

Redakční rada:

Prof. inž. dr. J. PULKRÁBEK — doktor technických věd (předseda), inž. J. ADLOF, inž. V. BAŠUS (výkonný redaktor), inž. dr. J. CIHELKA, inž. J. HABER, doc. inž. L' HRDINA, inž. A. KRÍŽ, inž. dr. M. LÁZŇOVSKÝ, inž. dr. Z. LENHART, MUDr. J. MÜLLER, inž. dr. J. NĚMEC, inž. dr. L. OPPL, MUDr. P. PACHNER, inž. dr. V. PRAŽÁK, inž. J. SYNEK, inž. O. ŠULA, inž. V. TŮMA — kandidát technických věd, inž. C. A. VOTAVA

Adresa redakce: Dvorecká 3, Praha 15

OBSAH

Inž. dr. A. Polanský:	Dvourozměrný hydromechanický model tepelného pole	57
Inž. V. Stříhavka:	Nejvhodnější průměr potrubí otopných systémů s nuceným oběhem vody	62
Inž. dr. J. Cihelka:	Příspěvek k teoretickému řešení aerace — 2. část (Vliv sálání zdrojů tepla na tepelnou rovnováhu prostoru)	70
Inž. V. Ferst:	Pneumatické regulátory teploty pro klimatisaci typu TS a TN	76
Inž. B. Berounský:	Vliv povrchové úpravy dehtované střechy na snížení její povrchové teploty při oslunění	85
Rozhledy	. . . . .	88
Normalisace a patenty	. . . . .	99
Organisační hlídka	. . . . .	100
Recenze	. . . . .	103
Literatura	. . . . .	105
Přílohy 11 a 12		

532 : 53 . 072 : 536

1 . 0

DVOUROZMĚRNÝ HYDROMECHANICKÝ MODEL TEPELNÉHO POLE

Inž. dr. ALOIS POLANSKÝ

Pozemní stavby n. p., Praha

Článek stručně informuje o velmi významném příspěvku naší vědy k řešení otázek neustáleného sdílení tepla — o dvourozměrném hydromechanickém modelu. V článku je popsáno uspořádání modelu, funkce jeho jednotlivých částí a je podán stručný výklad hydraulické analogie modelu.

Lektoroval: inž. dr. J. Čihelka

1. ÚVOD

K řešení případů dvourozměrného vedení tepla v neustáleném stavu byl konstrukčně vyvinut nový typ hydromechanického modelu. V první alternativě měly být tímto modelem řešeny otázky týkající se potřeby stavebnictví, a to problematika tepelně akumulacních dějů v místnostech obytných staveb. Řešení v tomto případě spočívá v určení optimálních hygienických a energetických podmínek při uvažování různého způsobu vytápění místností (přerušovaný nebo nepřerušovaný provoz) a při použití různých obvodových i vnitřních konstrukcí. Dále měl být zkoumán vliv různých otopných soustav na otopný provoz a určeny vhodné otopné soustavy pro stávající konstrukční provedení staveb. Současně měly být sledovány všechny důležité parametry, ovlivňující vlastní otopný provoz z hlediska ekonomie vytápění. Na základě provedeného průzkumu měly být dány podklady pro správné a účelné dimensování otopných soustav a těles. Dalším uplatněním nového typu modelu je řešení případů vedení tepla v koutech nebo rozích vytápěných místností, aj.

Kromě rozsáhlého využití ve stavebnictví, slouží tento přístroj v daleko širším měřítku k řešení úkolů v jiných odvětvích. Tak např. ve strojírenství při řešení otázek ohřevu nebo chladnutí rotorů parních a plynových turbin, generátorů, u výbušných motorů ke sledování kvásistacionárního teplotního kmitu ve válci nebo v hlavě motorů aj., v hutnictví při řešení procesů ohřevu nebo chladnutí pecí nebo ingotů a v mnoha jiných případech a oborech, kde se teplo objevuje jako složka vlastního procesu.

Široké použití dvourozměrného hydromechanického modelu v praxi dalo podnět k největší možné universalitě konstrukce tohoto modelu. Zásadně bylo použito stejných, již ověřených prvků, jako u jednorozměrného modelu [1]. Dvourozměrný model tvoří pět stolů, jednotlivých jednorozměrných modelů, které mohou být vzájemně libovolně propojeny. Čtyřmi hrdly kloubů kapacitních trubek lze nejen propojit odporové prvky ve sledu střídavého zapojení na jednotlivých stolech modelu, lze je však též vzájemně propojit mezi jednotlivými stoly.

V dalším je pojednáno o konstrukční úpravě dvourozměrného hydromechanického modelu, který slouží v prvé alternativě k řešení problematiky tepelné akumuláčních dějů v místnostech při přerušovaném způsobu vytápění. Současně je odvozena hydraulická analogie modelu pro dané uspořádání.

Seznam použitého označení

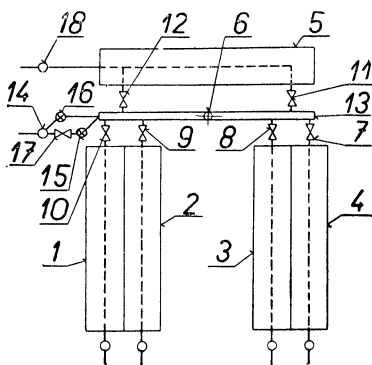
Q_{ak}	= tepelná jímavost stěny [kcal]
s	= tloušťka stěny nebo vrstvy [m]
γ	= objemová váha [kg/m^3]
c	= měrné teplo [kcal/kg °C]
F	= čelní plocha stěny [m^2]
f	= volná plocha hladiny v kapacitních trubcích [m^2]
n	= počet kapacitních trubcí
λ	= tepelná vodivost [kcal/mh °C]
R	= tepelný odpor [$\frac{\text{m}^2\text{h} \text{ °C}}{\text{kcal}}$]
C_q	= základní přepočítací součinitel pro teplo
C_t	= základní přepočítací součinitel pro teplotu
C_τ	= základní přepočítací součinitel pro čas
$C = \frac{C_\tau \cdot C_t}{C_q}$	= přepočítací součinitel pro tepelný odpor
K	= hydraulický odpor [$\frac{\text{h}}{\text{m}^2}$]

Indexy:

1—5	= označení stolů modelu
vs	= vnitřní stěny
os	= obvodová stěna
ok	= okno

2. KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ DVOUROZMĚRNÉHO HYDROMECHANICKÉHO MODELU

Dvourozměrný hydromechanický model se skládá z pěti samostatných stolů (obr. 1). Každý stůl modelu má šest kapacitních a šest odporových článků, vzájemně střídavě propojených.



Obr. 1. Schematické propojení jednotlivých stolů dvourozměrného hydromechanického modelu.

Hydromechanický model v daném sestavení řeší případy tepelné akumuláčních dějů v místnostech tak, že jednotlivé stavební konstrukce, z nichž je místnost sestavena, jsou nahrazeny jednotlivými funkčními orgány modelu. Tím bylo možno převést případy trojrozměrného vedení tepla na řešení dvourozměrné.

Obvodovou stěnu představuje stůl modelu 5, vnitřní konstrukce, jako strop, podlahu, boční stěny a stěnu proti oknům stoly 1, 2, 3, 4. Okenní konstrukce, která se při tepelné akumuláčních dějích v místnosti účastní jen svou odporovou složkou, je modelově nahrazena odporovým prvkem 12. Jednotlivé stoly jsou vzájemně propojeny ústředním rozvodným potrubím 13, jež je opatřeno akumuláční trubcí 6, představující tepelnou jímavost místnosti. Zapojení jednotlivých stolů

na rozvodné potrubí je provedeno regulačními odporovými prvky 7 až 12, představujícími v hydraulické analogii tepelné odpory proti přestupu tepla z místnosti do stěn. Na rozvodné potrubí 13 je rovněž zapojena vnitřní okrajová podmínka 14, a to tak, aby ji bylo možno patřičným přepojením ventilů 15 a 16 buď vyřadit úplně (uzavření ventilu 15 a 16) nebo přenést teplotní program z okrajové podmínky 14 přímo do místnosti (uzavření ventilu 15 a otevření ventilu 16). Dále lze pomocí okrajové podmínky 14 nahradit teplotní průběh otopného tělesa, při čemž odporový regulační prvek 17 představuje tepelný odpor proti přestupu tepla z otopného tělesa do místnosti (uzavření ventilu 16 a otevření ventilu 15). Zevnější okrajová podmínka 18 je umístěna na výstupní straně stolu 5, což odpovídá analogicky zevnější straně obvodové stěny. Na ní je zapojen regulační odporový prvek 12, představující tepelný odpor oken. Odporový prvek 11 představuje v analogii modelu tepelný odpor proti přestupu tepla z místnosti do obvodové stěny a prvky 7 až 10 tepelné odpory proti přestupu tepla z místnosti do jednotlivých vnitřních konstrukcí.

Tím byla vysvětlena funkce a konstrukční sestavení dvourozměrného modelu k řešení tepelně akumulčních dějů v místnostech. Dále bude pojednáno o hydraulické analogii, potřebné k výpočtu nastavení jednotlivých prvků dvourozměrného modelu.

3. HYDRAULICKÁ ANALOGIE DVOUROZMĚRNÉHO MODELU V PRVÉ ALTERNATIVĚ JEHO SESTAVENÍ

Pro řešení případů tepelně akumulčních dějů v místnostech obytných budov pomocí dvourozměrného modelu platí obdobná hydraulická analogie, jako pro jednorozměrný model, jež byla odvozena v práci [1]. Při výpočtu nastavení dvourozměrného modelu postupuje se tak, že se nejprve určí tepelná jímavost a tepelný odpor vnitřních a obvodových konstrukcí a jejich poměrné rozložení na jednotlivé stoly modelu, jakož i na krajní spojovací odporové prvky 7 až 12, představující tepelné odpory proti přestupu tepla, po případě prostupu tepla okny. Po tomto výpočtu, který lze považovat za předběžný, přistoupí se k výpočtu nastavení jednotlivých stolů modelu a určí se rozdělení celkového počtu kapacitních a odporových článků na příslušné hodnoty tepelné jímavosti a tepelného odporu zkoumaných konstrukcí. U jednovrstvých stěn se provede rozdělení tepelné jímavosti a tepelného odporu rovnoměrně, u stěn vrstvených přiřazuje se k jednotlivým vrstvám v poměru jejich tepelných jímavostí počet kapacitních trubek. Přesné hodnoty tepelných jímavostí se pak získají na modelu kombinací sklápění a vkládání válcových vložek do kapacitních trubek.

Základním principem výpočtu nastavení dvourozměrného modelu je dodržení stejných přepočítacích součinitelů pro čas, teplotu, tepelné množství a tepelný odpor pro všechny stoly, jakož i okrajové podmínky modelu. Dále je nutno při výpočtu nastavení vztahovat jak tepelnou jímavost, tak tepelný odpor jednotlivých konstrukčních částí místnosti na příslušné jejich čelní plochy

$$Q_{ak} = \Sigma (s \cdot \gamma \cdot c) \cdot F \quad \text{a} \quad \Sigma R = \Sigma \frac{s}{\lambda} \cdot \frac{1}{F} \quad .$$

Obdobně jako pro jednorozměrné vedení tepla stěnami v neustáleném stavu, platí zde vztah pro výpočet přepočítacího součinitele tepelného odporu

$$C = C_r \cdot \frac{F \cdot \Sigma (s \cdot \gamma \cdot c)}{n \cdot f} \quad .$$

Z požadavku stejných hodnot přepočítacích součinitelů C a C_τ pro všechny jedno-
rozměrné soustavy modelu vyplývá, že C se pak musí dále rovnat:

$$C = C_\tau \frac{F_1 \cdot \Sigma(s \cdot \gamma \cdot c)_1}{(n \cdot f)_1} = C_\tau \frac{F_2 \cdot \Sigma(s \cdot \gamma \cdot c)_2}{(n \cdot f)_2} = C_\tau \frac{F_3 \cdot \Sigma(s \cdot \gamma \cdot c)_3}{(n \cdot f)_3} = \dots$$

a tudíž

$$\frac{F_1 \cdot \Sigma(s \cdot \gamma \cdot c)_1}{(n \cdot f)_1} = \frac{F_2 \cdot \Sigma(s \cdot \gamma \cdot c)_2}{(n \cdot f)_2} = \frac{F_3 \cdot \Sigma(s \cdot \gamma \cdot c)_3}{(n \cdot f)_3} = \dots$$

Poměr přepočítacích součinitelů $C/C_\tau = C'$ možno uvažovat pro daný případ jako
konstantní a lze pak vypočítat příslušné hodnoty $\Sigma(n \cdot f)_{1-5}$.

