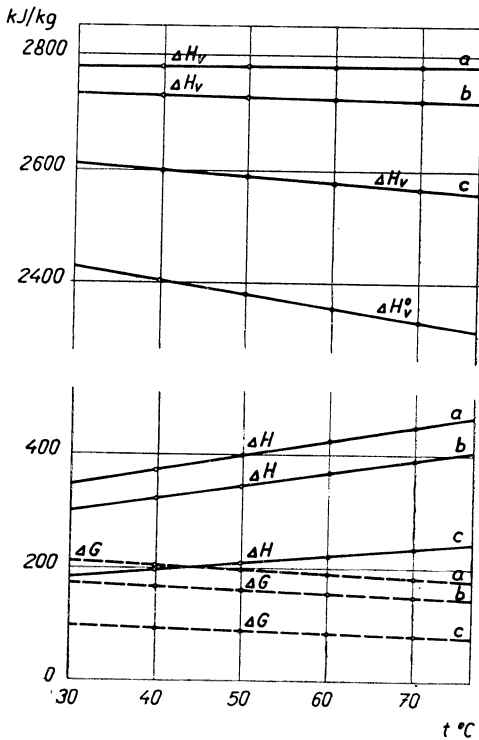
Je-li vlhkost vázána adsorpcí, označujeme ΔH jako smáčecí teplo.

Je-li vlhkost přítomna ve formě roztoku netěkavé složky, jsou možné různé případy. Jedná-li se o nasycený roztok látky určené k sušení a mechanicky ulpívající na jejím povrchu (např. nečistot prostý matečný louh ulpívající na rozpustném krystalickém produktu) a sušíme-li při konstantní teplotě, je $\Delta H = \overline{\Delta H}$ až na znaménko rovno poslednímu diferenciálnímu rozpouštěcímu teplu vysušené látky. V jiném případě může jít o sušení nenasyčeného roztoku při konstantní teplotě, mechanicky ulpívajícího na nerozpustné sušině. Pak je ΔH až na znaménko rovno příslušnému diferenciálnímu zředovacímu teplu a ΔH až na znaménko rovno integrálnímu zředovacímu teplu. Dojde-li v průběhu vysoušení k nasycení roztoku a k vy-
padávání tuhé fáze, platí co bylo řečeno prve.

Příklady

Na základě tabelovaných desorpčních izoterm [1] bylo vypočteno několik příkladů.

Pro acetátové hedvábí byly interpolací z tabulek vyhledány pro tři různé obsahy vlhkosti experimentální hodnoty φ a vypočtené hodnoty ΔG v závislosti na teplotě. Závislost $\ln \varphi$ na T a ΔG na T bylo možno ve všech třech případech vyrovnat přím-



Obr. 1. Závislost ΔH_v , ΔH a ΔG na teplotě pro desorpci vlhkosti z acetátového vlákna.

- a — $u = 0,0318 \text{ kg/kg}$
- b — $u = 0,0400 \text{ kg/kg}$
- c — $u = 0,0640 \text{ kg/kg}$

kou. Z hodnot $(\partial \ln \varphi / \partial T)_u$ pak byla pro každé zvolené u vypočtena závislost ΔH a ΔH_v na teplotě. Takto vypočtené hodnoty ΔH byly porovnány s hodnotami ΔH , vypočtenými z ΔG a $\partial \Delta G / \partial T$ pomocí Gibbs-Helmholtzovy rovnice (7). Nesouhlas nepřevyšoval v žádném případě 20 %. Poměrně značnou chybu lze vysvětlit malou přesností φ dat a zejména malou přesností při stanovení derivace $\partial \Delta G / \partial T$. Číselné hodnoty pro $u = 0,0318 \text{ kg/kg}$ jsou uvedeny v tab. I. Výsledky pro všechny hodnoty u jsou patrné z obr. 1.

Podobný výpočet byl proveden pro desorpci vlhkosti ze škrubu při jediném obsahu vlhkosti. Výsledek je patrný z obr. 2.

Tab. I. Desorpce vlhkosti z acetátového vlákna podle [1] při $u = 0,0318 \text{ kg/kg}$

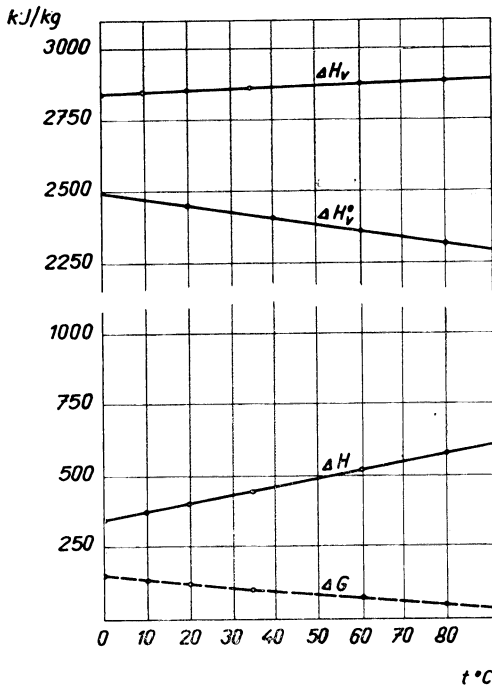
Hodnoty odečtené z tabulek			Hodnoty vypočtené					
T [°K]	φ	ΔG [kJ/kg]	$-\ln \varphi$	$-\frac{\partial \ln \varphi}{\partial T}$ [1/deg]	ΔH [kJ/kg]	$\frac{\partial \Delta G}{\partial T}$ [J/kg deg]	Rozdíl ΔH^* [kJ/kg]	ΔH_v [kJ/kg]
303	0,23	208,0	1,469 7	0,008 233	349,4	0,690 3	67,9	2 778
313	0,25	203,4	1,386 5		371,9		47,4	2 776
323	0,27	197,8	1,309 3		396,6		24,1	2 777
333	0,30	185,5	1,204 0		421,3		-6,0	2 777
343	0,32	181,6	1,139 4		444,7		-28,5	2 778

*) ΔH vypočtené z rovnice (5) minus ΔH vypočtené z ΔG podle rovnice (7)

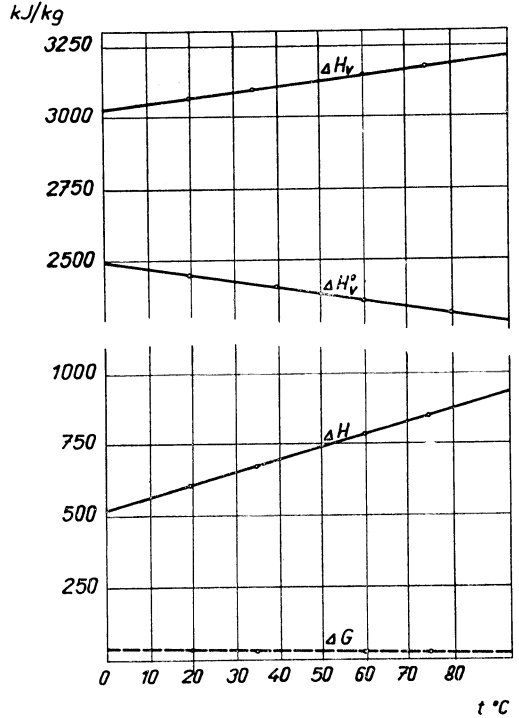
Další výpočet byl proveden pro desorpci vlhkosti z uhlí při jediném obsahu vlhkosti. Výsledek je patrný z obr. 3.

Ve všech třech případech je ΔH_v znatelně vyšší než ΔH_v^0 a ΔH se zřetelně liší od ΔG .

Teplotní závislost ΔH_v je v uvedeném teplotním intervalu malá, zato závislost ΔH_v na u nelze u acetátového hedvábí zanedbat.



Obr. 2. Závislost ΔH_v , ΔH a ΔG na teplotě pro desorpci vlhkosti ze škrobu při $u = 0,137 \text{ kg/kg}$



Obr. 3. Závislost ΔH_v , ΔH a ΔG na teplotě pro desorpci vlhkosti z uhlí při $u = 0,040 \text{ kg/kg}$

ZÁVĚRY

1. Pro entalpickou bilanci procesu sušení vázané vlhkosti je nutno uvažovat výparné teplo vázané vlhkosti ΔH_v a nikoliv výparné teplo čisté vlhkosti ΔH_v° . Veličinu ΔH_v lze vypočítat ze sorpčních izoterm podle vztahu (4) nebo podle vztahů (5) a (3).

2. Energie vazby vlhkosti ΔG se liší od ΔH ; vztah obou je dán Gibbs-Helmholtzovou rovnicí (7).

3. Veličiny ΔH a ΔH_v se v procesu vysoušení mění s vlhkostí i teplotou materiálu. Je proto nutno uvažovat střední hodnoty podle vztahu (8).

OZNAČENÍ

- (g) označení plynné fáze,
- (l) označení kapalně fáze,
- (u) obsah vlhkosti [kg/kg] sušiny,
- ΔG změna volné entalpie při uvolnění vázané vlhkosti [kJ/kg],
- ΔH změna entalpie při uvolnění vázané vlhkosti [kJ/kg],
- ΔH_v změna entalpie při vypaření vázané vlhkosti [kJ/kg],
- ΔH_v° změna entalpie při vypaření čisté vlhkosti [kJ/kg],
- P tenze par vázané vlhkosti [N/m^2],
- P° tenze par čisté vlhkosti [N/m^2],

R plynová konstanta vlhkosti ([kJ/kg deg],
 T absolutní teplota [°K],
 φ relativní vlhkost.

Indexy

1 počátek sušení,
 2 konec sušení,
 — střední hodnota.

LITERATURA

- [1] *L. M. Nikitina*: Tabлицы равновесного удельного влагосодержания и энергии связи а материалом. Gesenergoizdat, Moskva, Leningrad, 1963.
 [2] Fyzikálně chemické tabulky, 2 díl. SNTL, Praha, 1954.

**СООБРАЖЕНИЯ ПО ВОПРОСУ О ТЕРМОДИНАМИКЕ
 ВЯЗКОСТИ ВЛАЖНОСТИ С СУХИМ ВЕЩЕСТВОМ**

Инж. Войтех Ванечек — Инж. Карел Хофбауер
 кадн. техн. наук

В сушильном производстве в большинстве случаев мы встречаемся с влажностью, имеющей какое-либо отношение к сухому веществу (капиллярные силы, адсорбция, в коллоидной системе, осмотическое, химическое). Теоретический интерес представляет собой энергия вязкости, т. е. минимальная работа, необходимая для освобождения влажности от сухого вещества, а большое практическое значение имеет изменение энтальпии, сопровождающее высвобождение влажности из сухого вещества. Незнание этого изменения энтальпии или, говоря другими словами, ничем необоснованная предпосылка, что к испарению соединенной влажности необходимо одинакового тепла, как для испарения чистой жидкости, может привести к ошибке в энтальпийном балансе сушильни в диапазоне вплоть до десятков процентов.

Мы попытались воспроизвести состояние теории в настоящее время и для большей наглядности привести для примера несколько цифровых величин.

**BEMERKUNGEN ZUR THERMODYNAMIK
 DER FEUCHTIGKEITSBINDUNG AN DIE TROCKENSUBSTANZ**

Ing. Vojtěch Vaněček. CSc. — Ing. Karel Hofbauer

In Trocknungsanlagen tritt meistens die in irgendeiner Art (durch Kapillarkräfte, Adsorption, im Kolloidal System, osmotisch, chemisch) an die Trockensubstanz gebundene Feuchtigkeit auf. Theoretisch interessant ist die Bindungsenergie, d. i. die minimal erforderliche Arbeit zum Entfernen der Feuchtigkeit aus der Trockensubstanz. Weiters ist von grosser praktischer Bedeutung die mit der Entfernung der Feuchtigkeit aus der Trockensubstanz verbundene Enthalpieänderung. Die Unkenntnis dieser Enthalpieänderung, oder mit anderen Worten, die mit nichts begründete Voraussetzung, dass zur Verdampfung der gebundenen Feuchtigkeit die gleiche Wärmemenge wie zum Verdampfen der reinen Flüssigkeit erforderlich ist, kann zu einem Fehler in der Enthalpiebilanz der Trocknungsanlage führen, in der Grössenklasse bis zu einigen zehn Prozent.

Wir haben versucht den gegenwärtigen Theorzustand zu rekapitulieren und zu einer besseren Klarstellung einige Zahlwerte anzuführen.

**NOTES ON THE THERMODYNAMICS OF THE BINDING
 OF HUMIDITY WITH DRY MATERIAL**

Ing. Vojtěch Vaněček. CSc. — Ing. Karel Hofbauer

In the drying trade we mostly meet humidity bound in some way with dry material (by capillary forces, adsorption, by the colloidal system, osmotically, chemicaly) — Also theoreticaly

interesting is the energy of the bondage i. e. the minimum work needed for the liberation of humidity from the dry material and the change of enthalpy accompanying the liberation of humidity from the dry material is of a considerably practical importance. The ignorance of this change of the enthalpy, or, said otherwise, by no thing justified presupposition, that the same heat is needed for the evaporation of a clear liquid, can lead to an error in the enthalpy balance of the drier of as much as a decade of percentage.

We have tried to recapitulate the present state of the theory and for greater clarity to present some numerical values in examples.

NOTES CONCERNANT LA THERMODYNAMIQUE DE LA LIAISON DE L'HUMIDITÉ AVEC DU RÉSIDU SEC

Ing. Vojtěch Vaněček CSc.—Ing. Karel Hofbauer

Dans l'industrie de séchage on rencontre dans la majorité de cas l'humidité liée d'une façon quelconque au résidu sec (par les forces capillaires, par adsorption, dans le système colloïdal, osmotiquement, chimiquement). Théoriquement, c'est l'énergie de la liaison qui est intéressante, c'est-à-dire le travail minimal nécessaire au dégagement de l'humidité du résidu sec et d'une importance pratique considérable est le changement d'enthalpie accompagnant le dégagement de l'humidité du résidu sec. L'ignorance de ce changement d'enthalpie, ou, autrement dit, la supposition motivée de rien qu'il faut à l'évaporation de l'humidité liée la même chaleur comme celle à l'évaporation du liquide clair, peut mener à une erreur concernant le bilan d'enthalpie du séchoir allant à une grandeur jusqu'à une dizaine de pourcents.

On a essayé de récapituler l'état actuel de la théorie et pour offrir plus de clarté, présenter plusieurs valeurs numériques dans des exemples.

● Nová směrnice VDI o emisi z kotlů ústředního vytápění na koks

Dosavadní směrnice, vydaná v r. 1961, se zabývá pouze ručně obsluhovanými kotle pro ústřední vytápění na pevná paliva o výkonech do 600.000 kcal/h. Protože v posledním desetiletí byly dány do provozu četné kotle na koks s mechanickou obsluhou o výkonech 40.000 kcal/h až 10 Gcal/h, bylo nutno rozšířit směrnici na mechanicky obsluhované koksové kotle. Návrh směrnice VDI 2115, list 1, byl předložen v červnu 1967 k odborné diskusi.

Nová směrnice pojednává též o speciálních topeništích, která se prosadila v posledních letech pro spalování nespékavých paliv, zvláště koks, pro výrobu horké vody nebo nízkotlaké páry. Zvláštní důraz byl položen na faktory zesilující nebo zeslabující emisi pletavého popílku.

Přitom byly vyzdviženy zvláště ty faktory, na které musí být již při konstrukci kotle vzat zřetel, které nejsou tedy od provozovatele ovlivněny. Studium směrnice se doporučuje všem výrobcům kotlů.

Rozšíření směrnice na jiná pevná paliva se předpokládá ve formě listu 2. (*Podle HLH 9/67.*)

(*Je*)

● Sušení materiálů ve vznosu

(Chemical Engineering č. 13, 1967.)

V přehledném článku jsou uvedena základní schemata proudových, rozprašovacích a fluidních sušáren. Jako nové konstrukce s intenzifikovaným sdílením tepla a přenosem hmoty označuje autor vertikální proudovou sušárnu s rozšířenou komorou, horizontální proudovou sušárnu se šroubovým prouděním a horizontální proudovou sušárnu s rozprašováním. Proudové sušárny s rozprašováním jsou vybaveny dvoulátkovými tryskami, v nichž je roztok rozprašován vzduchem o teplotě 420—650 °C přetlakem 0,7—1,0 kp/cm² do horizontálního potrubí. Kolem trysky se přivádí sekundární vzduch o teplotě 50—90 °C, který zamezuje usazování částic na stěny sušicího potrubí v oblasti trysky. Doba sušení je asi 16—20 milisekund. Sušení rozprašováním do proudové sušárny je tak vhodné pro teplotně citlivé materiály.

V článku jsou dále uvedeny v tabelární formě celkové náklady na odpaření 1 kg vody ve fluidních sušárnách. Náklady na sušení klesají se stoupajícím výkonem zařízení. V sušárně o odparu 180 kg vody za hodinu jsou náklady na sušení čtyřikrát vyšší než ve stejném zařízení o odparu 715 kg/h.

(*Im*)

● Nový závod fy Trane

Po zavedení výroby vzduchových chladičů a vzduchových ohříváčů jsou nyní v novém závodě fy Trane v Epinalu ve Francii vyráběny též klimatizační stroje a ohříváče vzduchu.

Klimatizační stroje jsou zařízení pro mnohostranné použití, která se hodí pro úpravu vzduchu každé budovy. Jednotky pro jednozónovou klimatizaci se vyrábějí v patnácti velikostech, pro mnohozónovou ve 13 velikostech a dodávají se v nízkotlakém a středotlakém provedení. Objemový průtok vzduchu pohybuje se od 1 200—80 000 m³/h.

Vytápěcí jednotky ve stavebnicové konstrukci se mohou použít pro větrání a vytápění velkých budov. Velké množství velikostí (2 typy o 8 velikostech) umožňují každý způsob instalace a použití. Průtok dopravovaného vzduchu jednotek je 1 500—34 000 m³/h. Každá velikost se zkouší ve zkušebním ústavu na celkový průtok vzduchu, aby byly dodrženy garantované hodnoty. (Podle HLH 9/67.)

