

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 — Prof. Ing. L. Hrdina — Ing.
L. Chalupský — Doc. Ing. J. Chyský, CSc., — Ing. B. Jelen — Ing. L. Kubíček — Ing.
Dr. M. Láznovský — F. Máca — Doc. Ing. Dr. J. Mikula, CSc., — Prof. Ing. arch. J. Mora-
vec — Ing. Dr. J. Němec, CSc. — Doc. Ing. J. Valchář, CSc.

Adresa redakce: Dvorecká 3, Praha 4

OBSAH

Ing. V. Drábek:	Československá vzduchotechnika k 50. výročí a XIV. sjezdu KSC	217
Ing. K. Strnadel, CSc.:	Měření tepelné vodivosti tuhých látek metodou dr. Bocka — I. část	219
Doc. Ing. Dr. L. Oppl, CSc.:	Grafický způsob výpočtu přirozeného větrání	233
Ing. J. Šimeček, CSc.:	Sledování prašnosti v okolí závodu na zpracování azbestu	243
Jaromír Tůma:	Zkoušky s mokkými odlučovači prachu v cementárnách	251



CONTENTS

Ing. V. Drábek:	Czechoslovakian Air Technique to the 50 Years and to the XIV. Congress of CCP	217
Ing. K. Strnadel, CSc.:	Measurement of thermal conductivity of solid substances by means of Dr Bock's method — 1st part	219
Doc. Ing. Dr. L. Oppl, CSc.:	Graphical method of natural ventilation calculation	233
Ing. J. Šimeček, CSc.:	Following of dust nuisance in the surrounds of an asbestos treatment plant	243
Jaromír Tůma:	Tests with humid dust collectors in cement factories	251

СОДЕРЖАНИЕ

Инж. В. Драбек:	Чехословацкая воздушная техника к 50-летию Коммунистической партии Чехословакии и к XIV съезду Коммунистической партии Чехословакии	217
Инж. К. Стрнадел, канд. тех. наук:	Измерение теплопроводности твердых веществ на основе метода доктора Бок — 1-ая часть	219
Доц. инж. др. Л. Оппл, канд. тех. наук:	Графический способ расчета естественной вентиляции	233
Инж. Ярослав Шимечек, канд. тех. наук:	Исследование пылеобразования вокруг завода для обработки асбеста	243
Яромир Тума:	Испытания с мокрыми пылеотделителями на цементных заводах	251

SOMMAIRE

Ing. V. Drábek:	Technique d'air tchécoslovaque au cinquantième et au XIV Congrès du PCT	217
Ing. K. Strnadel, CSc.:	Mesurage de la conductibilité thermique des solides à l'aide de la méthode de Dr Bock — 1ère part	219
Doc. Ing. Dr. L. Oppl, CSc.:	Représentation graphique du calcul de la ventilation naturelle	233
Ing. J. Šimeček, CSc.:	Contrôle de la teneur en poussières aux environs de l'usine du traitement d'asbeste	243
Jaromír Tůma:	Tests avec dépoussiéreurs humides dans les usines à ciment	251

INHALT

Ing. V. Drábek:	Tschechoslovakische Lufttechnik zum 50. Jubiläum und zum XIV. Kongress der TKP	217
Ing. K. Strnadel, CSc.:	Messung der Wärmeleitfähigkeit der Festkörper mittels Methode von Dr. Bock — 1. Teil	219
Doc. Ing. Dr. L. Oppl, CSc.:	Graphische Darstellung der Berechnung der natürlichen Lüftung	233
Ing. J. Šimeček, CSc.:	Überwachung der Verstaubung in der Umgebung eines Asbestverarbeitungsbetriebes	243
Jaromír Tůma:	Prüfungen mit Nasstaubabscheidern in Zementwerken	251

ČESKOSLOVENSKÁ VZDUCHOTECHNIKA K 50. VÝROČÍ KSČ A XIV. SJEZDU KSČ

ING. VÁCLAV DRÁBEK

generální ředitel Čs. vzduchotechnických závodů

Po slavných dnech 25. výročí osvobození ČSSR Sovětskou armádou v roce 1970 prožíval všechen československý pracující lid neméně slavné výročí 50 let od založení Komunistické strany Československa a XIV. sjezd KSČ. Sjezd dovršil konsolidační úsilí nového Ústředního výboru KSČ od dubna 1969 a navázal na slavnou tradici předcházejících sjezdů strany. Byl to sjezd dovršující porážku oportunistických a anti-socialistických sil, sjezd otvírající před naší dělnickou třídou a pracující inteligencí novou éru všestranného hospodářského a kulturního rozvoje, mající význam nejen pro nás, ale i pro světové komunistické a dělnické hnutí i pro současnou mezinárodní politickou situaci.

Pracující našich závodů uvítali sjezdové jednání jako projev politiky KSČ zaměřené na potřeby pracujících, a na hospodářský rozvoj na všech stupních ekonomického a společenského systému.

Bohatá předsjezdová iniciativa pracujících ve všech našich závodech znamenala hlubokou a neomezenou podporu KSČ v úsilí o rozvoj ekonomiky ČSSR a zároveň otevřený boj proti nepořádkům ve výrobě, pracovní nekázní, nízké úrovni řízení a organizaci práce a ostatním negativním jevům, které znehodnocují výsledky úsilí poctivých pracovníků. Významné místo zde připadá naší technické inteligenci, která v převážné míře vyšla z dělnické třídy, zůstala jí věrna v nejkritičtějších obdobích a plně v praxi potvrdila Marxovu poučku o jednotě a úloze dělnické třídy a pracující inteligence.

50leté výročí založení KSČ se zároveň hluboce promítlo do života našich závodů, do vývoje dělnického a revolučního hnutí, jež je mnohdy úzce spjato s růstem a rozvojem závodů jako základny dělnické a třídní politiky KSČ. Při této příležitosti vzpomínáme na začátky dělnického hnutí v našich závodech, i když jeho vývoj byl mnohdy poplatný podmínkám politického života buržoazní republiky.

I když dělnické hnutí např. na Milevsku se neprojevovalo tak intenzivně jako v průmyslových oblastech, přece zde již byly vytvořeny v roce 1923 základní vesnické organizace KSČ, Rudé odbory, mládežnické hnutí atd. Rozporné třídní poměry a vykořisťování dělnické třídy a pracujícího rolnictva vedlo k důležitým stávkovým hnutím, mezinárodní solidaritě a podpoře protifašistického hnutí v sousedním Německu. Bouřlivý vývoj dělnického hnutí na Milevsku nastal až po II. světové válce, kdy s výstavbou velkých závodů přišla i nově se tvořící dělnická třída. Změnilo se tak sociální složení těchto oblastí a dovršila se tím nadstavba základů položených prvními průkopníky v letech 1921—1923.

Obdobně lze charakterizovat vývoj dělnického hnutí v nejstarším závodě Janka Radotín — Závody Rudých Letnic, kde s ohledem na průmyslovou vyspělost a blízkost hlavního města dělnická třída a KSČ vyrůstala rychleji a revolučněji. Tím ostřejší byly i střety s buržoasií, vyústující ve známé krvavé Letnice 1930. Tento boj pokračoval v nejtemnějších dobách útlaku českého a slovenského národa v letech 1939—1945, kdy pracovalo ilegální hnutí KSČ. Mnozí jeho členové položili v té době i svoje životy nebo strávili léta v koncentračních táborech.

Mnozí známí i méně známí hrdinové Slovenského národního povstání plní dodnes svoje pracovní úkoly v n. p. Vzduchotechnika Nové Mesto nad Váhom.

Současná politická a hospodářská situace na našich závodech je plně zaměřena na konsolidační úsilí ÚV KSČ o rozvoj československé ekonomiky, internacionální solidarity a přátelství k Sovětskému svazu. Výsledky, které naši pracující docilují jsou příslibem, že závěry a usnesení XIV. sjezdu KSČ najdou ve všech závodech plnou podporu a rozvine se úsilí o jejich splnění.

FRANTIŠEK JEŽEK - 80 LET

Dne 31. 12. 1971 se dožívá osmdesáti let dlouholetý aktivní činovník krajského komitétu pro techniku prostředí ČVTS v Ostravě.

Soudruh Ježek je zkušeným odborníkem v oborech vytápění, větrání a zdravotní instalace, který se neustále zajímá o vše nové a ochotně předává své bohaté zkušenosti mladším pracovníkům. K významnému životnímu jubileu přejeme s. Ježkovi mnoho zdraví do dalších let jeho života a do další činnosti, které se s láskou a nadšením vždy věnoval.

ÚV KOMITÉTU PRO TECHNIKU
PROSTŘEDÍ ČVTS

REDAKČNÍ RADA ZTV

MĚŘENÍ TEPELNÉ VODIVOSTI TUHÝCH LÁTEK METODOU DR. BOCKA — 1. část

ING. KAREL STRNADEL, CSc.

Stavební izolace n. p., Praha

Tepelná vodivost je hlavní charakteristickou vlastností tepelně izolačních hmot. Měření měrné tepelné vodivosti, zejména přesnost a spolehlivost tohoto měření, je stále aktuálním problémem. Jedna z mnoha měřících metod pro zjišťování měrné tepelné vodivosti je založena na principu *dr. Bocka*, jehož komerční provedení (NDR) je značně oblíbené a používá se v Československu asi na 40 pracovištích. Přesto, že provedení přístroje v maximální míře umožňuje použití automatizace a zjednodušuje obsluhu, je jeho používání značně náročné na znalost všech jeho vlastností. Tento článek obsahuje podrobný rozbor činnosti přístroje a podmínek, ovlivňujících přesnost výsledků měření.

Recenzoval: Doc. Ing. Dr. J. Mikula, CSc.

1. Úvod

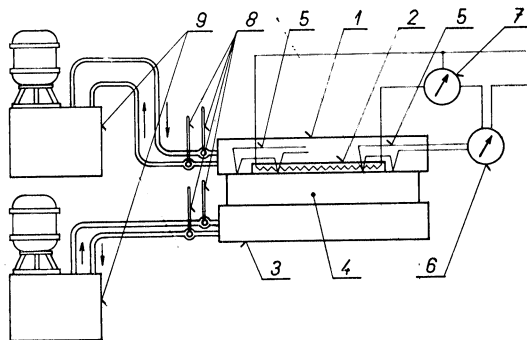
Tepelná vodivost patří mezi hlavní z charakteristických vlastností látek. Zvláštní význam má u hmot a materiálů, u kterých je velký tepelný odpor jejich hlavní užitkovou vlastností. Je to zejména u stavebních materiálů a tepelných izolací.

Pro měření tepelné vodivosti tuhých látek bylo vypracováno mnoho metod. Jen poměrně málo z nich však došlo obecnějšího rozšíření a jen v ojedinělých případech se našel výrobce, který by příslušnou přístrojovou aparaturu vyráběl sériově, se zárukami za správnost a přesnost funkce zařízení.

Jednou z výjimek je přístroj na měření tepelné vodivosti deskových vzorků stavebních a izolačních materiálů za ustáleného tepelného stavu podle metody *dr. Bocka*. Je dodáván v ucelené úpravě a používá se ho v mnoha zkušebních laboratořích i na výzkumných a vědeckých pracovištích.

Přes snahu konstruktérů přístroje po největší možné automatizaci jeho funkce a po usnadnění obsluhy přístroje, je správné zjištění tepelné vodivosti stále závislé na přesném dodržení pracovního postupu při měření, což je mimo jiné podmíněno dobrou znalostí principu i provedení přístroje.

V tomto článku je shrnuto několik poznatků, které byly získány při práci s přístrojem *dr. Bocka* v provedení fy K. Weiss, Greiz-Thüringen, NDR.



Obr. 1. Schéma měřícího přístroje (1 — horní deska přístroje, 2 — topné tělísko, 3 — spodní deska přístroje, 4 — měřený vzorek, 5 — čidla termočlánků jako snímače teplotního rozdílu, 6 — spínací regulátor, 7 — elektrické počítadlo, 8 — měřidla teploty, 9 — termostaty).

2. Princip přístroje

Tepeľná vodivost se zjišťuje na deskovém vzorku za ustáleného tepeľného stavu (obr. 1). Měřená látka je uložena ve vodorovné poloze mezi kovovými deskami s rozdílnou, ale během měření stálou teplotou. Tepeľný tok směřuje shora dolů. Jeho intenzita je určena výkonem elektrického topného tělíska, které tvoří součást horní desky přístroje. Tepeľná vodivost měřeného vzorku je pak dána jeho tloušťkou, množstvím tepla převedeného mezi oběma deskami přístroje za jednotku času a rozdílem jejich teplot:

$$\lambda = \frac{Q s}{(t_a - t_b) F \Delta\tau} \quad [\text{W m}^{-1} \text{ deg}^{-1}] \quad (1)$$

kde Q — množství tepla převedeného mezi oběma deskami přístroje [J],
 s — tloušťka vzorku [m],
 $t_a; t_b$ — povrchová teplota desek přístroje [deg],
 F — účinná plocha elektrického topného tělíska [m²],
 $\Delta\tau$ — měřicí doba [s].

3. Provedení měřidla

V kovových deskách přístroje jsou vytvořeny kanálky, jimiž protéká voda z ultratermostatu. Její teplota, měřená na vstupu a výstupu z desky tyčinkovým teploměrem, určuje teplotu povrchu desky, resp. měřeného vzorku.

V horní desce přístroje je zabudováno elektricky vytápěné kovové tělísko, které tvoří část činného povrchu horní desky. Tělísko je vytápěno po přítržích tak, aby jeho průměrná povrchová teplota byla stále stejná jako teplota horní desky přístroje. Zapínání a vypínání topného proudu je automatizováno a má být pravidelné. Dosáhne se toho vhodným nastavením napájecího napětí, kterým se ovlivní délka topných intervalů. Impuls ke spínání u okruhu topného proudu dává termočlánková baterie podle okamžitého rozdílu povrchových teplot desky a topného tělíska. Funkci automatické regulace přístroje lze sledovat podle hry signálních žárovek nebo lépe, podle pohybu ručičky regulačního milivoltmetru. Elektrická práce se registruje na elektrickém počítadle. Pro zjištění tloušťky měřeného vzorku resp. vzdálenosti obou desek jsou na přístroji připevněny 4 mikrometry. Velikost povrchu činné části topného tělíska je stálá a je zahrnuta spolu s dalšími činiteli a korekcemi do konstanty přístroje. Vyčíslení výsledku se provádí podle vzorce:

$$\lambda = \frac{K_1 \Delta E (\Delta\tau)^{-1} - K_e (t_w - t_o)}{(t_w - t_k) - n [K_1 \Delta E (\Delta\tau)^{-1} - K_e (t_w - t_o)]} s \quad [\text{W m}^{-1} \text{ deg}^{-1}] \quad (2)$$

kde λ — tepeľná vodivost měřeného vzorku [W m⁻¹ deg⁻¹],
 ΔE — rozdíl dvou údajů elektrického počítadla [J],
 K_1 — konstanta přístroje [m⁻²],
 $\Delta\tau$ — doba měření [s],
 K_e — korekce na teplotu okolí [W m⁻² deg⁻¹],
 t_w — teplota vody v horní desce přístroje [deg],
 t_k — teplota vody ve spodní desce přístroje [deg],
 t_o — teplota okolí [deg],
 s — tloušťka vzorku [m],
 n — konstanta přístroje [deg m² W⁻¹].

4. Způsob měření

Měřený vzorek má tvar planoparalelní desky s pokud možno dokonale rovinnými povrchy. Jeho rozměry se shodují s rozměry desek přístroje, tj. 250×250 mm, tloušťka do 60 mm.

Při větších tloušťkách se mohou projevovat okrajové vlivy. Nedovoluje-li materiál vzorku úpravu povrchu broušením nebo podobně, má být pro vyrovnání použito tenké vrstvy tmele s pokud možno vysokou tepelnou vodivostí.

Tloušťka vzorku se zjistí v několika místech obkrožným dotykovým měřidlem. Po uložení vzorku na spodní desku přístroje se přiloží horní deska opatrně tak, aby se vzorek nepoškodil, např. jednostranným nárazem. Kontrola tloušťky vzorku mikrometry zabudovanými na přístroji, umožní ujištění o jeho rovinnosti a dobrém styku s deskami přístroje.

Na termostatech se zhruba nastaví požadované teploty povrchů vzorků. Přístroj se zapne při nastavení některého z nejvyšších výkonových stupňů tak, aby se ručička regulačního milivoltmetru příliš nevzdálila od své nulové polohy. Tento stupeň se postupně snižuje tak, aby se dosáhlo pokud možno pravidelné hry ručičky kolem střední polohy. Ta je také signalizována kontrolním světlem, jehož doba rozsvícení a doba zhasnutí má být stejně dlouhá; rozsvícení a zhasínání má být pravidelné.

Pokud se napomáhá správné funkci termostatu průtokem chladicí vody, je třeba respektovat kolísání tlaku i teploty vody ve vodovodní síti. Ustalovací doba termostatu je 25 až 40 minut, ustalovací doba celého přístroje asi 2 hodiny. Po této době se zahájí vlastní měření, přičemž se zaznamená:

- okamžik skončení topného intervalu s přesností na 1s a příslušný stav elektrického počítadla. Toto čtení se provádí v intervalech 1 až 1,5 h,
- stav všech čtyř teploměrů podle pětkrát opakovaného čtení s odhadem na 0,1 °C. Provádí se v intervalech 1/2 až 1 h,
- teplota okolí podle teploměru zavěšeného v blízkosti přístroje avšak ne na stěně místnosti,
- teplota chladicí vody.

Asi po 700 hodinách provozu je nutná kontrola funkce padáčkového regulátoru. Provádí se posunováním padacího třmene regulátoru (červené značky) tak, aby při dokonale vyrovnané teplotě přístroje, tj. po dostatečné době odstavení, zachycoval třmen ručičku milivoltmetru právě v okamžiku, kdy je ručička v nulové poloze. Hrot červené značky se přitom nemusí krýt s nulou milivoltmetru.

5. Rozbor přesnosti přístroje

Správnost a přesnost výsledku měření je závislá na způsobu zjištění jednotlivých dílčích veličin, jimiž je hledaná tepelná vodivost určena. V dalším jsou probrány jednotlivé vlivy a stanovena jejich velikost, jednak obecně, jednak pro zvolené zvláštní podmínky.

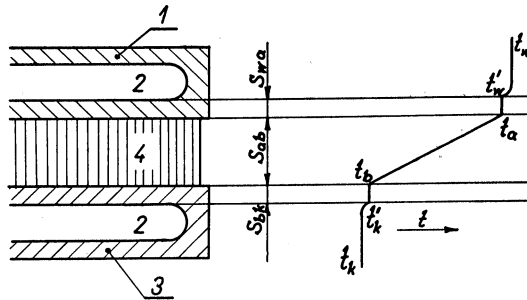
6. Teplota povrchu vzorku

Pro stanovení tepelné vodivosti měřeného vzorku je rozhodující rozdíl povrchových teplot na obou stranách vzorku. U popisovaného přístroje se určuje nepřímou z teploty vody v obou deskách přístroje. Za zjednodušujícího předpokladu, že vzorek lícuje

s deskami přístroje, teplota každé z obou desek je v horizontální rovině rovnoměrná a tepelný tok jednorozměrný, je průběh teplot ve svislém směru (obr. 2) vyjádřen výrazem:

$$(t_w - t'_w) : (t'_w - t_a) : (t_a - t_b) : (t_b - t'_k) : (t'_k - t_k) = \\ = \frac{1}{\alpha_w} : \frac{s_{wa}}{\lambda_{wa}} : \frac{s_{ab}}{\lambda_{ab}} : \frac{s_{bk}}{\lambda_{bk}} : \frac{1}{\alpha_k} \quad (3)$$

kde t_w — teplota vody v horní desce přístroje [deg],
 t_k — teplota vody ve spodní desce přístroje [deg],
 t'_w, t'_k — povrchová teplota kanálu v přístrojových deskách [deg],
 t_a, t_b — povrchové teploty vzorku [deg],
 $\alpha_w; \alpha_k$ — součinitel přestupu tepla na stěně kanálu [$\text{W m}^{-2} \text{ deg}^{-1}$],
 $\lambda_{wa}; \lambda_{bk}$ — tepelná vodivost přístrojové desky [$\text{W m}^{-1} \text{ deg}^{-1}$],
 λ_{ab} — tepelná vodivost vzorku [$\text{W m}^{-1} \text{ deg}^{-1}$],
 s_{wa}, s_{bk} — tloušťka stěny přístrojové desky [m],
 s_{ab} — tloušťka vzorku [m].



Obr. 2. Průběh teploty v měřící části přístroje (1 — stěna horní desky přístroje, 2 — kanálek v desce přístroje, 3 — stěna spodní desky přístroje, 4 — měřený vzorek).

Vyjádří-li se teplotní rozdíly pomocí prostupů tepla a je-li možno předpokládat, že přestup tepla z vody do stěny desky je v podmínkách měření konstantní, je rozdíl teplot povrchů měřeného vzorku:

$$t_a - t_b = (t_w - t_k) - [(t_w - t_a) + (t_b - t_k)] \quad (4)$$

kde

$$[(t_w - t_a) + (t_b - t_k)] = \left[K_i \frac{\Delta E}{\Delta \tau} - K_e (t_w - t_o) \right] \left(\frac{1}{\alpha_w} + \frac{s_{wa}}{\lambda_{wa}} + \frac{s_{bk}}{\lambda_{bk}} + \frac{1}{\alpha_k} \right) = \\ = n \left[K_i \frac{\Delta E}{\Delta \tau} - K_e (t_w - t_o) \right] \quad (4a)$$

n — konstanta přístroje [$\text{m}^2 \text{ deg W}^{-1}$],
 K_i — konstanta přístroje [m^{-2}],
 ΔE — rozdíl dvou údajů elektrického počítadla v měřicím intervalu [J],
 $\Delta \tau$ — délka měřicího intervalu [s],
 K_e — konstanta přístroje [$\text{W m}^{-2} \text{ deg}^{-1}$],
 t_o — teplota okolí [deg].

Pro představu, jakým způsobem může ovlivnit tato korekce výsledek měření, je v dalším vypočtena jako příklad její velikost pro nepříznivě zvolené podmínky:

$\alpha_w = \alpha_k = 230 \text{ W m}^{-2} \text{ deg}^{-1}$	přestup tepla z vody na stěnu desky,
$\lambda_{wa} = \lambda_{bk} = 46 \text{ W m}^{-1} \text{ deg}^{-1}$	tepelná vodivost stěny desky přístroje,
$s_{wa} = s_{bk} = 7,5 \cdot 10^{-3} \text{ m}$	tloušťka stěny desky přístroje,
$t_w = 20 \text{ deg}$	teplota vody v horní desce přístroje,
$t_k = 10 \text{ deg}$	teplota vody ve spodní desce přístroje,
$s_{ab} = 0,05 \text{ m}$	tloušťka vzorku,
$\lambda_{ab} = 0,12 \text{ W m}^{-1} \text{ deg}^{-1}$	tepelná vodivost vzorku.

Pomocí výrazu (3) lze zjistit, že:

$$[(t_w - t_k) - (t_a - t_b)] : (t_w - t_k) = 0,21 : 10$$

Rozdíl povrchových teplot vzorků $t_a - t_b$ se liší od rozdílu teplot vody $t_w - t_k$ v obou deskách přístroje o 0,21 deg. To je zmenšení rozdílu teplot odečteného na přístroji o 2 %. Tento rozdíl respektuje korekční součinitel n . Jeho nesprávné určení může ovlivnit měření tepelné vodivosti v mezích těchto 2 %.

Při měření tvrdých materiálů se často dosahuje jen obtížně dokonale rovinného povrchu vzorku. Pak vzniká mezi ním a deskou přístroje vzduchová vrstva, která rovněž ovlivní povrchovou teplotu vzorku.

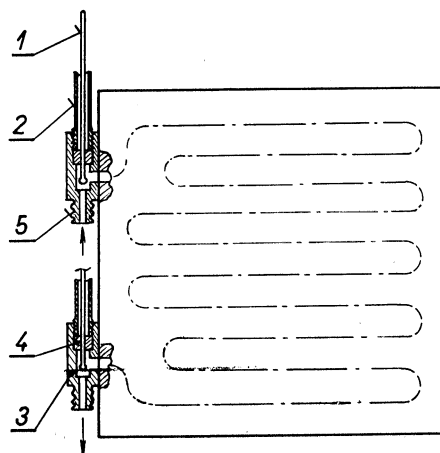
Početným postupem podobným, jako je naznačeno v rovnici (3), bylo zjištěno, že ve vzduchové mezeře o tloušťce 1 mm na povrchu vzorku vznikne teplotní rozdíl o velikosti $0,0079(t_w - t_k)$. Je-li tedy taková mezera na obou stranách vzorku, liší se rozdíl povrchových teplot vzorku ($t_a - t_b$) od rozdílu teplot vody ($t_w - t_k$) celkem o 3,65 %.

Uvedený příklad byl zvolen záměrně nepříznivě. Skutečné poměry budou ovlivňovat korekci n v rovnici (2) resp. (4) menší měrou, a to tím spíše, použije-li se v nutných případech pro vyrovnání povrchu vzorku vhodného kontaktního prostředí s vodivostí, která se blíží vodivosti měřeného vzorku.

7. Teplota vody

Teplota vody se měří tyčinkovými teploměry na vstupu a na výstupu z každé desky (obr. 3).

Korekce rtuťových teploměrů u vyšetřovaného přístroje podle cejchovních certifikátů jsou:



Obr. 3. Zabudování teploměrů v přístroji (1 — tyčinkový teploměr, 2 — kovové pouzdro teploměru, 3 — kovová objímka pro uchycení teploměru, 4 — těsnění teploměru, 5 — nástavec pro přívodní hadici s vodou).

Měřicí místo	Teplota [°C]	Chyba [°C]
t_{w1}	30	0,08
t_{w2}	30	0,04
t_{k1}	25	0,04
t_{k2}	25	0,02

Přesnost údaje teploměru je $\pm 0,02$ deg.