Ze vztahu pro výpočet celkového hydraulického odporu ΣK konstrukcí vyplývá, že

$$\Sigma K = C \cdot \Sigma R,$$

kde ΣR představuje tepelný odpor konstrukce. Srovnáním obou vztahů dostaneme:

$$C = \frac{\Sigma K}{\Sigma R} = C_\tau \frac{F \cdot \Sigma(s \cdot \gamma \cdot c)}{n \cdot f}$$

nebo v jiném tvaru

$$\frac{\Sigma K \cdot n \cdot f}{\text{model}} = \frac{C_\tau \cdot F \cdot \Sigma(s \cdot \gamma \cdot c) \cdot \Sigma R}{\text{dílo}},$$

$$C_\tau = \frac{\Sigma K \cdot n \cdot f}{F \cdot \Sigma(s \cdot \gamma \cdot c) \cdot \Sigma R}.$$

Z uvedeného vztahu je zřejmé, že při výpočtu nastavení modelu pro jednotlivé
konstrukční části je součin $\Sigma K \cdot n \cdot f$ nezávislý na čelních plochách konstrukcí. Do-
sazením za $\Sigma R = \frac{1}{F} \cdot \Sigma \frac{s}{\lambda}$ se pak obdrží:

$$C_\tau = \frac{n \cdot f \cdot \Sigma K}{F \cdot \Sigma(s \cdot \gamma \cdot c) \cdot \frac{1}{F} \cdot \Sigma \frac{s}{\lambda}}.$$

Výpočet nastavení hydraulických odporů krajních prvků modelu 7 až 10, jež před-
stavují v hydraulické analogii tepelné odpory proti přestupu tepla u vnitřních stěn,
se provede podle vztahu:

$$K_{os} = C \cdot \frac{1}{\alpha_{os} \cdot F_{os}}.$$

Obdobně se vypočte tepelný odpor proti přestupu tepla na vnitřním povrchu ob-
vodové stěny (s označením os) a tepelný odpor proti prostupu tepla u oken (s označe-
ním ok). Platí tudíž:

$$K_{os} = C \frac{1}{\alpha_{os} \cdot F_{os}} \quad \text{nebo} \quad K_{ok} = C \frac{1}{k_{ok} \cdot F_{ok}}.$$

Pro výpočet nastavení stolu 1, který zahrnuje obě boční stěny místnosti, u nichž se
předpokládá, že jsou z hlediska fyzikálních vlastností a geometrického tvaru shodné
a že uprostřed stěn je zachována adiabatická podmínka, platí vztah:

$$C = C_{\tau} \frac{2 \cdot F_{vs1,2} \cdot \frac{\Sigma(s \cdot \gamma \cdot c)_{vs1,2}}{2}}{(n \cdot f)_{vs1,2}}$$

a hydraulický odpor K je pak:

$$K = C \frac{1}{2F_{vs1,2}} \cdot \Sigma \left(\frac{s}{\lambda} \right)_{vs1,2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{4} \cdot C \cdot \Sigma \left(\frac{s}{\lambda} \right)_{vs1,2} \cdot \frac{1}{F_{vs1,2}}$$

Pro výpočet nastavení stolů 2, 3 a 4, jež zahrnují ostatní vnitřní stěny, platí pak vztahy:

$$C = C_{\tau} \frac{F_{vs3 \div 5} \cdot \frac{\Sigma(s \cdot \gamma \cdot c)_{vs3 \div 5}}{2}}{(n \cdot f)_{vs3 \div 5}},$$

$$K = C \frac{1}{F_{vs3 \div 5}} \cdot \Sigma \left(\frac{s}{\lambda} \right)_{vs3 \div 5} \cdot \frac{1}{2}$$

Pro obvodové stěny platí:

$$C = C_{\tau} \frac{F_{os} \cdot \Sigma(s \cdot \gamma \cdot c)_{os}}{(n \cdot f)_{os}},$$

$$K = C \frac{1}{F_{os}} \Sigma \left(\frac{s}{\lambda} \right)_{os}$$

Přepočítací součinitel pro tepelné množství se určí podle vztahu:

$$C_Q = C_t \cdot \frac{C_{\tau}}{C}$$

Tím byly odvozeny všechny základní vztahy, potřebné k výpočtu nastavení dvou-rozměrného modelu. Vhodnou volbou přepočítacích součinitelů C_{τ} a C_t , s přihlédnutím k maximálnímu rozsahu hodnot tepelné jímavosti a tepelného odporu jednotlivých konstrukčních částí místnosti, je dán základ k řešení tepelně akumulčních dějů při ohřevu nebo chladnutí místností pomocí dvourozměrného hydromechanického modelu.

5. ZÁVĚR

Bylo pojednáno o novém typu hydromechanického modelu a o jeho použití při řešení případů dvourozměrného vedení tepla v neustáleném stavu. V první alternativě byla ukázána sestava modelu pro řešení tepelně akumulčních dějů v místnostech obytných staveb a odvozena hydraulická analogie, jako aplikace pro daný účel řešení. Po menších úpravách lze dvourozměrného modelu použít v širokém rozsahu ve všech případech, kde se teplo objevuje jako složka vlastního procesu. Bylo by proto účelné využít modelové techniky v celém rozsahu jejího uplatnění, neboť skýtá podstatné zkrácení doby řešení a umožňuje i řešení takových případů, které exaktními metodami by byly, bez zavedení zjednodušujících podmínek, téměř neřešitelné.

[1] Polanský A.: Řešení nestacionárního toku tepla. Rozpravy ČSAV, 65-TV, č. 2/1955.

697 . 33

1 . 61

NEJVHODNĚJŠÍ PRŮMĚR POTRUBÍ OTOPNÝCH SYSTÉMŮ S NUCENÝM OBĚHEM VODY

Inž. V. STŘÍHAVKA

Stavoprojekt, Praha

V článku je řešena otázka volby hospodárného průměru potrubí podle cen za zařízení a elektrický proud, platných v současné době. Ze závěru vyplývá, že průměry potrubí ústředního vytápění, volené v projekční praxi obvykle jsou větší, než by odpovídalo požadavkům ekonomického návrhu.

Lektoroval: doc. inž. dr. J. Mikula

Otázka hospodárného průměru potrubí nebo naopak volba nejvhodnější dopravní výšky oběhového čerpadla je aktuální již od počátku užívání tohoto otopného způsobu. Jednoznačný návrh, vztažený na dnešní cenovou hladinu a respektující zvyklosti v ČSR používané, nebyl však dosud v české odborné literatuře zpracován. Projektantu je ponechána volnost při volbě průměru potrubí a hospodárnost návrhu se zpravidla neověřuje. Projektant se při zpracování řídí často citem a jako korigujícího činitele používá průběhu rychlostí v topném okruhu. Úkolem tohoto článku je objasnit, které okolnosti jsou rozhodující při volbě vhodného průměru potrubí a podat směrnici pro hospodárnější navrhování průměru potrubí v projekční praxi.

Volbu vhodného průměru potrubí ovlivňují především:

1. Odpisy z investic na potrubí, jeho tepelnou izolaci a za jejich udržování,
2. tepelné ztráty v potrubí,
3. náklady na elektřinu pro pohon oběhových čerpadel,
4. odpisy z investic na čerpací stanici.

Hledáme-li závislost těchto nákladů, zjišťujeme, že všechny tyto položky jsou závislé na průměru potrubí a že tento vztah lze vyjádřit rovnicí

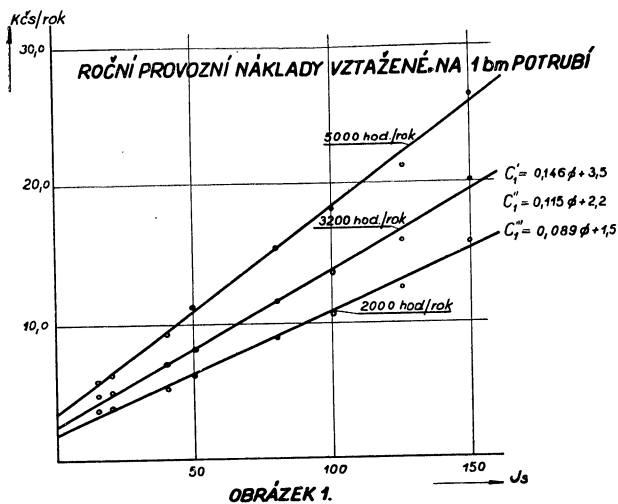
$$C = f(\Phi) . \quad (1)$$

Úkol nalézt nejvhodnější průměr potrubí pro daný topný okruh lze převést na úlohu, nalézt funkci C v závislosti na průměru potrubí Φ a určit její minimum. Všechny úvahy je nutno vztahovat na nejdělsí a tudíž hydraulicky nejnepříznivější topný okruh, pro který jsou navržena oběhová čerpadla. Všechny ostatní okruhy daného topného zařízení vyjdou automaticky z požadavku hydraulické rovnováhy celého systému.

Investiční i provozní náklady pro hledanou závislost jsou sestaveny pro rozvody ústředního vytápění v budovách za těchto předpokladů:

- a) Ceny potrubí jsou určeny podle „Ceníku rozpočtových cen PSV 16“ z roku 1956, přičemž jako vyrovnávacího indexu bylo použito součinitele $K = 1,08$, platného pro rok 1959.

- b) Cena izolace potrubí je stanovena podle Ceníku PSV 117—0201 pro tepelnou izolaci potrubí skelnou vlnou o tloušťce 2 cm v jedné vrstvě ($\lambda = 0,04$ kcal/m °C) pro tepelný spád mezi povrchem izolace a okolním vzduchem 65 °C. Vyrovnávací cenový index, platný pro rok 1959, je $K = 0,88$.
- c) Řešení je provedeno pro různou dobu provozu, a to pro
 5000 hod./rok — odpovídá třísměnnému provozu v průmyslových objektech, nemocnicích atp.,
 3200 hod./rok — odpovídá obytným objektům a dvousměnným provozům,
 2000 hod./rok — odpovídá jednosměnným provozům v průmyslu, školách a úřadech.
- d) Cena spalovaného paliva byla předpokládána v maloobchodním odběru 142,— Kčs/t, celková účinnost otopného zařízení $\eta = 0,55$, z čehož vyplývá cena tepla 95,— Kčs/Gcal včetně obsluhy kotelny.
- e) Odpisy strojního zařízení byly stanoveny ve výši 6,5 %, údržba strojního zařízení 3,0 % z investic.



OBRÁZEK 1.

Podle těchto předpokladů vyjádříme jako funkci průměru:

1. Roční náklady na tepelné ztráty, odpisy a na údržbu 1 bm rozvodného potrubí v budovách.
2. Roční náklady na elektrickou energii, spotřebovanou pro oběh topné vody.
3. Roční odpisy investičních nákladů na oběhová čerpadla.

Roční náklady na tepelné ztráty, na odpisy a na údržbu 1 bm rozvodného potrubí v budovách

Jednotlivé dílčí náklady, vztažené na 1 bm potrubí od Js 15 do Js 150, jsou v ta-

bulce I. Zakreslíme-li hodnoty ročních provozních nákladů na 1 bm potrubí do diagramu, obdržíme v rozsahu Js 15 až Js 150 přibližně přímkovou závislost (obr. 1), vyhovující rovnicím:

$$\begin{aligned} \text{Při době provozu 5000 hod./rok} \dots C'_1 &= (0,146 \cdot \Phi + 3,5) \cdot l \quad [\text{Kčs/rok}] , \\ \text{při době provozu 3200 hod./rok} \dots C''_1 &= (0,115 \cdot \Phi + 2,2) \cdot l \quad [\text{Kčs/rok}] , \\ \text{při době provozu 2000 hod./rok} \dots C'''_1 &= (0,089 \cdot \Phi + 1,5) \cdot l \quad [\text{Kčs/rok}] , \end{aligned}$$

kde Φ je průměr potrubí [mm],
 l je celková délka okruhu [m].

Roční náklady za elektrickou energii, spotřebovanou pro oběh topné vody

Ve vzorci pro výkon čerpadla

$$N = \frac{Q \cdot H}{3600 \cdot 102 \cdot \eta} \quad [\text{kW}; \text{l/hod, m v. s.}] \quad (2)$$

je u oběhových čerpadel dopravní výška H rovna odporu topného okruhu, způsobenému jednak třením v rovných trubkách, jednak místními odpory v potrubí. Použijeme známého vzorce

$$H = \frac{\lambda}{\Phi} \cdot \frac{c^2}{2g} (\Sigma l + \frac{\Phi}{\lambda} \Sigma \xi) \cdot \gamma \quad (3)$$

a pro naše úvahy nahradíme místní odpory rovnomocnou délkou potrubí. Podle zkušeností je podíl místních odporů v domovních sítích asi 50 % odporu, vzniklého třením v rovných trubkách, takže základní vzorec lze zjednodušit do tvaru:

$$H = 1,5 \cdot \lambda \cdot \frac{l}{\Phi} \cdot \frac{c^2}{2g} \cdot \gamma, \quad (3a)$$

kde H je dopravní výška čerpadla [m v.s.],

λ je součinitel tření (pro mírně orezavělé ocelové trubky je uvažována průměrná hodnota $\lambda = 0,02$),

c je rychlost proudění [m/s],

g je zrychlení zemské (9,81 m/s²),

γ je měrná váha vody o teplotě 70 °C ($\gamma = 972$ kg/m³),

l je délka topného okruhu [m],

d je vnitřní průměr potrubí [mm].

Za délku potrubí je nutno dosadit celkovou délku nejnepříznivějšího okruhu.

Při stanovení závislosti $C = f(\Phi)$ lze vycházet z předpokladu, že každý jednotlivý úsek potrubí mezi čerpadlem a nejdlehlším spotřebičem je možno uvažovat samostatně. Budeme-li sledovat každý úsek z tohoto hlediska, bude celková cena potrubí, dělená délkou okruhu, udávat měrnou cenu l bm potrubí, takže vztahy uvedené v předchozích úvahách se neporuší. Dosadíme-li do vzorce (3a) za hodnoty λ, γ, g a dále za rychlost c ze vztahu

$$Q = \frac{\pi \cdot \Phi^2}{4} \cdot c \frac{1000 \cdot 3600}{1000^2} \text{ [l/hod.; mm, m/s] ,}$$

$$c = 0,353 \cdot \frac{Q}{\Phi^2} \text{ , } c^2 = 0,126 \cdot \frac{Q^2}{\Phi^4} \text{ ,}$$

dostaneme:
$$H = 1,5 \cdot 0,02 \cdot \frac{l}{\Phi} \cdot \frac{972}{2 \cdot 9,81} \cdot 0,126 \frac{Q^2}{\Phi^4} \text{ , tj.}$$

$$H = 0,187 \frac{Q^2}{\Phi^5} \text{ .} \quad (4)$$

Dosadíme-li výraz pro H z rovnice (4) do rovnice (2), bude výkon N vyjádřen rovnicí

$$N = \frac{Q}{3600 \cdot 102 \cdot \eta_e} \cdot 0,187 \frac{Q^2}{\Phi^5} \cdot l \text{ ,}$$

tj.
$$N = 5,1 \cdot 10^{-7} \frac{Q^3 \cdot l}{\eta_e \cdot \Phi^5} \text{ .}$$

Dosadíme-li za celkovou účinnost čerpací stanice $\eta_e = 0,5$, bude

$$N = 1,02 \cdot 10^{-6} \frac{Q^3 \cdot l}{\Phi^5} \text{ [kW; l/hod., m, mm] .} \quad (5)$$

Tabulka I. Roční provozní náklady na 1 bm potrubí ústředního vytápění, zavěšeného pod stropem suterénu budovy

Č.	Jmenovitá světlost potrubí J_s	15 20 25 40 50 65 80 100 125 150 200										
		1	cena 1 bm potrubí včetně montáže podle CRC—16 (bez izolace)	15,6	13,6	15,2	18,4	22,3	27,2	33,3	42,4	50,4	68,0	107,0
2	Cena potrubí včetně přírážky $K = 1,08$	18,6	14,7	16,4	19,9	24,1	29,4	35,9	45,8	54,5	73,5	115,5
3	Cena izolace skelnou vlnou 2 cm podle PVS-02-0202	6,9	7,7	8,4	10,1	11,4	12,7	14,9	17,0	19,9	22,9	36,7
4	Cena tepelné izolace včetně srážky $K = 0,88$	6,1	6,8	7,4	8,9	10,1	11,2	13,1	15,0	17,6	20,2	32,3
5	Tepelné ztráty 1 bm potrubí [kcal/bm. hod.]	12,3	14,2	16,6	21,4	26,6	28,8	35,0	40,5	47,2	58,0	78,8
6	Roční hodnota tepelných ztrát při provozu 5000 hod./rok	3,75	4,32	5,05	6,50	7,78	8,75	10,64	12,31	14,35	17,61	24,0
7	Roční hodnota tepelných ztrát při provozu 3200 hod./rok	2,41	2,77	3,21	4,17	5,00	5,61	6,82	7,90	9,20	11,30	15,4
8	Roční hodnota tepelných ztrát při provozu 2000 hod./rok	1,48	1,70	1,99	2,56	3,07	3,46	4,20	4,86	5,66	6,96	9,4
9	Roční provozní náklady na 1 bm potrubí při provozu 5000 hod./rok	5,93	6,38	7,31	9,34	11,03	12,61	15,30	18,09	21,20	26,41	38,0
10	Roční provozní náklady na 1 bm potrubí při provozu 3200 hod./rok	4,59	4,81	5,50	6,91	8,25	9,47	11,48	13,60	16,05	20,10	29,4
11	Roční provozní náklady na 1bm potrubí při provozu 2000 hod./rok	3,66	3,74	4,25	5,30	6,32	7,32	8,86	10,64	12,51	15,76	23,5

Náklady v řádce 9, 10 a 11 jsou uvedeny včetně odpisu 6,5 %, údržby 3,0 % a při uvažování tepelných ztrát v potrubí.