(Je)

● Řešení problémů znečištění vzduchu diagnostickými vzorky vzduchu

Vzorky vzduchu mohou být použity jako účinný diagnostický prostředek k identifikaci pramenů znečišťování vzduchu a jejich vzniku při pracovních pochodech, jakož i ke stanovení vhodných způsobů kontroly znečištění vzduchu. Diagnostická metoda odběru vzorků vzduchu dovoluje nahlédnout do objemu nečistot vzduchu, závislých na místě nebo času nebo od obou faktorů současně. Metoda je vysvětlena na několika příkladech. (Podle *Solving air contamination problems through diagnostic air sampling—Breslin A. J. v Amer. ind. Hyg. Assoc. J. 5/66.*)

(Je)

● Obsah prchavých podílů při sušení vodných roztoků uhlohydrátů

M. Mentling a B. Hoogstadt se zabývali dynamikou sušení sladového výtažku, obsahujícího glukózu, maltózu a dextriny, probíhajícího v prostředí teplého vzduchu. K vysoušení roztoku byl přimíšen aceton, obsahující radioaktivní uhlík. Experimenty prokázaly, že se při sušení vytváří na povrchu kapek film, který je propustný pro vodní páru, avšak zcela nepropustný pro páry acetonu. Rychlost vzniku filmu je úměrná koncentraci vysoušeného roztoku. Stejně výsledky byly zjištěny při přimíšení etanolu, benzolu a etylacetátu do vysoušeného roztoku. V dané

práci se nepodařilo objasnit příčiny separativní propustnosti povrchového filmu kapek sladového výtažku. (*J. Food. Sci. č. 1, 1967.*)

(Tm)

● Nový způsob sušení roztoků, emulzí, dispersí a past

Patentem NSR č. P 39 319x/82a je chráněn nový způsob sušení teplotně citlivých kapalných materiálů vzduchem o normální teplotě. Zařízení má vertikální válečkovou komoru, přepaženou membránou z monofilové tkaniny (polyetylén, polyester, PVC, polypropylen apod.). O velikosti otvorů 10—100 μm. Na tuto membránu se přivede vysoušená kapalina a zároveň se zapojí uzavřený okruh sušícího vzduchu, který prochází vysoušenou vrstvou zdola nahoru. Při průchodu membránou se vzduch rozdělí na malé bublinky, jejichž velikost je závislá na vlastnostech tkaniny a vytvoří v kapalině disperzní fázi. Vzduchové bublinky se nasycují vodní parou a po výstupu z vrstvy procházejí absorpční silikagelovou kolonou. Vzduch, zbavený vlhkosti se nasává ventilátorem a vede znovu do sušící komory. Zařízení má dvě paralelně zapojené absorpční kolony; ihned po nasycení se komora regeneruje ohřátým vzduchem z pomocného okruhu, zatímco druhá kolona vysouší sušící prostředí.

V zařízení lze měnit některé parametry procesu a ovlivňovat tak strukturu usoušeného produktu. Mění se druh a celkový přetlak sušícího prostředí, průměry pórů membrány; náplň komory je možno i mechanicky promíchávat. Rychlost proudění vzduchu se pohybuje od 0,2 do 3 m/s (vztaženo na volný průřez komory), výška vrstvy dosahuje 10—100 mm a doba sušení bývá v závislosti na vlastnostech produktu 3—8 hodin. Tento způsob sušení se osvědčil při vysoušení mléka, vaječných žloutků a bílků, ovocných šťáv, kávy a čaje jako metoda velmi šetrná.

(Tm)

● Vzdávající zájem o protihluková opatření v Tokiu

Jedenáctimilionové Tokio by nechtělo být velkoměstem s velkým hlukem. Uvědomováním obyvatelstva se hledají všechny možnosti odstranit zbytečný hluk. Např. u vchodu do stanice metra Niski—Ginza jsou na tabuli udávány hladiny hluku. V obytných čtvrtích nemá hladina hluku překročit 50 dB(A), v ostatních čtvrtích 70 dB(A). Signální zařízení registruje průběžně skutečnou hladinu hluku (UNESCO — KURIER).

(Ra)

PRACOVNĚ HYGIENICKÉ ZKUŠENOSTI A ZÁKLADNÍ POŽADAVKY NA BEZOKENNÍ PRŮMYSLOVÉ STAVBY*)

PROF. DR. MED. HABIL. A. BRANDT

WTZ für Arbeitshygiene und Sicherheitstechnik in der chemischen Industrie, Leipzig—NDR

V článku jsou uvedeny výhody a nevýhody bezokenních budov z hlediska technického a pracovní-hygienického a jsou formulovány hygienické požadavky pro výstavbu těchto budov. Byl proveden průzkum a sledování nemocnosti ve dvou administrativních a výrobních budovách, a to bez oken a s denním osvětlením. Výsledky jsou v práci diskutovány.

Recenzoval: Doc. Ing. Dr. Ladislav Oppl, CSc.

Bezokenní průmyslové stavby jsou technický, ekonomický, národohospodářský a pracovní-hygienický problém, v němž mají psychologické faktory obzvláštní význam. Máme-li k bezokenním stavbám zaujmout jednoznačné stanovisko z hlediska hygieny práce, je nutno brát zřetel na zásady pracovní hygieny a důsledky z nich vyplývající. Přitom musíme vycházet z definice hygieny práce. V socialistickém státě rozumíme pod pojmem hygiena práce nauku, resp. vědu, o optimalizaci pracovních podmínek ze zdravotního hlediska s cílem uchovat a zvýšit zdraví a výkonnost pracujícího člověka při současném maximálním užitku pro jedince i pro společnost.

Optimalizace pracovních podmínek ze zdravotního hlediska je tedy základním požadavkem hygieny práce. V kapitalistickém státě stojí v popředí výroba, které se hygienické uspořádání pracovních podmínek má podřídit nebo se uplatňuje jako sociální průvodní zjev výroby jen v omezené míře nebo dokonce jen jako okrajový požadavek.

V socialistickém státě tvoří pohoda pracovního prostředí a výroba jeden celek. Proto tu nelze ani hygienu práce, ani průmyslovou výrobu provozovat odděleně. Je také třeba přihlížet „k užitku jedince i společnosti“, neboť jen za tohoto předpokladu platí pojem „optimalizace“. Optimalizace je míněna jako maximálně možné řešení za daných podmínek a nelze ji tedy považovat za provždy danou, poněvadž se vyvíjí s pokrokem techniky. Touto skutečností jsou také dány obtíže a protichůdné názory na bezokenní průmyslové stavby z hlediska hygieny práce. Zásadně se dosud požadovalo, aby pro pracoviště byly v dostatečné míře k dispozici světlo, slunce a prostor. Z tohoto plyne, že pracoviště bez osvětlení denním světlem nebo pod zemí z hlediska pracovní hygieny nebyla přípustná nebo byla povolována jen na zvláštní povolení za určitých podmínek. Tímto směrem řešil se dříve požadavek optimálního

*) Předneseno na konferenci o technice prostředí v bezokenních budovách ve Špindlerově Mlýně v říjnu 1967

vybavení z hlediska pracovní hygieny. Dnes oproti tomu technika a ekonomie stavbu bezokenních hal požaduje. Nutno tedy k tomu zaujmout zásadní stanovisko hygieny práce. Ve smyslu definice hygieny práce v socialistickém státě byly také z hlediska pracovní hygieny schváleny všechny projekty, při nichž bylo z hlediska techniky bezokenní uspořádání požadováno jako nezbytně nutné k docílení nebo zvýšení společenského užitku. Aby se v zájmu výroby dosáhlo stálé teploty, klimatu a osvětlení, byla nejen nová bezokenní pracoviště zřizována, nýbrž i dosavadní pracoviště s denním osvětlením přebudována na prostory bezokenní. Tím se dosáhlo první etapy výstavby bezokenních staveb.

Byly povolovány, když to vyžadovaly technické potřeby výroby. Se zřetelem na to byly také v některých státech (např. v ČSSR) vydány zákonné předpisy, aby byly splněny potřebné pracovní a hygienické podmínky v bezokenním prostoru, povoleném zásadně pro určitou výrobu.

Druhá etapa bezokenních staveb se vyvíjela na základě požadavků stavbařů. Ti poukazovali na údajně technicky i ekonomicky výhodnější způsob stavby bezokenních průmyslových hal a vyžadovali jej zásadně. Tyto snahy byly zvlášť v NDR velmi silné a vedly k vydání směrnic ministerstva zdravotnictví. Tyto směrnice nevyžadují technickou nutnost jako předpoklad, nýbrž povolují bezokenní stavby zásadně, pokud jsou splněny určité pracovní hygienické podmínky. Přitom jsou důležitá dvě hlediska:

1. Údajně ekonomicky výhodnější řešení.
2. Rozvoj výroby při uplatnění technické revoluce, a to obzvláště se zřetelem k automatizaci a regulaci, vyžadující udržování stálého klimatu na pracovištích.

Tím by se ve druhé etapě v zásadě připouštěly bezokenní stavby, pokud jsou splněny určité podmínky.

Je-li první etapa více méně poskytováním výjimky, je etapa druhá většího a obecnějšího významu a připouští bezokenní stavby zásadně. Je proto třeba ujasnit tento problém z hlediska pracovní hygieny. Nutno precizovat výhody a nevýhody a vyvodit pracovní hygienické závěry.

A. Výhody bezokenních staveb

1. Z technického hlediska

- výstavba je rychlejší a údajně levnější,
- umožňuje prostorově členitější tvarování,
- lepší dopravní možnosti,
- funkčně dokonalejší průběh výrobního procesu v taktových a pasových linkách,
- větší pružnost při výměně strojů nebo změně výroby,
- větší variabilita výroby,
- lepší ústřední a obvodové zásobování energií a pomocnými látkami,
- stálé mikroklima a osvětlení z hlediska výrobně technických potřeb.

2. Z hlediska hygieny práce

- stálá teplota, vlhkost a rovnoměrné mikroklima,
- stálé osvětlení, obzvláště při dvou a třisměnném provozu,
- z hlediska úrazovosti výhodnější uspořádání s většími prostory a lepšími dopravními možnostmi.

B. Nevýhody

1. Technické povahy

- nutnost oddělení zdrojů škodlivin nebo specifických provozů, kancelářů mistrů apod.,
- nutnost zvýšené požární ochrany pro celý provoz,
- vyšší provozní náklady při jednosměnném provozu,
- sporné nižší provozní náklady při dvousměnném provozu,
- vyšší provozní náklady pro nepřetržitý provoz a údržbu větracích a osvětlovacích zařízení.

2 Z hlediska hygieny práce

- možnost působení jednotlivých zdrojů škodlivin na veškeré osazenstvo velkých prostorů,
 - odloučení od vnějšího prostředí a denního rytmu,
 - dodatečné úpravy pro klimatizaci a osvětlení.
- Z hlediska hygieny práce vyplývají z toho tyto závěry:

a) se zřetelem na prostory staveb

1. Prostory bezokenních staveb musí být tak veliké, aby nemohl vzniknout pocit prostředí kobky; nutno proto stanovit určité minimální rozměry.
2. Velkoprostorovost nesmí být rušena příliš mnoha masivními vestavbami a odděleními.
3. Není-li to možno, je nutno uspořádat okna a výhledy do velkoprostorové haly, aby v těchto malých prostorách nevznikalo prostředí kobek.

b) se zřetelem na zdravotní ochranu pracovního prostředí

1. Všechny škodliviny vznikající na pracovištích nebo v prostoru působí ve velkoprostorové průmyslové hale na všechny pracující. To platí pro všechny škodliviny, tedy plyny, páry, prachy, hluk atd. Nutno také zvlášť dbát na ochranu proti požáru a výbuchu, vybudování únikových cest a jejich viditelnost při selhání osvětlení. Z toho vyplývají pro tyto případy zvláštní opatření pro záchrannou službu a havárie. Pro určité výroby se zvýšeným nebezpečím požáru a výbuchu je proto bezokenní způsob stavby zásadně nepřipustný.
2. Totéž platí pro horké provozy, v nichž nelze v létě tepelnou zátěž dostatečně odstranit.
3. Při výrobách s intenzivním zápachem třeba bezokenní stavbu jako nevhodnou rovněž odmítnout, poněvadž pachy nelze pro jejich silné zředění ve vzduchu pracoviště odsáváním odstranit.
4. Všechny zdroje škodlivin je nutno vhodnými opatřeními odstranit nebo technicky omezit tak, aby byly bezpodmínečně dodrženy hodnoty nejvyšších přípustných koncentrací pro bezokenní stavby. V tomto ohledu není rozdíl mezi stavbami s denním osvětlením a bezokenními stavbami. Totéž platí pro dodržování předpisů o osvětlování. U bezokenních budov je nutno postupovat zvlášť tvrdě a nesmí se připouštět výjimky. Podrobnostmi se zde nelze zabývat. Splní-li se tyto podmínky, pak nelze z hlediska hygieny práce mít zásadní námítky, vytváří-li se pracovní prostředí optimálně podle nejmodernějších hledisek v oblasti osvětlení, větrání a odsávání, klimatizace, prostorové i barevné úpravy. Technicky je to dnes dobře možné. Námítky z hlediska hygieny práce se proto, splní-li se uvedené podmínky, jeví jako neopodstatněné.

Rozhodující je však nakonec pracující člověk, který v těchto prostorách musí pracovat dny, týdny a léta. K zodpovědnému rozhodnutí je proto třeba zkoumat výsledky šetření, dotazníkových akcí a vyjádření pracujících. Takové šetření bylo provedeno na naší experimentální stavbě. Tato stavba zahrnuje více velkých bezokenních výrobních hal. Mimo to je v kompaktní stavbě samé umístěno také ředitelství, a to ve velkém počtu menších bezokenních místností. Můj spolupracovník dr. Scholl roztrídil proto šetření do 4 skupin:

1. Administrativní pracovníci v bezokenní kompaktní budově.
2. Administrativní pracovníci v budově s denním světlem.
3. Pracovníci ve výrobě v bezokenní budově kompaktní.
4. Pracovníci ve výrobě v běžné budově s denním světlem.

Výsledky šetření

Z uplatňovaných stížností vyplynulo, že u ženských produktivních sil nebyl téměř rozdíl mezi skupinou bez oken a s okenním osvětlením. Stavbu bez oken odmítalo 28 % a kladně hodnotilo 62 % produktivních pracovnic. U ženských administrativních sil jsou hodnoty podstatně nepříznivější. Pracovnice si stěžují zvláště na silné bolesti hlavy, vyslovenou únavu a závratě. Proto odmítá z nich bezokenní stavbu 54 % a jen 27 % ji doporučuje. Přitom je důvod ve vyslovené kobkové prostředí kancelářských místností, které jsou malé. U mužských administrativních zaměstnanců se projevují stejné stížnosti ještě ve větší míře. Mužští administrativní pracovníci odmítají z 64 %, kdežto produktivní pracující pouze ze 14 %. Pro stejné skupiny byla zpracována nemocnost. Přitom se ukázalo, že u administrativních pracovníků se opět projevuje značný rozdíl mezi oběma skupinami. Nemocnost je v bezokenní stavbě vyšší (1965: 4,6 %, 1966: 4,9 %) než v budově s denním světlem (1965: 2,3 %, 1966: 2,4 %). Podstatně nižší je rozdíl obou skupin u produktivních

pracovníků, ale i zde je nemocnost v bezokenní stavbě obecně o něco vyšší.

To platí také při rozdělení podle věkových skupin. Nutno zdůraznit, že nemocnost je obecně u administrativních zaměstnanců nižší než u produktivních

	Bez oken	S denním osvětlením
1965	6,9	6,1
1966	7,1	5,8

dělníků. Rozdíly mezi bezokenním oddělením a oddělením s denním světlem jsou však u administrativních pracovníků podstatně větší.

Posuzujeme-li nemocnost podle různých nemocí, ukazuje se toto: Rozdíl mezi odděleními s denním osvětlením a bez oken se jeví zvláště u chřipky a nachlazení, mimo to v menší míře u onemocnění nervových. Přitom jsou vždy na tom hůře pracující v budovách bez oken. To platí i pro velkou skupinu „ostatní onemocnění“. Ostatní jednotlivě udávané nemoci nevykazují význačné rozdíly ani jednoznačné znevýhodnění pracovníků v bezokenních odděleních. Ačkoliv si toto šetření nedělá nárok na obecnou platnost, ukazuje se přece jednoznačně, že nemocnost je v bezokenních stavbách vyšší a z nich pak v těch, které mají vyslovené prostředí kobky, tedy v kancelářských místnostech. Tím lze tedy mít za prokázáno, že pracující člověk je v bezokenních pracovištích vystaven zvláštním podmínkám. Účinky se projevují v častých stížnostech, podobá-li se jako u administrativních pracovníků, prostor bez oken kobce. Ale také u produktivních pracujících, u nichž stížnosti v bezokenních prostorách nejsou naléhavější než v prostorách s denním osvětlením, je ne-

mocnost přece jen o něco vyšší, zdaleka však ne o tolik, jako u administrativních pracovníků. Nutno tedy konstatovat, že v bezokenních velkoprostorových místnostech byly, pokud se týče nemocnosti, zjištěny o něco nepříznivější hodnoty než na běžných pracovištích s denním osvětlením.