Korekce teploty na vyčnívající sloupec rtuti pro zvolené nepříznivé podmínky je u teplejší horní desky přístroje při:

$$\begin{array}{ll} \text{teplotě vody} & t_w = 34 \text{ °C} \\ \text{teplotě okolí} & t_o = 18 \text{ °C} \\ \text{délece vyčnívajícího sloupce} & h_w = 14 \text{ °C} \end{array}$$

$$\Delta t_w = \frac{h_w(t_w - t_o)}{6\ 300} = 0,036 \text{ deg}$$

Korekce teploty na vyčnívající sloupec rtuti na studenější spodní desce přístroje při:

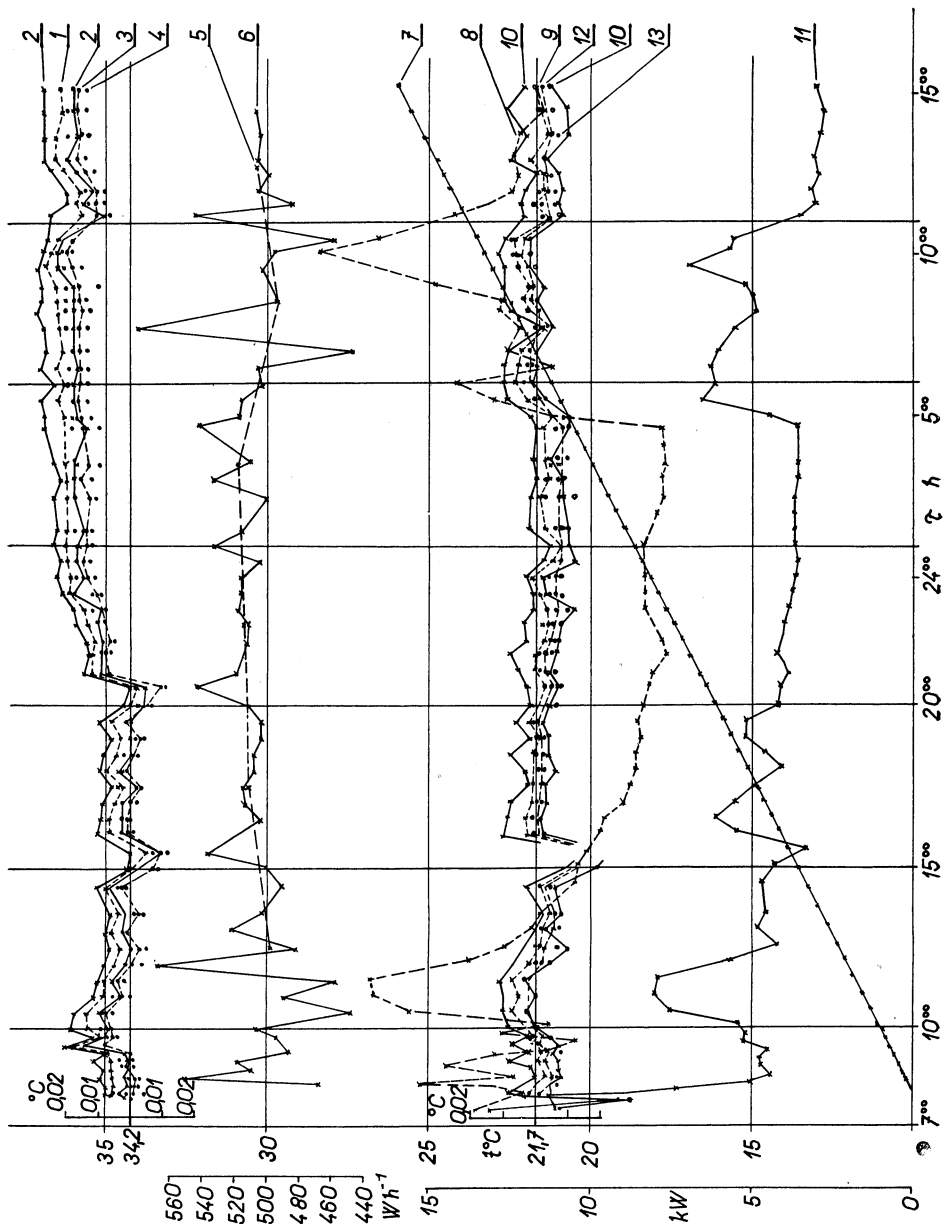
$$\begin{array}{ll} \text{teplotě vody} & t_k = 24 \text{ °C} \\ \text{teplotě okolí} & t_o = 18 \text{ °C} \\ \text{délece vyčnívajícího sloupce} & h_k = 11 \text{ °C} \end{array}$$

$$\Delta t_k = \frac{h_k(t_k - t_o)}{6\ 300} = 0,010 \text{ deg}$$

Teploměry jsou uloženy v kovových pouzdech a do výše asi 50 mm od ponoření zasunuty v masivní kovové objímce, která je omývána vodou s teplotou odpovídající měřené hodnotě. Touto úpravou se zmenšuje vliv teploty okolí na přechýlující sloupec, takže skutečná korekce bude mít hodnotu nižší, než jsou uvedené vypočtené hodnoty.

Voda proudící deskami přístroje je temperována ultratermostaty. Jejich funkce má zaručovat konstantní teplotu vody v rozmezí $\pm 0,02$ °C. Správné zjištění teploty vody pomocí tyčinkových teploměrů je však zatíženo mimo jiné neodstranitelným ulpíváním rtuti na stěnách kapiláry teploměru a náhlým odsakováním rtuťového sloupce do nové polohy. Pro představu o vlastnostech měřicí aparatury bylo provedeno systematické sledování údajů přístroje po dobu 31 hodin (jejich průběh je na obr. 4). Vyplývá z něho charakter a míra kolísání dílčích údajů, v němž lze vidět jednak změny krátkodobé, jednak dlouhodobé. U těch se jeví souvislost s teplotou okolí a teplotou chladicí vody. Podrobnější rozbor je založen na protokolovaných hodnotách. Vždy po 15 min byl zaznamenán stav přístroje, přičemž byly odečteny všechny čtyři teploměry, a to postupně pětikrát po sobě. Pro zhodnocení funkce teploměru byl z tohoto měření vyňat úsek 79 minut, během něhož se uskutečnilo měření s pětinasobným opakováním šestkrát.

Obr. 4. Systematické sledování přístroje v intervalu 31 hodin (1 — teplota na vstupu do horní desky přístroje — průměrné hodnoty z pěti čtení provedených v jednom časovém úseku, 2 — maximální odchylka jednotlivých čtení od průběhu 1, 3 — teplota na výstupu z horní desky přístroje — průměrné hodnoty z pěti čtení provedených v jednom časovém úseku,



4 — maximální odchylka jednotlivých čtení od průběhu 3, 5 — příkon topného tělíska — průměr intervalů o délce 5 hodin, 6 — příkon topného tělíska — průměr intervalů o délce 0,5 hodiny, 7 — průběžný přírůstek elektrické práce topného tělíska, 8 — teplota okolí, 9 — teplota na vstupu do dolní desky přístroje — průměrné hodnoty z pěti čtení provedených v jednom časovém úseku, 10 — maximální odchylka jednotlivých čtení od průběhu 9, 11 — teplota chladicí vody přiváděné do přístroje, 12 — teplota na výstupu z dolní desky přístroje — průměrné hodnoty z pěti čtení provedených v jednom časovém úseku, 13 — maximální odchylka jednotlivých čtení od průběhu 12).

V *tab. I* jsou uvedeny střední hodnoty šesti pětinasobně opakovaných čtení a příslušné střední odchylky $\pm\Delta$ jednotlivých čtení i , stanovené jako:

$$\Delta = \pm \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n \Delta_i^2}{n}}$$

Tab. I

Měření	t_{w1}	$\pm\Delta$	t_{w2}	$\pm\Delta$	t_{k1}	$\pm\Delta$	t_{k2}	$\pm\Delta$
1	34,262	0,017	34,196	0,023	21,712	0,041	21,686	0,015
2	34,252	0,030	34,186	0,009	21,696	0,032	21,660	0,016
3	34,256	0,032	34,188	0,016	21,668	0,022	21,648	0,012
4	34,262	0,039	34,206	0,013	21,680	0,034	21,656	0,015
5	34,262	0,054	34,212	0,018	21,694	0,049	21,670	0,010
6	34,270	0,028	34,206	0,011	21,682	0,024	21,644	0,017
Δ_{\max}		0,059		0,036		0,068		0,041

Uvedené střední odchylky vyjadřují krátkodobé kolísání údajů teploměrů během 4 až 6 minutových intervalů. Maximální odchylka (jednotlivá), která se během měření vyskytla, je uvedena ve zvláštním spodním řádku.

V *tab. II* je vypočten aritmetický střed a příslušné střední odchylky pro 6 teplot *tab. I*.

Tab. II

t_{w1}	$\pm\Delta$	t_{w2}	$\pm\Delta$	t_{k1}	$\pm\Delta$	t_{k2}	$\pm\Delta$
34,261	0,006	34,192	0,011	21,688	0,015	21,661	0,015
Δ_{str}	0,072		0,073		0,011		0,013

Tímto způsobem je charakterizováno dlouhodobé kolísání teploty během 79 min. Průběh teploty v celém 31 hodinovém období je naznačen výpočtem střední odchylky z 18 namátkově vybraných středů pětinasobných čtení. Má stoupající tendenci a pohybuje se v mezích, jejichž střední hodnota je ve druhém řádku *tab. II*.

Konečně střední odchylky od středních teplot v *tab. III*. byly stanoveny ze všech 30 čtení během 79 minut a představují přesnost měření teplot v tomto intervalu.

Tab. III

t_{w1}	$\pm\Delta$	t_{w2}	$\pm\Delta$	t_{k1}	$\pm\Delta$	t_{k2}	$\pm\Delta$
34,261	0,035	34,199	0,024	21,688	0,035	21,661	0,014

Z provedených šetření vyplývá, že všechny uvažované vlivy mají řádově stejnou velikost a nepřesahují 0,1 °C. Počet různých vlivů je však značný a jejich působení je nutno omezovat opakováním čtení teploměrů.

8. Plošná stejnosměrnost povrchové teploty desky přístroje

Voda nebo jiné médium protékající kanálky v deskách přístroje mění při svém průtoku teplotu vlivem tepla, které prostupuje měřeným vzorkem. Tím vznikají lokální teplotní rozdíly v horizontální rovině. Jejich velikost byla vyšetřena touto zjednodušenou úvahou, při níž bylo zanedbáno sdílení tepla do okolí.

Množství tepla prostupujícího vzorkem je:

$$Q = \lambda \frac{t_a - t_b}{s} F \quad [\text{W}] \quad (5)$$

kde λ — tepelná vodivost vzorku [$\text{W m}^{-1} \text{deg}^{-1}$],

t_a, t_b — povrchové teploty [$^{\circ}\text{C}$],

s — tloušťka vzorku [m],

F — činný povrch vzorku [m^2].

Změna teploty proudícího média mezi vstupem a výstupem z desky je:

$$\Delta t = \frac{Q}{G \cdot c} \quad [\text{deg}] \quad (6)$$

kde Q — množství tepla převedeného vzorkem [W],

c — měrné teplo proudícího média [$\text{J kg}^{-1} \text{deg}^{-1}$],

G — hmotnost proudícího média [kg s^{-1}].

Plošné rozdíly teploty vody jsou dále vyčísleny pro ukázkový případ:

Měření pěnového skla probíhalo za těchto podmínek:

tloušťka vzorku	$s = 0,026 \text{ m}$
rozdíl povrchových teplot	$t_a - t_b = 13 \text{ deg}$
tepelná vodivost pěnového skla	$\lambda = 0,065 \text{ W m}^{-1} \text{deg}^{-1}$
Deskou přístroje protékalo vody	$G = 0,047 \text{ kg s}^{-1}$
Rozměry desky přístroje	$F = 0,25 \times 0,25 \text{ m}$

Pro tyto poměry byla uvedenou zjednodušenou úvahou vypočtena změna teploty vody u spodní desky o

$$t_{k1} - t_{k2} = 0,01 \text{ deg}$$

Měřením při stejných poměrech byl zjištěn rozdíl teploty vody na vstupu a na výstupu:

$$\text{u horní desky přístroje} \quad t_{w1} - t_{w2} = 0,062 \text{ deg}$$

$$\text{u spodní desky přístroje} \quad t_{k1} - t_{k2} = -0,027 \text{ deg}$$

Nesouhlas mezi hodnotami naměřenými a vypočtenými je způsoben pravděpodobně značným zjednodušením výpočetních předpokladů. Smyslem výpočtu bylo řádově určení velikosti sledovaného vlivu, které ukázalo, že se pohybuje na úrovni přesnosti měření teploty.

U vzorků s menší tloušťkou a vyšší tepelnou vodivostí a při větším rozdílu povrchových teplot vzorku budou i teplotní rozdíly v horizontální rovině desek přístroje větší. Shodným uspořádáním směru proudění média v obou deskách přístroje lze však dosáhnout stejnohlé deformace pole povrchové teploty na obou stranách vzorku.

Rozdíl povrchových teplot v jednotlivých místech vzorku bude pak téměř konstantní, avšak předpokládaný vertikální tepelný tok bude nepatrně odchylen od svislého směru. Celkový vliv na správnost měření však bude pravděpodobně zanedbatelný.

9. Povrchová teplota topného tělíska

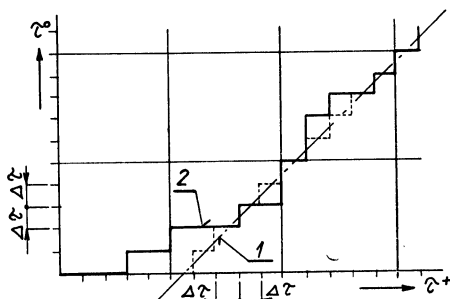
Správná funkce přístroje vyžaduje, aby střední teplota povrchu přetržitě vytápěného elektrického tělíska byla totožná s povrchovou teplotou horní desky přístroje. Funkce topného tělíska je ovládána automaticky padáčkovým milivoltmetrem, který



Obr. 5. Časový průběh teploty topného tělíska (1 — teplota horní desky přístroje, 2 — teplota topného tělíska, 3 — střední teplota topného tělíska, 4 — okamžik přerušování elektrického topného obvodu, 5 — okamžik sepnutí elektrického topného obvodu, Δt — rozdíl teploty od střední hodnoty, která odpovídá nulové poloze padáčkového regulátoru, δ — spínací teplotní rozmezí padáčkového regulátoru, $\Delta \tau$ — časový spínací interval padáčkového regulátoru určující okamžiky možné změny topné funkce).

dostává impuls od termočlánekové baterie, umístěné na povrchu desky a topného tělíska (obr. 7).

Pozorováním funkce přístroje bylo zjištěno, že po ustálení stavu kolísala ručička milivoltmetru kolem nulové polohy v rozmezí, které odpovídá hodnotě $+0,15$ a $-0,04$ deg. Kladná výchylka je větší než záporná (obr. 5), protože přívod tepla topnému tělísku el. proudem je intenzivnější, než jeho ochlazování odvodem tepla do okolí a nestationární tepelný proces při ohřevu tělíska se projeví zvyšováním jeho teploty i po vypnutí proudu. Tento jev je dále podporován skutečností, že spínací funkce padáčkového milivoltmetru regulátoru je vázána jeho konstrukcí na časové intervaly o konstantní délce 20 s.



Obr. 6. Sled časových úseků, v nichž je topné tělísko ve funkci (elektrický proud zapnut) a mimo funkci (elektrický proud vypnut) — (1 — ideální průběh, 2 — skutečný průběh, τ^+ — sled intervalů topných, τ^- — sled intervalů s vypnutým topným tělískem, $\Delta \tau$ — časový spínací interval padáčkového regulátoru, určující okamžiky sepnutí nebo přerušování elektrického obvodu).

Topnému tělísku se tedy přivádí topný proud po dobu 20 s nebo násobku 20 s, resp. topné tělísko je bez proudu po dobu 20 s, nebo $n \times 20$ s, bez ohledu na to, překročila-li teplota již mez citlivosti regulátoru (obr. 6).

Ideálním poměrům se lze přiblížit vhodným nastavením intenzity topného proudu. Provedení měřicí aparatury však

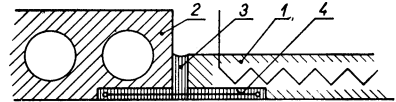
umožňuje pouze, aby tato regulace byla stupňovitá, což ve spojení s konstantním funkčním intervalem padáčkového regulátoru většinou nedovolí, aby bylo dosaženo teoreticky správných poměrů.

Střední teplota povrchu topného tělíska pak není totožná s teplotou desky přístroje, ale liší se od ní o diferenci, která odpovídá rozdílu mezi teplotou odпові-

dající nulové poloze regulačního milivoltmetru a střední hodnotou skutečného průběhu teploty na povrchu topného tělíska (obr. 5).

Pro zjištění vlivu tohoto teplotního rozdílu na správnost měření byla provedena zjednodušená úvaha o množství tepla odvedeného z topného tělíska do topné desky styčnou plochou obou částí přístroje (obr. 7).

Za předpokladu, že časové změny jednotlivých veličin při prostupu tepla z topného tělíska do desky přístroje lze považovat za lineární, a že lze nestacionární tepelné děje charakterizovat středními hodnotami proměnných veličin pro náhradní quazistacionární pochody, je množství tepla sdíleného mezi tělískem a deskou.



Obr. 7. Způsob usazení topného tělíska v horní desce přístroje (1 — topné tělísko, 2 — horní deska přístroje, 3 — tmel, 4 — diferenční termočlávková baterie).

$$Q = \frac{\lambda_t}{s_t} \pi D l \frac{1}{2} (\Delta_1 t - \Delta_2 t) \quad [W] \quad (7)$$

kde λ_t — tepelná vodivost tmelu ve spáře mezi oběma částmi přístroje [W m⁻¹ deg⁻¹],
 s_t — tloušťka spáry [m],
 $\Delta_1 t, \Delta_2 t$ — max. odchylka teploty od nulové polohy regulátoru [deg],
 D — průměr topné desky [m],
 l — šířka styčné plochy mezi oběma částmi přístroje [m].

Zvolené předpoklady:

tloušťka spáry	$s_t = 0,002$ m
šířka spáry	$l = 0,010$ m
průměr topného tělíska	$D = 0,160$ m
tepelná vodivost tmelu ve spáře	$\lambda_t = 0,058$ W m ⁻¹ deg ⁻¹

Pro kolísání teploty kolem nulové polohy v mezích +0,15 a -0,04 °C, je množství tepla, které se převede z topného tělíska do desky přístroje $Q = 0,08$ W. To představuje při měření tepelné vodivosti vzorku pěnového skla o tloušťce 26 mm za podmínek, které byly již popsány 12,5 % z množství tepla, které je převedeno samotným vzorkem. Pak je i výsledek měření tepelné vodivosti zatížen stejnou chybou. Velikost této chyby závisí na tloušťce a vodivosti vzorku a na správném seřízení měřicí aparatury, zejména na vhodném nastavení intenzity elektrického proudu v topném tělísku.

Neodpovídá-li střední hodnota kolísající teploty topného tělíska teplotě desky přístroje, má to vliv především na správnost výsledku. Tato úvaha byla ověřována experimentálně. Regulační systém by měl zaručit vždy stejnou výši povrchové teploty u obou částí horní desky přístroje. Pro zjištění, zda tento předpoklad souhlasí se skutečností, bylo u téhož vzorku při jeho jednom zabudování do přístroje provedeno dvojitě měření. Při zcela zachovaných podmínkách byl změněn pouze stupeň výkonu topné desky.

Tab. IV.

Výkonnostní stupeň přístroje	4	5
Zjištěná tepelná vodivost [W/m deg]	0,0510	0,0499

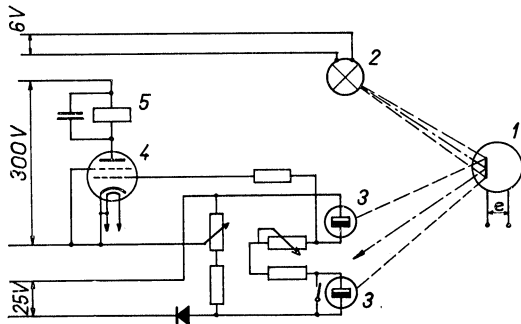
Výsledky ukazují, že takový zásah změní hodnotu naměřené tepelné vodivosti o 4 %.

10. Chyba měření způsobená nesprávným nastavením nulové polohy padáčekového regulátoru

Chyba ve správnosti měření obdobného charakteru může způsobit i nesprávné nastavení nulové polohy padáčekového milivoltmetru, který ovládá spínání elektrického okruhu topného tělíska. Tento vliv byl vyšetřován experimentálně záměrným přesunutím nulové polohy. Vliv takového zásahu byl sledován při měření vzorku emulgované korkové drtě o tepelné vodivosti $\lambda = 0,0535 \text{ W m}^{-1} \text{ deg}^{-1}$ a tloušťce 31 mm, při povrchových teplotách vzorku 19 a 33 °C. Posunutím nulové polohy o jeden dílek v hodnotě 0,1 mV se zvětšil výkon topného tělíska z hodnoty 0,643 kW na hodnotu 0,833 kW, tj. o 29,5 %. Z toho vyplývá, že pečlivost seřízení padáčekového regulátoru má rozhodující vliv na správnost měření.

K posunutí nulové polohy dochází u popisovaného přístroje samovolně. Část regulačního milivoltmetru ovládající spínání elektrického obvodu má mechanický princip. Při trvalém provozu se nárazník třmenu poměrně rychle opotřebí, a tím se změní původně nastavená nulová poloha. Tato závažná nedokonalost aparatury může velmi snadno zavést do měření systematickou chybu takové velikosti, že zcela znehodnotí výsledky měření.

Pro její odstranění navrhl a provedl autor úpravu přístroje tím, že nahradil padáčekový milivoltmetr s mechanickou činnou částí regulačním obvodem, který je



Obr. 8. Princip regulace s optickým impulsem (1 — zrcátkový galvanometr, 2 — žárovka galvanometru, 3 — fotodioda, 4 — tyratron, 5 — spínací relé, e — napětí termočláňkové baterie).

ovládán optickým impulsem. Princip regulace je naznačen na obr. 8. Elektrické napětí termočláňkové baterie, která snímá teplotní rozdíl mezi topným tělískem a deskou přístroje, se přivádí na skříňový zrcátkový galvanometr běžného provedení, jehož citlivost je však principiálně několikrát vyšší než citlivost ručičkového milivoltmetru. Optický systém galvanometru je upraven tak, že světelný paprsek dopadá při svém pohybu na dvě fotodiody umístěné ve fixní poloze před maticí galvanometru. Osvitem se mění elektrický odpor fotodiód, a tím se ovládá mřížkové napětí tyratronů, v jejichž anodovém obvodu napáje-

ném střídavým proudem je zapojeno elektromagnetické relé. Poloha tohoto relé odpovídá poloze světelné značky galvanometru vzhledem k fotodiódám. Např. je-li značka vlevo od nastavené polohy, je relé vždy zapnuto a opačně. Pro správnou funkci zařízení musí být vzdálenost fotodiód menší než průměr paprsku.

Vybavovací citlivost navrženého zařízení závisí na citlivosti použitého indikačního přístroje. U galvanometru použitého autorem na definované aparatuře činila přibližně 2 μV proti dřívějším 40 μV . Citlivost celého obvodu se zvýšila proti původnímu uspořádání 70krát. Dosažitelná přesnost měření tepelné vodivosti je uvedena v dalším.

Pokračování v ZTV 6/71

● Populární encyklopedie matematiky

(Meyers — Der Grosse Rechenduden)

Tato kniha, která je překladem z dobře známé řady Mayerových slovníků, má poskytnout čtenářům všech stupňů vzdělání rychlou a spolehlivou informaci. Hesla jsou uspořádána abecedně a pojmy vyskytující se uvnitř hesel lze najít v rejstříku na konci knihy, což vše umožňuje rychlou orientaci v mnohých matematických disciplínách.

V publikaci jsou zpracovány základní partie matematiky: aritmetika, geometrie, trigonometrie včetně sférické, analytická geometrie v rovině i prostoru, základy matematické analýzy a deskriptivní a diferenciální geometrie. Dále jsou v ní uvedena orientační hesla o samostatných počítačích, lineárním programování, matematické astronomii, zeměpisu apod. Výběr a zpracování je provedeno tak, aby čtenář vystačil se znalostmi středoškolské matematiky. Pro náročné čtenáře je určen seznam literatury, potřebné pro prohloubení znalostí.

V překladu tohoto díla byla některá hesla upravena pro potřebu našich čtenářů, přičemž byly vzaty v úvahu naše normy a souhrn české populární matematické literatury. Též výběr literatury byl proveden tak, aby šlo o publikaci našemu čtenáři dostupné.

Tato publikace je první encyklopedicky zpracovanou matematikou v naší literatuře a je určena širokému okruhu čtenářů, především žákům středních všeobecně vzdělávacích a průmyslových škol, středním technikům, učitelům i pracovníkům v praxi.

Vydalo SNTL v roce 1971, cena brož. výtisku 51 Kčs, vázaného výtisku 60 Kčs, 664 stran, 463 obrázků.

● Ohřívání vody plynem

(Doc. Dr. Ing. V. Slíva)

Tato příručka pojednává o druzích dodávaných plynů, o používaných hořácích, o pojistných a regulačních zařízeních a probírá všechny používané plynové ohříváče a typy plynových kotlů.

Vydaly československé plynárenské podniky, 90 stran.

● Výkonné klimatizační zařízení systému Split

Klimatizační zařízení nazvané Gemini S fy Polenz, Hamburg, sestává z výkonného kompresoru a kondenzátoru, který se montuje zvlášť, a dvou výparníků, které jsou umístěny uvnitř ochlazovaného prostoru. Chladicí výkon

je 3800 kcal/h a je dostatečný pro místnost od 130 až do 150 m³ prostoru. Jeden z výparníků je spojen s termostatem a hlavním vypínačem a je regulačním elementem. Druhý výparník je zapojen paralelně. Výparníky mohou být podle volby dodávány s elektrickým odporovým vytápěním. Jsou opatřeny čelním nebo vrchním výstupem vzduchu podle výšky montovaného přístroje.

Klimatizační zařízení Gemini S je velmi tiché. Chladicí agregát může být jako jednotka s kondenzátorem umístěn ve volném prostoru, ve sklepě nebo na střeše, takže není v klimatizované místnosti slyšitelný.

HLH 12/70

(Je)

● Směrnice pro vytápění školních místností

Správa města Stuttgartu vydala směrnice pro vytápění školních místností. Podle těchto má být teplota na učebnách na začátku vyučování 16—17 °C. V průběhu dne nemá překročit 21 °C. Na schodištích a chodbách nemá teplota podkročit 12 °C. V těloevičnách a jiných cvičebnách se doporučuje teplota mezi 12—18 °C, v závislosti na druhu cvičení, pohlaví a stáří žáků, v přilehlých prostorách mezi 18—22 °C.

HLH 4/70

(Ku)

● Zásadní otázky kvantové mechaniky

(D. I. Blochincev)

Knih navazuje na vysokoškolskou učebnici „Základy kvantové mechaniky“ (u nás vyšla v roce 1956). Autor v ní řeší problémy kvantové mechaniky, zejména interpretace vlnové funkce a teorie měření a mnohdy se při rozboru fyzikálních problémů dotýká názorů filosofických. Jak sám říká, není tato monografie filosofickým pojednáním, nýbrž knížkou z teoretické fyziky, ale přesto je v ní filosofie dostatek.

Knih je určena hlavně studentům, kteří již mají alespoň základní znalosti kvantové mechaniky.

Ze stejnojmenného ruského originálu, který vydalo nakladatelství Nauka v Moskvě roku 1966, přeložil RNDr. Josef Čada, vydala Academia, nakladatelství Československé akademie věd v roce 1971, 160 stran, 12 obrázků, 1 příloha, cena brožovaného výtisku 10 Kčs.

● Domovní vodovody a kanalizace

(A. Drozd)

Tato příručka vychází již ve druhém vydání, které bylo přepracováno a doplněno novými poznatky. Čtenář se v ní seznámí s vlastnostmi a zkoušením vody, s odebíráním vzorků vody a její úpravou, se základními jednotkami a pojmy používanými v instalatérské praxi, se zdroji a jímáním vody, s rozvody a jejich konstrukcí, s materiálem a nástroji používanými při montáži a údržbě domovních vodovodů i s požadavky bezpečnosti práce. Je zde uvedeno navrhování domovních vodovodů včetně přípojek, výpočty potřeb vody, rozvody studené a teplé vody a její příprava a zdravotně technická zařízení. Kniha věnuje pozornost i vnitřním rozvodům studené a teplé vody ve výškových budovách, ručním čerpadlům a domovním vodárnám, zkoušení domovních vodovodů, jejich údržbě a opravám.

Druhá část publikace je věnována kanalizaci, je v ní uveden účel a návrh kanalizace, používaný materiál, příslušenství, nástroje a montáž, jsou v ní popsána nejčastěji používaná hygienická zařízení prádelen, zkoušky a údržba domovní kanalizace a způsoby oprav a udržování. Kniha pojednává též o čištění odpadních vod.

Závěrečná část knihy je věnována předpisům a některým důležitým ustanovením vodovodního řádu a příslušným ČSN.

Kniha je určena instalatérům vodovodů a kanalizace, posluchačům odborných škol a může sloužit jako pomůcka mladým technikům v praxi a údržbářům zdravotně technických instalací.

Vydalo SNTL v roce 1970, 384 stran, 201 obrázků, 105 tabulek, cena vázaného výtisků 33 Kčs.