Tabulka II. Nejvhodnější množství teplotnosné vody Q [l/hod.] a odpovídající rychlost proudění c [m/s].

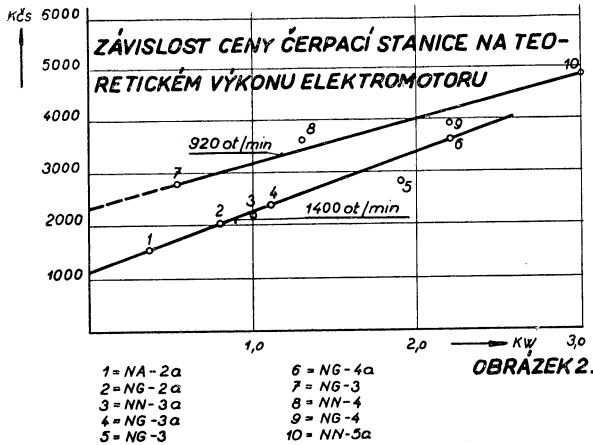
Doba provozu	J_s										
	15	20	25	40	50	65	80	100	125	150	200
5000 hod./rok	$\frac{Q}{c}$ 495 0,80	880 0,80	1375 0,80	3520 0,80	5500 0,75	9300 0,80	14080 0,75	22000 0,80	34400 0,80	49500 0,80	88000 0,80
3200 hod./rok	$\frac{Q}{c}$ 528 0,85	940 0,85	1470 0,85	3760 0,85	5870 0,85	9910 0,85	15000 0,85	23500 0,85	36700 0,85	58200 0,85	94000 0,85
2000 hod./rok	$\frac{Q}{c}$ 562 0,90	1000 0,90	1560 0,90	4000 0,90	6250 0,90	10550 0,90	16000 0,90	25000 0,90	39000 0,90	56300 0,90	100000 0,90

Při době ročního používání otopného zařízení τ hod./rok bude roční náklad na elektřinu pro pohon oběhových čerpadel při její ceně p Kčs/kWh

$$C_2 = \tau \cdot p \cdot N = \tau \cdot p \cdot 1,02 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{Q^3 \cdot l}{\Phi^5} \quad [\text{Kčs}] \quad (6)$$

Roční odpisy investičních nákladů na oběhová čerpadla

Cenové úvahy byly provedeny pro obvyklou čerpací stanici se 2 čerpadly o stejném výkonu, z nichž jedno je záložní. Sledujeme-li závislost těchto nákladů včetně montáže, zjistíme, že cena čerpací stanice je přímo úměrná výkonu elektromotoru v kW.



Pro menší oběhová čerpadla řady N např. typů NA-2a, NG-2a, NN-3a, NG-3a, NG-3 a NG-4a, pracující při 1400 ot./min., vyhovuje závislost ceny čerpací stanice na výkonu elektromotoru rovnicí (obr. 2)

$$B = 1185 N + 1100 \quad [\text{Kčs}; \text{kW}]$$

Pro větší oběhová čerpadla, vhodná pro blokové kotelny s elektromotory o 920 ot./min., např. typů NG-3, NG-4 a NN-5a, vyhovuje přímková závislost ve tvaru

$$B = 790 N + 2400 \quad [\text{Kčs}; \text{kW}]$$

Počítáme-li v obou případech s ročními odpisy 6,5 % a s údržbou ve výši 3,0 % investičních nákladů na strojní zařízení, budou částky za odpisy a údržbu vyjádřeny rovnicemi

$$C_3 = 0,095 \cdot (1185 \cdot N + 1100) \quad \text{pro } n = 1400 \text{ l/min.},$$

$$C_3 = 0,095 \cdot (790 \cdot N + 2400) \quad \text{pro } n = 920 \text{ l/min.}$$

Dosadíme-li do těchto rovnic za N výrazy z rovnice (5), obdržíme po úpravě závislost pro roční odpisy a údržbu jako funkci průměru potrubí ve tvaru

$$C_3 = 115,0 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{Q^3 \cdot l}{\Phi^5} + 105 \quad \text{pro } n = 1400 \text{ l/min.}, \quad (7)$$

$$C_3 = 76,0 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{Q^3 \cdot l}{\Phi^5} + 228 \quad \text{pro } n = 920 \text{ l/min.} \quad (7a)$$

Celkové roční náklady na potrubní síť, oběhová čerpadla a elektrickou energii

Jak již bylo uvedeno, skládají se roční náklady na provoz topné sítě z částky za odpisy a údržbu potrubí, tepelné izolace a čerpadel, dále z nákladů na tepelné ztráty a nákladů za elektrickou energii pro pohon oběhových čerpadel. Všechny tyto dílčí položky jsme vyjádřili jako funkci průměru potrubí.

Roční náklady na topnou síť C tedy jsou

$$C = C_1 + C_2 + C_3 \quad [\text{Kčs/rok}] .$$

Pro dobu provozu 5000 hod./rok obdržíme po úpravě a dosazení ceny za elektřinu 0,52 Kčs/kWh

pro $n = 1400$ l/min.:

$$C = 0,146l \cdot \Phi + 3,5 \cdot l + 2767 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{Q^3 \cdot l}{\Phi^5} + 105 \quad (8)$$

pro $n = 920$ l/min.:

$$C = 0,146l \cdot \Phi + 3,5 \cdot l + 2728 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{Q^3 \cdot l}{\Phi^5} + 228 \quad (8a)$$

Pro dobu provozu 3200 hod./rok obdržíme po úpravě a dosazení ceny za elektřinu 0,52 Kčs/kWh

pro $n = 1400$ ot./min.:

$$C = 0,115l \cdot \Phi + 2,2l + 1812 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{Q^3 \cdot l}{\Phi^5} + 105 \quad (9)$$

pro $n = 920$ ot./min.:

$$C = 0,115l \cdot \Phi + 2,2l + 1773 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{Q^3 \cdot l}{\Phi^5} + 228 \quad (9a)$$

Pro dobu provozu 2000 hod./rok obdržíme po úpravě a dosazení ceny za elektřinu 0,52 Kčs/kWh

pro $n = 1400$ l/min.:

$$C = 0,089l \cdot \Phi + 1,5l + 1176 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{Q^3 \cdot l}{\Phi^5} + 105 \quad (10)$$

pro $n = 920$ l/min.:

$$C = 0,089l \cdot \Phi + 1,5l + 1137 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{Q^3 \cdot l}{\Phi^5} + 228 \quad (10a)$$

Abychom zjistili minimum funkce $C = f(\Phi)$, položíme její první derivaci podle proměnné Φ rovnou nule a výraz zároveň dělíme celkovou délkou topného okruhu l :

$$\frac{1}{l} \frac{dC}{d\Phi} = 0 . \quad (11)$$

Pro uvedené roční doby provozu a pro zmíněné typy čerpadel obdržíme po úpravách tyto závislosti:

Pro dobu provozu 5000 hod./rok

$$\text{čerpadla se } 1400 \text{ ot./min: } Q = \sqrt[3]{\frac{14,6}{1,38}} \cdot \Phi^2 \doteq 2,20 \cdot \Phi^2 \quad [\text{l/hod}] , \quad (12)$$

$$\text{čerpadla s } 920 \text{ ot./min: } Q = \sqrt[3]{\frac{14,6}{1,36}} \cdot \Phi^2 \doteq 2,20 \cdot \Phi^2 \quad [\text{l/hod}] . \quad (12a)$$

Pro dobu provozu 3200 hod./rok

$$\text{čerpadla se 1400 ot./min: } Q = \sqrt[3]{\frac{11,50}{0,906}} \cdot \Phi^2 \doteq 2,34 \cdot \Phi^2 \quad [\text{l/hod.}], \quad (13)$$

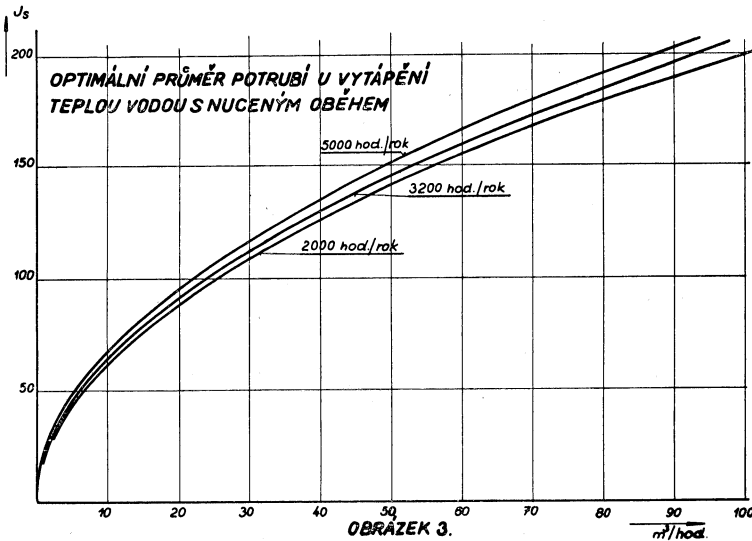
$$\text{čerpadla s 920 ot./min: } Q = \sqrt[3]{\frac{11,50}{0,886}} \cdot \Phi^2 \doteq 2,35 \cdot \Phi^2 \quad [\text{l/hod.}]. \quad (13a)$$

Pro dobu provozu 2000 hod./rok

$$\text{čerpadla se 1400 ot./min: } Q = \sqrt[3]{\frac{8,30}{0,558}} \cdot \Phi^2 \doteq 2,48 \cdot \Phi^2 \quad [\text{l/hod.}], \quad (14)$$

$$\text{čerpadla s 920 ot./min: } Q = \sqrt[3]{\frac{8,90}{0,568}} \cdot \Phi^2 \doteq 2,50 \cdot \Phi^2 \quad [\text{l/hod.}]. \quad (14a)$$

Zobrazíme-li tyto výsledné vztahy graficky, obdržíme přehledný obraz nejvhodnějších průměrů potrubí v závislosti na dopravovaném množství topné vody (obr. 3).



Pozoruhodné je, že na volbu nejvhodnějšího průměru potrubí nemá vliv délka rozvodného potrubí a jen zcela nepatrně ji ovlivňuje druh použitých čerpadel. Naopak dosti značný vliv na volbu průměru potrubí teplovodního vytápění s nuceným oběhem vody má roční doba provozování topného zařízení. Pro zařízení s delší dobou ročního používání (nemocnice, třísměnné provozy atp.) by mělo být proto používáno poněkud větších průměrů potrubí než u provozů s kratším ročním používáním (školy, úřady atp.). Pro lepší přehled je článek doplněn tabulkou II, která určuje nejvhodnější množství teplotnosné vody Q při uvažovaném průměru Φ .

Z uvedeného odvození vyplývá, že hospodárná rychlost proudění v rozvodném potrubí ústředního vytápění je sice podstatně nižší než hospodárná rychlost proudění v dálkových rozvodných potrubích, ale že je naopak podstatně vyšší, než jsou rychlosti v projekční topenářské praxi běžně používané. Důsledkem toho je, že rozvodná potrubí a čerpadla nejsou v našich otopných systémech plně využita. Bylo by účelné ve vhodných případech častěji používat sou prouděho zapojení (podle Tichelmanna), který připouští v rozvodu vyšší rychlosti a umožňuje tím lepší využití topné sítě. Zajímavá by z tohoto hlediska byla i otázka nejvhodnějšího tepelného spádu Δt u systémů s nuceným oběhem.

Seznam použité literatury

- [1] *G. Wolf*: Der wirtschaftlichste Rohrdurchmesser bei Pumpen-Warmwasserheizungen. Schw. Bl. f. Heizung und Lüftung 1953.
- [2] *G. M. Schwarz*: Bestimmung der wirtschaftlichsten Rohrdurchmesser in Leitungsnetzen, gezeigt am Beispiel der Fernheiznetze. BWK 1954.
- [3] Katalog výrobků K2.
- [4] Ceník rozpočtových cen PSV—CRC—16.

ВОПРОС НАИВЫГОДНОГО ДИАМЕТРА ТРУБОПРОВОДА ОТОПИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ С ПРИНУДИТЕЛЬНОЙ ЦИРКУЛЯЦИЕЙ ВОДЫ

Инж. Владислав Стржижавка

В статье решается вопрос выбора экономичного диаметра трубопровода в зависимости от стоимости оборудования электроэнергии по текущим ценам. Из заключения вытекает, что диаметры трубопровода центрального отопления, выбираемые в практике проектирования, бывают в большинстве случаев большими по сравнению с требованиями экономического расчета.