Oproti tomu byla nemocnost zaměstnanců v malých bezokenních správních místnostech s vysloveným prostředím kobky větraných a osvětlených stejným způsobem jako běžné kanceláře s denním osvětlením podstatně vyšší. Nejde tedy v tomto případě ani tak o skutečnou výši křivek nemocnosti, jako spíše o rozdíl úrovně nemocnosti pracujících v budovách bez oken a s denním osvětlením vždy zvlášť pro skupinu pracujících a administrativních zaměstnanců. Tento rozdíl jasně existuje, a to v neprospěch administrativních zaměstnanců. Hledáme-li objektivní příčiny vyšší nemocnosti skupiny „bez oken“ oproti skupině „s denním osvětlením“ u administrativních zaměstnanců, shledáváme, že pracovní podmínky jsou až na druh práce stejné jako u výrobních pracovníků. Jediný rozdíl spočívá v prostorovém omezení, které se u administrativních pracovníků silněji projevuje než u manuálních pracovníků ve velkoprostorových halách. V našem případě lze ještě poukázat na to, že administrativní zaměstnanci umístění v bezokenních kancelářích pracovali před přemístěním do novostavby v nevyhovujících barácích, takže přijali se zadostiučiněním, že z nich byli přestěhováni do moderně zařízených kanceláří. Nešlo tedy o předpojatost. Tím vážněji se nyní musí hodnotit jejich posudek, který vyzněl u žen 54 %, u mužů 64 % v neprospěch bezokenní stavby a objektivně se projevil ve zvýšené nemocnosti. Přitom zůstává otevřena otázka, zda pocit prostorového omezení snižoval odolnost proti nemoci nebo zda stoupající pocit nemoci zvyšoval odmítavý postoj k pracovišti bez oken. Ať se již tato otázka zodpoví jakkoliv, je jisto, že v daném případě došlo v bezokenních kancelářích ke zvýšené nemocnosti.

U produktivních pracovníků je sice nemocnost v bezokenních prostorách o něco vyšší, avšak podstatně méně než u pracovníků administrativních. Bezokenní pracoviště odmítá zde 28 % žen (oproti 54 % u úředníků) a jen 14 % mužů (oproti 64 % u úředníků). To naznačuje i u produktivních pracovníků souvislost mezi zvýšenou nemocností a bezokenním pracovištěm, neboť i při kladnějším hodnocení produktivních pracovníků je nemocnost sice vyšší než v prostorách s denním světlem, ale podstatně méně než u pracovníků kancelářských.

Které nemoci vykazují největší rozdíl mezi pracovišti bez oken a s denním osvětlením? Jsou to v první řadě chřipkové infekce a nachlazení, dále nemoci nervové a „ostatní onemocnění“. Zde mohly by tedy rovnoměrně temperované prostředí a snížená dráždivost přivodit snížení odolnosti. Potvrdí-li dodatečná šetření tyto nálezy, pak nutno problém zvýšení nemocnosti v bezokenních budovách v budoucnosti věnovat větší budoucnost. Tato šetření třeba zatím hodnotit jako jednotlivý případ a nutno je i co do porovnatelnosti ještě doplnit. V každém případě by výsledek měl dát popud k přemýšlení a dalším exaktním šetřením. Mají-li se nadále stavět bezokenní průmyslové stavby, je nutno v každém případě na základě obecných názorů a požadavků hygieny práce bezpodmínečně nejprve vytvořit zásadně optimální stav pracovních podmínek. Mimo to je nutno však také brát zřetel na uvedenou možnost zvýšené nemocnosti. Pak by bylo kromě vzorně optimálního pracovních-hygienického technického vybavení zapotřebí ještě lékařské profylaxe, a to:

1. Do bezokenních provozů je třeba zařazovat jen pracovníky, kteří nemají averzi proti prostorám bez oken.
2. Je třeba provádět zvláštní lékařskou profylaxi proti nemocem z nachlazení se zvláštním zaměřením na zvýšenou odolnost.

3. Nelze tu zaměstnávat lidi vegetativně a nervově labilní.

4. Rovněž lidi mající sklon k nemocem z nachlazení a záchvatům nelze v bezoken-
ných provozech zaměstnávat.

Aby si lidé pracující v bezokenných průmyslových provozech uchovali zdraví a výkonnost, nutno vytvořit technické předpoklady hygieny práce a provádět lékařsko profylaktická opatření.

Za těchto podmínek lze i z hlediska hygieny práce souhlasit s trvalou prací v bezokenných průmyslových budovách.

Přeložil a upravil Ing. J. Haber

ОПЫТ В ОБЛАСТИ ТРУДОВОЙ ГИГИЕНЫ И ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРОМЫШЛЕННЫМ СТРОЙКАМ БЕЗ ОКОН

Проф. Д-р. Мед. Наук А. Брандт, ГДР

V статье приводятся выгоды и невыгоды зданий без окон с точки зрения техники и трудовой гигиены и формулируются требования к строительству таких зданий. Были проведены исследования и наблюдения заболеваний в двух административных и производственных зданиях без окон и с дневным освещением. Результаты в статье дискутируются.

ARBEITSHYGIENISCHE ERFAHRUNGEN UND GRUNDANFORDERUNGEN AN DIE FENSTERLOSEN INDUSTRIEGEBÄUDE

Prof. Dr. med. habil. A. Brandt, DDR

Im vorgelegten Artikel werden die Vor- und Nachteile der fensterlosen Gebäude vom technischen und arbeitshygienischen Standpunkt besprochen und die hygienischen Anforderungen für die Errichtung dieser Gebäude festgelegt. Die Krankheitsanfälligkeit in zwei Verwaltungs- und Produktionsgebäuden, und zwar ohne Fenster und mit Tagesbeleuchtung wurde untersucht und verfolgt. Die Ergebnisse werden in dieser Abhandlung diskutiert.

WORKING HYGIENIC EXPERIENCES AND FUNDAMENTAL EXIGENCES ON INDUSTRIAL BUILDINGS WITHOUT WINDOWS

Prof. Dr. med. habil. A. Brandt, Germany Democratic Republic

In this paper [are mentioned] the advantages and the disadvantages of industrial buildings without windows from the technical and working hygienics point of view. The hygienic exigences for the construction of these buildings are formulated. A research was made and sickness was charted in two administrative and production buildings, without windows and with natural light. The results are discussed in this paper.

EXPÉRIENCES HYGIÉNIQUES DE TRAVAIL ET EXIGENCES ESSENTIELLES CONCERNANT LES CONSTRUCTIONS INDUSTRIELLES SANS FENÊTRES

Prof. Dr. med. habil. A. Brandt, République Allemande Démocratique

L'article présenté mentionne les avantages et les désavantages des bâtiments sans fenêtres du point de vue technique et hygiénique et on formule les exigences hygiéniques concernant l'édification de ces bâtiments. On a fait des recherches et des études sur les cas de maladie dans deux bâtiments, l'un d'administration et l'autre de production et ceci sans fenêtres et avec l'éclairage naturelle. Les résultats sont discutés dans cet article.

CHARAKTERISTIKA OHŘÍVAČŮ VZDUCHU

DR. ING. IVÁN FEKETE

Budapešť

V článku je popsána metodika konstrukce charakteristik výměníků tepla, používaných zejména ve vzduchotechnice. Z těchto charakteristik lze určit velmi snadno a s dostatečnou přesností tepelný výkon výměníků při libovolných poměrech. Lze jimi nahradit obvyklé tabulkové podklady.*)

Recenzoval: Doc. Ing. J. Chyský, CSc.

Výkon různých strojních zařízení (ventilátorů, čerpadel, chladičích zařízení apod.) nelze vyjádřit jediným číselným údajem, ale jedině pomocí výkonnostních křivek nebo křivkových souborů, tzv. charakteristik, neboť závisejí na proměnných provozních podmínkách. Provozní stav, který na charakteristice v závislosti na provozních podmínkách vychází, nazýváme provozním bodem, vyplývajícím z rovnovážného stavu stroje a systému. U ventilátorů, čerpadel apod. je užívání charakteristik a určování jejich výkonu stanovením provozního bodu běžné. U ohřívačů vzduchu (kaloriferů), které jsou důležitou součástí vzduchotechnických zařízení není pojem charakteristiky dosud běžný, ačkoliv jejich výkon je rovněž funkcí provozních podmínek a lze jej pomocí provozního bodu zjistit. Důvod je patrně v tom, že výrobci ohřívačů vzduchu uvádějí jejich výkonnostní údaje v tabulkách nebo dávají k jejich výpočtu k dispozici zvláštní nomogramy. Z nich však charakteristiky ohřívačů nevyplývají, resp. provozní bod z nich nelze přímo vyčíst.

V dalším je popsáno stanovení charakteristiky ohřívačů vzduchu a určení provozního bodu pomocí těchto charakteristik.

1. OHŘÍVAČ VZDUCHU VYTÁPĚNÝ VODOU

Tyto ohřívače vzduchu pracují jako výměníky s příčným proudem. Provozní bod je dán rovnovážným stavem množství tepla procházejícího teplosměnnou plochou ohřívače, množství tepla odevzdávaného topnou vodou a množství tepla přijímaného vzduchem:

$$kF \Delta t_{mk} = W_l \cdot \Delta t_l = W_w \cdot \Delta t_w \quad (1)$$

Předpokládejme případ, kde $\Delta t_l > \Delta t_w$, tj. $W_l < W_w$. U křížového proudu lze střední rozdíl teplot vyjádřit takto:

$$\Delta t_{mk} = \varepsilon \Delta t_{mg} \quad (2)$$

Střední rozdíl teplot u protiproudu je za použití označení na obr. 1 dán vztahem:

$$\Delta t_{mg} = \frac{\Delta t_g - \Delta t_k}{\ln \frac{\Delta t_g}{\Delta t_k}} = \frac{1 - \frac{\Delta t_w}{\Delta t_l}}{\ln \frac{\vartheta_e - \Delta t_w}{\vartheta_e - \Delta t_l}} \cdot \Delta t_l \quad (3)$$

*) Způsobem, popisovaným v článku, byly konstruovány charakteristiky u nás vyráběných žebrových ohřívačů vzduchu, které byly publikovány jako přílohy č. 4 a 28 našeho časopisu.

Zavedeme dále jako bezrozměrný činitel stupeň ohřevu

$$\psi = \frac{\Delta t_l}{\vartheta_e} \quad (4)$$

udávající, v jaké míře se ohřev vzduchu blíží celkovému rozdílu počátečních teplot obou médií. Podle rovnice (1) platí, že

$$\frac{\Delta t_w}{\Delta t_l} = \frac{W_l}{W_w} \quad (5)$$

podle rovnice (4) pak je

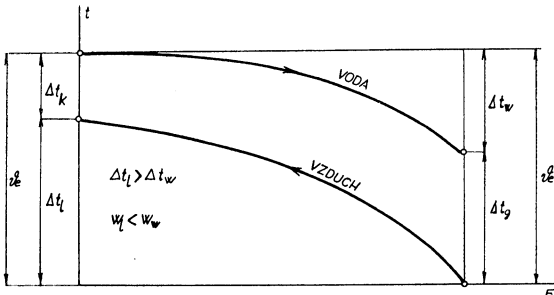
$$\vartheta_e = \frac{\Delta t_l}{\psi} \quad (6)$$

Z toho plyne střední rozdíl teplot křížového proudu

$$\Delta t_{mk} = \varepsilon \frac{1 - \frac{W_l}{W_w}}{\ln \frac{1 - \frac{W_l}{W_w}}{\psi \frac{1}{W_w}}} \cdot \Delta t_l$$

$$\frac{1}{\psi} - 1$$

$$(7)$$



Obr. 1.

Na základě rovnic (1) a (7) lze rovnováhu výměny tepla vyjádřit takto:

$$kF\varepsilon \frac{1 - \frac{W_l}{W_w}}{\ln \frac{1 - \frac{W_l}{W_w}}{\psi \frac{1}{W_w}}} \cdot \Delta t_l = W_l \cdot \Delta t_l \quad (8)$$

Sledujme cíl vyjádřit stupeň ohřevu ψ charakterisující ohřev vzduchu. Úpravou (8) dostaneme:

$$\frac{1 - \frac{W_l}{W_w}}{\psi \frac{1}{W_w}} = e^{\varepsilon \frac{kF}{W_l} \left(1 - \frac{W_l}{W_w}\right)} \frac{1}{\psi} - 1 \quad (9)$$

Vyjádříme-li z tohoto vztahu ψ , obdržíme:

$$\psi = \frac{1 - e^{\varepsilon \frac{kF}{W_l} \left(1 - \frac{W_l}{W_w}\right)}}{\frac{W_l}{W_w} - e^{\varepsilon \frac{kF}{W_l} \left(1 - \frac{W_l}{W_w}\right)}} \quad (10)$$

Vyjdeme-li z předpokladu, že

$$\Delta t_l < \Delta t_w, \text{ tj. } W_l > W_w,$$

zůstane výsledek nezměněn.

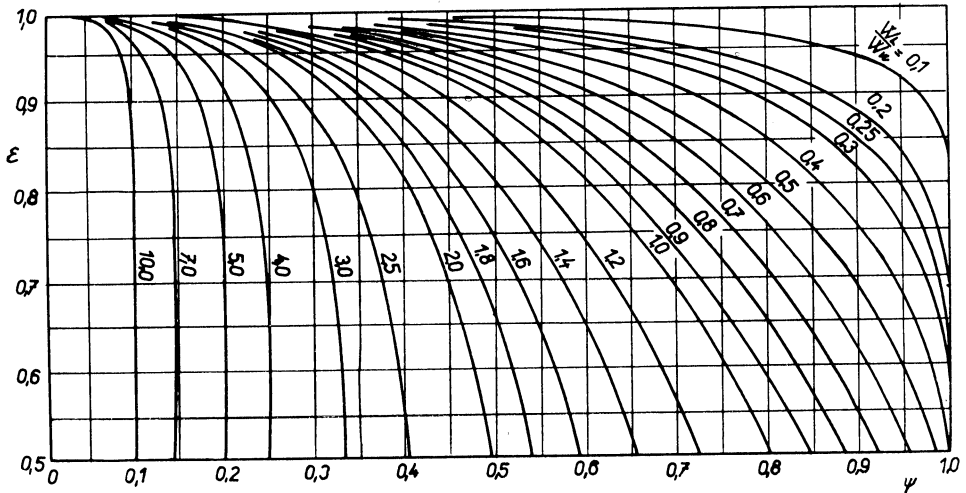
Symbolicky vyjádřený tvar rovnice (10) je:

$$\psi = f_1 \left(\varepsilon, \frac{kF}{W_l}, \frac{W_l}{W_w} \right) \quad (11)$$

Jak známo, je činitel ε , vyjadřující střední rozdíl teplot příčného proudu funkcí ψ a $\frac{W_l}{W_w}$:

$$\varepsilon = f_2 \left(\psi, \frac{W_l}{W_w} \right) \quad (12)$$

Tento vztah je graficky znázorněn v obr. 2.



Obr. 2.

Dosadíme-li hodnotu ε do rovnice (10), obdržíme

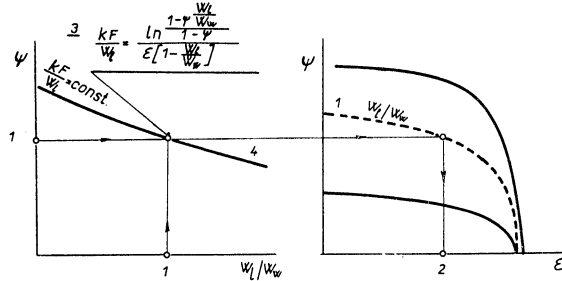
$$\psi = f_3 \left(\psi, \frac{W_l}{W_w}, \frac{kF}{W_l} \right) \quad (13)$$

V rovnicích (10), resp. (13), je ψ implicitně obsaženo; stupeň ohřevu nelze vyjádřit matematicky, avšak závislost

$$\psi = f_4 \left(\frac{W_l}{W_w}, \frac{kF}{W_l} \right)$$

lze pomocí rovnice (10) a obr. 2 znázornit souborem křivek (obr. 3).

V levém diagramu tohoto obrázku je na ose úseček poměr $\frac{W_l}{W_w}$, na ose pořadnic součinitel ψ . V tomto diagramu je vyznačen soubor křivek $\frac{kF}{W_l} = \text{konst.}$ V pravém diagramu téhož obrázku je soubor křivek znázorněný v obr. 2 otočen tak, že ε je na ose úseček, ψ na ose pořadnic.



Obr. 3.

Pomocí této dvojice diagramů probíhá konstrukce křivek $\frac{kF}{W_l} = \text{konst.}$ takto:

1. Zvolíme libovolnou hodnotu ψ a $\frac{W_l}{W_w}$.
2. Z pravého diagramu odečteme hodnotu ε , odpovídající zvolené dvojici hodnot.
3. Pro tyto hodnoty ψ , $\frac{W_l}{W_w}$ a ε vypočteme z rovnice (10) hodnotu $\frac{kF}{W_l}$:

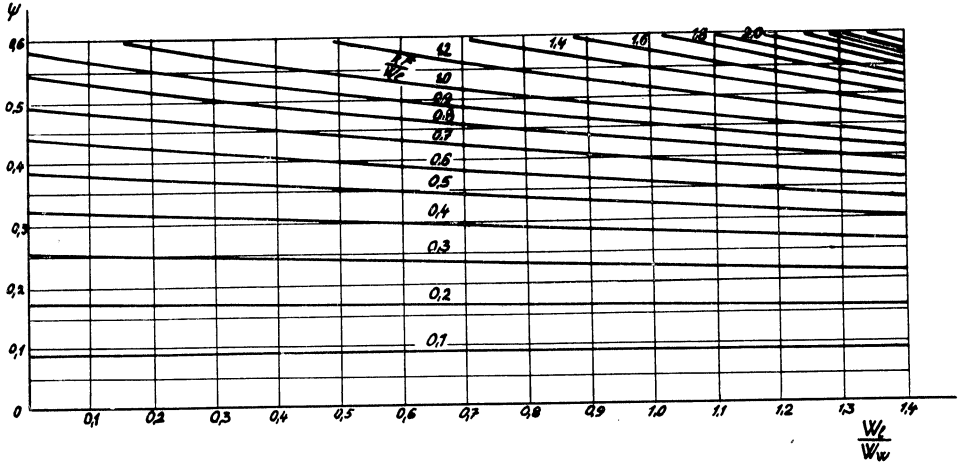
$$\frac{kF}{W_l} = \frac{1 - \psi \frac{W_l}{W_w}}{\varepsilon \left(1 - \frac{W_l}{W_w}\right)} \quad (14)$$

4. V levém diagramu se takto vypočtená hodnota $\frac{kF}{W_l}$ přiřadí zvoleným hodnotám ψ a $\frac{W_l}{W_w}$.

5. Opakováním postupu ad 1. až ad 4. obdržíme řadu bodů hodnoty $\frac{kF}{W_l}$. Spojením bodů stejných hodnot obdržíme soubor křivek $\frac{kF}{W_l} = \text{konst.}$ Takto získaný soubor křivek, znázorňující vztah

$$\psi = f_4 \left(\frac{W_l}{W_w}, \frac{kF}{W_l} \right)$$

je znázorněn v obr. 4.