● Tepl vzdušné vytápění sportovních hřišť

Z Anglie přichází zpráva o sportovištích vytápěných teplým vzduchem. Tomuto systému je prisuzována větší budoucnost než elektrickému vytápění.

Zařízení bylo vyvinuto firmou *Land and Water Management Ltd.* a vzbudilo velkou pozornost fotbalových a rugbyových klubů. Přichází v úvahu převážně pro sportovní stadiony hustě používané a kde se utkání odehrávají často za špatného počasí, jako deště, mrazu, sněhu apod.

Hlavní součástí zařízení je síť z plastických trubek, uložená pod trávníkem, která je zásobována z tepl vzdušné jednotky. Trubky jsou děrované a jimi proniká teplý vzduch do půdní

vrstvy. Tím se teplota povrchu trávníku zvýší o několik stupňů, což postačí k tomu, aby trávník zůstal v zimě bez sněhu nebo náledí. Za deštivého počasí se trávník nerozmáčí a nedojde k vytvoření bláta.

Týmž zařízením mohou být za chladného počasí ohřívána i hlediště přívodem teplého vzduchu pod lavice.

Přednosti tepl vzdušného vytápění oproti elektrickému spočívají v tom, že jednotlivé částičky půdy jsou pod přímým působením teplonosného prostředí a tím je rovnoměrně temperována celá plocha. Elektrické vytápění bylo zhodnoceno jako méně výhodné, neboť je třeba věnovat větší pozornost při úpravě trávníku, jelikož elektrické topné kabely leží těsně pod jeho povrchem.

CCI 8/70

(Ku)

● Špatný vzduch zabraňuje vzrůstu

Jak vyplývá ze zprávy o hygienických výzkumech, musí být brán velký zřetel na škodlivé trvalé působení nízkých koncentrací. Výzkumy v ČSSR ukázaly, že znečištění vzduchu se projevuje negativně na zdravotní stav dětí. Na základě těchto výsledků zjistili vědci v Düsseldorfu při srovnávacích pokusech ve Westerland a Gelsenkirchen, že silnější znečištění vzduchu v ruhrském městě zpožďuje tělesný vývoj dětí. Zde byly silněji postiženy dívky, v ČSSR chlapci.

(Je)

HLH 11/70

● Motory Wankelovy a jim příbuzné

(Doc. Ing. L. Kovařík, CSc.)

V knize jsou popsány různé návrhy spalovacích motorů s kruhovým pohybem pístu a je především zaměřena na ty, které mají možnost dalšího vývoje. V publikaci je věnována pozornost vývoji Wankelova motoru, jeho zhodnocení a jsou v ní uvedeny perspektivy použití tohoto motoru jako pohonné jednotky vozidel. V knize je též zpracována terminologie Wankelova motoru a názorová obrazová část. Je určena všem zájemcům o motorismus, konstruktérům, technikům, inženýrům a vývojovým pracovníkům i studentům odborných a vysokých škol.

Vydalo SNTL v roce 1970, 208 stran, 125 obrázků, 9 tabulek, cena brožovaného výtisků 15 Kčs.

GRAFICKÝ ZPŮSOB VÝPOČTU PŘIROZENÉHO VĚTRÁNÍ

DOC. ING. DR. LADISLAV OPPL, CSc.

Institut hygieny a epidemiologie, Ústav hygieny práce a chorob z povolání, Praha

Při výpočtu přirozeného větrání budov s více větracími otvory, při uvažování působení větru a tlakových rozdílů způsobených rozdílnými teplotami vnitřního a venkovního vzduchu, dospíváme k obtížnému a časově náročnému stanovení vnitřního tlaku, jehož znalost je nezbytná pro určení tlakových rozdílů u jednotlivých větracích otvorů. Výpočet lze podstatně usnadnit použitím grafického způsobu podle *S. I. Striženova*,*) jehož modifikaci uvádíme v tomto příspěvku.

Recenzoval: Doc. Ing. Dr. J. Cihelka

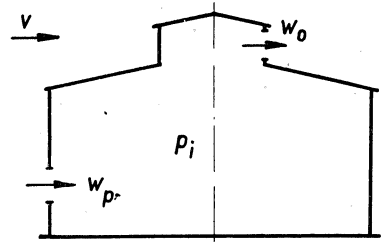
1. VĚTRÁNÍ PROSTORU BEZ ZDROJE TEPLA — 2 VĚTRACÍ OTVORY

Případ je naznačen na *obr. 1*. Výměna vzduchu je způsobována tlakovými rozdíly u větracích otvorů vlivem větru o rychlosti v a dynamickém tlaku $p_d = 1/2 v^2 \rho_e$. Tlakový rozdíl u každého větracího otvoru se využije k vytvoření rychlosti proudění v otvoru w a ke krytí tlakových ztrát. Pro přiváděcí otvor použijeme index „p“ a píšeme rovnici

$$A_p p_d - p_i = (1 + \zeta_p) w_p^2 \frac{\rho_e}{2} \quad (1)$$

a podobně pro odváděcí otvor (index „o“)

$$p_i - A_o p_d = (1 + \zeta_o) w_o^2 \frac{\rho_i}{2}, \quad (2)$$



Obr. 1. Prostor bez zdroje tepla — 2 větrací otvory.

kde A — aerodynamický součinitel větru,
 p_i — tlak uvnitř prostoru,
 ζ — součinitel místního odporu otvoru,

ρ_e — měrná hmotnost venkovního vzduchu,
 ρ_i — měrná hmotnost vnitřního vzduchu.

Z obou rovnic vyjádříme rychlosti w

$$w_p = \sqrt{\frac{1}{1 + \zeta_p}} \sqrt{\frac{2}{\rho_e} (A_p p_d - p_i)} \quad (1a)$$

$$w_o = \sqrt{\frac{1}{1 + \zeta_o}} \sqrt{\frac{2}{\rho_i} (p_i - A_o p_d)} \quad (2a)$$

*) *E. I. Retter, S. I. Striženov: Aerodynamika zdanij. Izdatelstvo literatury po stroitelstvu, Moskva 1968.*

a z rovnice kontinuity stanovíme hmotnostní průtoky vzduchu M v otvorech. Dostaneme:

$$M_p = \mu_p S_p \varrho_e \sqrt{\frac{2}{\varrho_e} (A_p p_d - p_i)} = \mu_p S_p \varrho_e v \sqrt{A_p - A_i} \quad (3)$$

$$M_o = \mu_o S_o \varrho_i \sqrt{\frac{2}{\varrho_i} (p_i - A_o p_d)} = \mu_o S_o \varrho_i v \sqrt{\frac{\varrho_e}{\varrho_i} (A_i - A_o)} \quad (4)$$

V rovnicích jsme zavedli poměr $p_i/p_d = A_i$, který nazveme *vnitřní aerodynamický součinitel*. Dále: μ je výtokový součinitel větracího otvoru, S — plocha větracího otvoru.

Předpokládejme, že $\varrho_e = \varrho_i = \varrho$; $\mu_p = \mu_o = \mu$; $S_p = S_o = S$. Pro hmotnostní průtok vzduchu musí platit $M_p = M_o = M$. Rovnice (3) a (4) potom můžeme přepsat do tvaru

$$\frac{M}{v \varrho S} = \mu \sqrt{A_p - A_i} \quad (3a)$$

$$\frac{M}{v \varrho S} = \mu \sqrt{A_i - A_o} \quad (4a)$$

Rovnice (3a) představuje soustavu kvadratických parabol o souřadnicích $X = \frac{M}{v \varrho S}$ a $Y = A_i$ s proměnnou veličinou A_p . Podobně rovnice (4a) je rovnicí soustavy parabol o proměnné hodnotě A_o . Paraboly podle rovnic (3a) a (4a) jsou vyneseny v nomogramu na obr. 2 pro rozmezí hodnot A_p a A_o —2,0 až 1,0. Ve stejném rozmezí je na svislé ose vyneseny vnitřní aerodynamický součinitel A_i . Na vodorovné ose je vyneseny člen $\frac{M}{v \varrho S}$ v rozmezí 0 až 0,8, vyjadřující poměr rychlosti ve větracím otvoru k rychlosti větru.

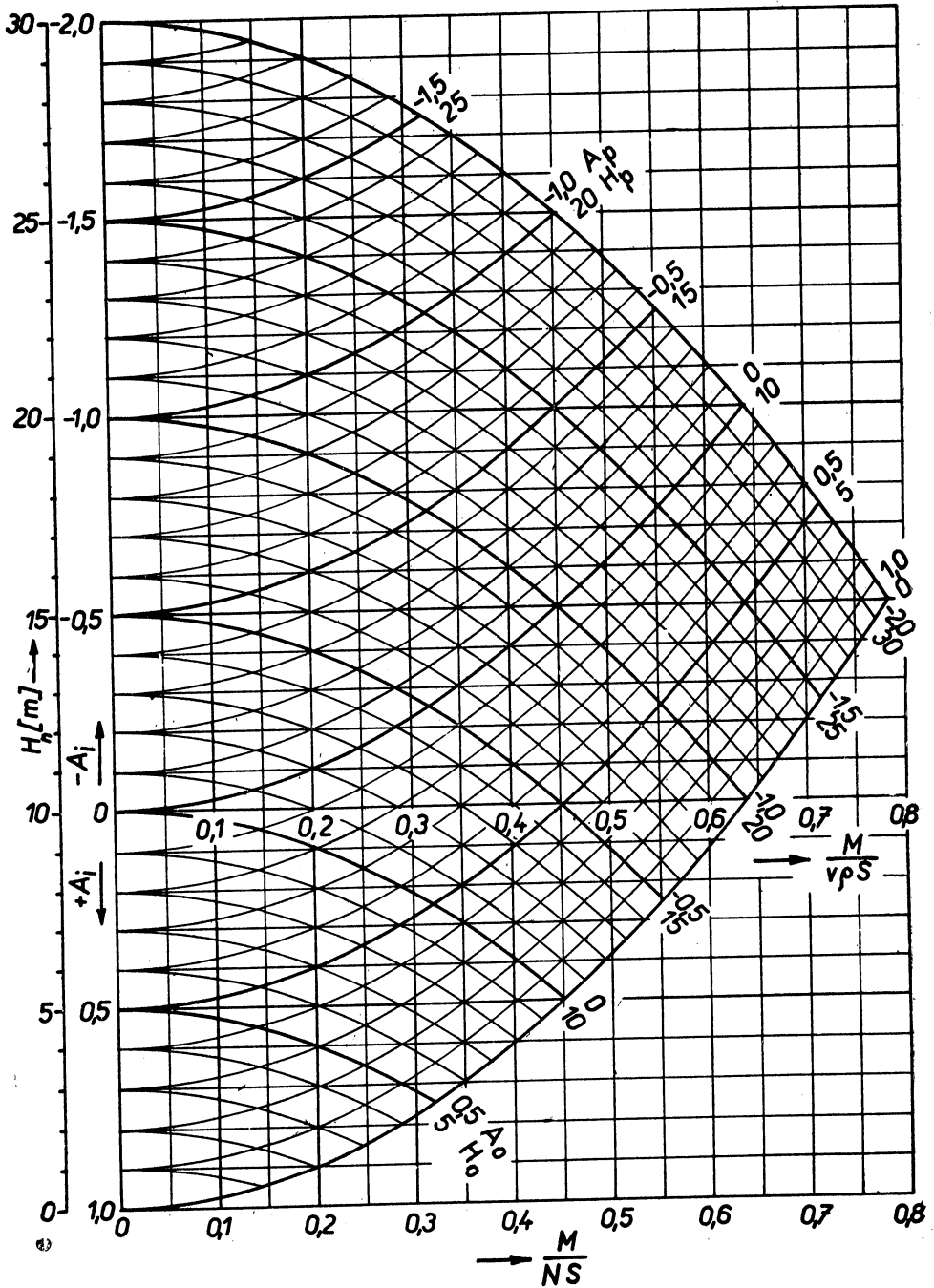
Při výpočtu se postupuje tak, že v nomogramu na obr. 2 nalezneme průsečík křivek daných hodnot A_p a A_o a na vodorovné ose odečteme hodnotu $X = \frac{M}{v \varrho S}$. Při udané velikosti plochy S vypočteme průtok vzduchu M nebo naopak při požadovaném průtoku určíme plochu větracího otvoru.

Jsou-li plochy S_p a S_o různé, převedeme tento obecný případ na popsany případ, kdy $S_p = S_o$ tak, že nejdříve určíme poměr $\frac{S_o}{S_p} = n$ (při $S_o > S_p$) nebo opačný poměr při $S_p > S_o$. V prvním případě se změni rovnice (4a) takto:

$$\frac{M}{v \varrho S} = \mu n \sqrt{A_i - A_o} \quad (4b)$$

Při grafickém řešení vynásobíme souřadnice x křivky A_o číslem n , čímž dostaneme novou křivku A_{on} . Průsečík této křivky s křivkou A_p udává hodnotu X na vodorovné ose, pomocí níž vypočteme hledaný průtok vzduchu M z rovnice

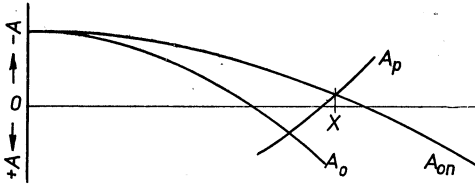
$$M = \frac{\mu}{0,64} n X v \varrho S_p \quad (5)$$



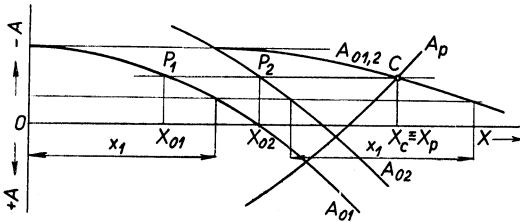
Obr. 2. Nomogram pro výpočet přirozeného větrání.

V rovnici je proveden též přepočít na jiný výtokový součinitel μ , než-li je 0,64, pro který je sestaven nomogram na obr. 2.

Popsaný postup grafického stanovení je znázorněn na obr. 3. Z odvozeného postupu je zřejmé, že přívaděcí (odváděcí) otvor v této úloze může být ve skutečnosti vytvořen více otvory o celkové ploše $S_p(S_o)$. Podmínkou je, že všechny musí mít stejný aerodynamický součinitel $A_p(A_o)$. Jsou-li otvory umístěny v místech různých aerodynamických součinitelů, provede se výpočet podle dalšího odstavce.



Obr. 3. Postup výpočtu při $S_o = 1,5S_p$.



Obr. 4. Postup výpočtu při dvou odváděcích a jednom přívaděcím otvoru.

je vyznačena čára A_p pro přívaděcí otvor a čáry A_{o1} a A_{o2} pro odváděcí otvory. Souřadnice x čar A_{o1} a A_{o2} jsou sečteny, čímž vznikne čára $A_{o1,2}$. Její průsečík C s čarou A_p určuje na vodorovné ose hodnotu $X_c = \frac{M}{v_0 S_p}$ pro celkový průtok vzduchu, který je roven průtoku přívaděcím otvorem. V diagramu jsou dále vyznačeny průsečíky P_1 a P_2 s čarami A_{o1} a A_{o2} , které udávají hodnoty X_{o1} a X_{o2} , z nichž se výpočtem hmotnostní průtoky vzduchu odváděcími otvory 1 a 2 pomocí rovnice

$$M_{o1} = X_{o1} v_0 S_{o1} \quad (6)$$

$$M_{o2} = X_{o2} v_0 S_{o2} \quad (7)$$

Celkový hmotnostní průtok, rovný průtoku přívaděcím otvorem, je

$$M_e = M_{o1} + M_{o2} = M_p = X_c v_0 S_p \quad (8)$$

I zde platí, že každý otvor ve výpočtu může představovat ve skutečnosti více otvorů o stejném aerodynamickém součiniteli A .

3. VĚTRÁNÍ PROSTORU SE ZDROJEM TEPLA

Na obr. 5 je nakreslen řez halou se zdrojem tepla a je vyznačeno umístění větracích otvorů a poloha neutrální osy n . Pro přívaděcí otvory platí rovnice

$$h_p(\rho_e - \rho_i) g = (1 + \zeta_p) w_p^2 \frac{\rho_e}{2} \quad (9)$$

z níž vyjádříme rychlost v otvoru

$$w_p = \sqrt{\frac{1}{1 + \zeta_p}} \sqrt{2gh_p \left(1 - \frac{\rho_i}{\rho_e}\right)} \quad (9a)$$

Podobně napíšeme rovnici pro rychlost v odváděcím otvoru

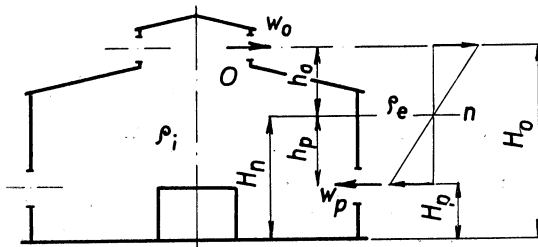
$$w_o = \sqrt{\frac{1}{1 + \zeta_o}} \sqrt{2gh_o \left(\frac{\rho_e}{\rho_i} - 1\right)} \quad (10)$$

kde w — rychlost v otvoru,

ζ — součinitel místního odporu otvoru,

h — výška podle obr. 5,

ρ_e (ρ_i) — měrná hmotnost venkovního (vnitřního) vzduchu.



Obr. 5. K výpočtu větrání prostoru se zdrojem tepla.

Pomocí rovnice kontinuity vyjádříme hmotnostní průtoky vzduchu otvory jako

$$M_p = \mu_p S_p \rho_e \sqrt{2gh_p \left(1 - \frac{\rho_i}{\rho_e}\right)} \quad (11)$$

$$M_o = \mu_o S_o \rho_i \sqrt{2gh_o \left(\frac{\rho_e}{\rho_i} - 1\right)} \quad (12)$$

Poměr měrných hmotností nahradíme poměrem absolutních teplot a upravíme pro rovnici (11) takto:

$$1 - \frac{\rho_i}{\rho_e} = 1 - \frac{T_e}{T_i} = \frac{\Delta T}{T_e} \frac{T_e}{T_i},$$

kde poměr $\frac{T_e}{T_i}$ můžeme přibližně brát 1.

Pro rovnici (12) bude

$$\frac{\rho_e}{\rho_i} - 1 = \frac{T_i}{T_e} - 1 = \frac{\Delta T}{T_e}$$

Tyto výrazy dosadíme do rovnic (11) a (12) a dostaneme

$$M_p = \mu_p S_p \rho_e \sqrt{2g \frac{\Delta T}{T_e}} \sqrt{h_p} \quad (11a)$$

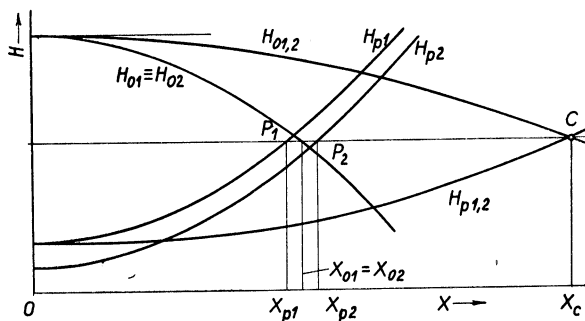
$$M_o = \mu_o S_o \varrho_i \sqrt{2g \frac{\Delta T}{T_e}} \sqrt{h_o} \quad (12a)$$

Podobně jako v předešlém případě budeme uvažovat: $\varrho_e \doteq \varrho_i = \varrho$; $M_p = M_o = M$; $S_p = S_o = S$ a $\mu_p = \mu_o = \mu$ a člen $\varrho \sqrt{2g \frac{\Delta T}{T_e}}$ označíme písmenem N . Dále ve shodě s *obr. 5* zavedeme $h_p = H_n - H_p$ a $h_o = H_o - H_n$. To nám umožní psát rovnice (11a) a (12a) ve tvaru

$$\frac{M}{NS} = \mu \sqrt{H_n - H_p} \quad (11b)$$

$$\frac{M}{NS} = \mu \sqrt{H_o - H_n} \quad (12b)$$

který je analogický tvaru rovnic (3a) a (4a). Paraboly podle rovnic (11b) a (12b) jsou při $\mu = 0,64$ a při vhodně zvoleném měřítku shodné s parabolami hodnot A_p a A_o na *obr. 2*. V nomogramu jsou proto doplněny stupnice $\frac{M}{NS}$ na vodorovné ose v rozmezí 0 až 0,8 a H_n na svislé ose v rozmezí 0 až 30 m. Jednotlivé paraboly mají hodnotu výšek H_p a H_o vždy v rozsahu 0 až 30 m. Toto zobrazení umožňuje jednoduché grafické řešení. Na *obr. 6* je nakresleno řešení případu přirozeného větrání



Obr. 6. Postup výpočtu větrání prostoru se zdrojem tepla.

při dvou rovnoplochých priváděcích otvorech nebo skupinách otvorů o výšce osy H_{p1} a H_{p2} a dvou opět rovnoplochých odváděcích otvorech (nebo skupinách otvorů) o výšce osy $H_{o1} = H_{o2}$. Je tudíž $S_{p1} = S_{p2} = S_{o1} = S_{o2} = S$. V *obr. 6* jsou vyznačeny křivky H_{p1} , H_{p2} a jejich součtová křivka $H_{p1,2}$ vzniklá sečtením souřadnic x_{p1} s x_{p2} . Dále je nakreslena křivka $H_{o1} = H_{o2}$ a součtová křivka $H_{o1,2}$. Křivky $H_{p1,2}$ a $H_{o1,2}$ se protínají v bodě C , pro který odečteme na vodorovné ose hodnotu X_c a pomocí té se vypočte celkový hmotnostní průtok vyměňovaného vzduchu M_c z rovnice

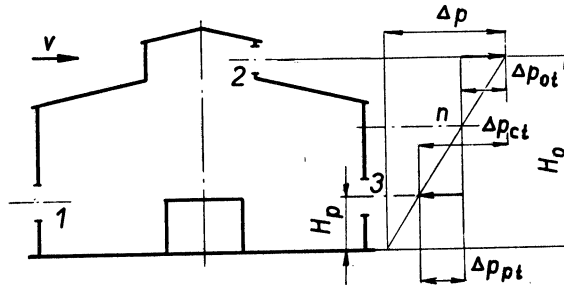
$$M_c = NSX_c \quad (13)$$

V nomogramu dále odečteme hodnoty X_{p1} a X_{p2} , pomocí nichž určíme z analogických rovnic průtoky M_{p1} a M_{p2} jednotlivými otvory. Průtoky odváděcími otvory O_1 a O_2 jsou si rovné a stanovíme je pomocí hodnoty $X_{o1} = X_{o2}$.

Při daném hmotnostním průtoku M_c počítáme naopak plochu S . Vzhledem k výše uvedeným zjednodušujícím předpokladům, je výpočet vždy přibližný.

4. VĚTRÁNÍ PROSTORU SE ZDROJEM TEPLA PŘI PŮSOBENÍ VĚTRU

Grafický způsob dává možnost řešit dále obecný případ přirozeného větrání prostoru se zdrojem tepla při současném působení větru. Na obr. 7 je schematicky na-



Obr. 7. K výpočtu větrání prostoru se zdrojem tepla při působení větru.

kreslen řez halou s větracími otvory 1, 2 a 3. Otvory 1 a 3 jsou přiváděcí, otvor 2 odváděcí. Na obr. je nakreslen též průběh tlaku, způsobený rozdílem hmotností venkovního a vnitřního vzduchu. Celkový tlakový rozdíl mezi rovinou podlahy a osou odváděcích otvorů Δp je

$$\Delta p = H_o(\rho_e - \rho_i) g \quad (14)$$

Tlakový rozdíl v ose přiváděcích otvorů vlivem rozdílných teplot vzduchu venkovního a vnitřního označíme Δp_{pt} a vyjádříme jej z podobnosti trojúhelníků tlaku v obr. 7

$$\frac{\Delta p - \Delta p_{ot} - \Delta p_{pt}}{H_p} = \frac{\Delta p}{H_o} \quad (15)$$

z toho

$$\Delta p_{pt} = \Delta p \left(1 - \frac{H_p}{H_o}\right) - \Delta p_{ot} \quad (15a)$$

Celkový tlakový rozdíl s uvažováním větru bude u přiváděcího otvoru

$$\Delta p_p = A_p p_d + \Delta p \left(1 - \frac{H_p}{H_o}\right) - \Delta p_{ot} = A'_p p_d - \Delta p_{ot} \quad (16)$$

a u odváděcího otvoru

$$\Delta p_o = \Delta p_{ot} - A_o p_d \quad (17)$$

V rovnici (16) jsme zavedli označení

$$A'_p = A_p + \frac{\Delta p}{p_d} \left(1 - \frac{H_p}{H_o}\right)$$

Tlakové rozdíly Δp_p a Δp_o dosadíme do rovnic pro hmotnostní průtok vzduchu a za stejných zjednodušujících předpokladů jako v předchozím případě dostaneme rovnice

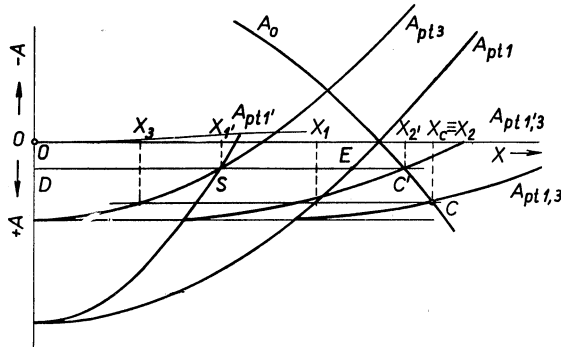
$$\frac{M}{v_o S} = \mu \sqrt{A'_p - A'_i} \quad (18)$$

$$\frac{M}{v_o S} = \mu \sqrt{A'_i - A_o} \quad (19)$$

kteří představují opět kvadratické paraboly na obr. 2 a v nichž

$$A'_i = \frac{\Delta p_{ot}}{p_d}$$

Při řešení se musí nejprve početně stanovit hodnoty A'_p pro přiváděcí otvory. S těmito hodnotami se v diagramu pracuje jako s hodnotami A_p . Hodnoty A_o zůstávají beze změny. Na obr. 8 je provedeno řešení přirozeného větrání pro halu podle



Obr. 8. Postup výpočtu větrání prostoru podle obr. 7.

obr. 7. Otvor 1 je na návětrné straně, takže $A_{pt} > A_p$. Naproti tomu u otvoru 3 bude hodnota A_{pt} menší, neboť tento otvor je na závětrné straně. Má-li sloužit jako přiváděcí, musí však být $A_{pt} > 0$. V diagramu se sečtou souřadnice x křivek A_{pt1} a A_{pt3} , čímž dostaneme křivku $A_{pt1,3}$, která protíná křivku A_o . Průsečíku C odpovídá na vodorovné ose hodnota $X_c = X_2$. Bodem C vedeme rovnoběžku s vodorovnou osou a její průsečíky určují hodnoty X_1 a X_3 . Z těchto hodnot lze při známé ploše otvorů $S_1 = S_2 = S_3$ vypočítat hmotnostní průtoky vzduchu M_1 , M_2 a M_3 . Přitom je zřejmé, že musí být $X_1 + X_3 = X_2$. Dále je z diagramu patrné, že bude $M_3 < M_1$. Položíme-li požadavek, aby $M_1 = M_3$, musí být $X_1' = 1/2 X_2'$. V diagramu vedeme tedy rovnoběžku s osou x tak, aby její průsečík S s křivkou A_{pt3} půlil vzdálenost mezi křivkou A_o a švislou osou. Takto vedená rovnoběžka protíná křivku A_o v bodě C' . Bodem S prochází křivka A_{pt1}' , jejíž souřadnice x jsou zmenšeny vzhledem k souřadnicím x křivky A_{pt1} v poměru $\frac{DS}{DE}$. *) Křivku však není třeba ani vykreslovat, podobně jako křivku $A_{pt1',3}$, která je součtem křivek

*) Tento poměr současně udává zmenšení plochy otvoru S_1' vzhledem k ploše S_3 .