PROBLÈME SUR LA MOYENNE LA PLUS CONVENABLE POUR LA TUYAUTERIE DES SYSTÈMES D'INSTALLATION DE CHAUFFAGE AVEC LA CIRCULATION DE L'EAU FORCÉE

Ing. Vladislav Střihavka

Cet article traite de la solution du problème touchant le choix de la moyenne de la tuyauterie la plus économique, se basant sur le prix actuel des installations et du courant électrique. Des conclusions il découle que les moyennes de la tuyauterie dans la plupart des cas sont plus grandes qu'il le faudrait tout en respectant les exigences du projet économique.

697 . 95

2 . 23

PŘÍSPĚVEK K TEORETICKÉMU ŘEŠENÍ AERACE — 2. část

(Vliv sálání zdrojů tepla na tepelnou rovnováhu prostoru)

Inž. dr. JAROMÍR CIHELKA

Ústav pro výzkum strojů ČSAV, Praha

V článku je popsán nový způsob výpočtu aerace, při němž je přihlíženo také ke vlivu sálání zdrojů tepla. Rozdíl mezi novým a dřívějším způsobem výpočtu je pak vysvětlen na příkladu.

Lektoroval: inž. dr. L. Oppl

1. ÚVOD

Při teoretickém řešení aerace horkých provozoven se počítá s celkovým tepelným výkonem zdrojů tepla (pecí atp.) jako s teplem konvekčním, které ohřívá větrací vzduch. Přitom se předpokládá, že sálavé teplo zdrojů se po absorpci tepelných paprsků na povrchu stěn omezujících prostor postupně přemění v teplo konvekční a beze zbytku předá větracímu vzduchu. Tento předpoklad však neodpovídá přesně skutečnosti. Ve skutečnosti se z celkového množství sálavého tepla sdílí konvekcí s povrchem zahřátých osálaných stěn zpět do větraného prostoru jen část, kdežto druhá část prostupuje stěnami do vnějšího prostředí. Tepelná ztráta prostupem stěnami je přitom značně větší než jaká by byla v případě, když by se počítalo jen s konvekčním teplem. Tím se ovšem také změní teplotní poměry v prostoru.

V našem příspěvku je popsán obecný postup výpočtu aerace, při němž je rozlišováno sálavé a konvekční teplo zdrojů a na příkladu je vysvětlen rozdíl mezi novým a dřívějším způsobem výpočtu.

2. ROVNICE PRO VÝPOČET AERACE

Aby mohl být při výpočtu aerace zachycen také vliv sálání zdrojů tepla, je nutno především znát povrchové teploty osálaných stěn omezujících prostor. Tyto povrchové teploty se počítají ze soustavy rovnic tepelné rovnováhy stěn (počet rovnic se rovná počtu ochlazovaných stěn), doplněné rovnicí tepelné rovnováhy vnitřního vzduchu; postup je stejný, jako při výpočtu sálavého vytápění [1]. Rovnice tepelné rovnováhy stěn mají v obecném případě tvar: (teplo sdílené na vnitřní povrch stěny sáláním) = (teplo sdílené s povrchu stěny konvekcí vnitřnímu vzduchu) + (teplo procházející stěnou do vnějšího prostředí).

Při výpočtu aerace je nutno rozlišovat osluněné a neosluněné stěny (svislé stěny a střecha) a podlahu. Počítá-li se pro jednoduchost ve zidealizovaném případě pouze s jedinou osluněnou a jedinou neosluněnou stěnou (*obr. 1*), lze psát tyto rovnice:

$$\text{pro osluněnou stěnu} \quad \dots \quad Q_{no} - Q_{on} - Q_{oh} = Q_{ov} + Q_{oz}, \quad (1)$$

$$\text{pro neosluněnou stěnu} \quad \dots \quad Q_{pn} + Q_{on} - Q_{nh} = Q_{nv} + Q_{nz}, \quad (2)$$

pro podlahu $\dots Q_{ph} + Q_{oh} + Q_{nh} = Q_{hv} + Q_{hz},$ (3)

a pro vnitřní vzduch $\dots Q_{vz} = Q_{pv} + Q_{ov} + Q_{nv} + Q_{hv}^*,$ (4)

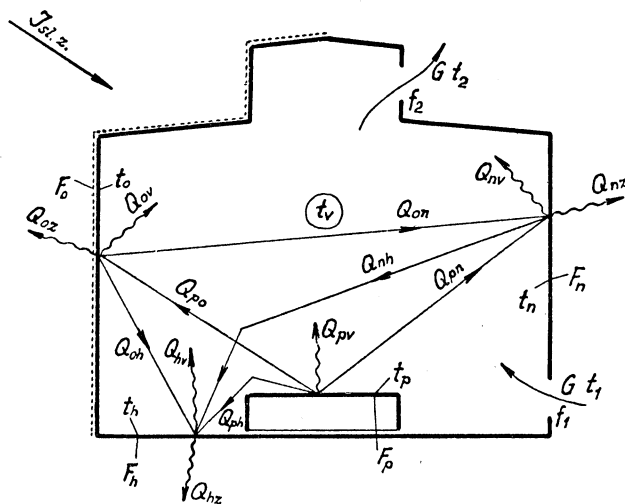
V rovnicích (1) až (4) platí index:

- p* ... pro zdroje tepla (pece),
- o* ... pro osluněnou stěnu,
- n* ... pro neosluněnou stěnu,
- h* ... pro podlahu,
- v* ... pro vnitřní vzduch (větrací vzduch),
- z* ... pro vnější prostředí.

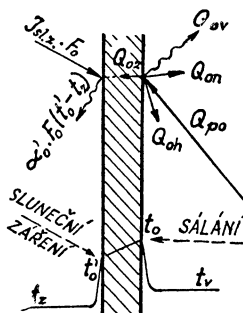
Dále značí:

- Q_{po} ... teplo sdílené sáláním s povrchu zdrojů tepla (index *p*) na osluněnou stěnu (index *o*) [kcal/h].
- Q_{ov} ... teplo sdílené konvekci s povrchu osluněné stěny vnitřnímu vzduchu (index *v*) [kcal/h].
- Q_{oz} ... teplo procházející osluněnou stěnou do vnějšího prostředí (index *z*) [kcal/h],
- Q_{vz} ... teplo odváděné větracím vzduchem [kcal/h], atd.

Aby bylo možno vypočítat teplo procházející osluněnou stěnou do vnějšího prostředí (Q_{oz}), je nutno k rovnici (1) připojit rovnici tepelné rovnováhy vnějšího osluněného povrchu stěny F_o (obr. 2)



Obr. 1. Sdílení tepla v prostoru se zdroji tepla; význam znaků viz rovnice (1) až (4).



Obr. 2. Prostup tepla a průběh teplot u osluněné stěny.

$$I_{sl. z.} \cdot F_o + Q_{oz} = \alpha'_o \cdot F_o(t'_o - t_z),^{**}$$
 (5)

- $I_{sl. z.}$... intenzita slunečního záření [kcal/m²h],
- α'_o ... součinitel přestupu tepla konvekci na vnější straně osluněné stěny F_o [kcal/m²h °C],
- t'_o ... teplota vnějšího povrchu stěny F_o [°C].

Z rovnic (1) až (5) se počítají neznámé veličiny:

- teplota vnitřního povrchu osluněné stěny $t_o,$
- teplota vnějšího povrchu osluněné stěny $t'_o,$

*) V rovnicích (1) až (4) se předpokládá, že z neznámých teplot je nejvyšší teplota osluněné stěny, a potom následují teploty neosluněné stěny, podlahy a vzduchu, tj. $t_o > t_n > t_h > t_v$.

***) V rovnici (5) se předpokládá, že teplota vnějšího povrchu osluněné stěny je nižší než teplota jejího vnitřního povrchu a že tedy teplo prochází stěnou z vnitřku do vnějšího prostředí. V některých případech však tomu může být i opačně ($t'_o > t_o$); postup výpočtu se nezmění.

teplota vnitřního povrchu neosluněné stěny t_n ,
 teplota podlahy t_h ,
 střední teplota vnitřního vzduchu, nebo teplota odcházejícího vzduchu. $t_v(t_2)$.

Jednu z posledně jmenovaných teplot (t_v nebo t_2) je ovšem nutno předběžně zvolit.

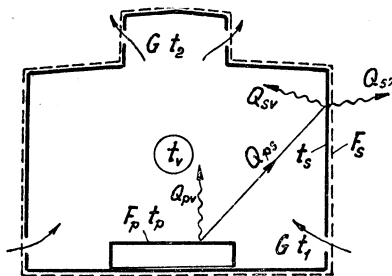
Pro výpočet jsou předem dány tyto veličiny:

velikosti všech ploch F_p, F_o, F_n a F_h ,
 povrchová teplota zdrojů tepla t_p ,
 intenzita slunečního záření $I_{sl. z.}$,
 množství větracího vzduchu G ,
 teploty prostředí na vnější straně ochlazovaných stěn $t_{oz} = t_{nz} = t_z$ a t_{hz} ,
 součinitel přestupu tepla sáláním a konvekcí a tepelné převodnosti ochlazovaných stěn.

Před řešením soustavy rovnic (1) až (5) je však nutno pro jednotlivé členy vyjadřující množství tepla sdíleného sáláním vypočítat příslušné poměry osálení $\varphi_{po}, \varphi_{pn}, \varphi_{ph},$

$\varphi_{on}, \varphi_{oh}$ a φ_{nh} , které udávají, jaká část tepla vysálaného sálající plochou (např. povrchem pece F_p) dopadá na osálanou stěnu (např. osluněnou stěnu F_o) atp. Výpočet těchto poměrů osálení je velmi pracný a výpočet se zvláště komplikuje, je-li nutno rozlišovat několik osluněných a neosluněných stěn.

Výpočet se však značně zjednoduší v případech bez oslunění (zimní provoz, nebo letní provoz bez slunečního záření). V tomto případě lze místo rovnic (1) až (3) psát jedinou rovnici, v níž se všechny osálané stěny omezující prostor nahradí jedinou stěnou F_s (index s), viz obr. 3. Rovnice tepelné rovnováhy této stěny je



Obr. 3. Schéma pro zjednodušený výpočet aerace.

$$Q_{ps} = Q_{sv} + Q_{sz} \quad (6)$$

K rovnici (6) se připojí rovnice tepelné rovnováhy vnitřního vzduchu

$$Q_{vs} = Q_{pv} + Q_{sv} \quad (7)$$

a z rovnic (6) a (7) se pak počítají neznámé teploty t_s a t_v nebo t_2 .

Na rovnicích (6) a (7) vysvětlíme úpravu rovnic tepelné rovnováhy. Vyjádříme-li jednotlivé členy v rovnicích (6) a (7) součinem převodního součinitele, plochy a rozdílu teplot, je

$$\alpha_{sp} \cdot F_p(t_p - t_s) = \alpha_{ks} \cdot F_s(t_s - t_v) + A_s \cdot F_s(t_s - t_z) \quad (6a)$$

a

$$0,24 G(t_2 - t_1) = \alpha_{kp} \cdot F_p(t_p - t_1) + \alpha_{ks} \cdot F_s(t_s - t_v), * \quad (7a)$$

kde α_{sp} — součinitel přestupu tepla sáláním na povrchu zdrojů tepla [kcal/m²h °C],
 α_{kp} — součinitel přestupu tepla konvekcí na povrchu zdrojů tepla [kcal/m²h °C],
 α_{ks} — součinitel přestupu tepla konvekcí na povrchu osálaných stěn [kcal/m²h °C],
 A_s — tepelná převodnost osálaných stěn [kcal/m²h °C],
 t_1 — teplota přiváděného vzduchu ($t_1 = t_2$);

*) V rovnici (7a) by mělo být správně $Q_k = \alpha_{kp} \cdot F_p(t_p - t_{po})$. Při poměrně vysoké teplotě t_p však je $(t_p - t_{po}) \approx (t_p - t_1)$; t_{po} je teplota vzduchu v pracovní oblasti provozovny.

V případech, kde nejsou známy hodnoty veličin F_p, t_p, α_{sp} a α_{kp} a sálavé a konvekční teplo zdrojů je udáno jako poměrná část celkového tepelného výkonu (např. $Q_s = 0,6 Q$ a $Q_k = 0,4 Q$), se používá rovnice

$$Q_s = \alpha_{ks} \cdot F_s(t_s - t_v) + A_s \cdot F_s(t_s - t_z) \quad (6b)$$

a

$$0,24 G(t_2 - t_1) = Q_k + \alpha_{ks} \cdot F_s(t_s - t_v) \quad (7b)$$

Z rovnic (6a) a (7a) nebo (6b) a (7b) se opět počítají jako neznámé teploty t_s a t_2 , přičemž se předběžně volí střední teplota vnitřního vzduchu t_v jako funkce teplot t_2 a t_1 .

K rovnicím tepelné rovnováhy stěn a vzduchu (1) až (5) nebo (6) a (7) se nakonec připojuje rovnice větrací rovnováhy (rovnováhy vah větracího vzduchu)

$$G = 3600 f_1 \cdot \mu_1 \sqrt{2g \cdot \gamma_1 \cdot \Delta p_1} = 3600 f_2 \cdot \mu_2 \sqrt{2g \cdot \gamma_2 \cdot \Delta p_2} \quad (8)$$

kde $f_1, f_2 \dots$ průřez větracích otvorů [m^2],
 $\mu_1, \mu_2 \dots$ průtokový součinitel větracích otvorů,
 $\gamma_1, \gamma_2 \dots$ měrná váha vzduchu při teplotách t_1 a t_2 [kg/m^3],
 $\Delta p_1, \Delta p_2 \dots$ účinný vztlak vzduchu [kg/m^2].

Rovnice (8) se používá při novém způsobu výpočtu aerace stejně jako při dřívějším výpočtu, při němž není přihlíženo k sálání zdrojů tepla.

Postup výpočtu aerace nejlépe objasní příklad. Aby bylo možno srovnat rozdíl mezi novým a dřívějším výpočtem, použijeme v příkladu stejných daných hodnot jako v příkladu uvedeném v 1. části příspěvku [2].

3. PŘÍKLAD

Jaké se dosáhne střední teploty vzduchu v pracovní oblasti provozovny větrané aerací?