Obr. 4.

Pro daný typ ohřivače vzduchu lze jeho charakteristiku pomocí *obr. 4* určit tímto způsobem:

Poměr vodních hodnot vzduchu a vody je:

$$\frac{W_l}{W_w} = \frac{c_p L}{c_w \cdot G} = 0,24 \frac{f_l}{f_w} \cdot \frac{(wQ)_l}{(wQ)_w} \quad (15)$$

K vyjádření hodnoty $\frac{kF}{W_l}$ je nutno znát součinitele prostupu tepla k . Ten se stanoví pokusně jako střední hodnota měření většího počtu sériově vyrobených ohřivačů. Výsledky měření se zpravidla vyhodnocují ve tvaru:

$$k = f(\text{Re}_w, \text{Re}_l) \quad (16)$$

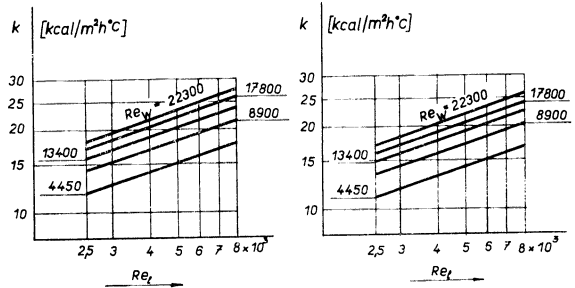
Tato závislost je pro určitý typ ohřivače znázorněna v *obr. 5*. Hodnoty k lze též vyjádřit ve tvaru

$$k = C(wQ)_l^n \cdot (wQ)_w^m \quad (17)$$

(viz též *obr. 6*). Tím nabude parametr $\frac{kF}{W_l}$ tvaru

$$\frac{kF}{W_l} = \frac{C(wQ)_l^n \cdot (wQ)_w^m \cdot F}{3600 \cdot c_p(wQ)_e \cdot f_l} = \frac{C}{864} \cdot \frac{F}{f_l} \cdot (wQ)_w^m (wQ)_l^{n-1} \quad (18)$$

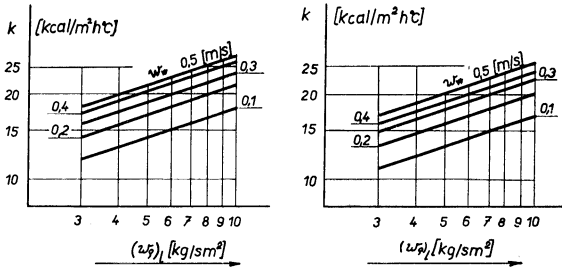
Jak je patrné ze vztahů (15) a (18), jsou hodnoty $\frac{W_l}{W_w}$ a $\frac{kF}{W_l}$ pro určitý typ ohřivače vzduchu jediné funkce $(wQ)_l$ a $(wQ)_w$.



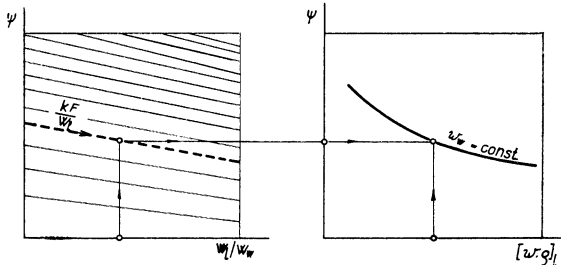
Obr. 5.

Charakteristika ohříváče se tedy stanoví takto (obr. 7):

Ze vztahů (15) a (18) vypočteme číselné hodnoty $\frac{W_l}{W_w}$ a $\frac{kF}{W_l}$ pro různé hodnoty $(w\varrho)_l$ při stálém $(w\varrho)_w$. Součinitele ψ , odpovídající této dvojici hodnot, odečteme z obr. 4. Takto získané hodnoty $(w\varrho)_l$ a ψ nanese do diagramu, čímž vznikne křivka pro $(w\varrho)_w = \text{konst}$. Pro různé hodnoty $(w\varrho)_w$ obdržíme soubor charakteristik v obr. 8.



Obr. 6.



Obr. 7.

U křivek jsou kromě hodnoty $(w\varrho)_w$ uvedeny také hodnoty pro množství vody G . Provedeme-li tuto konstrukci s použitím součinitelů prostupu tepla k pro různé počty řad, obdržíme charakteristiku ohříváče. Diagram lze doplnit stupnicemi pro množství vzduchu a odpory ohříváče na straně vzduchu.

Ochlazení topné vody v libovolném provozním bodě se snadno vypočte. Označíme-li φ ochlazení vody v poměru k počátečnímu rozdílu teplot ϑ_e , pak platí:

$$\varphi = \frac{\Delta t_w}{\vartheta_l} \quad (19)$$

Pak je podle vztahů (1), (4), (15) a (19):

$$\varphi = \frac{W_l}{W_w} \cdot \psi = 0,24 \frac{L}{G} \cdot \psi \quad (20)$$

Z hodnot L , G a ψ odečtených pro libovolný provozní bod lze φ snadno stanovit.

Z charakteristik je názorně patrné, jak se zvýšení teploty vzduchu protékajícího ohříváčem mění s průtočným množstvím vzduchu L , vody G a s počtem řad.

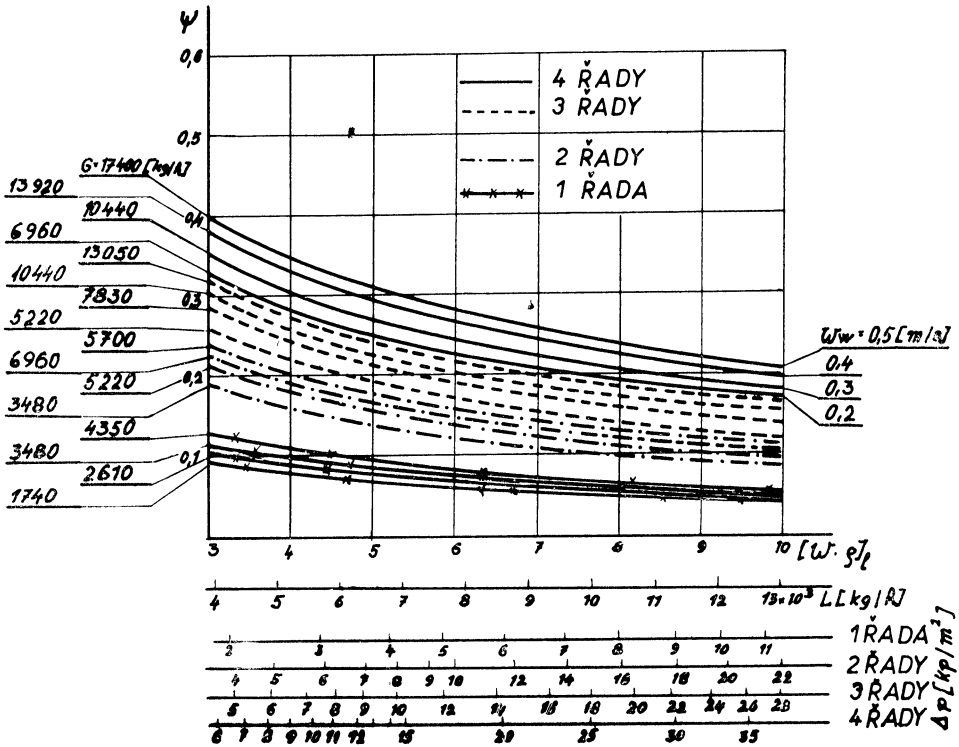
Soubor charakteristik lze pro volbu, resp. kontrolu ohříváče použít takto:

1. Jsou dána průtočná množství vzduchu L a počáteční teploty vzduchu a vody (a tím i ϑ_e); máme určit ohříváč, který zvýší teplotu vzduchu o Δt_l .

Řešení: Bude vyhovovat ohříváč, daný charakteristikou, na které leží průsečík množství vzduchu L a hodnoty $\psi = \frac{\Delta t_l}{\vartheta_e}$ (obr. 9). Je-li dále ještě předepsán pokles teploty topné vody, je nutno volit ohříváč, v jehož charakteristice dříve uvedený provozní bod leží na křivce s parametrem $G = 0,24L \frac{\psi}{\varphi}$.

Není-li pokles teploty topné vody předepsán, lze jej vyčíslit z rovnice (20) dosazením parametrů provozního bodu. Potrubí topné vody je nutno dimenzovat tak, aby dodalo průtočné množství vody G , vyplývající z charakteristiky.

Zde je třeba poukázat na chybu, které se projektanti často dopouštějí. Katalogy výrobců obvykle neuvádějí rychlost proudění topné vody. Ochlazení topné vody volivá projektant pro zvolený ohřívač často libovolně. Volba vysokého ochlazení Δt_w

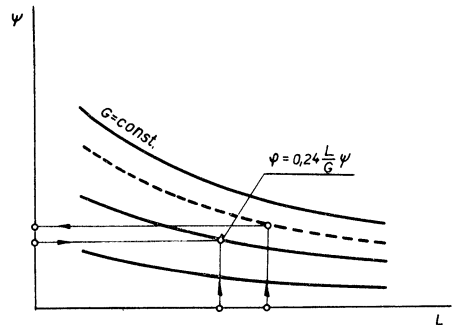


Obr. 8.

může způsobit tak malý průtok vody, resp. tak malou rychlost vody, že v trubkách ohřívače dochází k laminárnímu proudění, při kterém ohřívač nepředá požadované množství tepla. Aby se tomu zabránilo, je účelné zpracovat charakteristiky jen pro ten rozsah rychlostí vody, v němž je ještě zajištěno její turbulentní proudění.

Poněvadž při volbě ohřívače vzduchu může mít jeho odpor na straně vzduchu rozhodující význam, je souběžně s osou souřadnic zakreslena i stupnice Δp k odečtení odporu ohřívače v libovolném provozním bodě.

2. Daným ohřívačem vzduchu proudí dané množství vzduchu, resp. vody, o daných vstupních teplotách. Máme stanovit konečnou teplotu obou médií.



Obr. 9.

Řešení: (obr. 9). Hodnota ψ a tím i Δt_l vyplýne v charakteristice ohřívače z průsečíku množství vzduchu L a průtočného množství vody G . Známe-li pak L , G a ψ , vypočteme φ a tím i Δt_w .

Navrženou soustavou křivek nelze přirozeně vyjádřit vliv hrubých výrobních chyb, např. deformace lamel, nedostatečné odvzdušnění apod.

2. OHŘÍVAČ VZDUCHU VYTÁPĚNÝ PAROU

Charakteristiky pro ohřívače vzduchu vytápěné parou lze stanovit daleko jednodušeji, neboť ohřívač lze považovat za protiproudý a vodní hodnotu páry za nekončnou velikou. Proto vyplýne charakteristika ohřívače vytápěného parou z rovnice

(10) dosazením $\varepsilon = 1$ a $\frac{W_l}{W_w} = 0$.

$$\psi = \frac{e^{\frac{kF}{W_l}} - 1}{e^{\frac{kF}{W_l}}} \quad (21)$$

Vyjádříme-li $\frac{kF}{W_l}$ pomocí součinitele prostupu tepla k a vodní hodnoty vzduchu, obdržíme

$$\frac{kF}{W_l} = \frac{C(wQ)_l^2 \cdot F}{3600c_p(wQ)_l \cdot f_l} = \frac{C}{864} \cdot \frac{F}{f_l} (wQ)_l^{n-1} \quad (22)$$

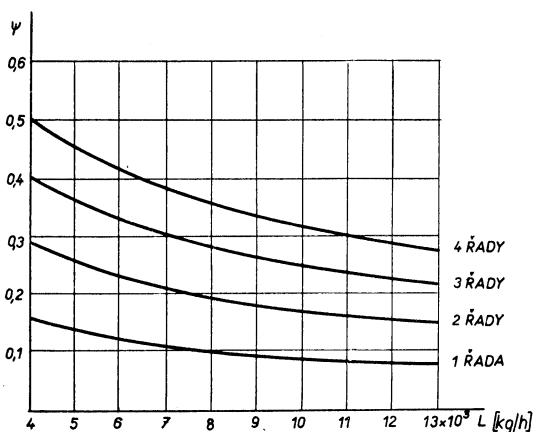
Označíme-li součin $\frac{C}{864} \cdot \frac{F}{f_l}$ pro jednu řadu trubek A , pro dvě řady trubek B , přejdou

rovnice pro jednu resp. 2 řady trubek do tvaru:

$$\psi_{1ř} = \frac{e^{A(wQ)_l^{n-1}} - 1}{e^{A(wQ)_l^{n-1}}} \quad (23)$$

resp.

$$\psi_{2ř} = \frac{e^{B(wQ)_l^{n-1}} - 1}{e^{B(wQ)_l^{n-1}}} \quad (24)$$



Obr. 10.

Z rovnic (23) a (24) lze stanovit charakteristiky pro různé počty řad trubek. Charakteristiky uvažovaného ohřívače vytápěného parou jsou znázorněny v obr. 10.

Seznam označení

k	[kcal/m ² h deg]	— součinitel prostupu tepla vztažený na vnější stranu teplosměnné plochy,
F	[m ²]	— vnější teplosměnná plocha ohřivače,
Δt_{mk}	[°C]	— střední logaritmický rozdíl teplot vzduchu a topné vody při křížovém proudě,
W_i	[kcal/h deg]	— vodní hodnota protékajícího vzduchu,
W_w	[kcal/h deg]	— vodní hodnota protékající vody,
Δt_i	[°C]	— zvýšení teploty vzduchu,
Δt_w	[°C]	— snížení teploty vody,
ε	[bezdím.]	— součinitel vyjadřující účinek křížového proudě,
Δt_{mg}	[°C]	— střední logaritmický rozdíl teplot vzduchu a topné vody při protiproudě,
Δt_g	[°C]	— maximální rozdíl teplot mezi topnou vodou a vzduchem,
Δt_c	[°C]	— minimální rozdíl teplot mezi topnou vodou a vzduchem,
ϑ_e	[°C]	— rozdíl počátečních teplot vody a vzduchu,
ψ	[bezdím.]	— ohřev vzduchu vztažený na rozdíl ϑ_e ,
c_p	[kcal/kg deg]	— měrné teplo vzduchu při stálém tlaku,
c_w	[kcal/kg deg]	— měrné teplo vody,
L	[kg/h]	— množství vzduchu protékajícího ohřivačem,
G	[kg/h]	— množství vody protékající ohřivačem,
f_i	[m ²]	— volný průtočný průřez ohřivače,
f_w	[m ²]	— celkový průřez vodních trubek ohřivače,
Re_w	[bezdím.]	— Re číslo topné vody,
Re_i	[bezdím.]	— Re číslo vzduchu,
C, n, m		— konstrukční konstanty,
$(W\varrho)_i$	[kg/s m ²]	— hmotová rychlost vzduchu,
$(W\varrho)_w$	[kg/s m ²]	— hmotová rychlost topné vody,
φ	[bezdím.]	— snížení teploty topné vody vztažené na rozdíl teplot:

Přeložil a upravil: Ing. J. Haber

CHARACTERISTIC OF AIR HEATERS

Dr. Iván Fekete

The paper describes the method of the construction of characteristics of heat exchangers used especially in the air technique. Based on these characteristics it is very easy to determine with a satisfactory accuracy the exchangers thermic output in any conditions. They can be used to replace the usual tabular data.

CARACTÉRISTIQUE DES APPAREILS A CHAUFFER L'AIR

Dr. Iván Fekete

L'article présenté décrit la méthodique de la construction des caractéristiques des échangeurs de chaleur, utilisés surtout dans la technique d'air. Partant de ces caractéristiques il est très facile de déterminer et avec une précision suffisante le rendement thermique des échangeurs à des conditions quelconques. On peut s'en servir pour remplacer des données tabulaires usuelles.

ХАРАКТЕРИСТИКА ВОЗДУХОПОДОГРЕВАТЕЛЯ

Д-р. Иван Фекетэ

В статье описывается метод конструкции характеристик теплообменников, применяемых, в особенности, во воздухотехнике. По этим характеристикам можно очень легко определить и с дополнительной точностью теплопроизводительность обменников при любых условиях. Ими можно заменить обычные табличные материалы.

CHARAKTERISTIK DER LUFTERHITZER

Dr. Iván Fekete

Im vorliegenden Artikel wird die Methodik der Konstruktion zur Erreichung einer geeigneten Charakteristik der vorwiegend in der Lufttechnik verwendeten Wärmeaustauscher beschrieben. Aus diesen Charakteristiken kann sehr einfach und mit genügender Genauigkeit die Wärmeleistung der Austauscher für beliebige Verhältnisse bestimmt werden. Sie sind ein guter Ersatz für die üblichen Tabellenangaben.

● Vliv akustických vibrací na průběh konvekčního sušení

(Inž.-fyz. žurnál č. 4, 1967).