A_{pt1} a A_{pt3} a prochází bodem C' . Z diagramu odečteme $X_1 = X_3$ a X_2 a stanovíme pro dané hmotnostní průtoky $M_1 = M_3$ a M_2 plochy větracích otvorů z rovnice

$$S_1 = \frac{M_1}{v\rho X_1} \frac{\overline{DS}}{\overline{DE}} \quad (20)$$

$$S_2 = \frac{M_2}{v\rho X_2} \quad (21)$$

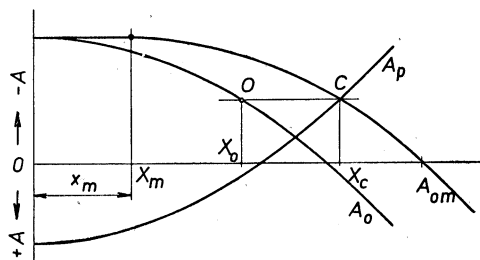
$$S_3 = \frac{M_3}{v\rho X_1} \quad (22)$$

5. KOMBINACE PŘIROZENÉHO A NUCENÉHO VĚTRÁNÍ

Uvažujme případ přirozeného větrání prostoru bez zdroje tepla při částečném nuceném (mechanickém) odvodu vzduchu. Řešení je provedeno na obr. 9, kde jsou vyznačeny křivky A_p a A_o . Hmotnostní průtok nuceně odváděného vzduchu M_m je daný a vyznačíme jej přímkou rovnoběžnou se svislou osou procházející bodem X_m , jehož vzdálenost x_m od počátku souřadnic zjistíme z rovnice

$$x_m = \frac{M_m}{v\rho S}, \quad (23)$$

kde v — rychlost větru,
 S — plocha přiváděcího otvoru, rovná ploše otvoru odváděcího.



Obr. 9. Postup výpočtu kombinovaného větrání.

O vzdálenost x_m posuneme křivku A_o a dostaneme paralelní křivku označenou A_{om} . Tato křivka se protíná s křivkou A_p v bodě C , jemuž odpovídá hodnota X_c , pomocí které vypočteme celkový průtok vyměňovaného vzduchu

$$M_c = X_c v \rho S \quad (24)$$

rovný současně průtoku procházejícímu přivodním otvorem. Průtok vzduchu odváděcím otvorem určíme z úsečky bodu O , který je průsečíkem přímky vedené bodem C rovnoběžně s osou x . Z obrázku je zřejmé, že

$$X_o + X_m = X_c \quad (25)$$

takže je splněna podmínka větrací rovnováhy

$$M_o + M_m = M_p \quad (26)$$

kde M_o — hmotnostní průtok vzduchu odváděcím otvorem přirozeného větrání,
 M_m — hmotnostní průtok vzduchu odváděného nuceně,
 M_p — hmotnostní průtok vzduchu přiváděného přirozeným větráním.

6. ZÁVĚR

Popsaný způsob grafického výpočtu umožňuje rychlé stanovení průtoku vyměňovaného vzduchu při dané ploše větracích otvorů nebo naopak, pro různé případy přirozeného větrání, i kombinovaného s větráním nuceným. Výpočet dává názorný přehled o vlivu jednotlivých veličin na výměnu vzduchu.

● Výpočet činitele oslnění

Většina světelně technických výpočtů se pomíjí proto, že jsou pracné (mimo to, že nejsou důsledně požadovány).

Přímé oslnění zdrojem nebo svítidlem lze stanovovat několika metodami. Nejvýhodnější je tabelární postup, který nevyžaduje složité matematické operace (jde tu spíše o jednoduché početní operace mnohokrát opakované).

Pomocí tabulek lze (jak uvádí Svetotechnika 1969/7 v článku *J. I. Mjasojedova*: „Inženýrnýj metod rasčeta koeficienta osleplennosti ot osvětitelnoj ustanovki) výpočet činitele oslnění od svítidla stanovit ze základních parametrů tohoto zdroje oslňování (svítidla nebo osvětlovacího zařízení) jako jsou povrchové jasy, ze vzdálenosti zdrojů oslňování jejich výšky nad srovnávací nebo pracovní rovinou atd. a podle charakteristiky osvětlovaného prostoru. Pomocí jednoduchého vzorce je stanoven činitel, jehož použitelnost je v mezích běžných norem.

Přes všechny tyto pokusy o zjednodušení výpočtu je nutno si uvědomit základní stanovisko: každý takový výpočet je prováděn pro fixované oko a tato fixace je bezpodmínečně nutným předpokladem, aby mohl být proveden. V praxi je oko pozorovatele v neustálém pohybu (od makropohybů k mikropohybům prakticky nepostřehnutelným, avšak pro mechanismus vidění bezpodmínečně nutným) a takový pohyb značně mění situaci. Kontrola výpočtem je nutná, není však ani neomylná, ani není zákonem. Je pomůckou a pomocníkem vyspělého světelného technika.

(LCh)

● ČSN 36 0035 „Denní osvětlení budov“

Nahrazuje ČSN 73 0511 z roku 1965 (tato platí od 1. 1. 1968) — je kmenová, přihlíží k normám RVHP a platí pro navrhování, udržování a posuzování denního osvětlení (tedy nikoliv často užívaných termínů „přirozeného“ nebo „přírodního“ osvětlení) v budovách všech druhů. Podle normy musí být navrhovány všechny budovy, na jejichž návrzích byly práce zahájeny po datu jejího zavedení. Dříve zahájené práce (při rozpracovaných návrzích) mohou být posuzovány podle normy jen s přihlédnutím k rozpracovanosti návrhu. Norma přináší celou řadu nových hledisek na světelně technickou problematiku dnes — zvláště zajímavé jsou články o údržbě zařízení a o řízení denního osvětlení.

Na zpracování se vedle Ing. arch. J. Matouška z STÚ (garant) podílela celá řada čs. odborníků, zvl. členů čs. skupiny CIE komise E-3.2 pro denní světlo.

K ČSN 36 0035 vychází současně Komentář (Praha, UNM 1969, 47 s.). Je jeden z mála, které k ČSN vycházejí — o jeho důležitosti se snadno přesvědčíme při porovnávání nebo při studiu normy. Komentář podává vysvětlení k mnoha jejím bodům — zvláště v místech, kde vznik strohé definice potřebuje rozvedení (kdy je třeba vysvětlit účel či smysl ustanovení). Podle pojetí technické normalizace, tj. podle osnovy norem, nemohou být tyto údaje součástí normy (podobný systém výkladu existuje např. u různých vyhlášek). Komentář přispívá ke správné orientaci, ke správnému výkladu a ke správnému pochopení jednotlivých článků, a to hlavně tím, že vylučuje možná vysvětlení, která text připouští bez vlastní viny.

Takto provedená norma (s komentářem) je velmi dokonalá, dobře použitelná a při uplatňování v praxi nebude možno se vymlouvat na mylný výklad, jak se často stává u norem nekomentovaných.

Zájem o popisovanou normalizaci ukázal i seminář k ČSN 36 0035, uspořádaný na jaře 1969 v Praze ČSVA pro CIE komisi E. 2.3 — kde se se způsobem práce s normou seznámilo několik set projektantů.

(LCh)

● Švýcarské směrnice

Švýcarský spolek inženýrů pro tepelná a klimatizační zařízení (SWKV) vydal tyto nové směrnice:

č. 68-1 *Větrací zařízení pro podzemní garáže*

Garáže musí být tak větrány, aby koncentrace škodlivin byly udrženy v určitých mezích. Nejdůležitější kritéria jsou dnes ještě obsah CO a sazí. Dále hraje důležitou roli i hluk. Směrnice ukazují, jak tyto nepříjemné a zdraví škodlivé činitele mohou být omezeny. Potřebný prostor pro vůz, počet stání vzhledem k ploše, pohyb vozů během hodiny, větrání ramp, mezní hodnoty pro hluk a výměny vzduchu jsou názvy některých kapitol 12 stránkové brožury.

č. 68-2 *Úprava vody pro vytápěcí a klimatizační zařízení*

Hlavním zaměřením 20stránkové brožury jsou pokyny pro boj proti kalu a korozi. Úvodní část pojednává o základech analýzy vody a technice její úpravy. Na ní pak navazují dvě kapitoly o přípravě vody pro vytápěcí a klimatizační zařízení. Četná schémata přispívají ke srozumitelnosti textu.

CCI 1/70

(Ku)

SLEDOVÁNÍ PRAŠNOSTI V OKOLÍ ZÁVODU NA ZPRACOVÁNÍ AZBESTU

ING. JAROSLAV ŠIMEČEK, CSc.

Institut hygieny a epidemiologie, Ústav hygieny práce a chorob z povolání v Praze

K epidemiologickému průzkumu o výskytu azbestové fibrózy a pleurálních kalcifikací byl prováděn i tento průzkum hygienický. Sledována byla prašnost v okolí a uvnitř [2] závodu na zpracování azbestu.

Ve venkovním ovzduší se v periodických obdobích po dobu celého jednoho roku sledovala prašnost ve vzdálenosti asi 300 m od závodu. Bylo zjištěno, že v zimních měsících byly hodnoty NPK pro celkovou průměrnou koncentraci prachu překročeny ve více než 50 % případů, v letních měsících v méně než 20 % případů.

Ve vzorcích prachu byla elektronovou mikroskopií prokázána přítomnost azbestových částic. Z jejich velikostního složení ($d_{ekv} = 0,70 \mu\text{m}$), početní koncentrace (pod 1,7 částic/cm³) a váhového obsahu v celkovém vzorku (pod 1%) se usuzuje, že tak nepatrné množství nemohlo klinický obraz neexponované populace nepříznivě ovlivnit.

Recenzoval: Ing. Jiří Tůma, CSc.

1. ÚVOD

V posledních létech byl u nás prováděn důkladný epidemiologický průzkum populace exponované přímo v závodě ASBESTOS na zpracování azbestu a populace neexponované, bydlící v osadě sousedící s tímto závodem [1]. Později se vyšetřovala populace bydlící i ve větších vzdálenostech od závodu. Cílem průzkumů bylo zjistit, zda u těchto populací se vyskytují rentgenové změny, svědčící o azbestové fibróze nebo o pleurálních kalcifikacích. U neexponované skupiny vyšetřovaných nebyla azbestová fibróza nalezena ani v jediném případě, zatímco pleurální kalcifikace byly zjištěny v několika případech.

Na základě těchto klinických nálezů bylo nutné provést také průzkum hygienický a vyšetřit ovzduší v okolí závodu. Podle výsledků měření prašnosti ve venkovním ovzduší a podle obsahu azbestových částic prachu je možno posoudit, zda venkovní ovzduší mohlo tento výskyt pleurálních kalcifikací ovlivnit, či nikoliv. Získané výsledky hygienického průzkumu nasvědčují tomu, že klinické nálezy se znečištěním venkovního ovzduší nijak nemohou souviset. To také později potvrdily nálezy pleurálních kalcifikací i v obcích značně od závodu vzdálených.

Předložená práce uvádí výsledky tohoto hygienického průzkumu. Znečištění venkovního ovzduší se posuzuje na základě celoročního měření koncentrace prachu a na základě dalších rozborů s ohledem na obsah a velikostní složení azbestových částic v celkových vzorcích prachu, provedených pomocí elektronové mikroskopie. Výsledky měření prašnosti uvnitř závodu budou předmětem další samostatné práce [2].

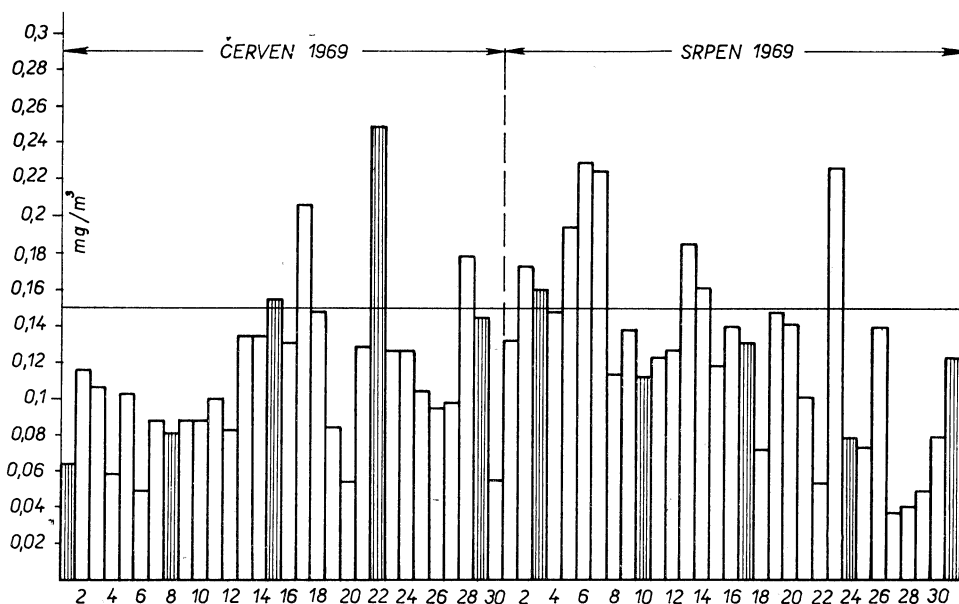
2. STANOVENÍ KONCENTRACE PRACHU V OVZDUŠÍ

Vzorky prachu z venkovního ovzduší jsme odebírali ve vzdálenosti asi 300 m v severozápadním směru od závodu přímo v přidružené obci. Protože převládající

směr větrů je západní, bylo místo odběru vzorků na straně návětrné. Pomocí čerpadla o středním průtočném množství 55 l/min se prosával vzduch membránovými filtry Synthesia, typu AUFS o průměru 35 mm. Podrobnosti o použitém typu membránového čerpadla, jeho průtokové charakteristice apod. jsme uveřejnili dříve [3].

Membránový filtr byl upevněn v odběrové hlavici ve výšce asi 2 m nad zemí. Každý den, včetně dnů pracovního klidu, se v době mezi 6. a 14. hodinou odebral jeden vzorek prachu pro váhové stanovení koncentrace prachu. Při konstantní šesti-hodinové době odběru vzorku se filtry, podle jejich průtokových odporů, prosálo celkem 10 až 32 m³ (středně 20 m³) vzduchu a zachytily se navážky prachu na filtrech v rozmezí od 0,5 do 6,9 mg (středně 2,72 mg) prachu.

Výsledky měření celkové koncentrace prachu pro měsíce červen + srpen r. 1969 (v červenci byla celozávodní dovolená) jsou znázorněny v obr. 1 ve formě sloupcového



Obr. 1. Koncentrace prachu ve venkovním ovzduší v červnu a srpnu r. 1969. Počet měření $n = 61$, celková koncentrace prachu minimální 0,037, maximální 0,249, arit. střední 0,1204 mg/m³. Neděle: počet měření $n = 10$, celk. konc. prachu minimální 0,064, maximální 0,249, arit. střední 0,1278 mg/m³.

diagramu. Šrafovány jsou dny, připadající na neděle. Diagram je doplněn počtem měření, minimální, maximální, arit. střední koncentrací prachu, a to pro všechna měření nebo pouze pro neděle. Nejvýše přípustná průměrná koncentrace prachu ve venkovním ovzduší 0,15 mg/m³, předepsaná našimi hygienickými předpisy, byla v těchto letních měsících překročena v 19,7 % případů.

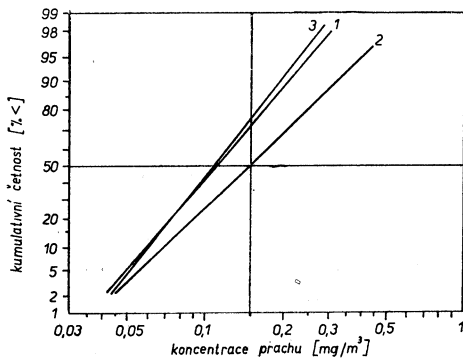
Stejným způsobem jsme zjišťovali koncentraci prachu ve venkovním ovzduší v měsících říjnu + listopadu a v únoru + březnu. V tab. I jsou uvedeny výsledky měření, a to extrémní, aritmetické a geometrické střední koncentrace prachu, zjištěné v jednotlivých měsících, během celého roku a o nedělích. Dále je zde uveden počet

a procento případů, kdy byly naměřeny vyšší hodnoty než je nejvýše přípustná koncentrace (NPK) $0,15 \text{ mg/m}^3$.

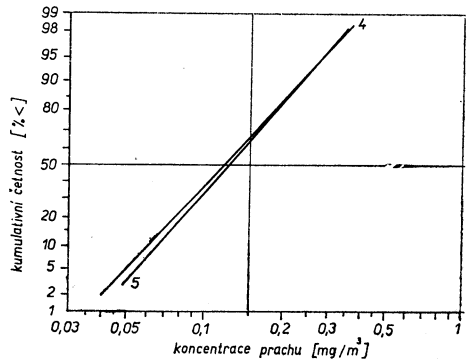
Tab. I

Období	Říjen + listopad	Únor + březen	Červen + srpen	Celý rok	Neděle po celý rok
Počet měření n	60	58	61	179	26
Koncentrace prachu ve venk. ovzduší v mg/m^3					
minimální	0,040	0,033	0,037	0,033	0,050
maximální	0,382	0,392	0,249	0,392	0,249
aritmetická střední	0,127 2	0,174 1	0,120 4	0,140 0	0,133 5
geometrická střední	0,111	0,150	0,107 5	0,117 5	0,125
Standardní geom. odchylka $\log \sigma$	0,209 5	0,252	0,195 5	0,225	0,215 5
Překročení NPK $0,15 \text{ mg/m}^3$ v počtu případů v procentech	18 30,0	33 57,0	12 19,7	63 35,2	8 30,8

V obr. 2 a obr. 3 jsou výsledky měření vyneseny ve formě kumulativních křivek četnosti. Křivky určují, v kolika procentech případů se vyskytují nižší než uvažované koncentrace. Protože průběh křivek v tomto logaritmicke-pravděpodobnostním znázornění je u všech měření přesně lineární, šlo ve všech případech o logaritmicke-normální rozdělení četnosti. Toto znázornění má dvě hlavní výhody: z průběhu je



Obr. 2. Kumulativní četnosti výskytu různých koncentrací prachu (1 — říjen + listopad, 2 — únor + březen, 3 — červen + srpen)



Obr. 3. Kumulativní četnosti výskytu různých koncentrací prachu (4 — všechna měření během celého roku, 5 — všechny neděle po dobu jednoho roku)

možno přímo odečíst geometrické střední koncentrace (odpovídají pravděpodobnosti 50 %) a vypočítat standardní geometrické odchylky ze vztahu:

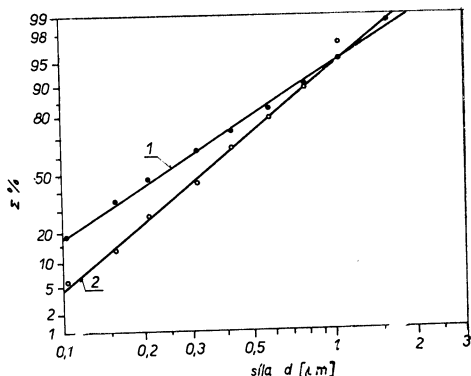
$$\log \sigma = 0,5 \log \frac{k_{84,1}}{k_{15,9}}$$

kde $k_{84,1}$, $k_{15,9}$ jsou hodnoty koncentrací, odpovídající pravděpodobnostem 84,1, resp. 15,9 %.

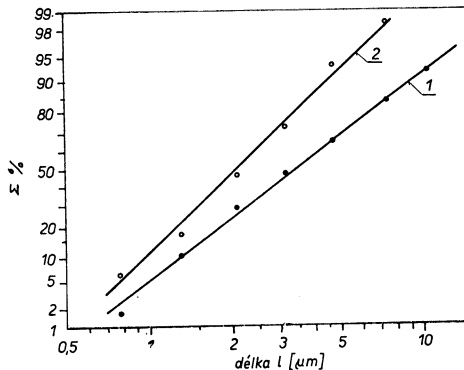
Z obr. 2 je patrné, že k největšímu znečištění ovzduší docházelo v zimních měsících únoru a březnu (křivka 2), kdy ve více než 50 % případů změřené hodnoty koncentrací překračují NPK. Z obr. 3 a tab. I vyplývá, že mezi pracovními dny a dny pracovního klidu nebylo pokud jde o znečištění venkovního ovzduší podstatnějších rozdílů.

3. SLOŽENÍ PRACHU VE VENKOVNÍM OVZDUŠÍ

Dva pro tyto účely samostatně odebrané vzorky prachu z venkovního ovzduší jsme podrobili dalším analýzám. Pomocí elektronového mikroskopu TESLA 242b jsme v obou vzorcích našli malé částice vláknitého prachu, jejichž tvar je typický pro azbest. Že šlo skutečně o částice azbestového prachu jsme prokázali elektronovou difrakcí na krystalické mřížce jednotlivých částic vláknitého prachu.



Obr. 4. Kumulativní četnosti výskytu různých síly částic.



Obr. 5. Kumulativní četnosti výskytu různých délek částic.

Pro stanovení velikostního složení vláknitých částic prachu byly nejdříve pořízeny uhlíkové repliky obou membránových filtrů s celkovými vzorky prachu. Z replik byly zhotoveny negativní snímky jednotlivých políček mikroskopické mřížky s prachovými částicemi. Při známém použitém celkovém zvětšení elektronového mikroskopu byly pak proměřovány síly a délky jednotlivých částic azbestového prachu, jejichž tvar byl v dalších úvahách pro zjednodušení považován za válcový. Síla částic se pohybovala v rozmezí od 0,05 do 2,25 μm , délka vláken od 0,36 do 14,6 μm .

Po proměření velikosti většího počtu azbestových částic jsme výsledky vynesli ve formě kumulativních křivek četnosti pro síly částic (obr. 4), pro délky částic

(obr. 5) nebo pro objemy event. ekvivalentní (objemové) průměry částic (obr. 6). Význam těchto způsobů znázornění byl vysvětlen dříve (jako v obr. 2). Z obrázků je patrné, že částice azbestového prachu, obsažené v celkovém vzorku poléťavého prachu, jsou velmi malých rozměrů: Střední geom. síla vláken se pohybovala v rozmezí od 0,235 do 0,33 μm , délka od 2,1 do 3,5 μm .

Tyto rozměry odpovídají středním geometrickým objemům 0,15 až 0,18 μm^3 a ekvivalentním průměrům 0,65, resp. 0,70 μm . Je třeba připomenout, že vzhledem k těmto malým rozměrům vláken a rozlišovací schopnosti mikroskopu, se přítomnost těchto azbestových částic ve vzorku normální světelnou mikroskopií nedá prokázat.

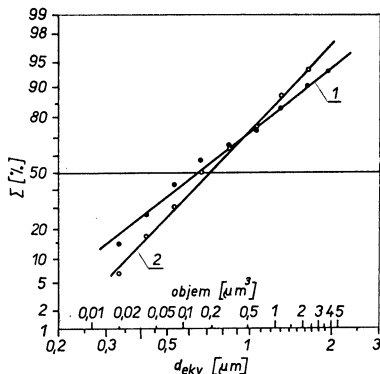
Dalším úkolem bylo určit obsah azbestových částic v ovzduší. Za tím účelem byl stanoven počet vláknitých částic na celé ploše filtru. Při známém objemu prosátého vzduchu je možno vypočítat početní koncentraci vláknitých částic prachu (částic v 1 cm^3 vzduchu). Za předpokladu válcového tvaru částic, pro měrnou hmotnost azbestu $\rho = 2,6 \text{ g/cm}^3$, pro stávající početní koncentraci a pro střední rozměry částic je pak možno vypočítat střední obsah azbestových částic v celkovém vzorku v %. Způsob výpočtu je lépe patrný z přehledné tab. II. Je zřejmé, že obsah azbestu ve vzorku prachu z venkovního ovzduší je velmi malý, a to pod 1 %. Rovněž hodnoty početních koncentrací pro azbestové částice byly velmi nízké, pod 1,7 částice/ cm^3 . Jde o hodnoty asi 100násobně nižší, než jsou hodnoty NPK některých států pro početní koncentraci azbestu na pracovištích.

4. ZÁVĚRY

Z měření celkové koncentrace prachu v okolí závodu na zpracování azbestu vyplývá, že hodnoty NPK pro průměrnou koncentraci prachu ve venkovním ovzduší byly v letních měsících překročeny asi ve 20 % případech, v zimních měsících ve více než 50 % případech. Ve vzorcích prachu byla elektronovou mikroskopií prokázána přítomnost částic azbestového prachu. Z jejich velikostního složení, početní koncentrace pod 1,7 č/cm^3 a středního obsahu v celkovém vzorku pod 1 % však vyplývá, že jejich přítomnost v tak nepatrném množství nemůže výskyt pleurálních kalcifikací v přidružené obci nepříznivě ovlivňovat. To také prokázal později provedený epidemiologický průzkum i v obcích od závodu značně vzdálených, kdy četnost těchto klinických nálezů byla zhruba stejná jako v těsné blízkosti závodu.

LITERATURA

- [1] Navrátil, M.: Výskyt pleurálních kalcifikací u lidí vystavených azbestovému prachu. *Studia pneumologica et phthiseologica cecoslovaca*, 30 (1970), 1—2: 48—54.—2
- [2] Šimeček, J.: Sledování prašnosti uvnitř závodu na zpracování azbestu, *Zdravotní technika a vдуchotechnika*, v tisku.
- [3] Šimeček, J., J. Kubátek: Dvoustupňový prachoměr, možnosti praktického použití, *Pracovní lékařství* 20 (1968), 9, 394—399.



Obr. 6. Kumulativní četnosti výskytu pro různé objemy nebo ekvivalentní (objemové) průměry částic.

Tab. II

Vzorek číslo	1 (30. 9.)	2 (5. 11.)												
Prosátý objem vzduchu V [m ³] Celková koncentrace prachu k [mg/m ³]	6,12 0,083	3,51 0,120												
Rozměry vláken: Síla d [μm] <table style="margin-left: 20px; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding-right: 10px;">minimální</td> <td style="padding-right: 10px;">0,052</td> <td style="padding-right: 10px;">0,052</td> </tr> <tr> <td>maximální</td> <td>2,24</td> <td>1,15</td> </tr> <tr> <td>aritm. střední</td> <td>0,378</td> <td>0,422</td> </tr> <tr> <td>geom. střední</td> <td>0,235</td> <td>0,33</td> </tr> </table>	minimální	0,052	0,052	maximální	2,24	1,15	aritm. střední	0,378	0,422	geom. střední	0,235	0,33		
minimální	0,052	0,052												
maximální	2,24	1,15												
aritm. střední	0,378	0,422												
geom. střední	0,235	0,33												
Délka l [μm] <table style="margin-left: 20px; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding-right: 10px;">minimální</td> <td style="padding-right: 10px;">0,625</td> <td style="padding-right: 10px;">0,365</td> </tr> <tr> <td>maximální</td> <td>14,6</td> <td>8,88</td> </tr> <tr> <td>aritm. střední</td> <td>4,3</td> <td>2,52</td> </tr> <tr> <td>geom. střední</td> <td>3,5</td> <td>2,1</td> </tr> </table>	minimální	0,625	0,365	maximální	14,6	8,88	aritm. střední	4,3	2,52	geom. střední	3,5	2,1		
minimální	0,625	0,365												
maximální	14,6	8,88												
aritm. střední	4,3	2,52												
geom. střední	3,5	2,1												
Střední geom. objem částic [μm ³] Střední geom. ekvival. (objemový) průměr d_{ekv} [μm]	0,150 0,65	0,18 0,70												
Počet proměřených částic n Počet políček mikroskop. mřížky a Počet vláknitých částic na 1 políčko n/a Plocha políčka mřížky f [μm ²]	304 87 3,5 253	69 87 0,794 97,2												
Počet vlákn. částic na celém membránovém filtru $n_t = \frac{F \cdot 10^8 \cdot n}{f \cdot a} \quad (F = 7,25 \text{ cm}^2)$ Početní koncentrace vlákn. částic $k_n = \frac{n_t}{V} \quad [\check{\text{c}}/\text{cm}^3]$	10,02 · 10 ⁶ 1,64 ± 0,19	5,92 · 10 ⁶ 1,68 ± 0,25												
Střední váhová koncentrace vlákn. částic $k_v = \frac{\pi d_s^2}{4} \cdot l_s \cdot \rho \cdot \frac{n_t}{V} \quad [\text{mg}/\text{m}^3]$	0,645 · 10 ⁻³	0,785 · 10 ⁻³												
Střední váhový obsah vlákn. částic $= \frac{k_v}{k} \cdot 100 \quad [\%]$	0,78	0,655												

ИССЛЕДОВАНИЕ ПЫЛЕОБРАЗОВАНИЯ ВОКРУГ ЗАВОДА ДЛЯ ОБРАБОТКИ АСБЕСТА

Инж. Ярослав Шимечек, кандидат технических наук

Наряду с эпидемиологическим исследованием появления асбестового фиброза и плевральной кальцификации проводилось также следующее гигиеническое исследование. Исследовалось пылеобразование вокруг завода для обработки асбеста и внутри (2) него.