Jsou dány tyto hodnoty:

celková plocha stěn omezujících prostor	$\Sigma F =$	7600 m^2 ,
plocha podlahy	$F_h =$	2000 m^2 ,
plocha osálaných stěn (svislých stěn a stropu)	$F_s =$	5600 m^2 ,
povrch pecí	$F_p =$	200 m^2 ,
horizontální vzdálenost středů větracích otvorů	$h =$	15 m,
průměrný součinitel prostupu tepla stěn F_s	$K_s =$	2 kcal/ $m^2h^\circ C$,
součinitel přestupu tepla konvekcí na povrchu stěn F_s	$\alpha_{ks} =$	5 kcal/ $m^2h^\circ C$,
množství větracího vzduchu	$G =$	$3,6 \times 10^5$ kg/h,
sálavé teplo sdílené pecemi	$Q_s =$	2×10^6 kcal/h,
konvekční teplo sdílené pecemi	$Q_k =$	1×10^6 kcal/h,
venkovní teplota (v zimě)	$t_z =$	$t_1 = \pm 0^\circ C$.

Nejprve se z rovnic (6b) a (7b) vypočítají teploty t_s a t_2 . Přitom je však nutno předběžně zvolit teplotu vnitřního vzduchu, např. $t_v = t_2/2 + 5^\circ C$ a vypočítat tepelnou převodnost stěn F_s ze vztahu

$$A_s = \frac{\alpha_v \cdot K_s}{\alpha_v - K_s} = \frac{10 \cdot 2}{10 - 2} = 2,5 \text{ kcal}/m^2h^\circ C,$$

kde $\alpha_v = 10$ (celkový součinitel přestupu tepla na vnitřní straně stěny F_s).

Po dosazení všech známých hodnot a po úpravě dostaneme rovnice

$$4,2 t_s - 1,4 t_2 - 214 = 0$$

a

$$2,8 t_s - 10 t_2 + 86 = 0,$$

z nichž vypočítáme teplotu vnitřního povrchu osálaných stěn $t_s = 59,3^\circ\text{C}$ a teplotu odcházejícího vzduchu $t_2 = 25,2^\circ\text{C}$.

Střední teplota vnitřního vzduchu je předběžně, podle zvoleného předpokladu, $t_v = 25,2/2 + 5 = 17,6^\circ\text{C}$ a jeho měrná váha $\gamma_v = 1,293 \frac{273}{273 + 17,6} = 1,215 \text{ kg/m}^3$.

Celkový účinný tlak pak je $\Delta p = h(\gamma_1 - \gamma_v) = 15(1,293 - 1,215) = 1,17 \text{ kg/m}^2$ a předpokládá-li se, že se tento tlak rovnoměrně rozdělí na příváděcí a odváděcí otvory, je

$$\Delta p_1 = \Delta p_2 = \frac{\Delta p}{2} = 0,585 \text{ kg/m}^2.$$

Z rovnice (8) se pak vypočítá průřez větracích otvorů (volí se $\mu_1 = \mu_2 = 0,65$):

$$f_1 = \frac{3,6 \times 10^5}{3600 \times 0,65 \sqrt{2 \times 9,81 \times 1,293 \times 0,585}} = 40,0 \text{ m}^2$$

a

$$f_2 = \frac{3,6 \times 10^5}{3600 \times 0,65 \sqrt{2 \times 9,81 \times 1,215 \times 0,585}} = 41,3 \text{ m}^2.$$

Pro poměr $\frac{\Sigma F - F_h}{f_1 + f_2} = \frac{5600}{81,3} \approx 69$ je podle diagramu na obr. 3, uvedeném v 1. části příspěvku součinitel $B = \frac{t_{p0} - t_1}{t_2 - t_1} = 0,40$.

Při rozdílu teplot $(t_2 - t_1) = 25,2^\circ\text{C}$ je pak

$$(t_{p0} - t_1) = B(t_2 - t_1) = 0,4 \times 25,2 = 10,1^\circ\text{C}$$

a také střední teplota vzduchu v pracovní oblasti je $t_{p0} = 10,1^\circ\text{C}$ (v zímě).

Střední teplota vnitřního vzduchu je $t_v = 0,5(t_{p0} + t_2) = 0,5(10,1 + 25,2) = 17,65^\circ\text{C}$, tj. jen nepatrně vyšší než jak bylo předpokládáno při výpočtu t_s a t_2 ; výpočet tedy není nutno opakovat.

4. ZÁVĚR

Aby bylo možno posoudit rozdíl mezi novým a dřívějším způsobem výpočtu, uvádíme v *tabulce I* přehled některých parametrů.

Z tabulky je zřejmé, že při novém způsobu výpočtu vycházejí teploty vzduchu ve větraném prostoru poněkud nižší a tím také účinný vztlak menší, než při dřívějším (přibližném) způsobu. Má-li být dosaženo stejné výměny vzduchu, musí být zvětšen průřez větracích otvorů. Podobné rozdíly výsledků jsou také při vyšších venkovních teplotách v letním období a při slunečním záření (viz také *tabulka I*). Rozdíly jsou tím větší, čím menší je množství větracího vzduchu.

Závěrem lze říci, že nového způsobu výpočtu aerace by mělo být používáno v případech, kde podíl sálavého tepla zdrojů je větší než 70 %, nebo kde se požaduje poměrně malá výměna vzduchu větráním (menší než 200 kg/h vzduchu pro 1000 kcal/h přiváděného tepla). V těchto případech se výsledky podle dřívějšího, přibližného výpočtu značně liší od skutečnosti. Při malém podílu sálavého tepla, nebo při velké výměně vzduchu je rozdíl mezi oběma způsoby výpočtu velmi malý, takže složitost a pracnost nového způsobu výpočtu rozhodně není vyvážena malým zpřesněním výsledků. Není-li však nutno uvažovat o tepelném zisku od slunečního záření, je vhodné používat nového způsobu výpočtu ve všech případech, neboť pak se vystačí se zjednodušeným postupem podle rovnic (6a) a (7a).

Tabulka I. Hodnoty vypočítané podle dřívějšího a podle nového způsobu výpočtu aerace; platí pro zimní provoz při $t_z = \pm 0^\circ\text{C}$ a $G = 3,6 \times 10^5$ kg/h; pro letní provoz při $t_z = 25^\circ\text{C}$ (bez oslunění) a $G = 7,2 \times 10^5$ kg/h.

Označení	Výsledky při zimním provozu		Výsledky při letním provozu	
	podle dřívějšího výpočtu (bez zřetele k sálání)	podle nového výpočtu (se zřetelem k sálání)	podle dřívějšího výpočtu (bez zřetele k sálání)	podle nového výpočtu (se zřetelem k sálání)
teplota odcházejícího vzduchu t_2 [$^\circ\text{C}$]	30,80	25,20	41,50	37,90
střední teplota vnitřního vzduchu t_v [$^\circ\text{C}$]	21,88	17,65	38,25	36,50
teplota vzduchu v pracovní oblasti t_{p0} [$^\circ\text{C}$]	12,95	10,10	29,20	28,10
celkový účinný vztlak Δp [kg/m ²]	1,455	1,17	0,915	0,69
průřez větracích otvorů f_1 [m ²]	34,2	40,0	94,5	109,0
f_2 [m ²]	37,8	41,3	97,0	111,0
tepelná ztráta ochlazením stěn Q_1 [kcal/h]	$0,34 \times 10^6$	$0,83 \times 10^6$	$0,15 \times 10^6$	$0,77 \times 10^6$
tepelná ztráta větráním Q_2 [kcal/h]	$2,66 \times 10^6$	$2,17 \times 10^6$	$2,85 \times 10^6$	$2,23 \times 10^6$

Literatura

- [1] *Cihelka J.*: Sálavé vytápění — teoretická část. SNTL, Praha 1957.
 [2] *Cihelka J.*: Příspěvek k teoretickému výpočtu aerace — 1. část (Zvýšení teploty vzduchu v pracovní oblasti). Zdrav. technika a vzduchotechn. 1 (1958) č. 3, str. 111—115.
 Další literatura je uvedena v 1. části příspěvku, viz [2].

СТАТЬЯ О ТЕОРЕТИЧЕСКОМ РЕШЕНИИ АЭРАЦИИ

(Влияние излучения источников тепла на тепловое равновесие пространства)

Инж. Д-р Яромир Цигелка

В статье изложен новый способ расчета аэрации, производимого с учетом влияния излучения источников тепла. Разница между новым и прежним способом расчета разъяснена на конкретном примере.

A CONTRIBUTION to the THEORETICAL SOLUTION of NATURAL VENTILATION

(Influence of radiation of thermal sources on the heat balance of the room)

Ing. Dr. Jaromír Cihelka

This paper explains a new way of calculating natural ventilation in which the influence of radiation of the thermal sources is respected. The difference between the new way and the old one of calculating is explained on an example.

621.855:697.9

2.6

PNEUMATICKÉ REGULÁTORY TEPLoty PRO KLIMATISACI TYPU *TS* A *TN*

Inž. VLADISLAV FERST

Závody na výrobu vzduchotechnických zařízení n. p. — VÚV, Praha

Autor uvádí charakteristiky termostatů stonkových a prostorových (výrobků ZRL 1930), které dosud nebyly nikdy proměřeny a přinášejí projektantům cenné podklady k jejich práci. Vzhledem k tomu, že pojmy v regulační technice nejsou pracovníky ve vzduchotechnice dosud běžně používány, uvádí je autor podrobně a s definicemi.

Lektoroval: inž. M. Popelář

1. ÚVOD

Pro automatickou regulaci teploty při klimatisaci vyrábějí Závody Rudých letnic 1930 n. p. dva typy pneumatických regulátorů teploty — stonkový *termostat TS* do potrubí a nástěnný *termostat TN* pro regulaci teploty v místnostech. Regulace klimatisačních zařízení se provádí u nás nejčastěji těmito regulátory. Pro jejich správné používání a seřizování chyběly dosud charakteristiky, které by udávaly jejich statické i dynamické vlastnosti. To vedlo k tomu, že se regulátory často využívaly nesprávným způsobem a při seřizování se nedbalo dynamických vlastností regulačních obvodů. Důsledkem toho stavu je, že regulátory udržují často *nestabilní regulační pochod* a pracují jako jednoduché dvoupolohové regulátory. To má nepříznivý vliv na trvanlivost regulačního zařízení i na kvalitu regulačního pochodu, neboť nastávají nedovolené výkyvy teploty. Aby se tento stav zlepšil a bylo možno alespoň na základě hrubých výpočtů stanovit správné umístění a seřizování regulátorů a určit zásady pro jejich správné používání je nutno zjistit: 1. *charakteristiky regulátorů*, 2. *vlastnosti regulovaných soustav*, 3. *stanovit zjednodušené metody výpočtu regulačních obvodů při klimatisaci*.

V tomto článku přispíváme k první části tohoto úkolu. Proměřili jsme statické i dynamické vlastnosti regulátorů *TS* i *TN* a z výsledků měření jsme stanovili rovnice regulátorů a jejich charakteristiky. Vlastnosti regulovaných soustav a způsoby výpočtů regulačních obvodů si ověříme dalšími zkouškami a výsledky postupně uveřejníme.

2. ZÁKLADNÍ VLASTNOSTI PROPORCIONÁLNÍCH REGULÁTORŮ

Jak vyplývá z uvedených zkoušek, jsou oba termostaty proporcionálními regulátory, jejichž vstupním signálem je regulovaná teplota, výstupním signálem tlak vzduchu vystupujícího z regulátoru. Tlak vstupního vzduchu je 1,7 atp. V rozmezí 0,1 až 1,1 atp. u termostatu *TS* a v rozmezí 0,3 až 1,3 u termostatu *TN* závisí výstupní signál na vstupním signálu lineárně. Proto je správné oba přístroje využívat jen v těchto tlakových rozdílech. Regulační orgány (ventily, servomotory apod.) mají být přizpůsobeny těmto tlakovým rozdílům.

Závislost výstupního signálu na vstupním (tj. výstupního tlaku na teplotě) charakterizuje při časově ustálených stavech statické vlastnosti regulátoru. Její grafický obraz nazýváme *statickou charakteristikou* regulátoru. Na obr. 1 je znázorněna statická charakteristika ideálního proporcionálního regulátoru. Regulatory *TS* a *TN* se chovají podle této charakteristiky v dříve uvedeném rozmezí tlaků.

Pro proměnné a konstanty vyskytující se při stanovení rovnic a charakteristik proporcionálního regulátoru jsme ve shodě s obr. 1 zvolili tato označení a definice:

X — *regulovaná veličina* = regulovaná teplota.

Y — *akční veličina*; je to veličina, která udává přítok energie do regulované soustavy; při lineárním regulačním orgánu a lineární závislosti přiváděné energie na přiváděném množství média (např. u parního ohřivače) je dána též polohou regulačního orgánu. U vodních ohřivačů není závislost mezi přiváděnou energií a průtočným množstvím lineární. Pro malé výkyvy a hrubší výpočty lze tuto okolnost zanedbat. Poloha regulačního orgánu závisí u pneumatických přístrojů na tlaku vzduchu vystupujícího z regulátoru, který v našem případě označíme jako akční veličinu.

X_s — *žádaná hodnota regulované veličiny* (bývá to nejčastěji její střední hodnota).

Y_s — *střední hodnota akční veličiny* (je to hodnota akční veličiny, která nastává, je-li reg. veličina rovna X_s).

x — *regulační odchylka* ($x = X - X_s$).

y — *odchylka akční veličiny* ($y = Y - Y_s$).

x_R — *regulační rozsah přístroje*; rozdíl maximálního a minimálního údaje na stupnici přístroje; u regulátoru *TS* je reg. rozsah $25 - 5 = 20$ °C, u regulátoru *TN* je $27 - 18 = 9$ °C. Skutečný regulační rozsah je širší a neodpovídá údajům na stupnicích. Nutno jej brát podle údajů výrobce. Uvažované štitkové regulační rozsahy použijeme pro stanovení bezrozměrných veličin.

φ — *poměrná regulační odchylka*; je definována jako poměr regulační odchylky k regulačnímu rozsahu přístroje ($\varphi = x/x_R$).

y_{\max} — *rozdíl mezi maximální a minimální hodnotou akční veličiny* ($y_{\max} = Y_2 - Y_1$).

μ — *poměrná odchylka akční veličiny*; je definována jako poměr odchylky akční veličiny k rozdílu mezi max. a min. hodnotou akční veličiny. Značí též poměrnou polohu reg. orgánu vzhledem k jeho střední poloze, pracuje-li reg. orgán v plném rozsahu tlaků $Y_2 - Y_1$.

x_{\max} — *rozdíl mezi maximální a minimální hodnotou regulované veličiny* ($x_{\max} = X_2 - X_1$).