V moskevském Výzkumném ústavě nových stavebních hmot byly provedeny zkoušky se sušením keramických desek o průměru 120 mm a výšce 20 mm, mající počáteční vlhkost 0,34 kg/kg. Desky byly vysoušeny v teplovzdušné sušárně při teplotách 20,70 a 140 °C a konstantním množství sušícího vzduchu. Ohřátý vzduch přicházel do komory přímo (konvekční sušení) nebo procházel rezonátorem a vytvářel kmity o hladině 160 dB (kombinované sušení). Srovnáním křivek konvekčního a kombinovaného sušení bylo zjištěno, že se zvukovými kmity zrychluje sušení při teplotě 20 °C 2,5krát, při teplotě 70 °C 2,2krát a při maximální teplotě 140 °C pouze 1,4krát. Tyto hodnoty jsou vztaženy na úsek stálé rychlosti sušení v rozmezí měrných vlhkostí 0,34—0,24 kg/kg.

(Tm)

● Průmysl vytápění a větrání v NSR v roce 1966

Situace v odbytu otopných a větracích zařízení byla v r. 1966 v NSR ještě příznivá. Kolem 800 firem, sdružených v hospodářském svazu, dosáhlo obrátu 1,7 mld. DM, což je přibližně o 4,5 % více než v r. 1965.

Firmy vyrábějící otopná a větrací zařízení jsou tak úzce spojeny se stavebnictvím, že se u nich odráží přímo rozvoj tohoto odvětví. V r. 1966 bylo postaveno 605 000 bytových jednotek, což znamená přírůstek 13 000, tedy asi 2,5 %. Přírůstek výstavby v občanské a průmyslové výstavbě byl vyšší, a to 12 %. K příznivým výsledkům výrobců přispěla i asanace starých domů.

Rok 1966 označují mnohé firmy jako stagnující ve vývoji cen. Rozdílný se jeví ve výhledu r. 1967. V r. 1966 bylo asi 70 % všech nových bytů vybaveno ústředním vytápěním.

U ústředního vytápění byl v r. 1966 na postupu olej a plyn. 74,4 % vystavěných vytápěcích zařízení bylo vytápěno olejem, 12,2 % plynem. V této souvislosti klesl podíl

zařízení vytápěných uhlím na 12,6 %. Zbytek zařízení jsou akumulární na noční elektrický proud (Klimatechnik 7/67).

(Je)

● Mezinárodní boj proti hluku

Červencové číslo 1967 časopisu „Kurier“ organizace UNESCO je zcela věnováno boji proti hluku, čímž bylo v osmi jazycích po celém světě zahájeno tažení proti nadměrnému hluku (Gegen den Lärm).

(Ra)

● Obyvatelé New Yorku podporují omezení zdrojů hluku

Účastníci první konference Noise Control v New York University se usnesli v březnu 1967 na rezoluci, v níž vyžadují zákaz nadměrného hluku v denní i roční době, v domácnostech, v dopravě, při práci a při hře. Delegáti vyžadovali urychlené provedení protihlukových opatření u helikoptér a letadel, autobusů, nákladních vozů, pozemní dráhy a stavebních strojů (The Villager).

(Ra)

● Méně hluku na staveništích

Ve Vestfálsku stoupl počet protihlukových úprav a opatření ze 7 000 v r. 1963 na 12 000 v r. 1965. Opatření se týkají převážně stavebních strojů na staveništích (VDI — Nachrichten).

(Ra)

● Boj proti hluku letadel v Hamburku

Aby se snížilo obtěžování hlukem obyvatel bydlicích blízko letišť v Hamburku, byla správa letiště vybavena dvěma dálkovými kamerami Philips. Na monitorech je vyznačen úhel stoupání letadla. Při záběru startujícího nebo přistávajícího letadla lze okamžitě stanovit, zda pilot dodržel předepsané podmínky. V případě, že nebyly dodrženy, je snímek okamžitě vyvolán a předložen pilotovi (Arbeitskammer des Saarlandes).

(Ra)

KONTAKTNÍ SUŠÁRNA SYPKÝCH MATERIÁLŮ

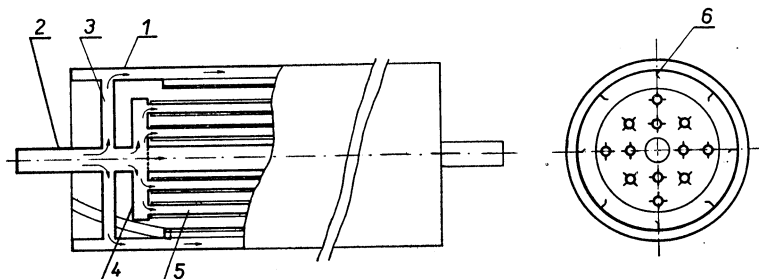
Na výstavě zařízení pro chemický průmysl, Achema 1967, vystavovala firma Büttner-Werke AG, Klefeld-Uerdingen nový typ kontaktní kontinuální sušárny materiálů, které jsou sypké v celém oboru vlhkosti. Schéma zařízení je uvedeno na obr. 1.

Sušárnu tvoří buben 1, opatřený topným pláštěm. Topné médium se přivádí do pláště dutým čepem hřídele 2 a nosnými rameny 3. Hřídel pak nese trubkovnici 4, do níž jsou zaústěny trubky 5. Tyto trubky mají na svém povrchu přivařena přímá nepřerušovaná žebra, zvětšující povrch pro sdílení tepla. Topné médium proudí pláštěm a trubkami do druhé trubkovnice, působící jako sběrač a druhým čepem nosného hřídele se odvádí ze zařízení.

Vysoušený materiál se přivádí skluzem do zavázeční části bubnu, odkud ho dopravují šroubovitě lopatky do dalších pásem. Náplň je vynášena šikmými obvodovými lopatkami 6 do horní části bubnu, odkud přepadá do soustavy trubek. Jejich uspořádání bylo voleno tak, aby byl prostor bubnu zaplněn materiálem rovnoměrně. Do bubnu je možno zavést sušící prostředí (teplý vzduch nebo spaliny), které přispívá ke zintenzivnění procesu. Buben lze využít i jako kontinuální chladič.

Zařízení tohoto typu se staví až do výkonnosti 1 500 kg usušeného (zchladeného) materiálu za hodinu. (Podle firemní literatury.)

V. Těma



Obr. 1. Schéma kontaktní sušárny sypkých materiálů.

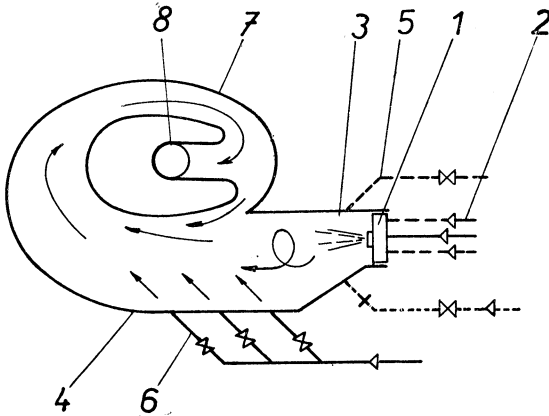
● Regulace doby sušení v pásové sušárně (Patent USA č. 325 9995)

Patentem se chrání metoda a zařízení pro regulaci doby pobytu materiálu a parametrů sušícího prostředí v závislosti na počáteční měrné vlhkosti. Účelem uspořádání je získat produkt o rovnoměrné konečné vlhkosti. Regulační elementy teploty a vlhkosti sušícího prostředí i doby setrvání materiálu v sušárně se nastavují podle experimentálně stanovených křivek sušení. Zařízení podle patentu je v podstatě pásová sušárna, jejíž komora je rozdělena vertikálními přepážkami na několik polí se samostatnými oběhy vzduchu. Vysoušený materiál je uložen na perforovaném dopravníku. Sušícím prostředím je vzduch, ohříváný v parních ohřívacích, umís-

těných vně sušící komory na jejím boku. Každé sušící pole má jeden ohříváč vzduchu, a dále ventilátor, který obstarává cirkulaci vzduchu v systému sušící komora — vysoušený materiál — ohříváč — ventilátor. V každém článku je nad vrstvou materiálu umístěna teplotní sonda s velmi krátkou časovou konstantou pro stanovení teploty sušícího prostředí. Poněvadž existuje mezi teplotou a vlhkostí sušícího prostředí a měrnou vlhkostí materiálu určitá závislost, je možno podle údajů teplotních sond soudit na vlhkost materiálu v každém poli sušárny. Teplotní sondy působí tak jako snímače impulsů pro regulační elementy v přívodním potrubí topného média k ohříváčům, v potrubí přívodu okolního vzduchu do sušárny a v okruhu pohonu dopravníku sušárny. (T_m)

ROZPRAŠOVACÍ SUŠÁRNA

Na obr. 1. je naznačeno schéma rozprašovací sušárny podle francouzského patentu č. 1438 686, určené pro vysoušení koloidních



Obr. 1. Schéma rozprašovací sušárny.

roztoků. Roztoky se přivádějí do dvoulátkové trysky 1, kde jsou rozprašovány tlakovým vzduchem z potrubí 2. Trysky mají vířivé vložky a rozprašují roztok na velmi jemnou mlhovinu. Při sušení roztoku uhlíčitánu vápenatého o koncentraci sušiny 46% činila spotřeba tlakového vzduchu 0,16 kg/kg. Rozprašené částice postupují do první části 3 komory sušárny 4, kam jsou tangenciálně zaústěny přívody sušícího vzduchu 5 a dále do druhé části sušicí komory. V této části se roztok dosouší vzduchem, vystupujícím z přívodu 6. Usušený produkt pak proudí se sušícím prostředím do tříděče 7, z něhož se jemné a usušené podíly odvádějí sběračem 8 a vlhké částice vedou znovu do sušicí komory. V zařízení tohoto typu se získává produkt o částicích menších než 1 μ , které se během procesu neshlukují a nespékají.

V. Tůma

● Rozprašovací sušárna (Patent NDR č. 51254)

Uvedeným patentem je chráněna vertikální rozprašovací sušárna pro souprůdné sušení a krystalizaci v proudu sušícího prostředí. Sušárna je válcová s kuželovitým dnem. Strop sušárny má na své spodní straně kruhovou komoru s tangenciálním vstupem sušícího prostředí. Sušící prostředí proudí z komory do sušárny vertikálními štěrbínami s regulovatelným průřezem a jeho výsledný pohyb je šroubovitý. V centrální části stropu je umístěna druhá kruhová komora pro přívod vzduchu, avšak směr výsledného proudění sušícího prostředí je opačný než u šroubovice první. Mezi oběma koncentrickými šroubovitými toky tak vzniká pásmo intenzivní turbulence. Zpracovávaná kapalina se rozprašuje dvoulátkovou tryskou nebo kotoučem do pásma intenzivní turbulence, kde jsou rozprašené částice omývány po celém povrchu sušícího prostředím, a velmi rychle se vysoušejí. Usušený produkt se odvádí z kuželové části sušárny současně s odpadním vzduchem a brýdovými parami. Sušárna podle patentu je charakterizována vysokou účinností sdílení tepla a přenosu hmoty.

(Tm)

● Bubnová sušárna (Japonský patent č. 15 795)

V patentovém spise je uvedena bubnová sušárna, tvořená dvěma sousedními bubny, vnitřní a vnější. Ve volném prostoru mezi oběma bubny, majícím průřez mezikruží, jsou umístěny lopatky, připevněné k povrchu obou bubnů. Vlhký materiál se podává do tohoto prostoru, zatímco sušící prostředí proudí pouze volným prostorem vnitřní bubny. Teplo, potřebné k ohřevu náplně a odpaření jeho vlhkosti se tak sdílí materiálu kondukci. Ve srovnání s normální bubnovou sušárnou dovoluje instalace vnitřní bubny zvýšit objem zpracovávaného materiálu.

(Tm)

● Rozprašovací sušárny japonských firem Nippon Sanzo a Tanaka Kikai

Jde o rozprašovací sušárny pro odpar 50, 120, 250 a 500 kg vody za hodinu. V těchto sušárnách je použit jako sušící prostředí dusík ohříváný na teploty až 250 °C. Sušárny pracují jako souprůdná zařízení s výsledným vertikálním prouděním vzduchu. Zpracovávaná kapalina se rozprašuje kotoučem. Pro zkoušky je určena sušárna o průměru 1 000 mm a výšce komory 1 500 mm. Rozprašovací kotouč má průměr 70 mm a 25 000 ot/min.

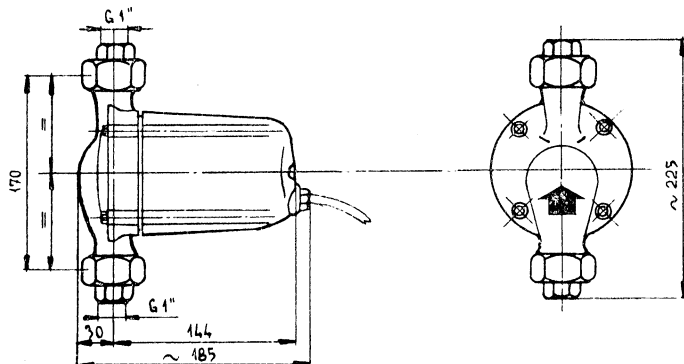
(Tm)

MALE OBĚHOVÉ ČERPADLO 25-NTP

Čerpadlo typu 25-NTP představuje prakticky nejmenší velikost oběhového čerpadla pro nucený oběh topné vody. Je proto také určeno pro nejmenší otopné soustavy, a to 10 000—40 000 kcal/h při 20 °C tepelného spádu.

Použití tohoto čerpadla je pokud možno na čistou měkkou a chemicky neaktivní vodu bez jakýchkoliv mechanických přímísenin. Maximální teplota topné vody je 85 °C při trvalém provozu v topném období.

Čerpadlo 25-NTP je odstředivé, spirální,



Obr. 1. Rozměrový náčrtek čerpadla 25-NTP.

Technické údaje čerpadla 25-NTP*)

Typ čerpadla		25-NTP — 45 — 3,5
Dopravované množství	Q [l/min]	10 — 20 — 30 — 40
Manometrická dopravní výška	H [m v. sl.]	2 — 1,6 — 1,1 — 0,7
Průměr sacího a výtlačného potrubí	J_s	G 1"
Max. statický tlak	[kp/cm ²]	6
Typ elektromotoru		WCJ 3C-82
Jmenovité napětí	[V]	220
Kmitočet	[Hz]	50
Svorkový příkon motoru	[W]	47 — 53 — 56 — 58
Proud	[A]	0,2475
Kapacita kondenzátoru	[μF]	2,5
Váha agregátu	[kg]	5

*) Z podkladů fy Sigma Lutín P-13bb-1-67.

jednostupňové s horizontálním rotorem, spojené do monobloku s elektromotorem, s nímž tvoří hermeticky uzavřený celek. Konstrukce čerpadla je bezupávková a upravená pro vložení do přímého potrubí, neboť sací i výtlačné hrdlo jsou uspořádány v jedné společné ose.

Pro pohon čerpadla je použit jednofázový 2pólový elektromotor s trvale připojeným kondenzátorem. Směr otáčení je libovolný vpravo i vlevo.

Nejvýhodnější umístění čerpadla je ve zpětném potrubí topné vody, kde jsou přízni-

vější podmínky pro chlazení čerpadla i elektromotoru.

Čerpadlo může být namontováno do vodorovného, svislého i šikmého potrubí, avšak vždy tak, aby osa elektromotoru byla vodorovná.

Sací i výtlačné hrdlo je opatřeno nátrubkem s přesuvnou maticí pro našroubování potrubí Js 1".

Výrobem tohoto čerpadla je Sigma, n. p., Lutín, stejně jako předešlé řady 40 až 125 NTP. Velkoobchodní cena je 855,— Kčs.

T. Suchánek

MĚŘENÍ MNOŽSTVÍ DODANÉHO TEPLA V HORKÉ VODĚ POMOCÍ AQUAMETRŮ A PROVÁDĚNÍ PROVOZNÍCH CEJCHOVNÍCH KONTROL TĚCHTO MĚŘIČŮ

V posledních dvou desetiletích došlo ke značnému rozšíření zásobování teplem hlavně nových velkých sídlišť z dálkových horkovodních sítí. Příslušné statistiky dokazují, že hlavně dálkové vytápění dosáhlo rozhodujícího rozvoje a že počet těchto zařízení stále u nás vzrůstá. Při moderní výstavbě nových sídlišť je mimo jiné také rozhodující nejen hospodár-

nost, ale hlavně čistota ovzduší a komfortnost bydlení, které jsou při dálkovém vytápění zajištěny.

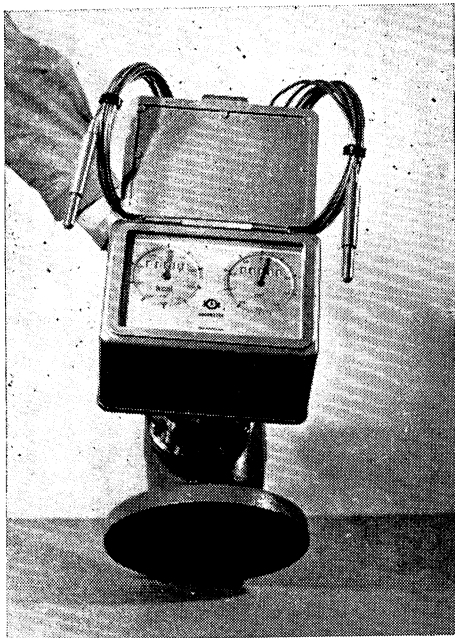
Naproti tomu dálkové vytápění přineslo některé problémy. Jedním z nich je stanovení množství odebrané tepelné energie jednotlivým odběratelům, kterým je teplo dodáváno v horké vodě. Z počátku se užívalo paušálních sazeb, které byly stanoveny podle velikosti vytápěné plochy a průměrných venkovních teplot. Paušál byl ve většině případů stanoven značně nepřesně, což vedlo k různým nespokojenostem. Postupem doby vznikla snaha, stejně jako již dříve u elektrického proudu, plynu, páry a vody, paušální cenu odbourat a zavádět jednotlivé odpočty odebrané energie měřicími přístroji.