В атмосфере проводилось в регулярные периоды в течение одного года исследование на расстоянии приблизительно 300 м от завода. Было обнаружено, что в течение зимних месяцев значения „НРК“ для общей средней концентрации пыли были превышены в больше чем 50 % случаев, в течение летних месяцев в меньше чем 20 % случаев.

В испытательных образцах пыли путем электронной микроскопии было обнаружено присутствие асбестовых частиц. На основе их состава по размеру ($d_{\text{ekv}} = 0,70 \mu\text{m}$), количественной концентрации меньше чем 1,7 частицы/см³ и весового содержания в испытательном образце (меньше чем 1 %) можно дойти к выводу, что такое ничтожное количество не могло оказать неблагоприятное влияние на клиническое изображение неэкспонированной населенности.

UEBERWACHUNG DER VERSTAUBUNG IN DER UMGEBUNG EINES ASBESTVERARBEITUNGSBETRIEBES

Ing. Jaroslav Šimeček, CSc.

Ausser der epidemiologischen Untersuchung über das Auftreten der Asbestfibrose und der Pleuralkalzifikationen wurde auch noch die weitere hygienische Untersuchung durchgeführt. Es wurde die Verstaubung in der Umgebung als auch im (2) Asbestverarbeitungsbetriebe überwacht.

In der Aussenatmosphäre wurde in periodischen Zeitabschnitten, im Laufe eines ganzen Jahres, die Verstaubung in etwa 300 m Entfernung vom Betrieb, verfolgt. Es wurde festgestellt, dass in den Wintermonaten die MAK — Werte für die mittlere Gesamtstaubkonzentration in mehr als 50% Fällen, in den Sommermonaten in weniger als 20% Fällen überschritten wurden.

In den Staubproben wurde, mit Hilfe eines elektronen Mikroskops, die Anwesenheit von Asbestteilchen nachgewiesen. Aus ihren Grössenwerten ($d_{\text{ekv}} = 0,7 \mu\text{m}$), ihrer zahlenmässigen Konzentration (unter 1,7 Teilchen/cm³) und ihrem Gewichtsvolumen in ganzer Probe (unter 1%) wird angenommen, dass eine so unbedeutende Staubmenge das klinische Bild der dieser Gefahr nicht exponierten Bevölkerung nicht ungünstig beeinflussen konnte.

FOLLOWING OF DUST NUISANCE IN THE SURROUNDS OF AN ASBESTOS TREATMENT PLANT

Ing. Jaroslav Šimeček, CSc.

In addition to the epidemiological research concerning the abundance of asbestos fibrosis and of pleura calcifications hygienical research was also carried out. Dust nuisance in the neighbourhood and inside (2) the asbestos treatment plant was followed.

In the outside atmosphere the dust nuisance, at a distance of about 300 m from the plant, was followed in periodical periods for a whole year. It was stated that in the winter months the MAC-values for the total average dust concentration were surpassed in more than 50% of the cases, in the summer months in less than 20% of the cases.

In the dust samples the presence of asbestos particles was proved, by means of electron microscopy. By their magnitude values ($d_{\text{ekv}} = 0,70 \mu\text{m}$), numeric concentration (under 1,7 particles/cm³) and weight volume in the whole sample (under 1%) it may be concluded that such an insignificant quantity could not unfavourably influence the clinical picture of an to this danger-unexposed, population.

CONTROLE DE LA TENEUR EN POUSSIÈRES AUX ENVIRONS DE L'USINE, DU TRAITEMENT D'ASBESTE

Ing. Jaroslav Šimeček, CSc.

A la recherche épidémiologique concernant l'apparition de la fibrosis d'asbeste et des calcifications pleurales on a réalisé aussi cette recherche hygiénique. On a contrôlé la teneur en poussières aux environs ainsi qu' à l'intérieur (2) de l'usine du traitement d'asbeste.

Dans l'atmosphère extérieure on a suivi la teneur en poussières, dans des périodes périodiques, au cours d'une année entière, à une distance à peu près 300 mètres de l'entreprise. On a pu constater que dans les mois d'hiver les MAC — valeurs quant à la concentration totale moyenne des poussières, étaient dépassées dans plus de 50 p.c. de cas, pendant les mois d'été dans moins de 20 p.c. de cas.

Dans les échantillons de poussières, à l'aide de la microscopie électronique, on a prouvé la présence des particules d'asbeste. De leur composition de valeur ($d_{ekv} = 0,70 \mu m$), de la concentration numérique (moins de 1,7 de particules/cm³), du volume pondéral dans l'échantillon total (moins de 1 p.c.) on conclut qu'une si peu importante quantité de poussières n'a pas pu influencer défavorablement l'image clinique de la population non exposée à ce danger.

● Malý sběrač SO₂

V článku Miniature air samples for sulfur dioxide, Amer. ind. Hyg. Assoc. 30, 1969, č. 6, popisuje R. Sherwood přístroj pro měření koncentrace SO₂. Princip měření představovaného přístroje je znám již delší dobu. Jde o změnu elektrické vodivosti roztoku H₂O₂. Poměrně nové je však použití v přenosném přístroji pro stanovení koncentrace SO₂ ve venkovním vzduchu. Měří se změna vodivosti 5 ml ev. 50 ml 0,1 % H₂O₂ . 0,01 % roztoku 0,1 n H₂SO₄ v láhvi, kterou je prosáván vzduch obsahující SO₂ v množství 1 l/min (odečteno na rotametri). Teplota roztoku (0—40 °C) se měří termistorem, vliv teploty na elektrickou vodivost se kompenzuje elektronicky.

Koncentrace SO₂ se odečítá v ppm na ukazateli. Nejnižší měřená koncentrace SO₂ je asi 0,05 ppm (24 h), nejvyšší koncentrace asi 1 000 ppm (20 s). Cejchování se provádí zředěnou kyselinou sírovou nebo dynamickým zředěním normálu 100 ppm SO₂.

Přístroj je napájen nikl-kadmiovou baterií 3 Ah, na elektrodách je střídavé napětí o 1 000 Hz. Cejchování se provádí na odporu 50 kΩ. Celý přístroj váží 4 800 g a má rozměry 254 × 203 × 101 mm. K přístroji se přidává filtr ke stanovení smogu, odpovídající předpisu OECD.

(Je)

● Podokenní jednotky s vlhčením

Firma W. Roller v NSR uvedla před nedávnem na trh podokenní jednotky s vlhčením. Zařízení se připojuje přímo na vodní síť. Tlakový spínač v kombinaci s magnetickým ventilem udržují hladinu vody v nádobě z ne-

rezavějící oceli, která je umístěna pod výstupní mřížkou v horní stěně jednotky. Voda je ohřívána elektrickým topným tělesem a vznikající pára je strhována do vyfukujícího vzduchu. Topné těleso je ovládáno hygrostatem a kromě toho termostat je vypne při nedostatku vody. Jednotka se vyrábí ve třech velikostech pro vzduchové výkony od 360—850 m³/h, topné výkony pro vodu 90/70 °C od 5 300 do 11 000 kcal/h a vlhčící výkony od 0,75 do 1,25 kg/h.

CCI 8/70

(Ku)

● Pokusné pole pro elektricky vytápěné sportovní stadióny

Na sportovním stadiónu malé vesničky v NSR Wolfgartenu začala budoucnost stále zelených trávníků, touha sportovců, zejména fotbalových fanoušků. Společnou prací skupiny odborníků, mezi nimi především fy Calorway, bylo vybudováno pokusné pole o ploše 16 m² elektricky vytápěné a předvedeno veřejnosti sněhuprosté, při silně zasněženém okolí. Tím byly ukončeny vývojové práce, které probíhaly jednak v laboratoři, jednak v terénu, a které prokázaly možnost ohřívát plochy sportovních stadiónů a udržovat je prostě sněhu a náledí. Tím odpadnou zimní přestávky.

Hlavním elementem zařízení jsou topné rohože, které bude firma Calorway dodávat. Tyto musí být přizpůsobeny všem nárokům na podklad sportovního hřiště a musí zajistit bezpečnost za každých okolností (vlhko, mechanické namáhání). Topné rohože se předtím již osvědčily při vyhřívání mnoha tisíců m² vozovek, mostů a ramp.

CCI 6/70

(Ku)

ZKOUŠKY S MOKRÝMI ODLUČOVAČI PRACHU V CEMENTÁRNÁCH

JAROMÍR TŮMA

VŮMO, Radotín

Mokrý hladinové odlučovače MHA byly vyzkoušeny ve třech cementárnách pro čištění plynů v těchto případech:

1. U rotační pece při mokrému způsobu výroby za cyklóny van Tongeren.
2. U rotační pece při suchém způsobu výroby za nebo před elektrickým odlučovačem.
3. V drtírně vápence jednak za baterií cyklónů jako 2. stupeň, jednak jako samotný jeden stupeň.
4. U sušárny strusky za cyklóny jako 2. stupeň.

V případech 1, 3 a 4 byla prokázána možnost použití mokrých hladinových odlučovačů a bylo dosaženo těchto odlučivostí: v případě 1 — 97,45 %, v případě 3 — 99,06 % a v případě 4 u fluidní sušárny 99,88 % (celková odlučivost s cyklóny T 3 \varnothing 1000 mm).

Bylo sledováno chemické složení kalu a tvoření nálepů v odlučovačích.

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

1. ÚVOD

Zákon č. 35/67 Sb. o opatřeních proti znečišťování ovzduší nutí provozovatele odlučovacích zařízení používat dostupné technické prostředky k zamezení úniku škodlivin do ovzduší, aby se zabránilo zhoršení životního prostředí v okolí průmyslových závodů.

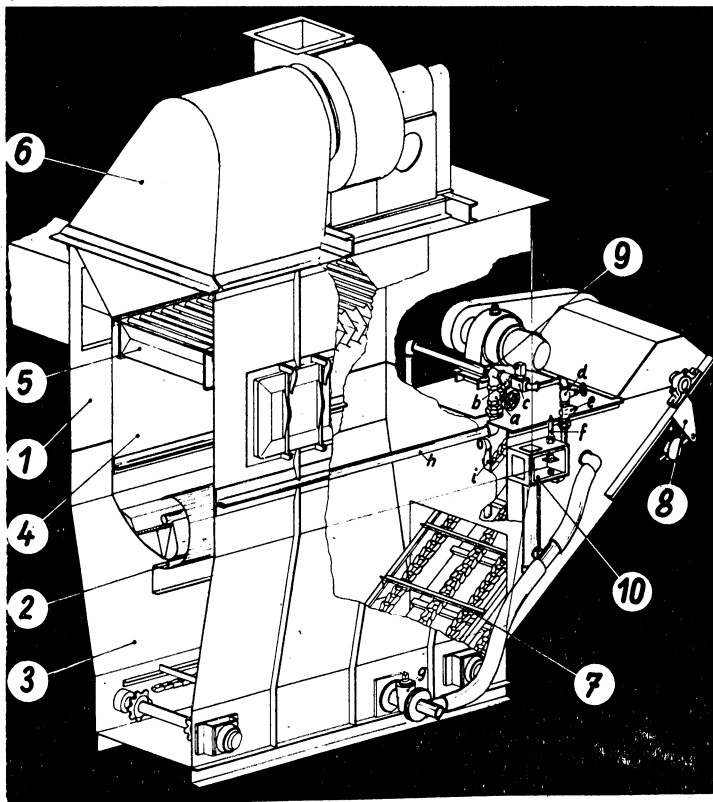
Do skupiny účinných odlučovačů prachu náleží i mokré odlučovače, jako např. proudové MSA, hladinové MHB a MHC, vírníkové MVB, pěnové a Venturiho odlučovače. Jejich používání v některých oborech nenalezlo u nás doposud širší uplatnění, a to z několika důvodů:

- a) nutnost budování kalového hospodářství, obtíže při zpracování kalu a v neposlední řadě i značná spotřeba vody,
- b) omezená možnost provozování mokrých odlučovačů v zimních měsících,
- c) různé vlastnosti odlučovaného prachu nepříznivé pro mokré odlučování,
- d) náročná obsluha a údržba těchto zařízení, zejména v obtížnějších provozních podmínkách.

Zkoušky s mokrými odlučovači prováděné v cementárnách však naznačují, že některá provedení těchto zařízení se mohou plně uplatnit i v tomto, pro mokré odlučovače netradičním průmyslovém odvětví. Při zkouškách prováděných v cementárnách Prachovice, Čížkovic a Radotín byly použity různé velikosti mokrých hladinových odlučovačů dřívějšího označení MHA, kde je spojen v jeden celek ventilátor odlučovač a nádrž s vyhrabovačem kalu. Toto uspořádání mokrého odlučovače je výhodné všude tam, kde je možno vyhrabávat zachycený kal na dopravovaný materiál, čímž odpadájí potíže s jeho dalším zpracováním.

2. POPIS ZKOUŠEK V CEMENTÁRNĚ PRACHOVICE

Mokrý hladinový odlučovač MHA 1 (obr. 1) použitý pro čištění dílčího množství kouřových plynů od rotační pece pro mokrý způsob výroby cementu, byl připojen na kouřovod za velkoprostorovými cyklóny Van Tongeren.



Obr. 1. Detail hladinového odlučovače MHA 1 (1 — vstupní komora, 2 — odlučovací štěrba, 3 — vodní nádrž, 4 — výstupní komora, 5 — eliminátor kapek, 6 — sběrná komora, 7 — vyhrabovač kalu, 8 — stěrač kalu, 9 — přívod vody, 10 — sifonová komůrka).

V průběhu zkoušek prováděných v zimních měsících roku 1965 a 1966 se uvnitř mokrého odlučovače tvořily nálepy prachu a současně docházelo k poškození zadních článků vyhrabovacího řetězu u vyhrabovače kalu a k zalepování eliminátorů kapek.

Pracovníci Prachovické cementárny se převážně zabývali objasněním příčin tvoření nálepů v odlučovači a provádějí chemické rozbory nalepeného prachu, vyhrabávaného kalu, vody v odlučovači a vstupního prachu.

Přes skutečnost, že vyhrabávaný kal zůstával tekutý a nálepy uvnitř odlučovače byly ztvrdlé, neprokázaly chemické rozbory podstatnějších rozdílů. Pouze v odsávaném prachu a ve vodním obsahu odlučovače byly zjištěny větší rozdíly u složek K_2O a SO_3 .

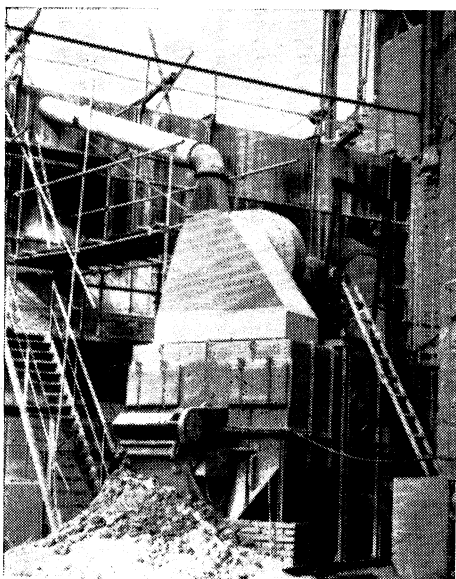
Ztráta žiháním [%]	Obsah [%]							
	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	SO_3	K_2O	Na_2O
<i>Chemický rozbor vyhrabávaného kalu:</i>								
28,67	16,46	4,95	2,27	40,74	1,08	2,46	1,92	0,07
23,19	15,72	4,53	2,21	36,76	1,14	6,66	4,44	0,08
<i>Chemický rozbor nálepů:</i>								
28,49	12,80	4,01	2,44	41,20	1,84	—	2,80	0,07
28,33	11,04	2,43	1,58	40,14	0,97	8,95	1,96	0,07
<i>Chemický rozbor vstupního prachu:</i>								
16,48	12,00	4,95	2,41	43,83	1,65	5,03	10,8	0,99
<i>Chemický rozbor vody v odlučovači:</i>								
pH	Obsah [g/l]							
	SO_3 celk.	SO_3	CaO	K_2O	Na_2O			
6,9	1,11	0,706	0,33	0,52	0,24			
7,8	20,29	14,580	0,83	19,12	0,60			
— SO_3 celk. představuje celkový obsah síry vyjádřený jako SO_3 .								
— V prvním řádku je stav při zahájení provozu, v druhém řádku je stav po dvou dnech provozu.								

Laboratorními zkouškami bylo ověřeno, že v daném případě je po technologické stránce nejvýhodnější koncentrace K_2O ve vodě 14 až 15 g/l. Odloučený kal je za tohoto stavu maximálně tekutý, má minimální sklon k sedimentaci a obsahuje nejméně vody. Za těchto předpokladů lze kal vrátit zpět do výroby a zpracovat v rotační peci.

Otevřená zůstává otázka způsobu dopravy kalu od odlučovačů na místo zpracování a likvidace nebo využití odpadních vod. Při použití hladinových odlučovačů pro jednu rotační pec s množstvím plynu 78 000 Nm³/h, bude celková spotřeba vody asi 7,5 m³/h.

Provozní hodnoty zkušebního zařízení:

Průtočné množství plynů	4600 Nm ³
Teplota plynů na vstupu do MHA	135—200 °C
Teplota plynů na výstupu z MHA	65—68 °C
Koncentrace prachu v plynech na vstupu do MHA	5,6 g/Nm ³
na výstupu z MHA	0,167 g/Nm ³
Odlučivost hladinového odlučovače	97,45 %
Tlaková ztráta odlučovače	140-170 kp/m ²



Obr. 2. Zkušební zařízení v cementárně Čížkovice.

Granulometrický rozbor vstupního prachu (měrná hmotnost prachu 2,74 g/cm³):

nad 50 μm	5 %
nad 50 μm	10 %
nad 30 μm	18 %
nad 20 μm	35 %
nad 10 μm	61 %
nad 5 μm	80 %
nad 2 μm	93 %
nad 1 μm	97 %

Provozní zkoušky a chemické rozborů prováděné v cementárně Prachovice ukázaly, jak je možno provozovat mokré odlučovače u rotačních pecí při mokřém způsobu výroby cementu s ohledem na technologické zpracování odloučeného kalu.

Nebyl však prokázán vliv jednotlivých látek a jejich koncentrací na tuhnutí nálepů uvnitř odlučovače. Předpokládá se, že tuhnutí je ovlivňováno mimo jiné i některými složkami spalin.

3. POPIS ZKOUŠEK V CEMENTÁRNĚ ČÍŽKOVICE

Pro zkoušky s čistěním dílčího množství kouřových plynů od rotační pece pro suchý způsob výroby cementu byl použit mokřý hladinový odlučovač MHA 5 (obr. 2).

V první etapě zkoušek byl hladinový odlučovač napojen na kouřovod až za elektrickým odlučovačem, ve druhé etapě před elektrickým odlučovačem.

V průběhu obou etap byly prováděny chemické rozborů vyhrabávaného kalu a vody v odlučovači s těmito výsledky:

Chemický rozbor kalu:

Etapa	Vlhkost kalu [%]	Ztráta žíháním [%]	Obsah [%]							
			SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃	K ₂ O	Na ₂ O
I	62,60	21,06	14,02	4,44	1,75	45,00	0,48	10,6	0,5	0,27
II	—	18,99	14,90	5,56	1,81	50,99	0,61	5,8	—	—

Chemický rozbor vody v odlučovači:

Etapa	pH	Obsah [%]					Odparek při 105 °C [g/l]
		SO ₃	Na ₂ O ₃	K ₂ O	CaO	MgO	
I/a	9,4	4,69	0,080	4,95	0,577	0,002	10,38
I/b	10,4	13,24	0,235	13,80	0,616	0,004	29,63
II/a	12,5	7,66	0,046	3,04	1,104	0,002	4,70
II/b	12,2	6,29	0,136	10,84	0,637	0,004	14,96

Časové rozmezí mezi odběrem vzorků *a* a *b* v I. etapě je asi 55 hodin, ve druhé etapě pouze 8 hodin.

Zvýšení koncentrace rozpustných látek za poměrně krátkou dobu ve II. etapě bylo způsobeno vyšší vstupní koncentrací prachu.

Ověřování vlivu rozpustných látek na tvoření nálepů uvnitř mokrého odlučovače nebylo pro krátkost zkoušek prováděno. K přerušení provozu zařízení v důsledku zanešení odlučovače došlo v I. etapě asi po šedesáti provozních hodinách, ve II. etapě byl odlučovač čistěn dvakrát v průběhu čtyřiceti hodin.

Výsledky krátkodobých zkoušek prováděných v květnu a červnu 1967 naznačily, že podstatný vliv na tvoření nálepů uvnitř odlučovače mají kouřové plyny, jejich teplota a vstupní koncentrace prachu.

Provozní hodnoty zkušebního zařízení:

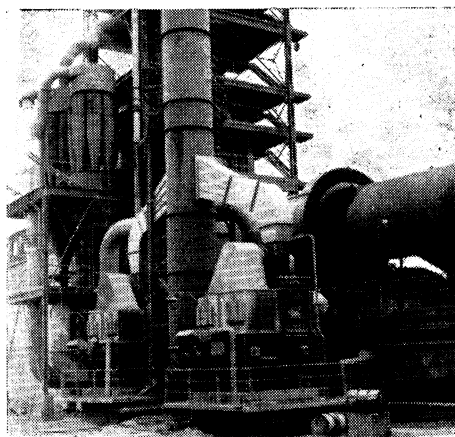
Název	Jednotka	Etapa I	Etapa II
Odsávané množství plynů	Nm ³ /h	neměřeno	13 650
Teplota plynů na vstupu	°C	135	245
Teplota plynů na výstupu	°C	49	53—63
Vstupní koncentrace prachu	g/Nm ³	neměřeno	10,46
Výstupní koncentrace prachu	g/Nm ³	neměřeno	0,56
Účinnost odlučovače MHA	%	neměřeno	95,15
Tlaková ztráta odlučovače	kp/m ²	140	280
Průměrná spotřeba vody	m ³ /h	0,365	1,20

Nepřiměřená tlaková ztráta odlučovače MHA ve II. etapě byla pravděpodobně způsobena zanešením odlučovacích štěrbin a eliminátorů kapek.

Granulometrický rozbor vstupního prachu
(měrná hmotnost prachu 2,58 g/cm³):

nad 100 μm	3 %
nad 50 μm	19 %
nad 30 μm	33 %
nad 20 μm	46 %
nad 10 μm	66 %
nad 5 μm	80 %
nad 3 μm	87 %
nad 1 μm	95 %

Ve II.—III. čtvrtletí 1971 byly ve vápence Čížkovice uváděny do provozu mokré hladinové odlučovače MHA 5, jako II. stupeň odlučování za cyklóny (obr. 3).



Obr. 3. Hladinové odlučovače MHA ve vápence Čížkovice.

4. ZKOUŠKY PROVÁDĚNÉ V CEMENTÁRNĚ RADOTÍN

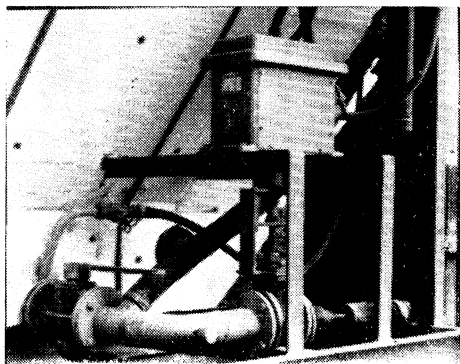
V cementárně Radotín byly Výzkumným ústavem maltovin a osinkocementu vyzkoušeny a uvedeny do trvalého provozu mokré hladinové odlučovače v drtírně vápence a u sušáren strusky.

Drtírna vápence

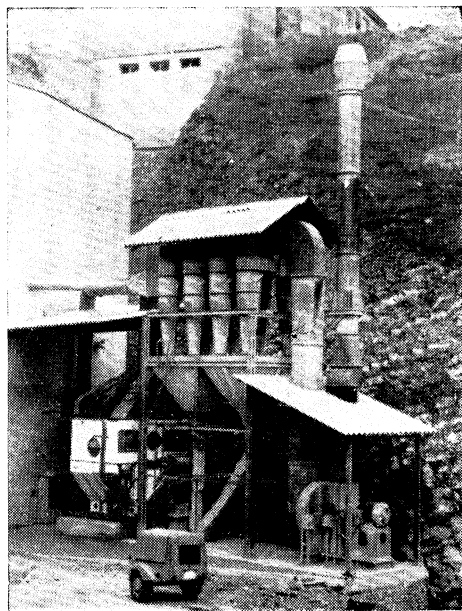
Pro ověření použitelnosti mokrého odlučovače na vápencový prach, byl za stávajícím odlučovacím zařízením s cyklóny Multidyn instalován zkušební mokrý hladinový odlučovač MHA 5 provozovaný jako I. stupeň odlučování. Odloučený kal byl vypouštěn na dopravní pas s drceným materiálem.

Po prvních třech až čtyřech provozních směnách bylo nutno provoz mokrého odlučovače přerušit v důsledku nadměrného zahuštění vodního obsahu nádrže částicemi odloučeného hlinitého a vápencového prachu, který při provozu zůstával ve vznosu.

Po tomto zjištění bylo překročeno k trvalému zředování obsahu vodní nádrže odlučovače částečným odpou-



Obr. 4. Elektromagnetické šoupátko pro výpust vody.



Obr. 5. Celkový pohled na odlučovací zařízení v drtírně vápence.

štěním kalové vody na dopravovaný materiál a připouštěním čisté vody.

Tímto opatřením bylo v zásadě zajištěno dlouhodobé provozování mokrého odlučovače bez nutnosti jeho čištění.

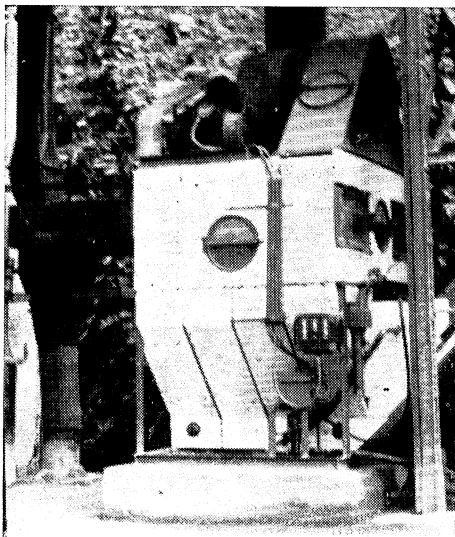
Při delším provozu se zalepovaly eliminátory kapek ve výstupních komorách odlučovače. Vzhledem k obtížnému odstraňování značně lepkavého a mazlavého prachu z jednotlivých vložek, byl odlučovač v závěru zkoušek provozován bez eliminátorů, i za cenu častějšího čištění oběžného kola ventilátoru.