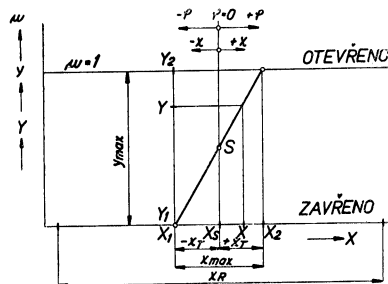
x_T — *maximální trvalá regulační odchylka* ($x_T = \frac{1}{2} \cdot x_{\max}$). Nastává při maximálním nebo minimálním zatížení, tj. je-li regulační orgán zcela otevřen nebo uzavřen. Při menších zatíženích je trvalá regulační odchylka menší než x_T .

C — *pásmo proporcionality* v běžných jednotkách $C = \frac{x_{\max}}{y_{\max}}$ °C/zdvih resp. °C/ y_{\max} , kde y_{\max} značí změnu výstupního tlaku na plný zdvih.

c — *pásmo proporcionality* v bezrozměrných hodnotách $c = x_{\max}/x_R$ a udává se v desetínách nebo v % regulačního rozsahu.

R_o — *zesílení (citlivost) regulátoru* v běžných jednotkách; je definováno výrazem $R_o = \frac{y_{\max}}{x_{\max}}$; je zvrtnou hodnotou pásmo proporcionality C a je to vlastně tangenta úhlu α , který svírá statická charakteristika s osou X .

r_o — *zesílení v poměrných hodnotách* — je definováno výrazem $r_o = x_R/x_{\max} = 1/c$.



Obr. 1. Statická charakteristika proporcionálního regulátoru. Je-li Y výstupní tlak pneumatického regulátoru, platí údaj otevřeno-zavřeno pouze pro použití zvrtných ventilů.

Q — množství vzduchu odpouštěné regulátorem při plném otevření přístroje. Nastaví se např. u regulátoru *TS* tak, že regulační šroub pro nastavení žádané hodnoty 4 (obr. 5) se vyšroubuje na tak velký zdvih od kuličky ventilu 3, že už vůbec neovlivňuje množství vzduchu protékající termostatem. Je to charakteristická veličina, které při své činnosti regulátor dosahuje jen při max. (u *TN*) nebo min. (u *TS*) zatížení. Při středním zatížení je spotřeba přibližně $\frac{1}{2} Q$. U stonkového přístroje jsme změnu pásma proporcionality vynesli v závislosti na plném množství Q , neboť to je rozhodující pro určení spotřeby vzduchu. Odpouštění množství vzduchu Q udáváme v l/h vzduchu o teplotě 20 °C a tlaku 1 ata.

Ze statické charakteristiky proporcionalního regulátoru nakreslené na obr. 1 lze přímo odvodit statickou rovnici regulátoru

$$\frac{y}{x} = \frac{Y - Y_s}{X - X_s} = \frac{Y_2 - Y_1}{X_2 - X_1}$$

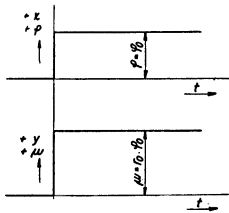
Z této rovnice vyjádříme

$$y = \frac{Y_2 - Y_1}{X_2 - X_1} x = \frac{y_{\max}}{x_{\max}} x = R_0 \cdot x \quad (1a)$$

Zavedeme-li do výrazu (1a) bezrozměrné parametry tím, že dosadíme $y = \mu \cdot y_{\max}$, $x = \varphi \cdot x_R$, $R_0 = r_0 \cdot y_{\max}/x_R$, získáme vztah

$$\mu = r_0 \cdot \varphi \quad (1)$$

Tato statická rovnice regulátoru vyjadřuje v nejstručnější formě definici proporcionalního regulátoru, která zní: *P regulátor udržuje odchylku akční veličiny úměrnou regulační odchylce.*



Obr. 2. Přechodová charakteristika proporcionalního regulátoru pracujícího bez zpoždění.

Rovnice (1) definuje pro regulátory pracující bez zpoždění i dynamické vlastnosti regulátoru. Provedeme-li změnu vstupního signálu skokem, změní se u takového přístroje výstupní signál také skokem, jak je vidět z obr. 2.

Regulátory *TS* a *TN* však pracují se zpožděním 1. řádu, jak vyplývá též z naměřených hodnot na obr. 12 a 14, kde jsme naměřenými hodnotami proložili exponenciálu podle rovnic (2) a (3). Pro takové přístroje platí, že na změně vstupního signálu závisí nejen výstupní signál μ , ale i jeho první derivace podle času. Vyjadřuje to diferenciální rovnice:

$$T_1 \cdot \mu' + \mu = r_0 \cdot \varphi \quad (2)$$

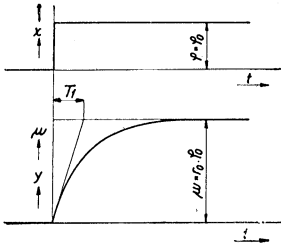
Vyřešíme-li diferenciální rovnici (2) pro změnu vstupní veličiny skokem o $\varphi_0 = \text{konst.}$, získáme známou exponenciální závislost

$$\mu = r_0 \cdot \varphi_0 \cdot (1 - e^{-\frac{t}{T_1}}) \quad (3)$$

Změnu skokem můžeme provést např. tak, že termostat vyjme z lázně o teplotě X_a a vložíme jej do lázně o teplotě X_b . Těto změně odpovídá poměrná regulační odchylka $\varphi_0 = \frac{X_a - X_b}{x_R}$. Teploty X_a a X_b musí být pro nastavené Q v mezích proporcionality přístroje, takže např. u stonkového přístroje *TS* se musí výstupní signál pohybovat v mezích 0,1 až 1,1 atp.

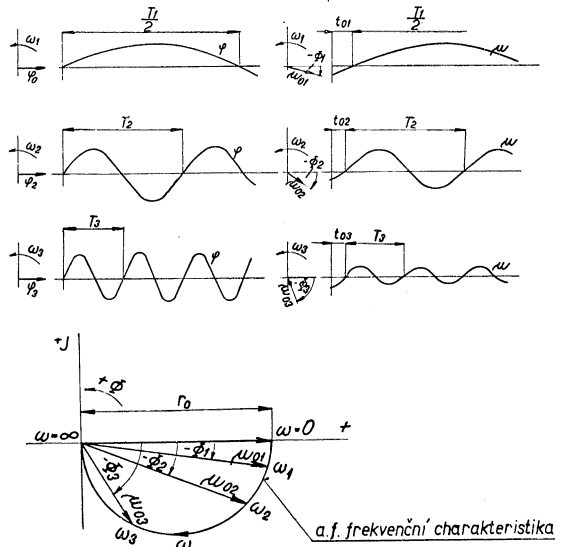
Rovnice (3) udává tzv. *přechodovou funkci* regulátoru, jejímž grafickým obrazem je *přechodová charakteristika*. Je to závislost výstupního signálu na čase při změně vstup-

ního signálu skokem. Konstanta T_1 má rozměr času a nazývá se *časová konstanta* regulátoru. Přejchodovou charakteristiku proporcionálního regulátoru se zpožděním 1. řádu znázorňuje obr. 3. Přejchodová funkce plně charakterizuje dynamické vlastnosti regulátoru. Pro regulační výpočty je však často výhodnější tzv. *přenos* resp. jeho obraz na komplexní rovině — *amplitudo-fázová frekvenční charakteristika*. Přenos udává závislost výstupních kmitů na vstupních harmonických kmitoch pro kmitočty od 0 do ∞ . Fysikální význam přenosu a frekvenční charakteristiky si osvětlíme na obr. 4. Přivádíme-li na vstup regulátoru velmi pomalé harmonické kmity (kolísá-li teplota jen zvolna), stačí i regulátor pracující se zpožděním téměř přesně sledovat její výkyvy co do amplitudy i fáze a výstupní signál kmitá se stejným kmitočtem. Zvýší-li se



Obr. 3. Přejchodová charakteristika proporcionálního regulátoru pracujícího se zpožděním 1. řádu.

poněkud kmitočt vstupních kmitů na ω_2 , kmitá výstupní signál μ_2 sice se stejným kmitočtem, ale s menší amplitudou a opožďuje se o úhel Φ_2 . Při velmi velikém kmitočtu nestačí výstupní signál vůbec sledovat změny signálu vstupního a jeho amplituda je nulová. Koncové body vektoru $\mu(\omega)$ o amplitudě $A(\omega)$ a fázovém posunutí $\Phi(\omega)$ vyplňují a. f. frekvenční charakteristiku.



Obr. 4. Amplitudo-fázová frekvenční charakteristika.

Frekvenční charakteristiku bychom mohli změřit přímo, kdybychom výstupní signál registrovali vhodným přístrojem se zanedbatelným vlastním zpožděním. U tepelných soustav činí získání harmonických kmitů na vstupu potíže a proto se častěji frekvenční charakteristika určuje výpočtem z charakteristiky přejchodové. Provedeme to např. tím způsobem, že za vstupní veličinu dosadíme komplexní kmit $\varphi = \varphi_0 \cdot e^{j(\omega t)}$ a za výstupní veličinu $\mu = \mu_0 \cdot e^{j(\omega t - \Phi)}$. Potom platí

$$\mu' = j\omega \cdot \mu_0 \cdot e^{j(\omega t - \Phi)}$$

Výsledek dosadíme do diferenciální rovnice (2) a dostaneme

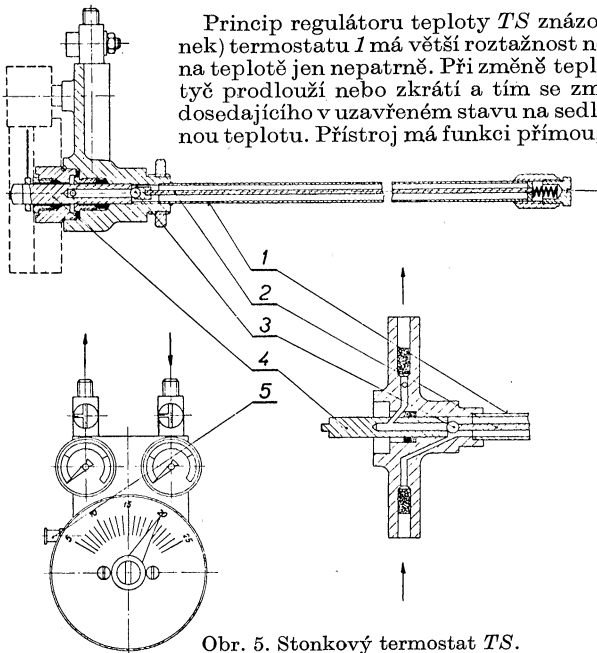
$$T_1 \cdot j\omega \cdot \mu + \mu = r_0 \cdot \varphi.$$

Odtud určíme

$$F(j\omega) = \frac{\mu}{\varphi} = \frac{r_0}{1 + T_1 \cdot j\omega}. \quad (4)$$

Rovnice (4) je přímo rovnicí přenosu, neboť přenos je definován jako poměr kmitů výstupních ke kmitům vstupním. Dosadíme-li do rovnice (4) $\omega = 0$ až $\omega = \infty$ a vynešeme-li získané hodnoty do komplexní roviny, získáme a. f. frekvenční charakteristiku. Podle teorie komplexní proměnné značí vztah (4) kružnici v komplexní rovině umístěnou podle obr. 4.

3. POPIS ZKOUŠENÝCH PŘÍSTROJŮ



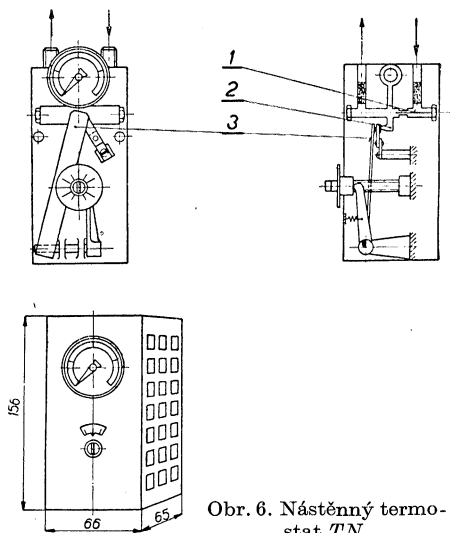
Obr. 5. Stonkový termostat TS.

Princip regulátoru teploty TS znázorňuje obr. 5. Mosazná trubka (stonek) termostatu 1 má větší roztažnost než invarová tyč 2, jejíž délka závisí na teplotě jen nepatrně. Při změně teploty v okolí termostatu se mosazná tyč prodlouží nebo zkrátí a tím se změní zdvih kulíčkového ventilku 3, dosedajícího v uzavřeném stavu na sedlo šroubu 4, jímž lze seřizovat žádanou teplotu. Přístroj má funkci přímou; při stoupající teplotě tlak výstupního vzduchu stoupá. Na výstupu vzduchu z termostatu je umístěn odpouštěcí ventil 5, jímž lze seřadit takové množství odpouštěného vzduchu, aby statické a dynamické vlastnosti regulátoru vyhovovaly regulačnímu úkolu.

Nástěnný termostat TN pracuje na poněkud jiném principu (obr. 6). Tlakový vzduch se přivádí škrticím otvorem s jehlou 1 do prostoru, z něhož se v závislosti na teplotě odpouští vzduch pevnou tryskou 2 pomocí klapky 3, vytvořené z bimetalového pásku. Také tento přístroj má funkci přímou. Na obr. 5 a 6 jsou také řezy oběma přístroji. Vyšetření charakteristik regulátorů jsme provedli na třech přístrojích každého typu.