V našem podniku (Jihomoravské energetické závody, Brno) byly již v letech 1953 v některých předávacích stanicích na horkovodních sítích zabudovány měřiče tepla, které byly dodány firmou Aquametro — Basel, Švýcarsko. Do dnešního dne máme v provozu celkem 68 kusů těchto měřičů (obr. 1). Tyto měřiče pracují na principu mechanickém a funkční schéma tohoto měřiče je nakresleno na obr. 2.

Normální provedení těchto mechanických, fyzikálně exaktních měřičů sestává:

1. Z vodoměru — protékající množství vody se měří pomocí Woltmanova vodoměru a aby se toto měřidlo s ohledem na teplotu zbytečně nenamáhalo, zabuduje se podle možnosti do zpětného potrubí. Počítáč tepla je vybaven magnetickou spojkou pro přenos otáček z prostoru měřiče, naplněného tekutinou do suchého prostoru počítacího zařízení.

2. Zařízení pro integraci — sestává (obr. 2) z ozubeného kola (3), které je frézované do spirály (také se označuje ozubené kolo přívodu),



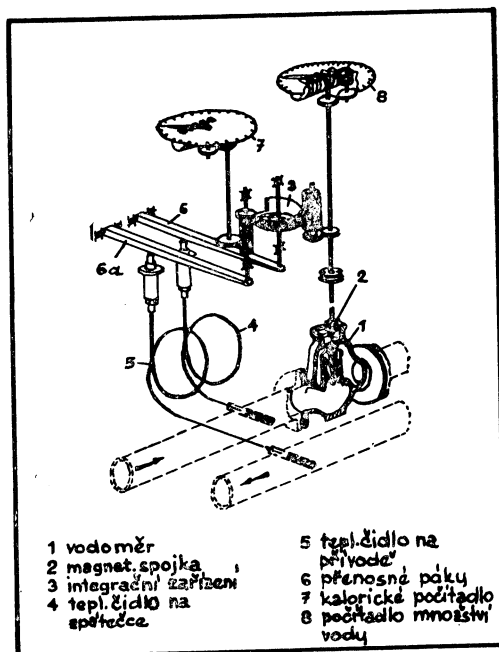
Obr. 1. Měřič tepla aquametro Js 80, Jt 40.

je trvale poháněno vodoměrem (1). Jeho otáčky jsou úměrné protékanému množství vody. Toto kolo je axiálně pohyblivé a jeho výšková poloha je řízena čidlem, které snímá teplotu primární vody (přívodu) (6). Podle polohy je pak více nebo méně v záběru s pastorkem (označuje kolo zpátečky 6a). Pastorek zpátečky je výškově přestavitelný a je řízen čidlem zpátečky. Výškové přestavování obou koleček se děje pákovými převody (6). Výškový rozdíl kola přívodu (3) a pastorku zpátečky (6a) odpovídá rozdílu teplot přívodu a zpátečky ΔT a je mu úměrný.

Vlivem spirálového tvaru kola přívodu (3) a vlivem výškové diference obou kol (6, 6a), je záběr kola na jednu otáčku menší nebo větší a počítadlo kalorií (8) registruje příslušné množství tepelných jednotek přímo v Geal. Taktéž i počítadlo (7) zaznamenává množství protékající vody v m³.

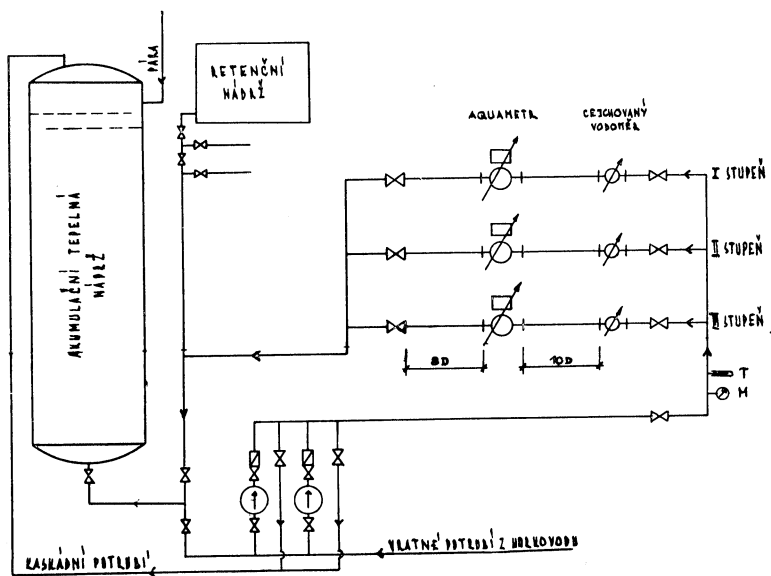
Aby bylo možno provádět kontroly těchto měřičů tepla — aquametru, zda hodnoty, které ukazují, tj. množství protékající vody v m³ a odebrané množství tepla v Geal, jsou správné, musíme je srovnávat s hodnotami, které jsou současně naměřené na předem přecejchovaném zařízení.

K tomuto účelu bylo v n. p. JME — Brno navrženo a vybudováno takové zařízení, které na výhodně zvoleném pracovišti akumulaci horkovodní stanici umožňuje, aby kontrolo-



- | | |
|--------------------------|---------------------------|
| 1 vodoměr | 5 tepl.čidlo na přívodu |
| 2 magnet. spojka | 6 převodná páka |
| 3 integrační zařízení | 7 kalorické počítadlo |
| 4 tepl.čidlo na zpátečce | 8 počítadlo množství vody |

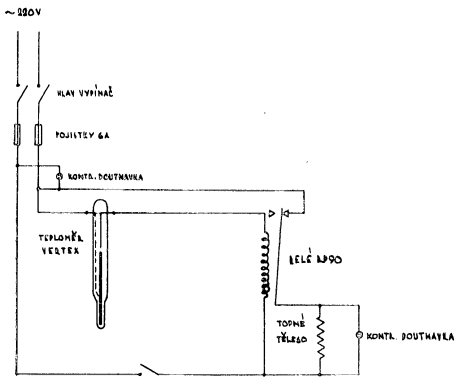
Obr. 2. Funkční schéma.



Obr. 3. Schéma provozní cejchovní stanice.

vané měřiče mohly vykonávat jednotlivé úkony potřebné pro zjištění, že vykazují správné hodnoty (obr. 3).

Celé zařízení sestává z potrubního rozvodu, čerpadel, armatur o různé velikosti, retenční nádrže a měřicího stolu, v němž je zabudováno zařízení pro automatickou regulaci teplot pro jednotlivá čidla měřiče, které snímají teplotu přívodu a zpátečky. Pro tuto automatickou regulaci bylo použito rtuťových teploměrů Vertex, na nichž je nastavována potřebná teplota lázně, do níž je vloženo čidlo aquametro. Toto nastavení je kontrolováno úředně cejchovanými kapilárovými rtuťovými teploměry. Schéma zapojení stabilizace teploty je vyznačeno na obr. 4.



Obr. 4. Schéma zapojení automatické regulace teplot.

Měřicí stůl má zabudované čtyři olejové lázně, z nichž každá má obsah 2,5 dm³. Ohřívání lázní se děje pomocí elektrických odporových těles, zabudovaných pod dnem nádoby. Olej je neustále promícháván, čímž se docílí stejnoměrné teploty v celé lázni. Spínání a vypínání elektrického ohřívání se děje pomocí relé RP 90. Automatická regulace teplot současně a nezávisle na sobě může regulovat celkem teploty ve čtyřech lázních, čímž je umožněno provádět kontrolu současně dvou měřičů. Tento měřicí stůl také slouží pro provádění záznamů do karet a stavu kontrolovaného měřiče.

Provádění kontroly měřičů tepla — aquametrů na vybudovaném zařízení JME — Brno.

První kontrola je prováděna tak, že nerozvádíme vypočítané množství kalorií se skutečně registrovaným množstvím tepla, ale porovnáváme počet dílků zaregistrovaných ukazatelem za jednu otočku kola přívodu

s vypočteným počtem dílků. Toto se provádí tak, že se integrační část měřiče odpojí od základního tělesa Woltmanova vodoměru a při ponořených čidlech do olejových lázní se provede otočení ozubeného kola (3) podle obr. 2 jedenkrát kolem své osy.

Je nutno dbát toho, aby čidla byla při všech měřeních nejméně 10 minut vystavena měřené teplotě, aby měla stejnou teplotu jako lázně.

Na štítku umístěném na přední straně měřiče aquametro je uvedena konstanta b ($t_{0,1}$) °C = počet dílků na °C. Toto číslo udává počet dílků, které musí ukazatel registrovat pro ΔT jeden °C a pro jednu otočku kola přívodu (3). Na štítku je dále uvedena hodnota Δt_{\max} [°C], což je maximální rozdíl teplot mezi přívodem a zpátečkou ve °C. Tuto hodnotu lze přepočítat na dílky tak, že hodnota Δt_{\max} násobíme konstantou b . Hodnota znamená 100% posuv ukazatele v registrovaném úseku. Percentuální velikost chyby v registraci je pak dána vztahem

$$\frac{\text{rozdíl počtu dílků} \times 100}{t_{\max} \times b}$$

Příklad:

Na štítku: $\Delta t_{\max} = 80$ °C
 $b = 0,5$
 Skutečná hodnota: $\Delta t = 20$ °C
 Žádaná hodnota: $= 20 \times 0,5 =$
 $= 10$ dílků
 Skutečná hodnota: odečtená na měřiči =
 $= 10,8$ dílků
 Rozdíl $= 0,8$ dílků
 Chyba v % podle uvedeného vzorce je:

$$\frac{0,8 \times 100}{80 \times 0,5} = \frac{80}{40} = 2 \%$$

Abychom dostali přesnější výsledky, doporučujeme otočit kolo přívodu (3) při provádění kontrole 10×. Samozřejmě je pak nutno vypočtenou hodnotu $\Delta T \times b$ násobit deseti.

Po takto provedené kontrole horního dílu měřiče a jeho seřízení na správnou hodnotu je nutno provést kontrolu celého měřiče včetně protékajícího množství vody v m³.

Postup této kontroly je následující:

Provede se připojení měřiče do příslušného stupně kontrolní stanice. Čidla, která snímají teplotu, jsou ponořena do příslušné lázně s přesně nastavenou teplotou. Asi po deseti minutách se uvede do provozu oběhové čerpadlo, které odebírá vodu z retenční nádrže a tlačí ji přes zabudovaný přečechovaný Woltmanův vodoměr a kontrolovaný aquametr do komunikačního potrubí a odtud zpět do retenční nádrže, odkud je voda znovu čerpadlem odebrána (obr. 3).

ZÁZNAMY Z CEJCHOVÁNÍ.

AQUAMETR Js ----- Čís. -----

POŘ. ČÍSLO	CEJCHOVANÝ VODOMĚR				AQUAMETR - MNOŽSTVÍ m ³	ROZDÍL m ³	ROZDÍL %	TEPL. NORMÁLU			MNOŽSTVÍ Gcal/h	MNOŽSTVÍ AQUAM. Gcal/h	ROZDÍL Gcal/h	ROZDÍL %	DEN	POZNÁMKA
	ČÍSLO	VELIKOST	MNOŽSTVÍ m ³	MĚŘ. ČÍS. PROV.				PŘÍVOD °C	ZDÁTKOVA °C	Δt °C						

Obr. 5. Evidenční karta.

Na jednotlivých stupních provozní cejchovní stanice jsou zabudovány regulační a uzavírací armatury, kterými je možno nastavit požadovaný tlak a množství protékající vody, anebo úplně zastavit průtok vody. Po jednodinovém provozu (nebo i po kratší době) provede se odečet množství protéké vody na kontrolovaném aquametrů a odečet množství naměřeného tepla v Gcal. Dále se provede porovnání protéké množství vody v m³, které zaznamenal přecejchovaný Woltmanův vodoměr a kontrolovaný aquametr. Jsou-li tyto hodnoty v relaci, provede se vynásobení zaznamenaného množství protéké vody v m³ na aquametrů se skutečným rozdílem teplot Δt, jak jsou nastaveny na jednotlivých ohřívacích lánkách a čidlech. Vynásobením $Q \times \Delta t$ dostaneme množství spotřebovaného tepla v Gcal. Tato hodnota musí souhlasit s hodnotou, která byla registrovaná na kontrolovaném měřiči aquametrů.

Kontrolní měření se provádí celkem 6×, jednak při různých změnách průtočného hodinového množství vody, jednak při různých změnách teplot Δt. V případě, že hodnoty při těchto kontrolách nejsou shodné, je nutno

provést vlastní regulaci jednotlivých čidel a celého měřiče. Po provedené regulaci se tato kontrola znovu opakuje. Největší dovolená celková chyba kontrolovaného měřiče tepla může činit ±2%. Výsledky o prováděné kontrole měřiče se zaznamenávají do jeho evidenční karty (obr. 5).

Závěr

Kontrolní provozní cejchovní stanice byla uvedena do provozu v r. 1966. Byla odzkoušena pracovníky teploměrné služby JME a bylo konstatováno, že plně vyhovuje účelu, pro který byla konstruována. Technické řešení této stanice bylo před její realizací také konzultováno s pracovníkem švýcarského podniku Aquametro, který tyto měřiče vyrábí.

Při jejím uvádění do provozu bylo kladně hodnoceno její vhodné umístění, neboť její realizace byla uskutečněna za minimálních pořizovacích a provozních nákladů. Dnes je jednou z prvních provozních stanic u nás, na nichž je možno provádět kontrolu kalorimetrických měřičů používaných v energetických podnicích.

Šebela

● Hlučný výfuk automobilu podléhá ve Švédsku pokutě

Nové dopravní předpisy ve Švédsku předepisují pro hlučné výfuky automobilů pokutu

až 100,— Skr (tj. asi 700,— Kčs). Motor stojícího automobilu smí běžet nejvýše 3 min. (Kampf dem Lärm).

(Ra)

KONFERENCIA O UMELOM OSVETLENÍ OBYTNÝCH A OBČIANSKÝCH BUDOV

Slovenská komisia ČsTVS pre zdravotnú techniku a vzduchotechniku, v spolupráci so ZP ČsVTS a podnik riaditeľstvom ELEKTROSVIT v Nových Zámkoch, usporiadala v dňoch 21.—23. septembra 1967 v Bratislave konferenciu o dokonalom riešení umelého osvetlenia obytných a občianskych budov.

Pracovníci projektových ústavov, investorských útvarov, národných výborov, stavebných organizácií, škôl a hygienickej služby (v počte 130 účastníkov) sa v pätnástich referátoch oboznámili s fyziologickými a technickými podmienkami svetelnej pohody, vývojom a stavom výroby svetelných zdrojov i svietidiel a zásadami navrhovania a výpočtu dokonalého umelého osvetlenia bytov, kancelárií, škôl, nemocníc, múzeí, galérií, kultúrnych domov, neprofesionálnych malých javísk a rôznych športovísk.

Dobré osvetlenie je jednou zo základných podmienok pohody prostredia, v ktorom človek žije a pracuje. Preto je oprávnená požiadavka, aby architekti i svetelní technici venovali jeho optimálnemu riešeniu primeranú pozornosť. Nespokojnosť s niektorými inštalovanými osvetľovacími zariadeniami naznačuje, že zrková pohoda a jej význam pre kvalitu a produktivitu práce sa ešte zavše podceňuje. Za tento stav sú — podľa názoru diskutérov — do značnej miery spoluzodpovední aj investori, lebo neuplatňujú jasne a včas svoje špecifické požiadavky, resp. odôvodnené požiadavky budúcich užívateľov miestností alebo budovy na riešenie osvetlenia. Plnenie uplatňovaných požiadaviek treba sledovať už v štádiu projekcie a realizácie. Ukazuje sa, že sa s následkami podobných anomálií častejšie stretávame i vo školách a to najmä z dôvodov pochybeného uplatňovania ekonomických stimulov v spotrebe elektrickej energie.

Pri projektovaní osvetlenia účelových miestností a verejných budov sa len ojedinele stretávame s dôsledným uplatňovaním nových poznatkov vedy a moderných prostriedkov osvetľovacej techniky. Skúsenosti plne potvrdzujú aj oprávnenosť kritiky kvalitatívnych vlastností a zastaralých tvarov niektorých hromadne vyrábaných svetelných zdrojov a svietidiel. Tieto a podobné príčiny boli pohútkou pre usporiadanie tejto konferencie, ktorá bola vlastne prvým stretnutím reprezentantov všetkých zainteresovaných zložiek na kvalifikovanej úrovni a tak vytýčila cestu, akou by sa mohli a mali podobné akcie v budúcnosti uberať aj v iných odboroch.

Konfrontácia súčasných potrieb s výrobnými kapacitami závodov odhalila aj hlavné

príčiny nedostatkov v množstve i sortimente bežných svetelných zdrojov a svietidiel. Súčasné zvyšovanie výrobných kapacít by malo priniesť v tomto smere už v dohľadnom čase citeľné zlepšenie. Podrobný referát o vývoji svetelných zdrojov a svietidiel v Maďarsku, ktorého výrobky zavše obohacujú najmä náš trh zdrojov svetla, prispel k doplneniu informovanosti našich odborníkov.

Osvetľovacia technika je pomerne mladý vedný odbor, avšak prudký rozvoj priemyslu, sústavný tlak na rast produktivity práce a dôsledné uplatňovanie vyšších nárokov pri osvetľovaní obytných a občianskych budov, vyžadujú systematické vyvíjanie nových a zdokonaľovanie starších typov svetelných zdrojov i svietidiel. To kladie, prirodzene, vyššie nároky na výskumnú a vývojovú kapacitu a nezaobíde sa bez priameho kontaktu vývojára a výroby s projekčnými organizáciami a zástupcami konzumentskej verejnosti.