Pro uzavírání výtoku kalové vody z odlučovače bylo použito speciálně upravené

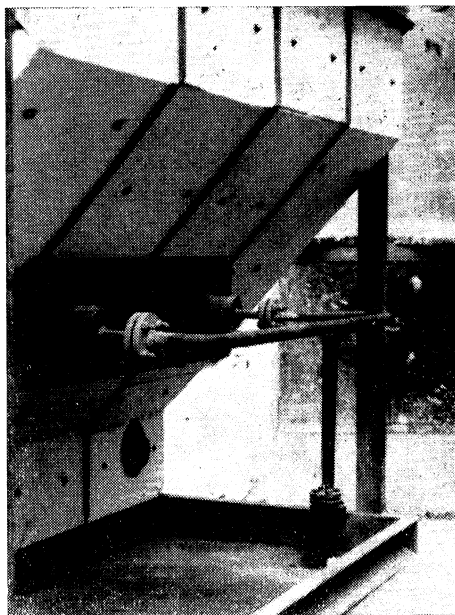
šoupátko ovládané brzdovým elektromagnetem (obr. 4), blokováným spolu s výhrabem kalu na chod dopravního pasu a na výšku dopravovaného materiálu.

Po ukončení zkoušek v listopadu 1969 bylo stávající odlučovací zařízení rekonstruováno a natrvalo doplněno hladinovým odlučovačem MHA 4, který je možno provozovat samostatně jako I. stupeň odlučování nebo jako II. stupeň za stávajícími cyklóny. V případě poruchy na hladinovém odlučovači je možno čistit vzduch pouze v cyklónech.

Celkový pohled na odlučovací zařízení v drtírně je na obr. 5, detail hladinového odlučovače na obr. 6.



Obr. 6. Detail hladinového odlučovače MHA 4 v drtírně vápence.



Obr. 7. Připojení parního ohříváče v nádrži odlučovače MHA 4.

Nově instalovaný hladinový odlučovač je provozován bez eliminátorů kapek, které byly nahrazeny odkapávacími plechy. Čistění lopatek oběžného kola ventilátoru se při dvousměnném provozu provádí za jeden až dva týdny.

Pro možnost provozování mokrého odlučovače i v zimním období, je ve vodní nádrži instalován parní ohříváč z hladkých trubek. Umístění a připojení ohříváče je na obr. 7.

Povrch odlučovače je tepelně izolován polystyrénovými deskami stejně jako potrubí pro přívod vody, které je navíc ohříváno elektrickým transformátorem, zapínaným automaticky při poklesu venkovní teploty pod bod mrazu.

Hladinový odlučovač v drtírně je v trvalém provozu od června 1970. V zimním období nebyl mokrá odlučovač provozován vzhledem k nedokončení parní přípojky pro ohříváč vody.

Vysoká vstupní koncentrace při provozu zařízení na cyklóny i na hladinový odlučovač je způsobena vyšším sacím výkonem dvou ventilátorů. Zařízení je převážně provozováno pouze na mokrá odlučovač MHA.

Provozní hodnoty odlučovacího zařízení v drtírně:

Název	Jednotka	Cyklóny a MHA	Pouze MHA
Množství vzduchu na vstupu	m ³ /h	16 200	13 682
Teplota odsávaného vzduchu	°C	16,6	16,6
Vstupní koncentrace prachu	g/m ³	77,17	7,07
Výstupní koncentrace prachu	g/m ³	0,273	0,094
Odlučivost	%	99,64	99,06
Spotřeba vody	m ³ /h	0,6—1,2	

Chemické složení suroviny a granulometrický rozbor prachu na vstupu do odlučovacího zařízení:

Složení suroviny	Granulometrický rozbor prachu		
ztráta žiháním	35,5 %	nad 100 μm	5 %
SiO ₂	14,8 %	nad 50 μm	14 %
Al ₂ O ₃	3,6 %	nad 20 μm	43 %
Fe ₂ O ₃	1,6 %	nad 10 μm	62 %
CaO	42,8 %	nad 5 μm	75 %
MgO	1,5 %	nad 2 μm	88 %
SO ₃	0,2 %	nad 1 μm	96 %

Sušárny strusky

Obě sušárny strusky umístěné v polootevřeném objektu byly původně vybaveny dvoustupňovým odlučováním, při čemž jako druhý stupeň byly použity hadicové filtry. Vzhledem ke značnému obsahu vodní páry v plynech odsávaných ze sušáren docházelo ke kondenzaci a k zalepování filtračních hadic.

Pro tento nepříznivý stav byly hadicové filtry demontovány a nahrazeny mokrým hladinovým odlučovačem MHA 4, společným pro obě sušárny.

U rychlosušárny RS8 byl jako I. stupeň ponechán původní skupinový odlučovač Oprako, u prototypové fluidní sušárny byly nově instalovány 2 cyklóny T 3 Ø 1000 mm.

Propojení obou sušáren na jeden mokrý odlučovač bylo provedeno za předpokladu, že v provozu bude vždy pouze jedna sušárna. Prach odloučený v cyklónech i kal z mokrého odlučovače je vypouštěn na dopravní pas



Obr. 8. Otočný skluz pod vyhrabovačem kalu.

s usušenou struskou. Dvoudílný kalový skluz s horní částí upevněnou otočně, umožňuje vypouštění kalu do vozíku v případě, kdy není dopravní pas v provozu (obr. 8).

Zkoušky s hladinovým odlučovačem napojeným na rychlosušárnu RSS probíhaly v prosinci 1969, zkoušky u fluidní sušárny v červnu a červenci 1970.

Rychlosušárna RSS:

V průběhu zkoušek se uvnitř hladinového odlučovače tvořily značné nálepy jak nad vodní hladinou kolem trubek a na plochách u odlučovačích šterbin, tak i pod vodou, zejména na trubkách vestavěného parního ohříváče.

U vyhrabovače kalu docházelo k poškozování článků vyhrabovacího řetězu, na kterých jsou upevněny vyhrabovací příčky. Vyhrabovač kalu se zablokoval vždy v tom případě, když byl uveden do provozu až po ohřátí odlučovače na provozní teplotu.

V pročištěných plynech vyfukovaných nad střechu byly obsaženy vodní kapky v důsledku kondenzace páry ve ventilátoru a ve výfukovém potrubí při venkovní teplotě -15 až -18 °C.

Při přetížení odlučovače falešným vzduchem, se úlet vodních kapek podstatně zvýšil.

Hladinový odlučovač bylo nutno čistit vždy po osmi až deseti provozních směnách.

Po zhruba měsíčním provozování byl hladinový odlučovač odpojen a rychlosušárna byla dále provozována pouze na cyklóny.

Provozní hodnoty zařízení u rychlosušárny RSS:

Odsávané množství plynů	24 150 m ³ /h
Měrná hmotnost plynů	0,95 kg/m ³
Tlaková ztráta čistého odlučovače	140 kp/m ²

Fluidní sušárna:

Před zahájením zkoušek u fluidní sušárny byl z hladinového odlučovače vyjmut parní ohříváč, do vstupní komory odlučovače byly instalovány plechy pro usměrnění vstupních plynů na vodní hladinu ještě před dosažením protější čelní stěny a na místo eliminátorů kapek byly ve výstupních komorách upevněny odkapávací plechy.

Takto upravený hladinový odlučovač byl provozován u fluidní sušárny jako druhý stupeň odlučování za cyklóny T3 \varnothing 1000 mm.

V průběhu sledovaného provozu se uvnitř odlučovače utvářely pouze mírné nánosy kolem trubek nad vodní hladinou, které se podstatně nezvětšovaly a ani neovlivňovaly správnou funkci odlučovače.

Pouze u vyhrabovače kalu docházelo i nadále k praskání článků vyhrabovacího řetězu a k uvolňování vyhrabovačích příček. Při zkouškách byly z nádrže odlučovače odebírány vzorky vody, aby se zjistil charakter vody a celkové množství tuhých i rozpustných látek.

Rozpuštěné látky tvoří hlavně Ca, Mg, K, Na SO₄. Při zkouškách byla voda v odlučovači pouze doplňována za vodu odpařenou a vodu obsaženou ve vyhrabávaném kalu.

Doplňování vody bylo prováděno převážně stálým nátokem do sifonové komůrky v důsledku nespolehlivé funkce solenoidového ventilu při zvýšené okolní teplotě

Rozbor vody z horní části nádrže:

Doba odběru vzorku	pH	Tuhé látky [g/l]	Rozpustné látky [g/l]
stav před zahájením zkoušek	7,5	0,01	0,587
stav po 50 provozních hodinách	6,6	57,40	5,414
stav po 100 provozních hodinách	6,9	238,70	9,061

Rozbor vody ze spodní části nádrže:

Doba odběru vzorku	pH	Tuhé látky [g/l]	Rozpustné látky [g/l]
stav po 50 provozních hodinách	6,6	686,40	4,112

Po dobu asi jednoho měsíce sledovaného provozu nebylo nutno provádět žádné čištění odlučovače. Předpokládá se, že vliv na zlepšení provozního stavu mokrého odlučovače měly jednak provedené úpravy a jednak menší vstupní koncentrace prachu v důsledku celkem dobré odlučivosti cyklónů T3 \varnothing 1000 mm.

Po ukončení provozních zkoušek byl hladinový odlučovač předán v červenci 1970 spolu s fluidní sušárnou do trvalého provozu.

Provozní hodnoty zařízení u fluidní sušárny:

Odsávané množství plynů	18 000—20 000 m ³ /h
Teplota plynů před MHA	65—75 °C
Teplota plynů za MHA	58—65 °C
Teplota vody v odlučovači MHA	50—60 °C
Tlaková ztráta odlučovače MHA	130—140 kp/m ²
Koncentrace prachu na výstupu z fluidní sušárny asi	100—130 g/m ³
Koncentrace prachu na výstupu z odlučovače MHA	0,12—0,15 g/m ³
Obsah vody v plynech na výstupu z fluidní sušárny	0,136 g/m ³

5. Z Á V Ě R

Zkoušky a trvalý provoz hladinových odlučovačů v cementárnách ukázaly, že jejich použitelnost v průmyslu stavebních hmot je reálná.

Bude však nutno rozšiřovat spolupráci výrobce, projektanta a provozovatele, aby do provozů byla dodávána zařízení funkčně spolehlivá, účinná a s minimálními nároky na obsluhu i údržbu. Nedostatek pracovních sil a charakter výroby ve stavebnictví se nepříznivě projevují zejména u zařízení, která se nepodílejí přímo na výrobě a k nimž náleží i některá zařízení vzduchotechnická.

Z tohoto hlediska je otázka masivního provedení, dostatečného dimenzování a náročnosti zařízení na obsluhu a údržbu stejně důležitá, jako otázka vlastní účinnosti.

Se strany uživatele je nutno v max. míře dbát na nepřerušovaný provoz zařízení a na technickou úroveň a spolehlivost pracovníků, kteří zařízení obsluhují.

Rozšířeným používáním mokrych odlučovačů ve výrobnách stavebních hmot se příznivě projeví na prašnosti v okolí těchto závodů a přispěje tak k zlepšení životního prostředí.

ИСПЫТАНИЯ С МОКРЫМИ ПЫЛЕОТДЕЛИТЕЛЯМИ НА ЦЕМЕНТНЫХ ЗАВОДАХ

Яромір Тума

Мокрые уровенные пылеотделители „МНА„ были проверены на трех цементных заводах для чистки газов в следующих случаях:

1. У вращающейся печи при мокром способе производства за циклонами Ван Тонгерен.
2. У вращающейся печи при сухом способе производства за электрическим отделителем или перед ним.
3. В дробильном отделении известняка с одной стороны за батареей циклонов в качестве второй степени и с другой стороны в качестве отдельной первой степени.
4. У сушилки шлага за циклонами в качестве второй степени.

В случаях 1, 3 и 4 оказалась возможность применения мокрых уровенных отделителей и были достигнуты следующие отделимости: в случае 1 — 97,45 %, в случае 3 — 99,06 % и в случае 4 — у флюидной сушилки 99,88 % (суммарная отлущимость с циклонами Т 3 \varnothing 1000 мм).

Исследовался химический состав шлага и образование наклепки в отделителях.

PRÜFUNGEN MIT NASSTAUBABSCHIEDERN IN ZEMENTWERKEN

Jaromír Tůma

Die Niveaunassabscheider MHA wurden in drei Zementwerken zum Gasreinigen in folgenden Fällen ausprobiert:

1. Am Drehofen mit nassem Herstellungsverfahren hinter den van Tonger Zyklonen.
2. Am Drehofen mit trockenem Herstellungsverfahren hinter oder vor dem elektrischen Abscheider.
3. In einer Kalksteinbrecheranlage einerseits hinter der Zyklonenbatterie als 2. Stufe, andererseits als eine selbständige Stufe.
4. In der Schlackentrockenanlage hinter den Zyklonen als 2. Stufe.

In den Fällen 1,3 und 4 wurde die Benützungsmöglichkeit der nassen Niveaubscheider nachgewiesen und man erreichte folgende Abscheidungswirkungsgrade: Im Falle 1 97,45 %, im Falle 3 99,06 % und im Falle 4, bei einer Fluidtrockenanlage 99,88 % (die gesamte Abscheidungsfähigkeit mit Zyklonen T 3 \varnothing 1000 mm).

Die chemische Zusammensetzung des Schlamms und dessen Anklebungen in Abscheidern wurde verfolgt.

TEST WITH HUMID DUST COLLECTORS IN CEMENT FACTORIES

Jaromír Tůma

The wet level dust collectors MHA were tested in three cement factories for gas cleaning in these cases:

1. At the rotary kiln by means of the wet method of production behind the van Tonger cyclones.
2. At the rotary kiln by means of the dry method of production behind or before the electric collector.

3. In the limestone crushing plant on the one hand behind the battery of cyclones as the 2nd degree, and on the other as one independant degree.
4. At the slag drier behind the cyclones as the 2nd degree.

In cases 1, 3 and 4 the possibility of using the wet level collectors was proved and the following separation capacities were reached: in case 1 97,45 %, in case 3 99,06 % and in case 4, the fluid riner 99,88 % (the total separability with cyclones T 3 \varnothing 1000 mm).

The chemical sediment composition and the formation of rings in the separators was followed.

TEST AVEC DÉPOUSSIÉREURS HUMIDES DANS LES USINES À CIMENT

Jaromír Tůma

Les dépoussiéreurs humides de niveau MHA ont été contrôlés dans trois usines à ciment pour épuration du gaz, dans ces cas:

1. Au four rotatif à l'aide du procédé de fabrication par voie humide derrière des cyclones van Tonger.
2. Au four rotatif à l'aide du procédé de fabrication par voie sèche derrière ou devant le dépoussiéreur électrique.
3. Dans une installation de broyage de calcaire tantôt derrière la batterie de cyclones comme le 2e degré, tantôt comme un seul degré.
4. Dans un séchoir de la scorie derrière les cyclones comme le 2e degré.

Dans les cas 1, 3 et 4 on a prouvé la possibilité de l'utilisation des dépoussiéreurs humides de niveau et on a atteint les degrés de séparation suivants: dans le cas 1 97,45 p.c. dans le cas 3 99,06 p.c. et dans le cas 4, dans un séchoir fluide, 99,88 p.c. (séparabilité totale avec des cyclones T 3 \varnothing 1000 mm).

On a suivi la composition chimique de la vase et la formation des sédiments dans les dépoussiéreurs.

● Teplovzdušné vytápění bytů potrubím malých rozměrů

Jeden z důvodů, proč je teplovzdušné vytápění bytů málo rozšířeno, je potřeba rozměrných potrubí. Za použití vytápěcích jednotek s vyššími pracovními tlaky může být rychlost v trubkách tak zvýšena, že je možné pokládat vzduchovody pod podlahu, při čemž jejich potřebná konstrukční výška činí 5 cm, která je vesměs architektky akceptována.

Z teplovzdušné jednotky, umístěné ve sklepě, je vzduch rozváděn pod podlahou místností trubkami z pozinkovaného plechu profilu 50 × 100 mm, s vyústěním v podlaze při obvodu místnosti, především pod okny. Každá odbočka obsahuje uzavírací klapku ručně nebo automaticky ovládanou. Výúst, kde se vzduch ohýbá o 90°, obsahuje tlumič hluku. V rovině podlahy je kryta mřížkou. V potrubí je rychlost 5,5 m/s a vzhledem k použitému teplotnímu spádu dodává každá větev až 1 000 kcal/h, takže pro průměrné místnosti připadají 1—2 přípojky. Potrubí není izolováno, neboť tepelné ztráty do podlahy jdou stejně k dobru vytápěné místnosti.

Toto zařízení uvedla na trh firma Schrag v NSR.

CCI 8/70

(Ku)

● Technika prostředí

(Jan Smolík a kolektiv)

Kniha je určena jako celostátní vysokoškolská učebnice posluchačům strojních fakult ke studiu předmětu „Technika prostředí“, jinak označovaného jako „Vytápění, větrání a bezpečnost práce“ nebo „Provozní technika a bezpečnost práce“. Zaměření učebnice na problematiku životního prostředí určilo rozvržení jednotlivých kapitol i podání látky. V každé kapitole jsou probrány základní pojmy s příslušnou zhuštěnou teorií, výpočty, ukázky aplikace na konkrétní příklady. Probraná látka předpokládá znalost vyšší matematiky v rozsahu vysokoškolské výuky a je důsledně spracována v měrové soustavě SI.

Vydalo SNTL v r. 1970, 324 stran, 212 obrázků, 21 tabulek, cena vázaného výtisku 25 Kčs.

ROZHLEDY

ZMĚNA VE VÝROBNÍM PROGRAMU KOTLŮ SLATINA

- Vodotrubné kotle na kapalná a plynná paliva budou nahrazeny kotli válcovými žárotrubnými.
- V roce 1973 bude nahrazen dnešní kotel SK 135/105 ve všech typech kotli VSK 2500 (2,500 000 kcal/h).
- V roce 1974 bude nahrazen dnešní kotel SK 100/80 ve všech typech kotli VSK 1600 (1,600 000 kcal/h).
- V roce 1975 bude nahrazen dnešní kotel SK 60 ve všech typech kotli VSK 1000 (1,000 000 kcal/h).
- Předběžné projektové podklady k novým kotlům VSK 2500 a VSK 1600 měly být k dispozici v dubnu 1971 pro kotle VSK 1000 později.
- Slatina, n. p., rovněž vypustil ze svého programu dělené kotle na pevná paliva typ DP-DV 250 z důvodu malé poptávky po těchto typech.

Borovec

STÁTNÍ ZKUŠEBNICTVÍ A VZDUCHOTECHNICKÉ VÝROBKY

Intenzivní průmyslový rozvoj klade stále vyšší požadavky na výkonové parametry, spolehlivost, životnost a řadu dalších objektivně zjištěných a subjektivně posouditelných vlastností výrobků, které v souhrnu vyjadřují jejich jakost. Tato se v posledních letech dostala do popředí zájmu výrobců i států s vyspělým průmyslem na celém světě.

Ovlivňování jakosti výrobků, v převážné většině průmyslově vyspělých kapitalistických států, vychází jakoby z dobrovolnosti, avšak celý systém nutí trvale a velmi účinně výrobce k dodržování a zvyšování jakosti.

Otázce zabezpečení a zvyšování jakosti se pochopitelně nemohly vyhnout ani socialistické státy. Přístup řešení je mezi nimi sice rozdílný, avšak v zásadě jde o prosazování požadavků na jakost státem. Jedním z aspektů, jímž u nás prosazuje centrum své požadavky na jakost, je forma výkonu státního zkušebnictví.

Státní zkušebnictví v ČSSR je prováděno podle zákona č. 30/68 Sb. ze dne 27. února 1968 (dále jen zákon) a jeho ústředním orgánem je ze zákona Úřad pro normalizaci a měření (dále jen Úřad).

Výkonnými orgány jsou státní zkušebny, jejichž činnost spočívá především

- a) v hodnocení stanovených výrobků,
- b) ve schvalování stanovených výrobků před uvedením do oběhu,
- c) v kontrolování zhodnocených a schválených výrobků,
- d) v poskytování odborných služeb,
- e) v posuzování návrhu příslušných ČSN a v navrhování změn o zrušení stávajících nebo zpracování nových ČSN.

Oprávnění k této činnosti uděluje Úřad. Pro výrobky číselného znaku 429 celostátní jednotné klasifikace (dále jen JK) průmyslových

oborů a výrobků (vzduchotechnické výrobky) udělil Úřad oprávnění k výkonu státního zkušebnictví Výzkumnému ústavu pozemních staveb Státní zkušebně č. 227, Praha 10-Hostivař, Pražská ul. č. 16 (dále jen zkušebna). Činnost zkušebny řídí a kontroluje Úřad na základě zákona a vyhlášky č. 32/68 Sb. ze dne 28. února 1968 (dále jen vyhláška). Ředitelem zkušebny je s. František Hlaváč, CSc. Prozatím vyhlásil Úřad k povinnému hodnocení následující výrobky podle JK 429.

1. Jednouúčelové axiální ventilátory pro účely bytové a občanské JK 429111.
2. Jednouúčelové radiální ventilátory (do $Q_{max} = 1,5 \text{ m}^3/\text{s}$) JK 429121.
3. Nástřešní větrací jednotky JK 429411.
4. Podstropní větrací jednotky JK 429412.
5. Stavebnicové větrací jednotky JK 429413.
6. Axiální ventilátory s konstantní meridální rychlostí JK 429112.
7. Rychloběžné radiální ventilátory JK 429122.
8. Podokenní vzduchové vytápěcí soupravy JK 429561.
9. Ostatní vzduchové vytápěcí soupravy JK 429562.

Prvních pět bylo vyhlášeno výnosem Úřadu č. 73/68 ze dne 27. 10. 1968 uveřejněným ve Věstníku Úřadu č. 12 ze dne 20. 12. 1968 a ostatní výnosem č. 44/69 ze dne 18. 11. 1969 uveřejněným ve Věstníku Úřadu č. 1 ze dne 20. 1. 1970.

Žádný vzduchotechnický výrobek nebyl tedy doposud stanoven ke schvalování a proto se dále budeme zabývat jen prováděním povinného hodnocení.

Podle vyhlášky je výrobce povinen přihlásit u zkušebny výrobky podléhající povinnému hodnocení do 45 dnů po uveřejnění

výnosu ve Věstníku Úřadu. Výrobky, které v době uveřejnění nejsou ještě vyráběny, je povinen přihlásit nejpozději do 30 dnů před jejich uvedením do oběhu. V odůvodněných případech může zkušebna tyto lhůty prodloužit nejvýše o 30 dnů. Po obdržení přihlášky oznámí zkušebna výrobci do 60 dnů požadavky na výrobek uvedené v metodice hodnocení. V případě, že zkušebna metodiku hodnocení v této lhůtě nestačí vypracovat, oznámí přihlašovatelí termín, kdy tak učiní a zároveň určí termín hodnocení výrobku. Požadavky na výrobek uvedené v metodice hodnocení musí škýtat záruku, že výrobek je spolehlivě schopen plnit funkci, pro kterou je určen a že nebude technicky zastaralý. Metodiku předkládá zkušebna k posouzení a případnému doplnění hodnotitelské komisi a k vyjádření přihlašovatelí.

Hodnotitelská komise (dále jen komise) je poradním orgánem vedoucího zkušebny a její předseda i členové jsou jmenováni Úřadem na základě svých odborných znalostí a osobních vlastností.

Předsedou komise pro obor 429 — vzduchotechnické výrobky je Doc. Ing. Chyský, CSc., a členy Ing. J. Čermák, CSc., Doc. Dr. Grimm, Br. Jelen, Doc. Dr. Ing. Oppl, CSc., Ing. J. Valent, CSc. a tajemníkem M. Kašpárek, dipl. technik.

Podle schválené metodiky hodnocení provede zkušebna zkoušky měřitelných vlastností a posoudí neměřitelné vlastnosti vzorků výrobku, které spoluurčují jeho jakost. Pokud zkušebna není schopna provést některé speciální zkoušky, zadává je organizaci, o jejíž nestrannosti se přesvědčila a která má k jejich provedení potřebné předpoklady. Obdobně postupuje při posuzování neměřitelných vlastností. O výsledcích zkoušek a posouzení pořizují se dílčí protokoly, ze kterých je patrný průběh hodnocení. Nejpodstatnější skutečnosti uvedené v těchto protokolech shrne zkušebna do závěrečného protokolu tak, aby byl hlavním podkladem pro posouzení jakosti výrobku, seznámí s ním všechny členy komise a dá výrobci možnost vyjádřit se k výsledkům zkoušek a hodnocení v něm uvedeným. Nejdelší lhůta pro vyjádření je 15 dnů.

Komise na svém zasedání při projednávání závěrečného protokolu vyslechne připomínky zástupce výrobce, referát vedoucího pracovníka zkušebny k projednávání otázce a v případech náročnějších i další pozvané odborníky. Na základě jednání a vlastního posouzení vlastností vzorků výrobku, jakož i podmínek pro dodržení stálé jakosti výroby a dalších faktorů, doporučí komise vedoucímu zkušebny zařazení výrobku do některého ze stupňů jakosti.

S přihlédnutím k doporučení komise rozhodne vedoucí zkušebny o zařazení výrobku buď do

a) *prvého stupně jakosti*, do kterého se zařazují výrobky výborné jakosti, které nejen splňují požadavky stanovené zkušebnou, ale které se svými vlastnostmi plně vyrovnají srovnatelným výrobkům světové úrovně nebo ji předčí, anebo tradiční výrobky vynikajících funkčních vlastností a estetické úrovně, které jsou na světovém trhu zvláštností;

b) *druhého stupně jakosti*, do kterého se zařazují výrobky dobré jakosti, jejichž vlastnosti splňují požadavky stanovené zkušebnou;

c) *třetího stupně jakosti*, do kterého se zařazují ostatní výrobky;

V případě, že výrobek vykazuje v užitém hodnotě a funkčních vlastnostech hrubé závady, odmítne jej zkušebna zařadit do stupně jakosti a pak nesmí být po vydání rozhodnutí dále uváděn do oběhu.

Pro výrobek zařazený do prvního nebo druhého stupně jakosti udělí zkušebna právo užívat značku jakosti jen v tom případě, že u výrobce jsou vytvořeny trvalé podmínky pro stálou jakost. Pak smí být touto značkou označován každý jednotlivý kus výrobku. Zároveň zkušebna stanoví dobu platnosti rozhodnutí o zařazení výrobku do jakostního stupně, která nesmí být delší než tři roky.

Je-li výrobek zařazen do třetího stupně jakosti, určí zkušebna lhůtu, do kdy je nutno jej přihlásit k opakovanému hodnocení, přičemž tato lhůta nesmí být delší než dva roky. Výrobce však může, vzhledem k tomu, že je za třetí stupeň jakosti finančně postihován, přihlásit výrobek k opakovanému hodnocení zkušebnou i před stanovenou lhůtou. Proti rozhodnutí zkušebny může výrobce podat odvolání, o kterém rozhoduje Úřad.

Rozhodnutí o hodnocení spolu se závěrečnou zprávou, ve které jsou uvedeny podstatné okolnosti a důvody pro rozhodnutí zasílá zkušebna přihlašovatelí (výrobci) a Úřadu. Výsledky hodnocení může dále zkušebna sdělit zájemcům nebo publikačním prostředkům, a to v takovém rozsahu, aby spotřebitel nebo odběratel mohl posoudit, zda výrobek je vhodný pro jeho potřebu.