4. ZKUŠEBNÍ ZAŘÍZENÍ

Zkoušku přístrojů jsme provedli na zařízení podle obr. 7. K ventilátoru 1 s clonkovou tratí 2 jsme na výtlak připojili krátkou troubu 3, na jejíž počátek jsme vložili elektrický ohříváč 4 s plynule měnitelným výkonem. Abychom zamezili přímému osálení přístrojů a docílili dobrého promísení vzduchu, upevnili jsme za něj vířící a stínící plechy 5. Tlakový vzduch jsme odebírali z rozvodného vzduchového potrubí přes redukční ventil 6. Jeho množství jsme měřili plovákovým průtokoměrem 7 a stálý tlak za redukčním ventilem jsme kontrolovali a udržovali podle rtuťového manometru (U-trubice) 8 s přesností ± 2 mm rt. sl. Výstupní tlak jsme měřili rtuťovým manometrem 9. Teplotu rtuťových manometrů jsme sledovali na teploměru 10 pověšeném v jejich blízkosti. Množství vzduchu proudícího kolem přístroje jsme měřili clonkovou tratí, jejíž tlakový



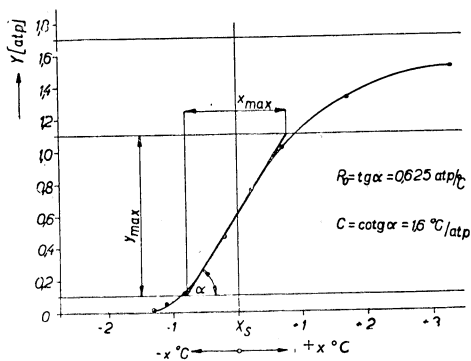
Obr. 6. Nástěnný termostat TN.

rozdíl jsme četli na *U*-trubicí 11. Množství jsme regulovali šoupátkem 12 na výtlačku ventilátoru. Teplotu vzduchu proudícího troubou 3 jsme měřili cejchovaným teploměrem 13, teplotu vzduchu v novodurové troubě 14, kterou proudil vzduch od běžného vysavače 15 jsme měřili teploměrem 16. V troubě 3 jsme tak získali proud vzduchu o známé regulovatelné teplotě. V troubě 14 se po spuštění vysavače samočinně nastavila teplota o 8 až 12 °C vyšší než v místnosti. Statické charakteristiky jsme zjišťovali v troubě 3. Při měření dynamických charakteristik jsme však potřebovali dvě lázně o stálém malém rozdílu teplot. Jako tyto lázně nám posloužil proud vzduchu v troubě 3 a 14.

5. STATICKÉ VLASTNOSTI REGULÁTORŮ

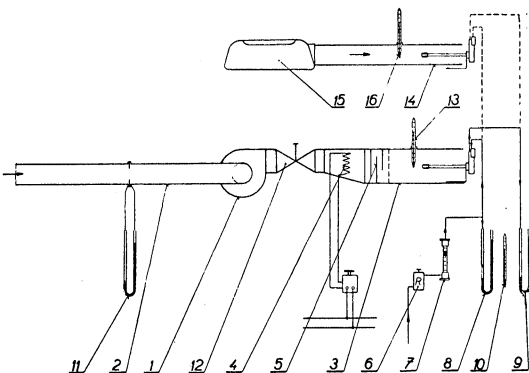
a) Termostat *TS*

Proměřili jsme statické charakteristiky přístroje pro různá odpouštěná množství *Q* (25, 50, 100, 150, 200, 350, 500 a 850 l/h). Podrobné výsledky měření uvádíme ve výzkumné zprávě [5] a na obr. 8, na němž je statická charakteristika regulátoru pro odpouštěné množství



Obr. 8. Statická charakteristika regulátoru *TS* pro odpouštěné množství *Q* = 350 l/h.

Při stanovení rovnic jsme předpokládali přímkovou závislost pásma proporcionality na odpouštěném množství. Jak vyplývá ze zkoušek, není to splněno v krátkém úseku od počátku do *Q* = 50 l/h. Rovnice (5a) a (5b) jsou znázorněny na obr. 9, kde jsou plnou čarou označeny výsledky měření a čárkovaně obor, v němž udané rovnice nesouhlasí s výsledky měření. Pro praktické použití jsme provedli porovnání statických charakteristik pro různá odpouštěná množství na obr. 10. Při popisu dynamických vlastností přístroje si ukážeme, že je možno seřízovat přístroj v rozmezí *Q* = 100 až 700 l/h, pro něž jsme stanovili hodnoty $C = 0,7$ až $2,8$ [°C/(0,1 až 1,1 atp)], $c = 3,5$ až 14 %, $R_0 = 1,4$ až $0,36$ atp/°C, $r_0 = 28,6$ až $7,2$.



Obr. 7. Zkušební zařízení.

měření uvádíme ve výzkumné zprávě [5] a na obr. 8, na němž je statická charakteristika regulátoru pro odpouštěné množství *Q* = 350 l/h. Ze zkoušek vyplývá, že přístroj pracuje přibližně proporcionálně v rozmezí 0,1 až 1,1 atp. V tomto rozmezí by měly také pracovat regulační orgány. Pásmo proporcionality závisí lineárně na odpouštěném množství. Z naměřených charakteristik jsme odvodili pro tuto závislost vztahy:

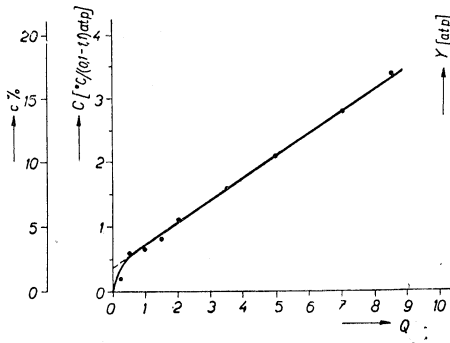
$$C = 0,35 \frac{Q}{100} + 0,35 \quad [^{\circ}\text{C}/(0,1 \text{ až } 1,1 \text{ atp})], \quad (5a)$$

$$c = 1,75 \frac{Q}{100} + 1,75 \quad [\% \text{ reg. rozsahu}], \quad (5b)$$

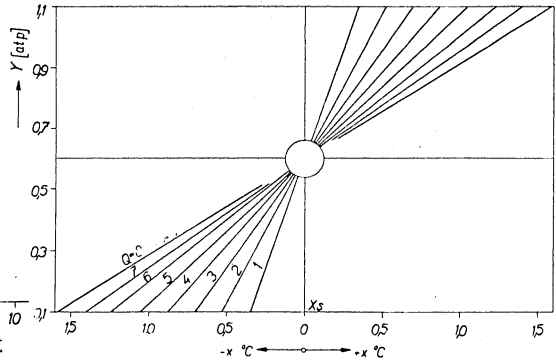
$$R_0 = 1/C,$$

$$r_0 = 1/c.$$

Seřizování regulátoru se provádí dost obtížně, neboť celá změna odpouštěného množství ze 100 na 700 l/h nastane při otočení odpouštěcího šroubku o pouhých 90°. Tato závada se odstraní konstrukční úpravou odpouštěcího šroubku, jež se připravuje.



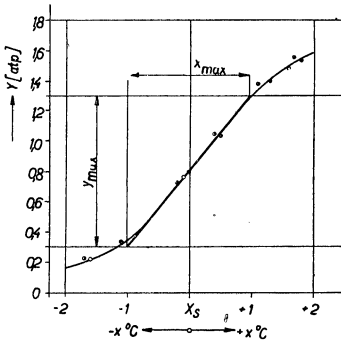
Obr. 9. Závislost pásma proporcionality na odpouštěném množství $C = f(Q)$ pro termostat TS (Q [10^{-2} l/h]).



Obr. 10. Porovnání statických charakteristik termostatu TS pro různá odpouštěná množství (Q [10^{-2} l/h]).

b) Termostat TN

Odpouštěné množství závisí na zdvihu bimetalové klapky, jejíž citlivost na teplotu je stálá. Nelze proto pásmo proporcionality měnit změnou odpouštění jako u stonkového přístroje. Bylo by ho možno měnit změnou škrcení přiváděného vzduchu (např. výměnou škrtící jehly). Přístroj ve své dnešní formě s dodanou škrtící jehlou má pevné pásmo proporcionality. Měřené přístroje dodané z běžné série pracovaly s pásmem



Obr. 11. Statická charakteristika termostatu TN pro $Q = 150$ až 120 l/h.

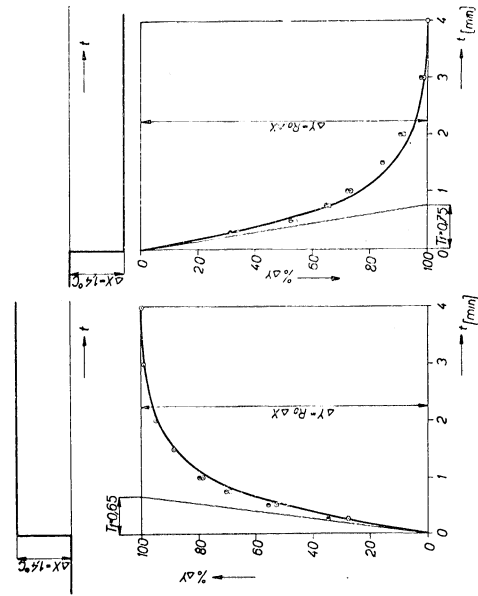
proporcionality $C = 2[^{\circ}\text{C}/(0,3 \text{ až } 1,3 \text{ atp})]$ a zesílením $R_0 = 0,5 \text{ atp}/^{\circ}\text{C}$. Pásmo proporcionality vztahujeme na rozsah 0,3 až 1,3 atp, neboť jak je vidět z naměřené statické charakteristiky na obr. 11 je přístroj proporcionalní pouze v těchto mezích. Jelikož regulační rozsah je 9°C , je pásmo proporcionality a zesílení v bezrozměrných hodnotách $c = 22\%$ a $r_0 = 4,3$. Změnu zesílení za tohoto stavu může provádět pouze zkušený odborník úpravou jehly apod. Je pravděpodobné, že po doplnění těchto přístrojů zařízením, které by umožňovalo plynulou změnu množství přiváděného vzduchu do přístroje, bude i zde možno docílit snazší regulovatelnosti. Přístroj by neměl pracovat mimo uvedený rozsah 0,3 až 1,3 atp, neboť při tlacích výstupního vzduchu mimo tento

rozsah přísluší velké změně teploty jen nepatrná změna výstupního tlaku. Této okolnosti by se měly přizpůsobit regulační orgány (membr. ventily a servomotory).

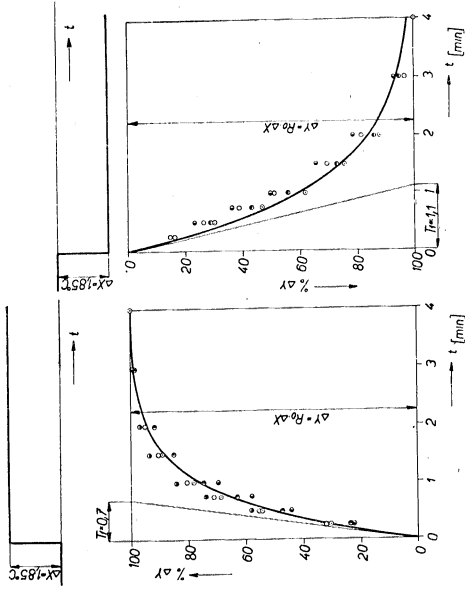
6. DYNAMICKÉ VLASTNOSTI REGULÁTORŮ

a) Termostat TS

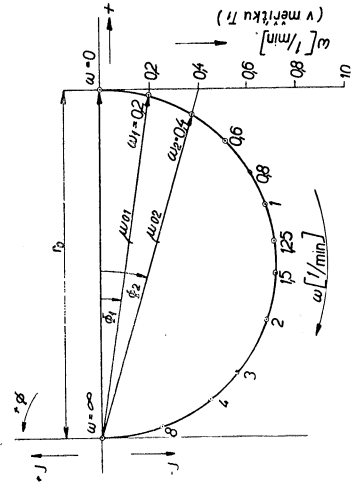
Při měření přechodových charakteristik jsme zjistili, že se regulátor přibližně chová jako proporcionalní regulátor se zpožděním 1. řádu. Je to dobře vidět z naměře-



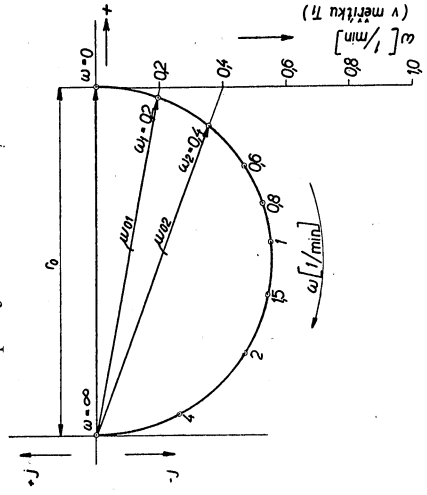
Obr. 12. Přechodová charakteristika termostatu *TS* pro $Q = 350$ l/h.



Obr. 14. Přechodová charakteristika termostatu *TN* pro $Q = 100$ až 120 l/h.



Obr. 13. Frekvenční charakteristika termostatu *TS*.



Obr. 15. Frekvenční charakteristika termostatu *TN*.

ných přechodových charakteristik pro odpouštěné množství $Q = 350$ l/h, jež uvádíme na obr. 12. Jen pro toto odpouštěné množství jsou časové konstanty pro pokles i vzestup teploty přibližně stejné $T_1 = 0,7$ min. Vzhledem k tomu, že zkrácení časové konstanty pro vzestup při malých odpouštěných množstvích je kompensováno vzrůstem časové konstanty pro pokles, je vhodné v rozmezí $Q = 100$ až 700 l/h brát časovou konstantu $T_1 = 0,7$ min. Pro tuto časovou konstantu jsme vypočetli podle vztahu (4) přenos regulátoru a zobrazili jsme jej do frekvenční charakteristiky na obr. 13.

b) Termostat TN

Také termostat TN se přibližně chová jako P regulátor se zpožděním 1. řádu. Přechodová charakteristika pro pokles a vzestup teploty se opět liší, jak je vidět z obr. 14. Pro praktické výpočty je možno brát průměrnou časovou konstantu $T_1 = 0,9$ min. Pro tuto hodnotu jsme na obr. 15 vypočetli přenos regulátoru a nakreslili jeho frekvenční charakteristiku.

7. ZÁVĚR

Proporcionální pneumatické regulátory pro klimatisaci typu TS a TN jsou přístroje starší konstrukce. Nejsou vybaveny zpětnou vazbou a proto možnosti seřizování těchto přístrojů jsou velmi omezené. Jsou však levné, jednoduché a pracují spolehlivě.

Možnosti použití těchto přístrojů ještě podrobně v rámci další výzkumné práce podrobným zkouškám na zařízeních v provozu i na zkušebně. Budeme při nich zjišťovat statické i dynamické vlastnosti různých regulačních obvodů při použití těchto regulátorů. Dá se předpokládat, že většina regulovaných soustav při klimatisaci jsou soustavy statické stabilní. Tyto soustavy mají schopnost samoregulace, tj. po změně zatížení se samy ustálí (i bez regulátoru) v novém rovnovážném stavu. Úkolem regulátoru je pouze udržovat regulační odchylku v žádaných mezích. Takové soustavy se regulují poměrně snadno a proto regulátory TS a TN konají často při klimatisaci dobré služby.