Plénom konferencie so súhlasom prijala návrh výrobných podnikov, aby ČsVTS zabezpečila usporiadanie periodických seminárov osvetľovacej techniky pri Jarných veľtrhoch spotrebného tovaru v Brne, na ktorých vystavujú výrobné závody svoje najnovšie vzory zdrojov a svietidiel. To umožní architektom, svetelným technikom i iným záujemcom, aby pri účasti na aktíve získali aj ucelený prehľad o pripravovanom sortimente výrobkov a podľa potreby nadviazali kontakt s výrobcami.

V prijatom uznesení sa ďalej doporučuje zriadenie ústredného informačného a poradenského strediska osvetľovacej techniky v rámci ČsVTS, ktoré by mohlo — pri prednostnom zásobovaní katalógovým materiálom a inými podkladmi — vždy zasvätené a pohotovo informovať záujemcov o sortimente, parametroch a osobitných vlastnostiach rôznych zdrojov a svietidiel. Súčasne sa poukazuje na výhody reprezentačných svetelných siení, známych z niektorých zahraničných veľkomiest, v ktorých sa m. i. predváža aj dokonalé umelé osvetlenie v rôznych účelových podmienkach.

V záujme účinnej ochrany zraku školo-povinných detí, vo veku ich prudkého rastu a dospievania, účastníci konferencie žiadajú Ministerstvo školstva, aby vypísalo súbeh na získanie vhodných návrhov školských svietidiel a dalo podnet pre vývoj, dôkladné overenie a hromadnú výrobu schváleného druhu a vzoru.

Projekt umelého osvetlenia je prevažne len súčasť projektu silnoprádovej elektrickej inštalácie, lebo v tarifových sadzbách za vyhotovenie projektov na návrhy umelého osvetlenia

miestností a budov nie je pamätané. Okrem toho projektové organizácie majú len výnimočne kvalifikovaného svetelného technika pre zodpovedné riešenie konkrétnych osvetľovacích úloh. Dôsledky tohoto stavu sú znepokojujúce. Odstrániť ich možno len postupne, poskytovaním kvalifikácie postgraduálnym štúdiom, ktoré t. č. pripravuje Katedra energetiky Elektrotechnickej fakulty SVŠT v Bratislave.

Slovenská komisia pre zdravotnú techniku a vzduchotechniku v Bratislave vydala Sborník prednášok (200 strán) a Slovenská tech-

nická knižnica v Bratislave výberovú bibliografiu na tému: „Umelé osvetlenie budov“ (130 strán). Výrobné podniky poskytli účastníkom konferencie katalogové listy a obrázky svojich nových výrobkov.

Elektrosvit n. p. Nové Zámky a Tesla n. p. Praha, resp. Napako, výr. družstvo Praha obohatili konferenciu o výstavu svojich výrobkov, ktorými bude trh zásobovaný od roku 1968. Lustry n. p. v Kamenickom Šenove sa predstavili fotografiami vývojových typov svetidiel.

Hrdina

VÝPOČETNÍ PROGRAM „TEVLAK“ PRO VÝPOČTY PODLE ČSN 73 0540

Ve stavebnictví se stále více používá jednak odlehčených stavebních konstrukcí nebo konstrukcí vícevrstvých. Pro hodnocení těchto konstrukcí nepostačuje jen údaj koeficientu prostupu tepla „k“, jak bylo dosud zvykem, ale je třeba dalších velmi závažných údajů, které předpisuje československá státní norma ČSN 73 0540 „Tepelné technické vlastnosti stavebních konstrukcí“. Přesto, že norma nabyla účinnosti od 1. 10. 1965, neprovádějí projektanti a konstruktéři výpočty předepsaných charakterizujících dat v dostatečné míře a proto dochází k velmi častým omylům v návrzích a ke škodám na realizovaných, ale nedostatečně vypočtem ověřených konstrukcích. Příčinu tohoto zjevu je nutno hledat ve velké spotřebě času, které si provádění výpočtu ověřovacích hodnot podle normy vyžaduje.

Armabeton, n. p., ve svém výpočetním středisku chystá sérii výpočetních programů, které budou zpracovávat problematiku tepelné techniky ve stavebnictví v největší možné šíři. Jako první článek série je zaváděn program nazvaný „TEVLAK“, který vypočítává hodnoty předepsané ČSN 73 0540. Výpočet tepelné technických vlastností stavebních konstrukcí podle ČSN nepatří do kategorie výpočtů náročných na matematickou nebo fyzikální teorii, ani mezi výpočty zpracovávající velké množství dat. Přesto je velmi pracný a časově velmi náročný, zejména jde-li o posouzení různých variant vícevrstvých konstrukcí, či výpočty tepelných mostů, kdy časové nároky prudce stoupají se zvětšujícím se počtem vrstev. Program byl zpracován v jazyku D 21 Algol pro počítač DATASAAB 21 a odstraňuje neúměrné časové nároky kladené na koncepční pracovníky a omezuje jejich činnost pouze na sestavení vstupních hodnot a zhodnocení výsledků. Využíváním programu se zrychlí a zkvalitní projekční práce.

Ze vstupů obsahujících charakteristickou skladbu zadávané konstrukce, počítá program

uvedené hodnoty podle ČSN. V programu je počítáno s možností variací počátečních hodnot. Zvláštním druhem variace je výpočet po kroku, při kterém program automaticky provede změnu tloušťky zvolené vrstvy o stanovenou hodnotu, až po určenou mez. Pokud se týká možnosti volby hmot, jsou k dispozici technické údaje pro 138 hmot, respektive skupin hmot. Program je zpracován pro výpočet vícevrstvých konstrukcí, neboť jedna vrstva se v praxi velmi zřídka vyskytuje. Přesto lze i jednovrstvou konstrukci simulovat jako dvouvrstvou o poloviční síle vrstev o stejné hmotě.

Programem lze počítat konstrukce 2 až 10 vrstev, jinak lze podle programu počítat konstrukce vnější a vnitřní, svislé a vodorovné s tepelným tokem zdola nahoru i shora dolů. Podle uvážení je možno u konstrukcí vnějších tisknout průběhy teplot a parciálních tlaků vodních par v konstrukcích a difusní odpory jednotlivých vrstev.

Výpočet tepelných mostů nebo konstrukcí s různými vrstvami ve směru kolmém a rovnoběžném s tepelným tokem, je možný jen částečně. Část časově náročná se vypočte na stroji a dopočet provede se ručně. Program zcela zachovává metodiku výpočtu podle ČSN, až na nepatrné úpravy nutné pro způsob práce počítače. Ve výstupu, který je tisknut na širokořádkové tiskárně, se uvádí:

1. Příklad č. . . .
2. Popis konstrukce: svislá, vodorovná, směr toku tepla apod.
3. Kontrolní tisk vstupních údajů pro jednotlivé vrstvy: hmota, objemová hmotnost, síla vrstvy, tepelný odpor.
4. Celková tloušťka konstrukce.
5. Tepelný odpar R .
6. Tepelná propustnost A .
7. Odpor při prostupu tepla R_s .
8. Součinitel prostupu tepla k .
9. Pokud se jedná o konstrukci vnitřní, ve které se vyskytují hořlavé materiály, vy-

tiskne se upozornění, ve které vrstvě tento materiál se vyskytuje.

10. Tepelnou jímavost b .
11. Tepelný útlum ν .
12. Průměrný pokles povrchové teploty ϑ .
13. Pokud některé výsledky nevyhovují předepsaným mezním hodnotám v normě, upozorní se textem pro které oblasti konstrukce nevyhovuje.
14. Pokud se žádá průběh teploty a tlaku vodních par v konstrukci, vytiskne stroj údaje pro každou 1/4 každé vrstvy ve vztahu k různým oblastem. Nežádá-li se vypsání průběhu, stroj uvede difusní odpor R_p a určí, ve které oblasti dojde nebo nedojde ke kondenzaci. Tam, kde ke kondenzaci dojde, určí rozsah od vnitřního povrchu, kde ke kondenzaci může dojít. Pro dosažení souhlasnosti s ČSN 06 0210 jsou v pro-

gramu zahrnuty tři oblasti vnějších teplot (-12 , -15 a -18 °C).

Aby se na nejmenší míru omezily ztrátové časy a usnadnila práce uživatelů, obsahuje program kontrolu zjišťování chyb ve vstupních hodnotách.

Program lze využívat v architektonických kancelářích a všude ve stavební konstrukci, při výpočtech plošných izolací v pláštích, kontrole tepelných mostů v kovových konstrukcích, k ověřování navržených konstrukcí při vstupní kontrole projektů, návrhu tvárnice a keramických vložek apod.

Výpočetní středisko AB může mimopodnikovým zájemcům provádět výpočty podle programu TEVLAK, pokud si sjednají dohodu a zajistí si pracovní hodiny na počítači véas.

Vl. Skokan

LITERATURA

Gesundheits-Ingenieur 88 (1967), č. 11

- Massnahmen gegen die Ausstrahlung von Lärm und Erschütterungen auf Baustellen (Opatření proti vyzařování hluku a chvění na staveništích) — *Lakatos B., Reiher H.*
- Eignung und Wirtschaftlichkeit von Nachtstrom-Speicheröfen in Geschosswohnungen (Vhodnost a hospodárnost akumuláčních kamen na noční proud v poschodových bytech) — *Raiss W., Masuch J.*
- Ein neues Klima-System für die Champignon-Kultur (Nová klimatizace pro pěstování žampionů) — *Huygen C. J.*
- Untersuchungen über die Speichermöglichkeit von SO_3 in Glasfasserfiltern für Staubgehaltsbestimmungen in Abgasen (Výzkum jímání SO_3 ve filtrech se skleněnými vlákny pro stanovení obsahu prachu v odpadních plynech) — *Baum F., Beine H.*

Gesundheits-Ingenieur 88 (1967), č. 12

- Dampfregelventile für Heizungsanlagen (Parní regulační ventily pro vytápění) — *Wolsey W. H.*
- Massnahmen gegen die Ausstrahlung von Lärm und Erschütterungen auf Baustellen (Opatření proti vyzařování hluku a chvění na staveništích) — *Lakatos B., Reiher H.*

Heating, piping and air conditioning 39 (1967), č. 11

- Sliding support friction and cryogenic bowing (Tření v kluzných podpěrách a průhyby potrubí způsobené nízkými teplotami) — *Parker C. S.*
- Upstream return takeoff stops gravity circulation in leigh-rise primary secondary system (Napojení zpětného potrubí sekundárního systému v protiproudu na primární rozvod zastaví samotížnou cirkulaci v systému s velkými výškovými rozdíly) — *Boschert H. A.*
- Eighty year old theater reopens (80 let staré divadlo se znovu otvírá) — *Scharres H. J.*
- „Split — Function“ cooling cycle for vertical laminar flow clean rooms (Chladicí cyklus s rozdělenou funkcí pro místnosti s vertikálním laminárním prouděním vzduchu) — *Weber J. A.*
- Design thermal conductivity values for fiberboards and particleboards (Hodnoty tepelných vodivosti pro panely z vláknitých nebo zrnitých materiálů).

Ventilation design for radiochemical laboratories at nuclear research center (Větrání radiochemických laboratoří ve středisku nukleárního výzkumu) — *Agnon S.*
Nomograph determines Langelier and Ryznar indexes of cooling water (Nomogram ke stanovení Langelierova a Ryznarova čísla pro chladící vodu) — *Caplan F.*

Heating, piping and air conditioning 39 (1967), č. 12

Measurement and analysis of air and water pollutants (Měření a rozbor nečistot ve vzduchu a vodě) — *Brant J. W.*
The future in air pollution control (Budoucnost kontroly čistoty ovzduší) — *Ludwig J. H.*
Variable volume air systems cool computers, people in bank's new operations center (Proměnný větrací systém chladí počítače a pracovníky v novém bankovním operačním středisku).
Cellular cooling tower fill (Buňkové náplně pro chladicí věže) — *Meek G. W.*
Heat pumps interchange Btu's to air condition new hospital wing (Tepelná čerpadla dodávají teplo pro klimatizaci nové nemocnice) — *Chappell A. R.*
Adding cooling in an industrial plant (Přídavné chlazení v průmyslovém závodě) — *Stevenson F. F.*
Nomograph permits rapid estimates of equipment cost (Nomogram k rychlému určení investičních nákladů na zařízení) — *Caplan F.*

Heizung, Lüftung, Haustechnik 18 (1967), č. 11

Heizungs- und Klimatechnik in Grossbritannien (Vytápění a klimatizace ve Velké Británii) — *Fischer L. J.*
Heizungs-, Lüftungs- und Klimatechnik in Ungarn (Vytápění, větrání a klimatizace v Maďarsku) — *Fekete I.*
Stand der Klimatechnik in der UdSSR (Stav klimatizace v SSSR) — *Karpis E. E.*
Wirtschaftlicher Vergleich verschiedener Heizsysteme grosser Wohnbauten in Frankreich (Ekonomické srovnání různých systémů vytápění velkých budov ve Francii).
Heizungs-, Lüftungs- und Klimatechnik in Polen (Vytápění, větrání a klimatizace v Polsku) — *Kamler W.*
Heizwerke und Heizkraftwerke in der Bundesrepublik Deutschland (Výtopny a teplárny v NSR).
Wärmetechnische Bewertung von Räumen und Gebäuden (Tepelnětechnické hodnocení místností a budov) — *Barcs V.*
Vollautomatische Zentralheizung mit Holzschnittelfeuerung (Automatické ústřední vytápění na dřevěné odřezky).
Heizungstechnik in Schweden (Vytápění ve Švédsku).
Elektrische Strahlheizung in Norwegen (Elektrické vytápění zářiči v Norsku) — *Bjerkeseth E.*
Der 4. Internationale Kongress für Heizung und Klimatisierung in Paris (4. mezinárodní kongres o vytápění a klimatizaci v Paříži).
7. Italienischer Heizungs- und Lüftungskongress (7. italský kongres o vytápění a větrání).

Heizung, Lüftung, Haustechnik 18 (1967), č. 12

Das Hermann-Rietschel-Institut für Heizung und Lüftung der Technischen Universität Berlin (Ústav H. Rietschela pro vytápění a větrání Technické university v Berlíně) — *Raiss W., Kind H. G.*
Blockheizwerke als Dachzentralen (Blokové střešní výtopny) — *Reimer H.*
Aufbau und Arbeitsweise elektrischer Speicherheizgeräte (Výstavba a činnost elektrických akumulčních kamen) — *Jüttemann H.*
Ermittlung des windbedingten Lüftungswärmebedarfs bei Hochhäusern (Stanovení spotřeby tepla vlivem větru u výškových budov) — *Rögelein W.*
Der 4. Internationale Kongress für Heizung und Klimatisierung in Paris (4. mezinárodní kongres o vytápění a klimatizaci v Paříži).

Illuminating Engineering 62 (1967), č. 9

Abstracts of 1967 IES Conference papers (Výtahy z prací ze sborníku z konference IES)
— light sources (světelné zdroje — 10 článků),
— color rendition (barevná podání — 3 články),

- vision research (zraková pohoda — 4 články),
 - indoor lighting (vnitřní osvětlení, bytové — 3 články),
 - research and photometry (fotometrický výzkum — 6 výtahů),
 - roadway lighting (uliční osvětlení — 2 články).
- Preliminary report on a new approach to color acceptance studies (Předběžná zpráva o nových cestách při studiu barevného podání světlem) — *Pracejus W. G.*
- On luminaire layout (Konstrukce světelných zdrojů) — *O'Brien P. F.*
- Designing general and supplementary lighting systems for audiovisual use (Navrhování celkového a doplňkového osvětlení pro audiovizuální činnost) — *Williams H. G.*
- Simplified manual and computer method of calculating IES zonal-cavity coefficients of utilization (Jednoduchá mechanická a početní metoda výpočtu koeficientu využití při IES pásmové metodě) — *Allen C. J., McGowan T. K.*
- Evaluation criteria for design of the visual environment in school and colleges (Směrnice — Hodnotící kritéria pro navrhování vizuálního prostředí ve školách a kolejkách).
- IES Approved method for the electrical and photometric measurements of fluorescent lamps (Směrnice — IES schválená metoda pro elektrická a fotometrická měření na zářivkách).

illuminating Engineering 62 (1967), č. 10

- Lighting for automobile display (Osvětlení prodejen automobilů — s výstavami).
- Putting home lighting display (Exkluzivní výstavní osvětlení v bytě) — *Plowman B. E.*
- Color from the ballpark a TV special (Barevné podání světla na hřišti pro barevnou televizi) — *Bishop V.*
- An esthetic look at classroom lighting (Estetický pohled na osvětlení učebny) — *Strang W. K.*
- An indoor swimming pool (Krytý plavecký bazén) — *Bergeron J. B.*
- Photometric testing of filament type luminaires for general lighting service (Fotometrické hodnocení žárovkových svítidel pro celkové osvětlení).
- Designing general and supplementary lighting systems for audiovisual use (Navrhování celkového a doplňkového osvětlení pro audiovizuální činnost) — *Williams H. G.*

illuminating Engineering 62 (1967), č. 11

- Drive-up bank — National ALC winner (Tankovací stanice — vítězná práce z Montrealu) — *Slezewski E.*
- Art of surgery is learned by watching (Názorná výuka chirurgické operační techniky) — *Wareham E. A.*
- Lighting brings churches up to date (Osvětlení modernizuje kostel) — *Squillance S. S.*
- Near-daylight brightness for night football (Jas denního osvětlení na fotbalovém hřišti v noci)
- The possible effects of ultraviolet radiation on the maintenance of addition lamps (Přípustné dávky UV záření při údržbě výbojových zdrojů) — *Slagg N.*
- The metric system in illuminating engineering (Metrická soustava ve světelné technice) — *Barbrow L. E.*