Zkušebna namátkově kontroluje jakost zhodnocených výrobků uváděných do oběhu a zjistí-li její zhoršení, přeřadí výrobek do nižšího stupně. Výrobní, obchodní a jiné organizace jsou povinny umožnit pracovníkům zkušebny plnit jejich povinnosti, oproti tomu jsou pracovníci zkušebny i členové komise povinni zachovat mlčenlivost o všech skutečnostech, tvořících předmět státního, hospodářského nebo služebního tajemství, o nichž se dozvědí při výkonu státního zkušebnictví. Úřadu za hodnocení platí přihlašovatel. Při nesplnění povinností vyplývajících ze zákona a vyhlášky vystavuje se výrobce pořádkovým opatřením

s finančním dopadem. Při potřebě podrobnějších znalostí o úhradě za výkon státního zkušebnictví a pořádkových opatření je nutno se seznámit blíže se zákonem a vyhláškou.

Zkušebna je toho názoru, že má-li být hodnocení co nejučinnější a nejobjektivnější je zapotřebí, aby s výsledky hodnocení byla odborná veřejnost seznamována v publikačních prostředcích a aby s hodnotitelskou organizací spolupracoval pokud možno co největší počet pracovníků všech profesí z oboru i mimo obor. Proto hodlá zkušebna postupně zasílat redakci časopisu ZTV

- a) rozhodnutí o hodnocení výrobků,
- b) důležité okolnosti týkající se státního zkušebnictví v oboru vzduchotechniky,

c) všeobecně prospěšné poznatky vyplývající z hodnocení.

V souvislosti s tím uvítá každé sdělení nebo upozornění na okolnosti, které by mohly mít vliv na výsledky hodnocení popřípadě přímo na zařazení výrobku do příslušného stupně jakosti, a to i když, prozatím, asi ve většině případů bude již hodnocení provedeno. Rovněž uvítá každé upozornění na oběh výrobků vyhlášených k povinnému hodnocení, avšak pro neznalost zákona k hodnocení nepřihlášených.

Věříme, že zveřejňování výsledků hodnocení přispěje k úspěšnějšímu a rychlejšímu zvýšení jakosti našich výrobků a pomůže tím naplnit poslání zákona o státním zkušebnictví.

Najmr

HEVAC 1970 — MEZINÁRODNÍ VÝSTAVA VYTÁPĚNÍ A KLIMATIZACE V LONDÝŇĚ

Výstava HEVAC 1970, která se konala v Londýně, byla velkou přehlídkou výrobků světových firem z oborů vytápění, větrání a klimatizace. Výstavní palác Olympie přivítal asi 270 firem především z Velké Británie, ale i evropského kontinentu a zámoří.

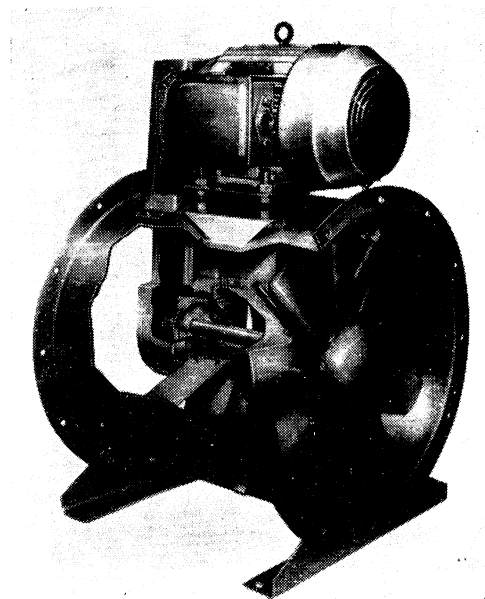
Organizace výstavy byla velmi dobrá a projevila se hned na začátku před vstupem, kde každý návštěvník obdržel kartu, která byla přizpůsobená pro strojní vyhodnocení a sloužila k evidenci nejdůležitějších dat, profese i zájmu o vystavované výrobky. Po souhrnném zpracování je dobrým rádcem při organizaci dalších výstav.

Celkový dojem, který zůstane u návštěvníka z ČSSR a který potvrzuje i denní tisk v době výstavy je, že trh v oboru vytápění, větrání a klimatizace je považován za velmi perspektivní. Ve Velké Británii existuje celkem 700 firem, které jsou členy společnosti pro vytápění a klimatizaci. Zaměstnávají kolem 45 tisíc lidí. Roční obrat v tomto oboru ve Velké Británii se pohybuje kolem 400 milionů Lstg (včetně montáží). Vývoz z Velké Británie je asi 40 milionů Lstg za rok.

Velké výstaviště i specializace výstavy umožnila návštěvníkům dobře shlédnout výrobky ve velkém výběru, např. kotle pro kapalná, plynná i tuhá paliva, radiátory, regulační přístroje, armatury, ventilátory v nejrůznějších velikostech a provedeních, způsobech použití apod., filtry, klimatizační jednotky pro průmyslovou i komfortní klimatizaci, izolace tepelné, zvukové, antivibrační, měřicí přístroje pro měření na zkušebnách i v provozu, stroje na výrobu potrubí pro klimatizaci, těsnicí materiály apod.

Informátoři zodpovídali dotazy zájemců z řad návštěvníků v různých jazycích. Jejich

technické i obchodní znalosti jsou s ohledem na velký konkurenční boj značné. U stánků byl dostatek prospektového materiálu. Dodací lhůty výrobků jsou velmi krátké. U mnohých vystavovatelů je pozoruhodné pečlivé technologické zpracování, které nasvědčuje tomu, že



Obr. 1. Axiální přetlakový ventilátor fy WOODS s přestavitelnými lopatkami za klidu a řemenovým pohonem od elektromotoru.

výroba je sériová. Velmi pěkná povrchová úprava je nezbytná.

Z výstavy bylo patrné, že existuje celá řada nám dosud neznámých výrobců, kteří se zabývají výrobou montovaných klimatizačních strojů. Většina je o velikosti do 20 000 m³/h. Ventilátory pro tyto jednotky byly velmi lehké konstrukce a většina jednotek má oběžná kola ventilátorů od firmy *TORRIN* (dříve *TORRINGTON*) s hlavním sídlem v Itálii a pobočkou ve Velké Británii. Na rozdíl od jiných vystavovatelů zmíněná firma podklady o výkonových hlukových a účinnostních parametrech ventilátorů nedávala.

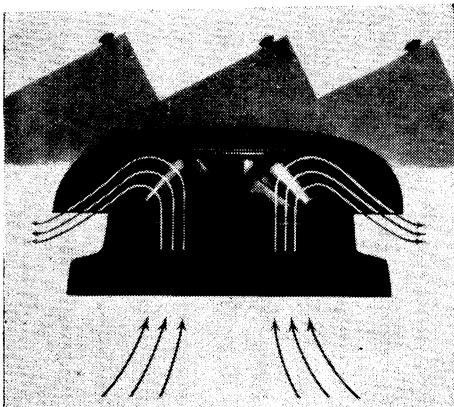
tlumiče hluku, zvlhčovače a filtrační vložky jsou dodávány specializovanými — v podstatě monopolními výrobci. Na výstavě byly vysta-

veny zvlhčovače *LUMATIC* dobře známé i u nás, jakož i rozprašovací diskové zvlhčovače naprosto stejného provedení u většiny jednotek.

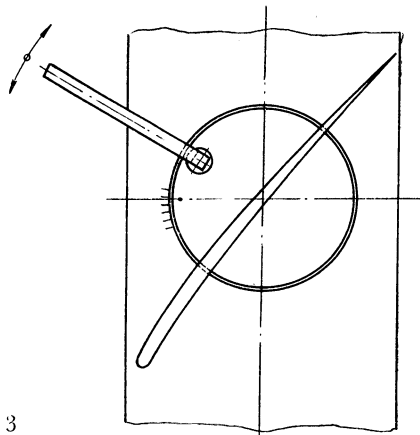
Největší expozici ventilátorů měla firma *WOODS COLCHESTER, ESSEX*. Většinou byly vystavovány axiální přetlakové ventilátory s nastavitelnými lopatkami za klidu. Lopatky většinou v profilovém provedení. Pohon ventilátorů byl často řemenový s vývodem do vnějšího prostředí. Řemen byl opatřen krytem (*obr. 1*).

Pro větrání hal průmyslových podniků jsou určeny nástřešní větrací jednotky v různých velikostech (*obr. 2*).

Uchycení lopatek oběžného kola bylo u mnoha firem svěrným spojením v děleném



2



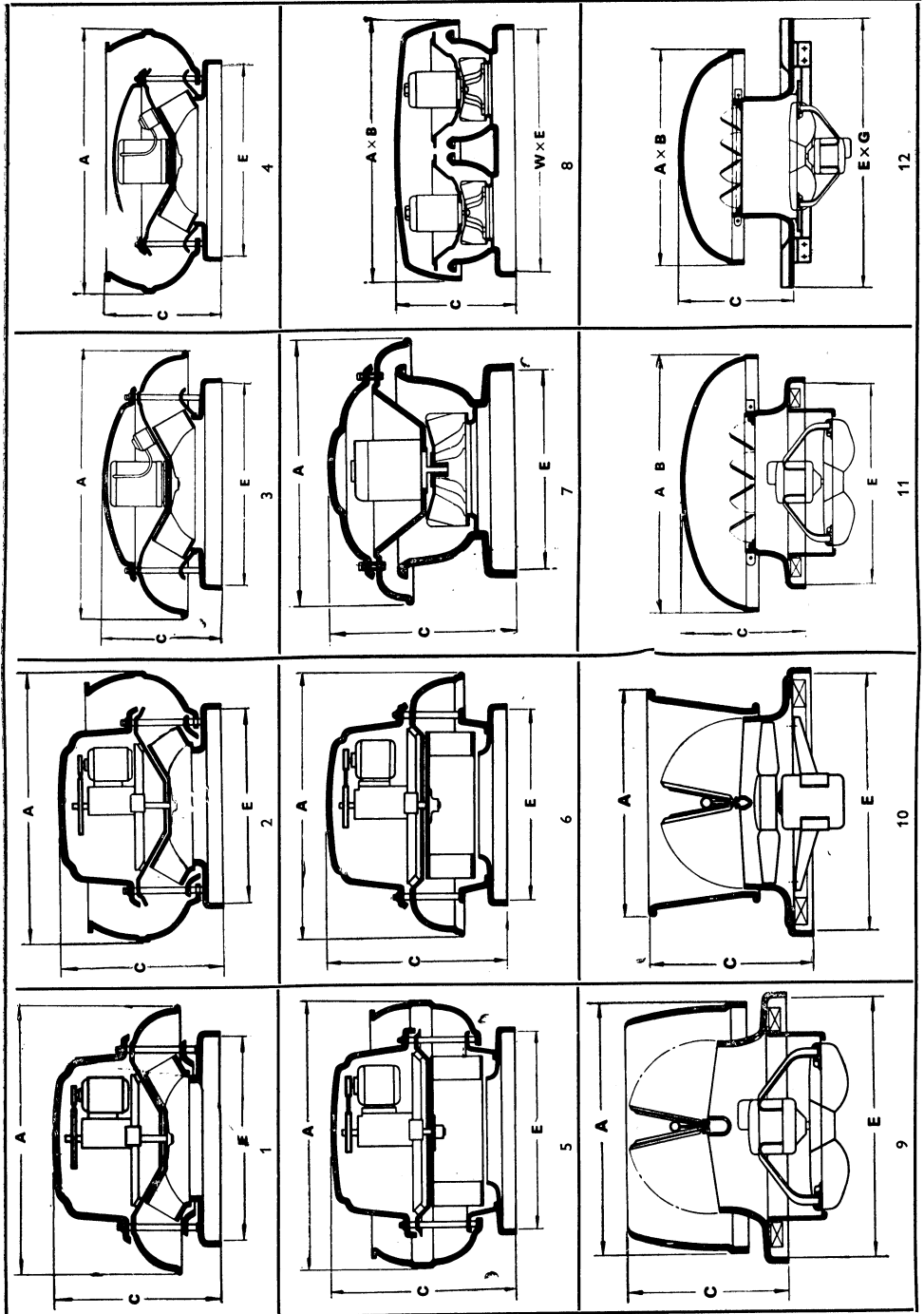
3

Obr. 2. Nástřešní větrací ventilátorová jednotka fy *WOODS* s diagonálním oběžným kolem.

Obr. 3. Způsob přestavování oběžných lopatek fy *TROX* na požadovaný úhel. V přírubě lopatky je vytvořen čtyřhranný otvor pro zasunutí klíče. Oběžné kolo má úhlovou stupnici, která určuje velikost nastavení lopatek.

Obr. 4. Ukázky konstrukčního řešení nástřešních větracích jednotek fy *BROOKS*.

- 4/1. Jednotka s diagonálním ventilátorem, řemenovým pohonem a výtlakem dolů.
- 4/2. Jednotka s diagonálním ventilátorem, řemenovým pohonem a výtlakem nahoru.
- 4/3. Jednotka s diagonálním ventilátorem, pohonem na přímo a výtlakem dolů.
- 4/4. Jednotka s diagonálním ventilátorem, pohonem na přímo a výtlakem nahoru.
- 4/5. Jednotka s nízkotlakým radiálním ventilátorem, řemenovým pohonem a výtlakem nahoru.
- 4/6. Jednotka s nízkotlakým radiálním ventilátorem, řemenovým pohonem a výtlakem dolů.
- 4/7. Jednotka se středotlakými radiálními ventilátory, pohonem na přímo a výtlakem dolů.
- 4/8. Jednotka s dvěma středotlakými ventilátory, pohony na přímo a výtlakem dolů.
- 4/9. Jednotka s axiálním přetlakovým ventilátorem, pohonem na přímo, polokruhovými samočinnými klapkami a výtlakem nahoru.
- 4/10. Jednotka s axiálním přetlakovým ventilátorem, pohonem na přímo, polokruhovými samočinnými klapkami a výtlakem nahoru.
- 4/11. Jednotka s axiálním přetlakovým ventilátorem, pohonem na přímo (elektromotorem uvnitř), vícelistými samočinnými klapkami a výtlakem dolů.
- 4/12. Jednotka s axiálním přetlakovým ventilátorem, pohonem na přímo (elektromotorem vně), vícelistými samočinnými klapkami a výtlakem dolů.



disku. U některých osových ventilátorů byly jednotlivé lopatky u kořene opatřeny stupnicí, umožňující nastavení lopatky na daný úhel. Tohoto způsobu používá u ventilátorů firma **TROX BROTHERS LIMITED** (obr. 3).

Firma **BROOKS VENTILATION** předvedla na výstavě celou řadu vertikálních větracích jednotek, např.:

— jednotku s diagonálním ventilátorem s pohonem na přímo,

— jednotku s diagonálním ventilátorem s pohonem na řemen,

— jednotku s radiálním ventilátorem s pohonem na přímo,

— jednotku s radiálním ventilátorem s pohonem na řemen,

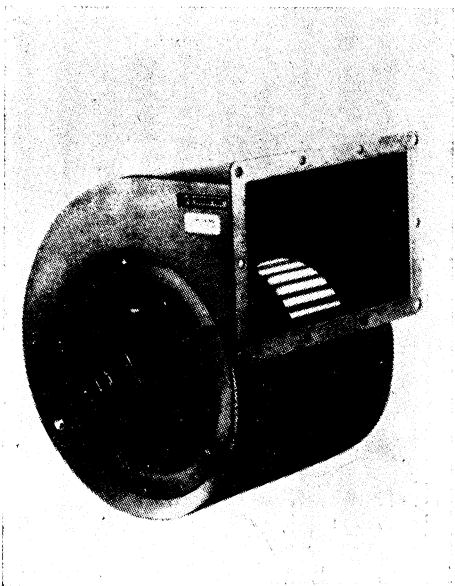
— jednotku s dvojicí radiálních ventilátorů s pohonem na přímo,

— jednotku s axiálním ventilátorem, difúzorem a klapkou.

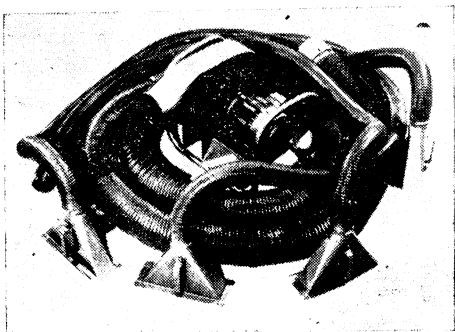
Kromě uvedených jednotek byly vystaveny jednotky horizontální i pro šikmé zabudování na střeše světlíku budovy. Přehled různých provedení ventilátorů uvedené firmy obsahuje obr. 4.

AIRFLOW DEVELOPMENTS LIMITED je firmou, která se zabývá i výrobou malých — miniaturních odstředivých ventilátorů, které nacházejí nejširší uplatnění v domácnostech, ale hlavně v přístrojové technice, v automobilovém průmyslu, v laboratořích, na lodích atd. Tento obor u nás v ČSSR není vůbec zastoupen. Jde o ventilátory o průměru oběžného kola asi od 50—275 mm jednostranné i oboustranné sací. Ventilátory jsou velmi pečlivě zhotoveny a jejich provedení nasvědčuje, že výroba používá ve velké míře přípravky (obr. 5).

Přenosný odstředivý ventilátor pro odsávání škodlivin z několika pracovišť najednou byl



Obr. 5. Miniaturní nízkotlaký oboustranně sací ventilátor o velikosti oběžného kola \varnothing 50 mm je výrobkem fy AIRFLOW.



Obr. 6. Přenosný radiální ventilátor fy AIR IMPELLOR pro odsávání vzdušiny ze čtyř míst, např. při svařování v uzavřených prostorech.



Obr. 7. Termo-anemometr fy WALLAC FINLAND slouží k rychlému určení rychlosti, průtoku i teploty vzdušiny.

předveden firmou *AIR IMPELLOR & ENGINEERING COMPANY*. Jednoduchý trubkový rám, na který je ventilátor připevněn, slouží pro přenášení ventilátoru. Sací ústí je upraveno pro připojení čtyř odsávacích hubic. V případě, že se některá hubice nepoužívá, je zaslepen sací otvor zátkou. Popsaného ventilátoru se používá s úspěchem pro odsávání při svařování zejména tam, kde sváry se musí provádět ve stísněných prostorách, např. ve skříních, nádobách apod. (obr. 6).

Z přístrojové techniky, týkající se zkušebnictví ve vzduchotechnice, bylo vystaveno velké množství nejrozmanitějších známých i méně známých přístrojů. Za zmínku stojí *THERMO-ANEMOMETR* (obr. 7), který je vyráběn a byl vystavován firmou *WALLAC*

FINLAND. *THERMO-ANEMOMETR* slouží k rychlému měření rychlosti, průtoku i teploty dopravované vzdušiny. Jeho rozměry jsou malé a používá se zejména pro měření v provozu. Rozsahy :

rychlost	0,1—30 m s ⁻¹
průtok	20—1 500 m ³ h ⁻¹
teplota	—30+180 °C

Výstava HEVAC 1970 v Londýně skončila, ale neskončila práce a snažení výzkumníků, vývojářů i konstruktérů pro dosažení vyšších parametrů vzduchotechnických výrobků na celém světě, snaha přijít na další výstavy s něčím lepším, pokrokovějším, předstihnout konkurenci a udržet se na světovém trhu na předním místě.

Novotný

ŠKODLIVÉ HLUKOVÉ HLADINY VE VÝPOČETNÍCH LABORATOŘÍCH

Poměrně jednoduché chyby, kterých se dopustili programátoři při své práci, byly občas svalovány na velký hluk ve výpočetních laboratořích. Když se tato tvrzení opakovala, bylo v USA provedeno šetření o hlukových hladinách v typických výpočetních laboratořích a při něm se ukázalo, že hluk působí rušivě nejen na soustředění a na vzájemnou komunikaci, ale v některých případech dosahuje takové hodnoty, že může působit trvalé poškození sluchu.

Počítač je následovníkem dvou nejhluknějších zdrojů devatenáctého století, jimiž byly přádačské stroje a tiskárenské stroje. V mnoha výpočetních laboratořích je nesnadné, ne-li zcela nemožné vést rozhovory na vzdálenost delší než dva metry — to samo ukazuje na škodlivé a nikoli jen rušivé podmínky. Hladiny hluku dosahují až 80 dB a existují v některých laboratořích, i když počítač právě není v provozu, když se tedy nesnímá, netiskne ani neděruje. Jestliže pak počítač je v chodu, měřiče hladiny hluku ukázaly dlouhodobé hlukové hladiny v rozsahu 89—94 dB, podle toho, o jaké operace právě šlo. Celková hladina v místě, kde zákazníci čekali na výstupní sestavy, byla asi o pět dB nižší. Ovšem přitom je třeba pamatovat na to, že měřič neindikuje impulsy, takže k měřeným hlukovým hladinám je třeba přičíst ještě asi 6 dB.

Tyto hlukové podmínky znamenají, že osoby, pracující v těchto místnostech, vystavují svůj sluch neúměrně vysokému zatížení. Z dřívějších zkušeností s poškozením sluchu hlukem je známo, že riziko poškození sluchu nastává, když pracovník bývá pravidelně vystavován asi polovinu pracovní doby (půlden) hlukovým hladinám vyšším než 90 dB. Vysta-

vení po celou pracovní dobu by nemělo překročit 85 dB. Dále bylo navrhováno, aby hlukové kritérium bylo sníženo o dalších 5 dB, jestliže zdroje hluku jsou přibližně sinusové, jak tomu je právě u tiskáren a děrovačů.

Byly i pokusy provádět akustickou úpravu místností s výpočetním provozem, ovšem bez valných úspěchů. Jsou ovšem jiné účinnější metody, které lze aplikovat k odvrácení tohoto hlukového nebezpečí.

Personál, pracující v takové laboratoři by se měl v poměrně častých intervalech podrobit měřením sluchu a měl by nosit ochranné vložky do uší. Kromě toho by se neměl v blízkosti velmi hlučných zařízení zdržovat déle než je to nezbytně nutné.

V dalším textu uvedeme řadu doporučení, podle nichž je možno dosáhnout značného snížení hluku ve výpočetních laboratořích.

1. Pokrýt všechny otvory, dveře apod. kolem děrovačů štítků, snímačů a tiskáren akustickým pohlcujícím materiálem.

2. Kde je to možné, instalovat pohonné motory, chladiče větráky apod. uložené na pryžových izolátorech.

3. Všechny řídicí panely by měly být opatřeny viskoelastickým antivibračním nátěrem.

4. Na vnitřích stěnách těchto ovládacích stolů by měla být alespoň dvoucentimetrová obložení ze skelné vaty nebo podobného materiálu ke snížení hluku vznikajícího v dutinách.

5. Měla by se instalovat akustická izolace na klimatizačních potrubích, jestliže větráky jsou instalovány v blízkosti panelů — ovládacích stolů apod.

6. Instalovat tlumicí podložky a antivibrační vložky pod všechna zařízení k snížení přenosu nízkofrekvenčních vibrací na falešnou podlahu.

7. Kolem jednotlivých počítačů vybudovat akusticky účinné umělé stěny nebo zástěny.

8. Je-li možno volit, pak dát přednost více-
lopatkovým pomalým větrákům a větrací po-
trubí dimenzovat raději větší.

9. Jestliže tato opatření nemohou být usku-
tečena, umístit všechny počítače a příslušná
zařízení v oddělené místnosti, v níž se pak ne-

zdržuje kancelářský personál. Operátoři, kteří
se nezbytně musí zdržovat v takové místnosti,
pak musí být vybaveni přiměřenou ochranou
sluchu.

Kaplan

HAZARDOUS noise levels in computer labs.
"The Computer Bull" 14, 1970, č. 10, s. 351, 353.

II. MEDZINÁRODNÁ KONFERENCIA O DIAĽKOVOM VYKUROVANÍ SA USKUTOČNÍ V BUDAPEŠTI ROKU 1973.

Po I. medzinárodnej konferencii o diaľkovom
vykurovaní, ktorá sa konala v roku 1970
v Londýne, prípravy a organizácie II. konfe-
rencie sa podujala Maďarská vedecko-tech-
nická spoločnosť (METESZ). Pre ustálenie ob-
sahovej náplne a časového rozvrhu tejto konfe-
rencie, zasadal 7. V. 1971 medzinárodný prí-
pravný výbor z ktorého závermi chceme stručne
informovať našich čitateľov.

Odborná náplň konferencie bude rozdelená
do nasledovných odborne-tematických skupín:

1. Diaľkové vykurovanie a urbanizmus.

2. Podiel diaľkového vykurovania v hospo-
dárení s energiou.

3. Navrhovanie (optimalizácia) systémov
diaľkového vykurovania.

4. Rozvody diaľkového vykurovania.

5. Všeobecné technické problémy diaľkového
vykurovania.

6. Diaľkový rozvod chladu.

Pre organizačné zvládnutie prípravy kon-
ferencie bol prijatý nasledovný časový plán:

1. Návrhy referátov prijíma prípravný výbor
(METESZ, Budapešť, Szabadság tér 17.) do
konca februára 1972.

2. Potvrdenie návrhov referátov zašle prí-
pravný výbor do apríla 1972.

3. Termín pre zaslanie textu referátu je sep-
tember 1972.

4. Tlačený zborník výjde a bude zaslaný
účastníkom do 15. marca 1973.

Konferencia sa uskutoční začiatkom mája
1973 v Budapešti. Rokovací jazyk (v ktorom
odznjú i referáty) bude angličtina, ruština,
nemčina a maďarčina.

Prípravou konferencie bola poverená ma-
ďarská VTS pre energetiku a VTS pre staveb-
níctvo — sekcia pre vykurovania a vetranie
a tak II. medzinárodná konferencia o diaľko-
vom vykurovaní bude súčasne VII. maďarskou
konferenciou o vykurovaní a vetraní, ktorá
sa v trojročných intervaloch opakuje.

Valent

● Výměníky tepla v tepelných sítích

(J. Cikhart, A. Polanský)

V publikaci jsou popsány možnosti použití
výměníků tepla v soustavách centralizovaného
zásobování teplem. Čtenář najde v knize i zá-
kladní schémata připojení sekundárních otop-
ných soustav k tepelným sítím a výpočtové
postupy ke stanovení tepelných a hydraulických
charakteristik výměníků tepla, jak se
u nás v současné době vyrábějí pro otopná
zařízení a dále soubor hodnot tepelných vý-
konů a hydraulických odporů výměníků tepla
pro konkrétní provozní parametry, účelně
zpracované pomocí samočinných počítačů.
Výsledky jsou sestaveny do tabulek.

Knihla je určena projektantům ústředního
vytápění a tepelných sítí, pracovníkům v pro-
vozu rozvodu tepla a organizacím, které spra-
vují předávací stanice a otopné soustavy.

Vydalo SNTL v r. 1970, 416 stran, 47
obrázků, 23 tabulek.

Cena vázaného výtisku 45 Kčs.

● Dny teplé vody

V NSR se zavádějí na plovárnách tzv. dny
teplé vody. Plovárna v Dortmundu zvyšuje,
zatím na zkoušku, po jeden den v týdnu teplotu
vody na 28 °C (jinak 24—25 °C) při teplotě
vzduchu 30 °C. K úhradě vyšších nákladů se
pro tyto dny zvyšuje i vstupné z 0,50 DM na
0,80 DM. Jak správa plovárny sděluje, děje se
toto opatření na doporučení plovárnských
odborníků, pedagogů i lékařů. Také plovárna
v Západním Berlíně uvažuje o zavedení jed-
noho dne v týdnu s teplotou vody nad 27° C
s příplatkem 0,50 DM na vstupném.

HLH 4/70

(Ku)

PŘEHLED NOREM VYDANÝCH V DRUHÉM POLOLETÍ 1970

- ČSN 02 8902 — *Pružné ukládání. Charakteristické údaje pro navrhování pružného uložení.*
Stanoví veličiny pro výpočet a realizaci pružného uložení strojů, přístrojů a zařízení a veličiny charakterizující vlastnosti izolátorů. Platí od 1. 2. 1971.
- ON 04 3203 — *Aerační prochlazovač. Technické požadavky.*
Vyhlášení změny a z listopadu 1970 pro články 2, 10 až 12 a 14. Platí od 1. 1. 1971
- ČSN 04 6505 — *Tlakové ličící stroje. Technické předpisy.*
Stanoví technické a bezpečnostní předpisy včetně jejich zkoušení. Nahrazuje ČSN 21 0709 ze 16. 10. 1963. Platí od 1. 12. 1970.
- ON 06 4321 — *Plynové hořáky vířivé nízkotlaké krátkoplamenné.*
Vyhlášení změny a z července 1970 pro tabulku 1 a 3. Platí od 1. 9. 1970.
- ON 06 4322 — *Plynové hořáky polovířivé nízkotlaké.*
Vyhlášení změny a z července 1970 pro tabulku 1. Platí od 1. 9. 1970.
- ČSN 07 8305 — *Koové tlakové nádoby k dopravě plynů.*
Vyhlášení změny f z listopadu 1970. Platí od 1. 2. 1971.
- ČSN 11 0000 — *Rozdělení a názvosloví čerpadel.*
Stanoví rozdělení ručních a strojních čerpadel a jejich názvosloví pro používání v technických normách, odborné literatuře, výrobních a obchodních podkladech a učebních textech. Platí od 1. 1. 1971.
- ČSN 11 5805 — *Samočinné vodárny. Všeobecná ustanovení.*
Vyhlášení změny b z července 1970. Platí od 1. 12. 1970.
- ON 12 0007 — *Jmencvité rozměry, skupiny a tloušťky potrubí z ocelového plechu.*
Oborová norma generálního ředitelství TRANSPORTA, Chrudim. Nahrazuje ON 12 0006 ze 4. 1. 1963 a ON 12 0008 z 23. 7. 1962. Platí od 1. 1. 1971.
- ON 12 2008 — *Ventilátory pro látky a prostředí nebezpečné výbuchem.*
Oborová norma generálního ředitelství TRANSPORTA, Chrudim. Platí od 1. 1. 1971.
- ČSN 12 7040 — *Vzduchotechnická zařízení. Odsávání od strojů a technických zařízení. Hlavní zásady.*
Stanoví hlavní zásady pro přímé a nepřímé odsávání od strojů a technických zařízení s výskytem škodlivin. Nahrazuje ČSN 12 7040 z 24. 4. 1963. Platí od 1. 4. 1971.
- ČSN 13 3515 — *Potrubní armatury průmyslové. Přímé třmenové uzavírací ventily přírubové lité z oceli Jt 64.*
Stanoví zejména základní rozměry. Nahrazuje normu téhož čísla z 24. 3. 1956. Platí od 1. 1. 1971.
- ČSN 13 3516 — *Potrubní armatury průmyslové. Přímé třmenové uzavírací ventily. Přírubové kované a lité z oceli Jt 100.*
Stanoví zejména základní rozměry. Nahrazuje normu téhož čísla z 24. 3. 1956. Platí od 1. 1. 1971.
- ČSN 13 3615 — *Potrubní armatury průmyslové. Nárožní třmenové uzavírací ventily přírubové lité z oceli Jt 64.*
Stanoví zejména základní rozměry. Platí od 1. 1. 1971.
- ČSN 13 3616 — *Potrubní armatury průmyslové. Nárožní třmenové uzavírací ventily přírubové lité z oceli Jt 100.*
Stanoví zejména základní rozměry. Platí od 1. 1. 1971.
- ČSN 13 4015 — *Potrubní armatury průmyslové. Přímé zpětné ventily přírubové z oceli Jt 64.*
Stanoví zejména základní rozměry. Nahrazuje normu téhož čísla z 12. 6. 1956. Platí od 1. 1. 1971.
- ČSN 13 4016 — *Potrubní armatury průmyslové. Přímé zpětné ventily přírubové kované a lité z oceli Jt 100.*
Stanoví zejména základní rozměry. Nahrazuje normu téhož čísla z 12. 6. 1956. Platí od 1. 1. 1971.
- ČSN 13 4085 — *Potrubní armatury průmyslové. Nárožní zpětné ventily přírubové lité z oceli Jt 64.*
Stanoví zejména základní rozměry. Nahrazuje normu téhož čísla z 12. 6. 1956. Platí od 1. 1. 1971.
- ČSN 13 4086 — *Potrubní armatury průmyslové. Nárožní zpětné ventily přírubové lité z oceli Jt 100.*
Stanoví zejména základní rozměry. Nahrazuje normu téhož čísla z 12. 6. 1956. Platí od 1. 1. 1971.

- ČSN 18 0003** — *Elektrické přístroje a zařízení pro automatizaci. Bezpečnostní ustanovení.*
Platí pro elektrické přístroje a zařízení pro automatizaci, jakož i pro elektrickou část přístrojů a zařízení kombinovaných (např. elektropneumatických). Platí od 1. 4. 1971.
- ČSN 34 1070** — *Předpisy pro elektrická zařízení ve zvláštních podmínkách.*
Vyhlášení změny a z listopadu 1970 pro § 10 700, odst. b. Platí od 1. 1. 1971.
- ČSN 34 1301** — *Elektrotechnické předpisy ČSN. Předpisy pro elektrická zařízení v kinech.*
Platí pro projektování, provádění a údržbu elektrických zařízení kin v budovách. Nahrazuje ON 34 1301 z 25. 10. 1967. Platí od 1. 1. 1972.
- ČSN 34 1480** — *Elektrotechnické předpisy ČSN. Předpisy pro nevybušná elektrická zařízení.*
Stanoví technické požadavky pro konstrukci a zkoušení veškerých nevybušných elektrických zařízení s výjimkou zařízení jiskrově bezpečných, pro která platí ČSN 34 1499. Nahrazuje normu téhož čísla z 23. 12. 1964. Platí od 1. 1. 1971.
- ČSN 34 2030** — *Předpisy pro ochranu sdělovacích vedení a zařízení před nebezpečnými vlivy vedení vn a vvn.*
Vyhlášení změny c ze září 1970 pro čl. 66 bod d. Platí od 1. 2. 1971.
- ČSN 34 3089** — *Elektrotechnické předpisy ČSN. Předpisy pro obsluhu závlahových postřikovačů rostlin v blízkosti elektrických venkovních vedení.*
Platí pro postřikování rostlin závlahovými postřikovači v blízkosti venkovních vedení všech napětí. Nahrazuje normu téhož čísla z 28. 3. 1962. Platí od 1. 1. 1971.
- ČSN 36 1010** — *Elektrická zařízení pro velkokuchyně.*
Reší ochranu před nebezpečným dotykovým napětím osob, které obsluhují zařízení pro přípravu jídel ve velkokuchyních. Nahrazuje ČSN 36 1010 z 28. 12. 1962 a ON 36 1600 z 20. 12. 1965. Platí od 1. 4. 1971.
- ČSN 39 5004** — *Expanzní přístroje. Zásady pro konstrukci, výrobu a používání z hlediska bezpečnosti jejich provozu.*
Stanoví základní předpisy pro konstrukci, výrobu a používání expanzních přístrojů, u nichž primárním zdrojem energie je stělný prach, popř. rozrětná slož. Platí od 1. 4. 1971.
- ON 44 8252** — *Bezpečnostní objekty. Výbuchuvzdorné uzavírací hráze.*
Oborová norma Vědeckovýzkumného uhelného ústavu v Ostravě. Platí od 1. 1. 1971.
- ČSN 69 0012** — *Provoz tlakových nádob stabilních.*
Vyhlášení změny b z října 1970 pro doplnění novým článkem 57. Platí od 1. 3. 1971.

Salzer

● Program pro výpočet systémů VTK

V r. 1969 vypracovala firma LTG program pro výpočet potrubních systémů vysokotlaké klimatizace. V první etapě byl program vypracován pro přiváděcí systém z vinutého (Spiro) potrubí. Druhá etapa — program pro odváděcí systém byl vypracován do konce téhož roku.

Důkladná příprava obsahovala vyjasnění potřebných fyzikálních dat. Rozsáhlými pokusy byly stanoveny součinitele odporů tvarovek různých výrobců. Přitom se ukázalo, zejména u křížových rozboček, že údaje v literatuře neodpovídají skutečnosti.

Program je upraven tak, že vyrovnání tlaků se děje změnou průměrů v dané toleranci. Vychází se z normalizovaných průměrů v řadě R 20. Změny průměrů jsou samozřejmě omezeny, a to z těchto příčin:

— z hlediska hluku nesmí rychlosti v potrubí překročit určitou maximální hodnotu, která se zadává,

— z ekonomických důvodů se nemají podkročit určité minimální rychlosti,

— z konstrukčních důvodů mohou být zadány maximální průměry potrubí.

Před vložením dat musí být vypracováno schéma sítě s uvedenými délkami úseků, množstvím vzduchu v nich a tlakovými ztrátami připojených jednotek.

Výsledkem práce počítače jsou průměry trub, tlakové ztráty, jednotlivá i celková množství vzduchu a rychlosti, jakož i případné hodnoty pro škrťací elementy v jednotlivých úsecích. Dále pro určitý ventilátor je stanoven celkový tlak a množství. Je-li celkový tlak ventilátoru předem omezen, může být zadán. Může být udáno, zda tento tlak není možno vůbec překročit, nebo jen v nutném případě.

Kromě toho vypracuje počítač rozpisku všech dílů.

CCI 1/70

(Ku)

RECENZE

Bogoslovskij V. N. :

**STAVEBNÍ TERMOFYZIKA — TERMOFYZIKÁLNÍ ZÁKLADY
VYTÁPĚNÍ, VĚTRÁNÍ A KLIMATIZACE VZDUCHU
(STROITELNAJA TEPLOFIZIKA — TEPLOFIZIČESKIE OSNOVY
OTOPLENAJA, VENTILJACII I KONDICIONIROVANIIJA VOZDUCHA)**

Izdatelstvo „Vysšaja škola“, Moskva — 1970, 376 str., cena: 11,50 Kčs (90 kop.)

V knize se probírají termofyzikální základy vytápění, větrání a klimatizace vzduchu v místnostech se zřetelem k současným představám o šíření tepla a přenosu hmoty, termodynamiky přenosu vlhkosti, hydrauliky, klimatologie, hygieny aj.

Je rozdělena do 8 kapitol. V kapitole *I* je probrána výměna tepla v místnosti, v kapitole *II* se popisuje vedení tepla a vlhkostní režim v konstrukcích, v kapitole *III* se pojednává o ustáleném prostupu tepla konstrukcemi, v kapitole *IV* o nestacionárním prostupu tepla konstrukcemi, v kapitole *V* se vysvětluje problematika výměny vzduchu v budově vzhledem k propustnosti vzduchu konstrukcemi při současném prostupu tepla konstrukcemi. V kapitole *VI*, *VII* a *VIII* se autor zabývá tepelným režimem místností v zimním a letním období.

Soupis literatury je uveden na konci každé kapitoly.

Kniha je určena především vysokoškolským studentům pozemního stavitelství se zaměřením na „Zásobování teplem a plynem a na větrání“. Mohou ji však využít všichni, kdož se zajímají o termofyzikální základy vyjmenovaných oborů.

Řehánek

Nesterenko A. V.

**ZÁKLADY TERMODYNAMICKÝCH VÝPOČTŮ VĚTRÁNÍ A KLIMATIZACE VZDUCHU
OSNOVY TERMODINAMIČESKICH RASČETOV VENTILJACII I KONDICIROVANIIJA VOZDUCHA.**

3. vydání přepracované a doplněné. Izdatelstvo „Vysšaja škola“, Moskva 1971, 460 str., cena: 16,—Kčs (1 r. 23 k.). Učebnice pro fakulty „Zásobování teplem a větrání“.

V knize se probírají otázky termodynamiky vlhkého vzduchu, uvádějí se základní pojmy z výměny tepla a vlhkosti, různé stavové změny větracího vzduchu v místnostech s tepelnými zdroji a vlhkosti.

Značná část učebnice je věnována otázkám konstrukce různých procesů úpravy vzduchu v $i-x$ diagramu, popisu a výpočtu současných systémů klimatizace vzduchu a analýze procesu automatického regulování teploty a vlhkosti vzduchu v místnostech.

Ve srovnání s 2. vydáním (r. 1965) je do knihy zařazen popis nových metod výpočtu v oblasti klimatizace vzduchu, popis nových způsobů úpravy vzduchu a nových typů klimatizačních zařízení. Kniha je učebnicí pro vysokoškolské studenty pozemního stavitelství se zaměřením na „Zásobování teplem a větrání“. Učebnice je však vhodná i pro projektanty v oboru větrání a klimatizace vzduchu.

Řehánek

Gesundheits-Ingenieur 92 (1971), č. 3

- Heizung und Lüftung von Hallenschwimm-
bädern (Vytápění a větrání krytých lázní) —
Labohm G., 72—80.
- Sanitäre Einrichtungen in Sportstätten
(Zdravotnická zařízení na sportovištích) —
Maus D., 80—82.
- Elastisch Heizen (Pružné vytápění — do-
končení) — *Mayer E.*, 83—86.

Gesundheits-Ingenieur 92 (1971), č. 4

- Heizungsanlagen für Sportplätze (Vytápění
sportovišť) — *Zeise D.*, 105—114.
- Kältetechnik für Kunsteisbahnen (Chlazení
pro umělá kluzišť) — *Hilbert G.*, 115—119.

Heating, piping and air conditioning 43 (1971), č. 2

- MTW, close control highlight printing plant
air conditioning (Voda o střední teplotě pro
klimatizaci tiskárny s úzkou tolerancí teplot) —
Brown S. W., 41—45.
- Controlling radiant heat in the industrial
environment (Kontrola sálavého vytápění
v průmyslových závodech) — *Hazard W. G.*,
49—51.
- Controlling convection heat loads from mo-
tors, ovens, processes (Kontrola konvekčního
tepla od motorů, pecí a výrobních procesů) —
Smith O. F., 52—57.
- When sunshine falls on roofs and walls (Oslu-
nění střech a stěn) — *Yellott J. I.*, 58—62.
- Controlling air system and mechanical equip-
ment noise (Kontrola hluku vzduchotechnických
zařízení a strojního vybavení) — *Miller L. N.*,
63—70.
- Nomograph provides data for seamless pipe
flattening tests (Nomogram pro zkoušení kva-
lity bezešvých trubek zplošťováním) — *Zanker
A.*, 71—72.

Heating, piping and air conditioning 43 (1971), č. 3

- Space and service flexibility for R & D clean
rooms, offices (Pružnost z hlediska prostoru
a činnosti pro čisté místnosti a kanceláře
fy R & D) — *Rivenburg H.*, 71—75.
- Air conditioning for SMU computing lab
(Klimatizace pro výpočtovou laboratoř SMU)
Pfeiffer D. C., 76—78.
- Up cooling tower capacity without adding
new cells (Zvýšení kapacity chladicích věží
bez přidání nových buněk) — *Phelps P. M.*,
82—84.
- Steam and hot water makeup air heaters
(Parní a horkovodní ohřivače vzduchu) —
Miller R. R., 86—89.
- Double take on makeup air (Dvojnásobný
odběr upraveného vzduchu) — *Crouse L. F.*,
90—96.

— Evaporative cooling: equipment, applica-
tions (Odpařovací chlazení: vybavení a použití)
Wilson B. C., 91—103.

— Central and packaged systems for mecha-
nical cooling (Ústřední a jednotkové systémy
pro mechanické chlazení) — *Blossom J. S.*,
104—108.

— Reaction forces charted for cold sprung pi-
ping (Nomogram pro stanovení reakčních sil
chladného odpruženého potrubí) — *Jain S. K.*,
111—112.

— Air quality monitoring: procedures, data
analysis (Sledování jakosti vzduchu: postupy
a rozbor) — *Brief R. S., Confer R. G.*, 121—28

Heating, piping and air conditioning 43 (1971), č. 4

- Steam humidification: how much contami-
nation (Vlhčení parou: kolik znečištěnin?) —
Bahnfleth D., 77—79.
- Triple plenum system (Tříkomorová klima-
tizace) — *Chewning R. C.*, 80—83.
- Sonic fuel atomization (Rozprašování paliva
zvukem) — *Korn J.*, 84—86.
- New York shows gains in sootfall pollution
battle (N. Y. vykazuje úspěchy v boji proti
spadu prachu) — *Donovan J. L.*, 90—93.
- Proper application gives better fan perfor-
mance (Správné použití dává lepší výkon ven-
tilátoru) — *Farguhar H. F.*, 95—97.
- Duct distribution of "fresh" air (Rozvod
čerstvého vzduchu) — *Small B. R.*, 98—103.
- The art of duct hunting (Způsob vedení
vzduchu) — *Clarke J. H.*, 104—111.
- Cost effective air filtration (Náklady na účin-
nou filtraci vzduchu) — *Avery R. H.*, 112—116.
- Orifice meters, venturi tubes, and flow noz-
zles (Nomogram pro stanovení parametrů
vzduchu při průtoku clonkami, dýzami a ven-
turiho trubiciemi) — *Caplan F.*, 117—118.

Heizung, Lüftung, Haustechnik 22 (1971), č. 3

- Temperaturverhältnisse unter Einfluss von
Heizflächenart, Luftwechsel und Sonderzu-
schlagen (Teplotní poměry ovlivněné druhem
vytápěcí plochy, výměnou vzduchu a zvlášt-
ními přírážkami) — *Kollmar A.*, 78—81.
- Neu technische Regeln für Gas-Installa-
tionen des DVGW (Nové technické směrnice
pro plynovou instalaci) — *Feind W.*, 83—86,
114—117.
- Versorgung von Klimaanlage mit Fern-
wärme (Zásobování klimatizace teplem z dál-
kových rozvodů) — *Raulefs W.*, 87—91.
- Beheizen von Freischwimmbädern mit Wär-
mepumpen (Vytápění otevřených lázní tepel-
nými čerpadly) — *Fessel E., Kirn H.*, 92—98.
- Gebäudekühllast unter Berücksichtigung
der Wärmespeicherung (Chladicí zátěž budovy
se zřetelem na akumulaci tepla) — *Güttler G.*,
99—104.

— Wirtschaftlichkeit von Gas-Warmwasser-
heizungen in Einfamilien Reihenhäusern (Hos-
podárnost plynového teplovodního vytápění
v rodinných řadových domech) — 104.
— Prallplatten als Kurdiffusoren in lufttech-
nischen Anlagen (Tvarové desky jako difuzory
ve vzduchotechnických zařízeních) — *Rákóczy* .
— Wärmeverlust eines in der Wand verlegten
Rohres (Ztráty tepla trubky zabudované ve
stěně) — *Elgeti K.*, 109—113.

Heizung, Lüftung, Hastechnik 22 (1971), č. 4

— Gesichtspunkte zur Ventilatorregelung (Hle-
diska pro regulaci ventilátorů) — *Andritzky H.*,
126—131.
— Schallschutz bei Wasserinstallation (Ochra-
na před hlukem u vodovodní instalace) — 131.
— Lüftung von Autostrassen-Tunneln (Větrání
tunelů na dálnicích) — 132.
— Schallgedämpfte Luftdurchlässe (Vzducho-
vé výústky s tlumením hluku) — *Schlösser R.*,
133—135.
— Kühllastberechnung von Räumen (Výpočet
chladicí zátěže místností) — *Gerber E.*, *Böbel*
A., 136—142.
— Lärmbekämpfung in der Industrie (Boj proti
hluku v průmyslu) — *Grebig K.*, 143—145.
— Zunehmendes Angebot von Elektro- und Gas-
einzelheizgeräten (Stoupající nabídka elek-
trických a plynových kamen) — 146.
— Berechnung von Luftdurchlässen für Ferti-
gungsstätten (Výpočet vzduchových výústí
pro výroby) — *Malý C.*, 147—149.

Luft- und Kältetechnik 7 (1971), č. 2

— Durchgängige automatisierte Berechnung
von Klimaanlage (Průběžný automatický vý-
počet klimatizace) — *König P.*, *Krug W.*,
59—67.
— Optimales Speichervermögen von Wänden
(Optimální schopnost akumulace stěn) —
Knabe G., 68—74.
— Untersuchungen über die Turbulenz in
Sprühtrocknern (Výzkum turbulence v roz-
prašovací sušárnách) — *Uhlmann S.*, *Heyde*
J., 75—77.
— Berechnung des Temperaturverlaufs gelüf-
teter Räume unter Berücksichtigung der Wär-
mespeicherung (Výpočet průběhu teploty vě-
traných prostorů se zřetelem na akumulaci
tepla) — *Grossmann W.*, 78—83.
— Gesichtspunkte zur Materialauswahl für
Wärmeübertrager in luft- und kältetechnischen
Erzeugnissen (Hlediska pro volbu materiálu
pro výměníky tepla ve vzduchotechnice a chla-
dicí technice) — *Sauer L.*, 89—92.
— Neuzeitliche Systeme und Geräte für Hoch-
geschwindigkeitsanlagen nach dem Zweikanal-
und Einkanalprinzip (Novodobé systémy a přis-
troje pro vysokotlakou jedno a dvou kaná-
lovou klimatizaci) — *Laux H.*, 93—98.
— Entwicklungstendenzen lufttechnischer An-
lagen in Bauten der tierischen Produktion (Vý-
vojové směry ve vzduchotechnických zaříze-

ních ve stavbách živočišné výroby) — *Simon*
H., 104—107.

Schweizerische Blätter für Heizung und Lüf- tung 38 (1971), č. 2

— Klimatisierung — ein Gebot der Zeit (Kli-
matizace — příkaz doby) — *Geiger W.*, 43—45.
— Das Klima im Raum (Klima v místnosti) —
Suter P., 45—46.
— Die FRENGAIR — Komfort — Klima-
anlage (Komfortní klimatizace Frengair) —
Schuchardt H., 47—51.
— FRENGAIR — Strahlungsklima — Wirkungs-
weise und technische Konzeption (Frengair
sálání — činnost a technická koncepce) —
Kohli Th., 51—52.
— Der Anschluss von Gasheizungen — neue
Gasleitsätze (Připojení plynového vytápění —
nová vedení plynu) — *Stadler K.*, 53—57.
— Befeuchter und Luftwäscher in Klimatean-
lagen (Zvlhčovače a pračky vzduchu v klima-
tizaci) — *Steinemenn J.*, 57—58.
— Heizungsbau — Festigkeitsberechnung der
Schweissnähte und Schrauben (Výstavba vy-
tápění — pevnostní výpočet svarů a šroubů) —
Caminada P., 58—60.

Staub-Reinhaltung der Luft 31 (1971), č. 3

— Untersuchung von Stäuben auf Brand- und
Explosionsgefahr (Výzkum prachů z hlediska
nebezpečí požáru a výbuchu) — *Lütolf J.*,
93—97.
— Zur Selbstentzündung von abgelagertem
Staub (Samovznícení usazeného prachu) —
Grewer T., 97—101.
— Versuche über den Ablauf von Kohlenstaub-
explosionen in Druckgefässen und in einer
200 m langen Rohrstrecke NW 1800 (Pokusy
s průběhem výbuchu kamenouhelného prachu
v tlakových nádobách a ve 200 m dlouhé trati
o průměru 1800) — *Reeh D.*, 101—107.
— Betriebliche Massnahmen zur Verhütung
von Staubbränden und Staubexpositionen (Pro-
vozni opatření k zabránění požárů a výbuchů
prachu) — *Ritter K.*, 108—112.
— Explosionsunterdrückung von Staubexplo-
sionen in Behältern (Potlačení výbuchů prachu
v zásobnících) — *Barknecht W.*, 112—121.
— Sicherheitsmassnahmen zur Verhütung von
Staubexplosionen und Staubbränden bei
Schleifstrassen in der Spanplattenindustrie
(Opatření k zabránění výbuchů a požárů prachu
u brusících tratí při výrobě dřevotřískových
desek) — *Vöhlinger M.*, 125—129.
— Sicherheitsmassnahmen bei der Verarbeitung von Magne-
siumlegierungen (Bezpečnostní opatření u mok-
rých odlučovačů při zpracování magneziových
legur) — *Baur H.*, 129—132.

Staub-Reinhaltung der Luft 31 (1971), č. 4.

— Untersuchung von industriellen Stäuben
auf Explosionsfähigkeit (Výzkum průmyslo-
vých prachů na výbušnost) — *Raftery M. M.*,
141—148.

— Ergebnisse neuerer Untersuchungen zur Druckentlastung bei Staubexplosionen (Výsledky novějších pokusů ke snížení tlaku při explozích prachu) — *Heinrich H. J., Kowal R.*, 149—153.

— Auswahl und Bemessung von Druckentlastungsrichtungen für Staubexplosionen (Volba a rozměry zařízení pro snížení tlaku při výbuších prachu) — *Donat C.*, 154—160.

— Brände und Explosioinen in Siloanlagen der Holzindustrie (Požáry a exploze v silech dřevařského průmyslu) — *Seeber F.*, 161—163.

— Kesselschaden durch Staubbrand (Škody na kotli způsobené požárem prachu) — *Mühlhausen F.*, 164—166.

— Druckentlastungsflächen-Lösungen aus der Praxis (Pojistné membrány — praktická řešení) — *Witthaus P. O.*, 166—169.

— Staubesplosionen und ihre Ursachen aus der Sicht eines Technischen Aufsichtsbeamten der Berufsgenossenschaftchemischen Industrie (Výbuchy prachu a jejich příčiny z hlediska dohlédacího technika v chemickém průmyslu) — *Sender H.*, 169—171.

Vodosnabženie i sanitarnaja technika 1971, č. 3

— Eksperimentalnye projekty mnogosekcionnyh gradiren s ventiljatorami 1 VG 50 a 1 VG 70 (Experimentální projekty chladicích věží s více sekcemi s ventilátory 1 VG 50 a 1 VG 70) — *Ivanov T. P.*, 22—23.

— Ocenka effektivnosti otečestvennyh vozduchonagrevatelej (Hodnocení účinnosti tuzemských ohřívaců vzduchu) — *Grudzinskij M. M.* aj. 24—27.

— Perspektivy razvitiya avtomatičeskogo regulirovaniya raschoda tepla v sovremennyh sistemach centralizirovannogo teplosnabženiya (Perspektivy rozvoje automatické regulace spotřeby tepla v současných systémech ústředního zásobování teplem) — *Čistovič S. A., Falkiov V. S.*, 27—31.

— Opredelenie materialnyh charakteristik raspredelitelnyh teplovych setej (Stanovení materiálových charakteristik rozvodných tepelných sítí) — *Pekelis G. B., Rogačev I. G.*, 31—35.

— Sostojanie i zadači otoplenija i ventiljacii promyšlennyh zdaniij (Stav a úkoly pro vytápění a větrání průmyslových budov) — *Gessler O. D.*, 35—37.

Vodosnabženie i sanitarnaja technika 1971, č. 4

— Rasčet panelno-lučistogo otoplenija i ochlaždenija s ispolzovaniem gigeničeskich normativov oblučennosti (Výpočet sálavého vytápění a chlazení panely s využitím hygienických norem osálení) — *Nasonov Je. A., Ismailova D. I.*, 30—34.

— Eksperimentalnoe issledovanie jestestvennoj konvekcii v proslojke meždu sferičeskimi nagrevatelem i oboločkoj (Experimentální výzkum přirozené konvekce v mezeře mezi kulovým ohřívacím tělesem a pláštěm) — *Feldman M. A., Šorin S. N.*, 34—37.

— Bolše vnimaniya pečnomu otopleniju zdaniij! (Více pozornosti věnovat vytápění budov kamny!) — *Smuchnin P. N., Kovalevskij I. I.*, 37—38.

ztv

5

Zdravotní technika a vzduchotechnika. Ročník 14. Číslo 5, 1971. Vydává Český svaz vědeckotechnických společností, komitét pro techniku prostředí, 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 2,93 (cena v devisách). Tiskne Tisk, knižní výroba, n. p., Brno, závod 1. Toto číslo vyšlo v říjnu 1971.

© by Academia, nakladatelství Československé akademie věd 1971.