Klimatechnik 9 (1967), č. 11

- Der Wärmeschutz bei Zentral- bzw. Fernheizungen (Tepelná síť u ústředního, popřípadě dálkového vytápění) — *Souquet G.*
- Rückschau auf die AICHEMA 1967 — Schluss (Novinky na výstavě AICHEMA 1967 — konec) — *Rüb F.*
- Temperaturregelung mit Peltierelement (Regulace teploty peltierovými články) — *Küfner K.*
- Eine thermoelektrische Batterie für Klimaanlage — Schluss (Termoelektrická baterie pro klimatizaci — konec) — *Cvetkov Ju. N.*
- Die Bedeutung von Aussenwänden für die Klimaregulierung von Wohnräumen (Význam vnějších stěn pro regulaci klimatu v bytech) — *Amrein E.*
- Ein neues i, x -Diagramm (Nový i, x diagram) — *Steimle F.*

Klimatechnik 9 (1967), č. 12

- Zur Frage der Behaglichkeit in klimatisierten Büroräumen I. (Pohoda v klimatizovaných kancelářích I.) — *Zimmermann F.*

Peltier — Kältegeräte in der Praxis I. (Peltierovy chladicí články v praxi I.) — *Neumann D.*
Luftverteilung im Raum in Abstimmung mit den betrieblichen Erfordernissen (Rozdělení vzduchu
v místnosti v soulase s požadavky provozu I.) — *Kurth M.*
Rückschau auf die ACHEMA 1967 (Novinky na výstavě ACHEMA 1967) — *Rüb F.*

Lichttechnik 19 (1967), č. 11

Vom Biedermeier zur Märzrevolution 1815—1848 (Vývoj svítidel v biedermeieru až do revoluč-
ních let 1848) — *Jarmuth K.*
Die Komische Oper in Berlin (Osvětlovací zařízení v Komické opeře v Berlíně).
Die künstliche Beleuchtung in Krankemhaus — II (Umělé osvětlení v nemocnicích — II) —
Stärk A.
Beleuchtung einer Schnellverkehrsstrasse in Wiesbaden (Osvětlení komunikace pro rychlou
dopravu u W.) — *Basche E., Kaiser W.*
Ein Lichtsteuergerät für Leuchtstofflampen unter Verwendung von Halbleiterbauelementen
(Stmivací zařízení pro zářivky s použitím polovodičů) — *Baat K. R., Schödl R.*
Zur Beschreibung und Kennzeichnung des Reflexionsverhaltens von Strassendecken (Popis
a značení povrchů vozovek z hlediska odraznosti materiálů) — *Hentschel H. J.*

Lichttechnik 19 (1967), č. 12

Vom Biedermeier zur Märzrevolution 1815—1848 — Teil II. (Vývoj svítidel v biedermeieru až do
revolučních let 1848 — díl II.) — *Jarmuth K.*
Erlesene Stilleuchten in einem Wohnhaus (Vybraná stylová svítidla v jednom obytném domě).
Leuchten aus der Tschechoslowakei (Československá svítidla) — *Kvasničková R., Kvasnička I.*
Grenzen der Lichterzeugung bei Glühlampen (Hranice světelné výkonnosti u žárovek) — *Schilling
W., Wurster E.*
Entwicklungstendenzen bei Leuchtstofflampen (Vývojové směry u zářivek) — *Eckhardt K.*
Zur Frage der Bewertung des Einflusses von Aufnahme- und Wiedergabelichtarten auf die
Farbwiedergabe in der Farbphotographie (K otázce hodnocení vlivu doby osvitů při snímání
a reprodukci na barevné podání v barevné fotografii) — *Münch W., Schulz U.*

Luft- und Kältetechnik 3 (1967), č. 6

Gesetzliche Massnahmen verschiedener Länder zur Reinhaltung der Luft (Zákonná opatření
různých zemí k zachování čistoty ovzduší) — *Lang P.*
Die Wirkung der Exhalate von Grosskraftwerken auf die Vegetation (Působení exhalací z vel-
kých elektráren na rostlinstvo) — *Dässler H. G.*
Zur Luftbelastung in der Umgebung von Flussäurewerken — Ergebnisse luftanalytischer Unter-
suchungen im Bereich des VEB Fluorwerkes Dohna (Zatížení vzduchu v okolí závodů na vý-
robu kyseliny fluorovodíkové. Výsledky výzkumu v okolí VEB Fluorwerke Dohna) —
Dässler H. G., Lux H.
In welchem Fall können Waldstreifen die Rauchgaskonzentration vermindern? (V kterém
případě mohou lesní pásy zabránit koncentraci kouře?) — *Flemming G.*
Die Korngrössenmesstechnik und ihre Auswerteverfahren (Technika měření velikosti zrn a její
vyhodnocení) — *Tüma J., Quitter V.*
Berechnung der Kühllast eines Hotelgebäudes mit Berücksichtigung der Wärmespeicherung der
raumschliessenden Bauteile (Výpočet chladicí zátěže budovy hotelu s ohledem na akumulaci
tepla v přilehlých částech) — *Grossmann W.*

Lux Décembre 1967, č. 45

La répartition de la lumière autour d'un point, la vision et l'éclairage de l'objet (Rozložení světla
v okolí bodu, vidění a osvětlení předmětu) — *Dourgnon J.*
Mesure absolue des facteurs de luminance et de réflexion (Určování absolutních hodnot jasu
a činitelů odrazu) — *Morren L.*
L'ombre, facteur important dans la technique de l'éclairage (Stín — důležitý činitel ve světelné
technice) — *Grešl V. P.*

- L'importance de l'éclairage sur le comportement visuel de l'enfant et de l'adolescent (Důležitost osvětlení pro zrakovou činnost dětí a dospívající mládeže) — *Bronner A.*
 Pour un éclairage fonctionnel des cabinets dentaires (Aby osvětlení pracovišť zubních lékařů bylo funkční) — *Courteville P.*
 Nouvel éclairage du tronc commun de l'autoroute de l'ouest (Nové osvětlení hlavního tahu západní autostrády) — *Valin J.*
 CIE — Washington 1967 (Poznámky a zprávy o světelně technické konferenci).

Sanitär- und Heizungstechnik 32 (1967), č. 11

- Durch Rohrschalldämpfer erreichte Minderung der Geräuschausbreitung bei wasserdurchflossenen Armaturen (Tlumiče hluku na potrubí zmenšují šíření hluku potrubím a průchodními armaturami) — *Haffer D.*
 Schutz des Wassers in Trinkwasser-Leitungsanlagen (Ochrana média v rozvodech pitné vody) — *Feurich H.*
 Vorfertigte Installationen — Ergebnisbericht eines Ländervergleichsprogramms (Průmyslově vyráběné instalace — zpráva o zkušenostech ze srovnávání výrobků z několika zemí) — *Drees G., Schmidt Th.*
 Energiewirtschaftliche Probleme bei der Beheizung von Schwimmbecken in Hotels und Erholungsheimen (Problémy hospodárné spotřeby energie k vytápění plaveckých bazénů v hotelích a v léčebných zařízeních) — *Lang O.*
 Die Bestimmung der Innentemperatur t_u von unbeheizten Räumen nach Extrem-Methode. (Stanovování vnitřní teploty t_u v nevytápěných prostorách pomocí metody extrémů) — *Schmidt E.*
 Thermostatische Absicherung von Heisswasserkesseln (Thermostatické jištění horkovodních kotlů).
 Individuelle Raumtemperaturregelung bei Warmwasser-Zentralheizungsanlagen (Individuální regulace vnitřní teploty u teplovodních otopných soustav — 1. pokr.) — *Schrowang H.*
 Neues aus aller Welt (Novinky z celého světa).

Sanitär- und Heizungstechnik 32 (1967), č. 12

- Geräuschuntersuchungen an bautechnischen Anlagen (Výzkum hlukových poměrů ve zdravotně technických zařízeních — souhrnná zpráva).
 Planerische, bau-, installations, und armaturtechnische Massnahmen für die Durchführung der bauakustischen Messungen und Folgerungen (Plánovací, stavebně technické, instalační a armaturní podklady pro provádění měření stavební akustiky a jejich důsledků) — *Neubert H.* — 28 stran souhrnných poznámek.
 Vorfertigte Installationen — Ergebnisbericht eines Ländervergleichsprogramms (Průmyslově vyráběné instalace — zpráva o zkušenostech ze srovnání výrobků z několika zemí) — *Drees G., Schmidt Th.*
 Sinnbilder für Sanitäreanlagen (Značky pro zdravotní instalace — symboly).
 Die Bestimmung der Innentemperatur t_u von unbeheizten Räumen nach der Extrem-Methode (Stanovování vnitřní teploty t_u v nevytápěných prostorách pomocí metody extrémů) — *Schmidt E.*
 7. Italienischer Heizungs- und Lüftungskongress (7. kongres z oboru vytápění a větrání v Padově v červenci 1967).
 Abstrahlungsgeräusche und Geräuschausbreitung von Lüftungs-Kastengeräten in deren Aufstellungsräumen (Lüftungszentralen) — (Hluk vyzařovaný a šířený větracími stavebnicovými soustavami do jejich strojoven).
 Individuelle Raumtemperaturregelung bei Warmwasser-Zentralheizungsanlagen (Individuální regulace vnitřní teploty u teplovodních otopných soustav — 2. pokrač.) — *Schrowang H.*
 Neues aus aller Welt (Novinky z celého světa).

Stadt- und Gebäudetechnik 21 (1967), č. 11

- 50 Jahre Sowjetmacht — Die Entwicklung der Sanitärtechnik im Laufe von 50 Jahren (50 let sovětské moci — Vývoj zdravotní techniky za uplynulých 50 let) — *Vasile S. N., Stesenko A. L., Chotkevis S. G.*

- Dünnwandige Rohre in sanitärtechnischen Systemen (Tenkostěnné trouby ve zdravotně technických zařizěních) — *Gefđing A. K.*
- Die Besonderheiten des Wärmezyklus beim Heizelementstumpfschweissen von Thermoplastrohren (Zvláštnosti tepelného cyklu u topných prvků pro svařování trub z thermoplastů na tupo) — *Saeziw K. I.*
- Einige Unsicherheiten bei der Ermittlung der Reibungsverluste in Rohrleitungen (Některá nebezpečí při zjišťování ztrát třením v potrubích) — *Assmann W.*
- Wirtschaftlichkeitsfragen bei Klimaanlageanlagen unter Berücksichtigung der Regelung — II (Otázky hospodárnosti klimatizačních soustav s ohledem na regulaci provozu — díl II.) — *Macskasy A. Windisch K.*
- Berechnung der Querschnitte von Sicherheitsventilen an Heisswasser/Warmwasser-Wärmeübertrager (Výpočet průřezu pojistných ventilů na potrubích přenášejících teplou a horkou vodu) — *Szentmichaly H., Lautenbach G.*
- Untersuchungen an Isolierbehälterböden in Segment- und Sektorenschnitt (Průzkum izolace dna zásobníků v řezu tvaru půlkruhu a výseče) — *Stibitzky M.*
- Einsatz von Gasheizungsanlagen (Použití plynových otopných zařizěních).

Stadt- und Gebäudetechnik 21 (1967), č. 12

- Die Anwendung der Rechentechnik bei der Projektierung auf dem Gebiet der Stadt- und Gebäudetechnik (Použití početní techniky pro projektování v oboru zdravotní techniky v městech a v budovách) — *Irmer H.*
- Wirtschaftlichkeitsfragen bei Klimaanlageanlagen unter Berücksichtigung der Regelung — III (Otázky hospodárnosti klimatizačních soustav s ohledem na regulaci provozu — III) — *Macskasy A., Windisch K.*
- Lüftungseinrichtungen von Kompaktbauten für Geflügel in der ČSSR (Větrací zařizění v monoblocích pro chov drůbeže v ČSSR) — *Klink G., Schubert G.*
- Gas-Umlaufheizung — eine optimale Variante (Plynové vytápění s nuceným oběhem — optimální řešení vytápění) — *Naprawník F.*
- V. Internationale Konferenz — Technische Gebäudeausrüstung von Hotels (V. Mezinárodní konference — Technická zařizění v hotelích) — *Knobloch W.*

Staub-Reinhaltung der Luft 27 (1967), č. 11

- Vergleich von Probenahmegeräten und -verfahren für Stäube (Srovnání přístrojů a způsobů braní vzorků prachu) — *Avy A. P., Benarie M., Hartogensis F.*
- Untersuchungsergebnisse an Staubproben aus Asbestbetrieben (Výsledky zkoušek vzorků prachu z výrob asbestu) — *Walter E.*
- Beitrag zur Asbeststaubmessung (Príspevek k měření asbestového prachu) — *Šimeček J.*
- Elektronenmikroskopische Bestimmung der Tröpfchengrößenverteilung in Önebeln unter Anwendung des Abplattungsfaktors (Mikroskopické stanovení rozdělení velikosti kapiček olejové mlhy s použitím činitele zploštění) — *Schönauer G.*
- Die Auswertung kontinuierlicher Immissionsmessungen durch punktförmige Registrierung (Vyhodnocení kontinuálního měření imise bodovou registrací) — *Lahmann E.*
- Ein Generator zur Herstellung monodisperser Aerosole aus der flüssigen Phase (Generátor k výrobě monodispersního aerosolu z tekuté fáze) — *Binek B., Dohmalová B.*
- Untersuchungen über die Veränderungen der Korngrößenverteilung bei der Zerkleinerung (Výzkum změn rozdělení velikosti částic při mletí) — *Graczyk C.*

Vodosnaženie i sanitarnaja technika (1967), č. 9

- Za davnejšieho ulučěnia sostojanija vozdušnoj sedy na promyšlenných předpriatijach (Za další zlepšení složení ovzduší v průmyslových závodech) — *Lifčak I. F.*
- Vozmožnosti snižěnia zatrat na teplosnaženie při optimalnom soprotivleni i teploperedaci naružnych ograždenij zdaniij (Možnosti snižěni ztrát vytápění při optimálním odporu vnějších plášťů budov proti přestupu tepla) — *Boguslavskij L. D.*
- Matematičeskoe modelirovanie ventiljacionnych sistem s ispolzovaniem elektronnych vyčislitelnych mašin (Matematické modely ventilačních soustav využívají elektronkové počítače) — *Čěčik E. I., Cal R. Ja.*

- Regulirovanie temperatury „točki rosy“ v sistemach kondicionirovanija vozducha (Regulace teploty „rosného bodu“ v klimatizaci) — *Logvinskij I. I., Raškovskij Z. I.*
- Effektivnoe ispolzovanie čugunnych napornych trub (Efektivní využití litinových tlakových trub) — *Gotovcev V. I., Poletov N. V.*
- Podbor krupnosti inertnogo zapolnitelja drenaža iz poristogo betona dlja filtrov (Určení velikosti užitečné naplně z pórobetonu do filtrační nádrže) — *Bass G. M., Vladyčenko G. P., Zavołoka N. P.*
- Gidravličeskoe soprotivlenie setok s kvadratnymi jačejkami (Hydraulický odpor sítěk se čtvercovými oky) — *Alštul A. L., Krasnov N. S.*
- Rasčet rjadov skvažin bolšoj dliny v polosobraznom plaste (Početní řešení řad vrtů v polopropustných vrstvách) — *Sarkisjan V. S.*
- Zamonolčivanie stykov vodouderživajuščich sooruzenij v zimnee vremja (Zaplňování spár ve vodárenských jímácích nádržích v zimě) — *Džuženko M. G., Popjavskij B. I., Rajgorodskij A. I.*

Vodosnabženie i sanitarnaja tehnika (1967), č. 10

- Dostiženija sovetskoj nauki v razvitii metodov rasčeta sistem podači i primenenie sovremennoj vyčislitelnoj tehniki (Náskok sovětské vědy při rozvíjení metod výpočtů soustav přivádějících vodu a využití současné výpočetní techniky) — *Mošuin L. F.*
- Sovremennye metody montaža truboprovodov (Současné metody montáže trubních sítí) — *Aleksandrov A. A., Perešivkin A. K.*
- Razvitie vodosnabženija V Gruzinskoj SSR za 50 let (Rozvoj v zásobování vodou v Gruzii za 50 let) — *Šarašenidze E. A.*
- Opređenje rasčetnogo sroka ekspluatácii artézianskich skvažin (Početní řešení doby využití artézských studní) — *Dobrovodskij R. G.*
- Sanitarnaja tehnika v borbe za čistyj vozduch (Zdravotní technika bojuje za čistý vzduch) — *Pirumov A. I.*
- Progressivnye otopitelnye pribory (Účinné otopné soustavy) — *Grudzinskij M. M., Kac L. M.*
- K rasčetu vysoty ventiljacionnych trub dlja vybrosa vozducha, zagrajaznennogo radioaktivnymi veščestvami (Výpočet velikosti ventilačních trub pro výron vzduchu znečištěného radioaktivními látkami) — *Krupčatnikov V. M.*
- Vybor sposoba regulirovanija prizvoditelnosti ventiljatorov (Volba způsobu regulace výkonnosti ventilátorů) — *Jevtušenko A. S., Eingerman I. I., Krastoševskij Z. M.*
- Seminar „Sovremennye metody povyšeniija kačestva podgotovki pitevoj vody“ (Současné způsoby zvyšování výroby pitné vody).

ztv
3

Zdravotní technika a vzduchotechnika. Ročník 11. Číslo 3, 1968. Vydává Čs. vědeckotechnická společnost, komise pro zdravotní techniku a vzduchotechniku, v Akademii, nakladatelství Československé akademie věd, Vodičkova 40, Praha 1. Adresa redakce: Praha 4, Dvorecká 3. — Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Objednávky a předplatné přijímá PNS — ústřední expedice tisku, administrace odborného tisku, Jindřišská 14, Praha 1. Lze také objednat u každé pošty nebo doručovatele. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice tisku, odd. vývoz tisku, Jindřišská 14, Praha 1. Vychází 6 čísel ročně. Cena jednotlivého čísla Kčs 8,— (cena pro Československo). Předplatné Kčs 48,—; US \$ 7,—; Lstg 2,18,6; DM 28,— (cena v devisách). Tiskne Tisk, knižní výroba, n. p., Brno, závod 1. Toto číslo vyšlo v červenci 1968.

© by Academia, nakladatelství Československé akademie věd 1968.