Vzhledem k tomu, že potrvá pravděpodobně několik let, než budou nahrazeny modernějšími regulátory a s ohledem ke značnému množství těchto přístrojů jež jsou v praktickém provozu, stanovili jsme jejich rovnice a charakteristiky. Podrobné údaje o zkouškách jsou s některými dalšími ve výzk. zprávě VÚV [5] a [6].

Literatura

- [1] Balda: Základy samočinné regulace. Skripta ČVUT, Praha, 1955. — [2] Strejček, Šalamon, Kotek, Balda: Základy teorie samočinné regulace. SNTL, Praha, 1958. — [3] Wahlenmeyer: Die selbsttätige Regelung von Klimaanlage, Sauter, Basel. — [4] Bureš, Ferst, Sedláček: Automatická regulace vzduchotechnických zařízení. Výzk. zpráva VÚ vzduchotechniky, Praha, 1957, č. zprávy Z-57-133. — [5] Ferst: Charakteristiky pneum. regulátorů teploty pro klimatisaci typu TS a TN . Výzkumná zpráva VÚ vzduchotechniky, Praha, 1958, č. zprávy Z-58-149. — [6] Bureš, Ferst: Návrh úprav přístrojů pneum. regulace. Výzkumná zpráva VÚ vzduchotechniky, Praha 1958, č. zprávy 2-58-162.

536 . 244/246 : 624 . 024

1 . 03

VLIV POVRCHOVÉ ÚPRAVY DEHTOVANÉ STŘECHY NA SNÍŽENÍ JEJÍ POVRCHOVÉ TEPLoty PŘI OSLUNĚNÍ

Inž. BRONISLAV BEROUNSKÝ

Výzkumný ústav bezpečnosti práce — ROH, Praha

Autor v článku zveřejňuje výsledky měření, které konal za účelem snížení vlivu slunečního sálání na střechy průmyslových provozoven. Výsledky potvrzují skutečnost, že bílý povrch podstatně snižuje vliv slunečního záření na vnitřní teplotu provozovny, a to mnohem účinněji, než dosud běžně používaný hliníkový nátěr.

Lektoroval: inž. K. Laboutka

Zvýšení teploty vnitřního vzduchu v průmyslových provozovnách v letním období vlivem slunečního záření je velmi vážným hygienickým problémem. Tomuto nadměrnému zvyšování teploty vzduchu v místnostech, jakož i zhoršování sálavých poměrů na pracovišti čelí zdravotní technika mnoha opatřeními, spadajícími do oboru izolační techniky, techniky stínění a odrazu paprsků, klimatizace, větrání a chlazení budov.*)

Protože při výpočtech zařízení, která zlepšují podmínky pracovního prostředí v letním období, je velmi důležité znát poměry, za nichž dochází k prostupu tepla střechou a protože dosud scházely pro tyto výpočty porovnávací údaje povrchových teplot při různých způsobech povrchové úpravy střechy, bylo provedeno v roce 1957 měření povrchových teplot železobetonové střechy o tloušťce asi 20 cm, pokryté vrstvou dehtované lepenky s dehtovým nátěrem.

Do dehtového nátěru lepenky byly zabudovány na vodorovné ploše střechy, v místech stejně osluněných a vzdálených od sebe asi 2 m, tyčinkové rtuťové teploměry tak, že jejich rtuťové jímký byly zabudovány plně do vrstvy dehtu. Na dehtovém nátěru střechy v místech zabudování teploměrů a jejich okolí (o ploše 1 m²) byly pak provedeny vzorky těchto povrchových úprav:

1. Bez zvláštní povrchové úpravy (pouze dehtový nátěr lepenky),
2. násyp 10 mm silné vrstvy říčního písku na dehtový nátěr lepenky,
3. polep hliníkovou fólií na dehtový nátěr lepenky,
4. bílý vápenný nátěr na dehtový nátěr lepenky,
5. polyethylenová fólie, vypnutá v rovině nad toužou střechou se vzduchovou mezerou o síle 75 mm.

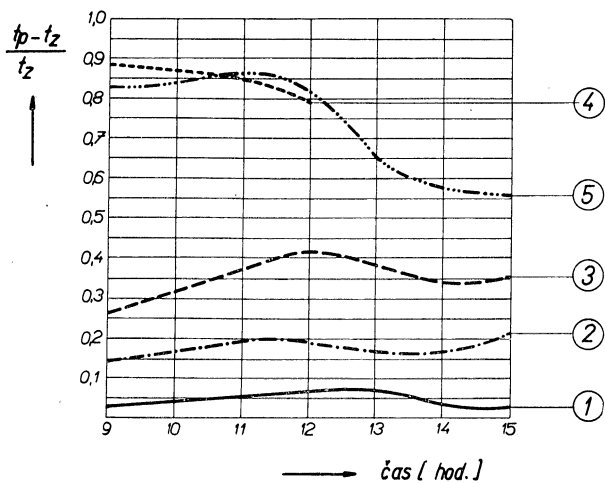
* Výzkumný ústav bezpečnosti práce — ROH v Praze řešil samostatný výzkumný úkol, zaměřený na ochranu průmyslových provozů před nadměrným oteplováním vlivem slunečního záření a na snížení teplot vzduchu v těchto provozech v letním období (vedoucí pracovník inž. A. Kříž).

Měření bylo prováděno ve dnech 3. 7. až 5. 7. 1957 v době, kdy panovala největší horka za posledních několik let a kdy teploty vzduchu dosahovaly maxima celého období při obloze téměř bez atmosférického zákalu. Místem měření byla Moravská Třebová. Naše měření byla přibližná a proto nebyla prováděna ani korekce na vyčnívající sloupec rtuti. Při všech měřeních byla sledována teplota zevnějšího vzduchu ve stínu a teplota vzduchu uvnitř prostoru pod měřenou střechou cloněným teploměrem (pro eliminaci vlivu sálání okolních ploch). Tato teplota vlivem stálých tepelných poměrů, daných zdroji tepla v třísměnném provozu i vlivem tepelné akumulace zdíva, strojního zařízení a skladovaného materiálu byla celkem stálá (57 °C v oblasti pod stropem během dne).

Měření potvrdilo celkem známou zkušenost, že leštěná hliníková fólie odráží méně slunečních paprsků než bílý vápenný nátěr. Je totiž známo, že povrch a materiál odrazové plochy má vliv při sálavých tepelných paprscích o teplotě zdroje nižší než 600 °C, zatímco při vyšších teplotách sálavého zdroje se více uplatní barva odrážejícího povrchu.

Zajímavé bylo zjištění, že v proměřovaném případě poklesla teplota povrchu střechy při nátěru vápnem tak, že prostup tepla se vlastně děl v opačném smyslu než u prosté, neupravené střechy. Tentýž jev sice nastal i u polepu střechy hliníkovou fólií, nebyl však tak výrazný vzhledem k nižšímu součiniteli přestupu tepla. U vrstvy říčního písku docházelo ke kolísání mezi oběma opačnými smysly prostupu tepla, které bylo ještě komplikováno vlivy akumulace tepla v pískové vrstvě.

Číselné hodnoty, které by udávaly vzájemný poměr mezi povrchovými teplotami střechy při jednotlivých zkoumaných způsobech povrchové úpravy střechy, nelze



Obr. 1. Výsledky měření pro různé povrchové úpravy střechy (1 — bílý vápenný nátěr, nanesený na dehtový nátěr lepenky, 2 — hliníková leštěná fólie, nanesená na dehtový nátěr lepenky, 3 — 10 mm silná vrstva písku, nanesená na dehtový nátěr lepenky, 4 — polyetylenová fólie, umístěná nad dehtovým nátěrem lepenky se vzduchovou mezerou o průměrné tloušťce 75 mm, 5 — povrch dehtového nátěru lepenky bez úpravy).

t_p ... teplota povrchu střechy [°C]
 t_z ... teplota zevnějšího vzduchu [°C]

jednoznačně stanovit vzhledem ke kolísání tohoto poměru během dne vlivem např. různého sklonu dopadu slunečních paprsků apod.

Dne 3. 7. 1957 působily počáteční přechodné vlivy, jako schnutí vápenného nátěru a klesání teploty prohráté střechy do setrvalého stavu u hliníkové fólie. Rovněž teplota okolního vzduchu ve dnech 3. 7. i 4. 7. 1957 značně kolísala, takže nejpřesněji lze hodnotit výsledky z posledního dne měření (5. 7. 1957). Výsledky tohoto měření jsou vynešeny v diagramu na obr. 1, a to v poměrných hodnotách povrchových teplot, vztahených na teplotu zevnějšího vzduchu ve stínu, v závislosti na čase měření.

Význam měření a zároveň účel tohoto sdělení spočívá

v grafickém ukázání rozdílů mezi teplotami, kterých může dosáhnout krytina z dehtované lepenky při různé povrchové úpravě.

Krytina betonové střechy dehtovanou lepenkou byla vybrána pro toto měření proto, že se v průmyslových závodech nejčastěji vyskytuje.

V měření povrchových teplot střech průmyslových závodů při ozáření sluncem bude dále pokračováno; budou měřeny různé izolační materiály, které ovlivňují vstup tepla i odraz tepelných paprsků při různých vrstvách technicky použitelných materiálů i způsobů (např. vysazování trávníků skrápěných vodou na střechy budov nebo vliv nátěrů o různých barvách na odraz slunečních tepelných paprsků, jakož i vliv stálosti různých nátěrů v závislosti na meteorologických vlivech apod.).

Poznámka redakce: Upozorňujeme čtenáře, že podobnou tematikou se zabývá i článek inž. K. Laboutky a inž. M. Jokla — Snížení vlivu záření na povrch tělesa (Strojirenství 1957, č. 3, str. 179 až 182).

● **Náklady na zdravotně technická zařízení a stavební náklady v USA.** Podle sdělení sovětské delegace, která navštívila v roce 1956 USA, činí náklady na vybavení a zdravotně technická zařízení průměrného amerického domu včetně nákladů na vybavení kuchyně asi 25 až 30 % celkových stavebních nákladů. (Chl)

● **Určování pevných částic v horkých plynech elektrickými mikrovahami.** Ke gravimetrickému určení musí být prach z určitého objemu plynu nejprve odloučen. U prachových vah se to provádí malým elektrofiltrem na malou destičku, která leží na samostatně kompenzované váze. Při známém průtoku plynu se po určité době prach sráží, potom váží a po vyčištění destičky se znovu nastavuje nulová poloha. Použití této metody pro horké plyny vyžaduje úpravy zařízení, které se toho času zkoumá (Chemie-Ing.-Tech., 29,4:262—266, 1957). (Pol)

● **Bubnová sušárna s nepřímým ohřevem.** Americká firma Carpeco vyrábí bubnovou sušárnu s nepřímým ohřevem, určenou pro zpracování tepelně citlivých materiálů. V podstatě jde o dva koncentrické bubny, jejichž pláště jsou spojeny šroubovými žebry. Vysoušený materiál postupuje v této mezikruhové prostora, ve které se mu sdílí teplo dotykem se žebry, s vnitřním pláštěm a jeho sáláním. Spaliny proudí prostorem vnitřního bubnu. Brýdové páry se odsávají pomocným ventilátorem. Dosud byly vyzkoušeny dvě jednotky s odparem 90 a 180 kg/h. (Industr. and Engng. Chemistry č. 4, 1957.) (Tž)

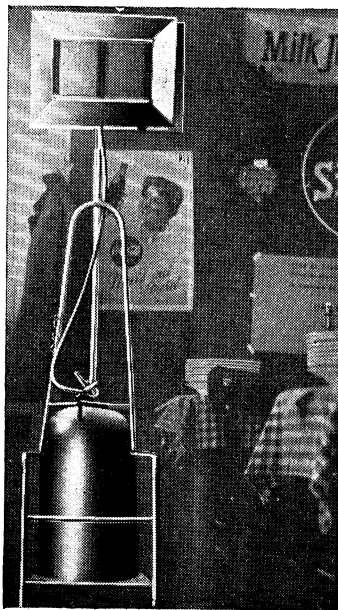
● **Bubnová sušárna stavebních materiálů.** V Sovětském svazu byla patentována bubnová soupravná spalinová sušárna stavebních materiálů, v níž se materiál při sušení mele a třídí. Sušárna má perforovaný buben, v jehož prostoru jsou umístěny mlecí věnce. (Tž)

● **Automatický tryskač na čištění motorových bloků.** Firma Ford dala do provozu nový zcela automatický tryskač na čištění motorových bloků. Motorové bloky jsou k tryskači dopravovány na pásu. Tryskač je umístěn v uzavřené kabině. Pás je veden kabinou a zastaví se v předem nařízeném čase, potřebném k čištění. Dvě mechanické ruce automaticky natáčí blok při čištění. Když je blok správně usazen, otevře se samočinně přívod vzduchu do 16 trysek, které pod tlakem 5 atp ženou ocelové třísky a písek. Během čištění jsou dveře neprodyšně uzavřeny. Nečistoty jsou z kabiny unášeny na transportéru, na kterém jsou dopravovány bloky. (Dr)

● **Zařízení pro tavení sněhu.** Používá se jej u garáží, na chodnicích před obchodními domy apod. Navrhování těchto systémů spadá do oborů ústředního vytápění. Abychom si dovedli učinit představu o praxi v USA je třeba vysvětlit, že hady z ocelových trubek se zabudovávají do cementových chodníků a protéká jimi voda o teplotě asi 55 °C. Oběh je nucený. Zařízení je v provozu jen při padání sněhu a otopné prostředí musí být nemrznoucí povahy. Nejčastěji se používá ethylen-glycolu nebo destilátů ropy. Těchto látek se používá 20—35 % z celkového množství otopného média v systému. Trubky jsou uloženy tak, že je nad nimi min. 5 cm betonu a pod nimi 5—8 cm betonu. Regulace se provádí ručně. (Chl)

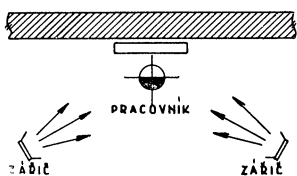
PROBLÉM VYTÁPĚNÍ OTEVŘENÝCH PRACOVÍŠŤ

Problém vytápění otevřených pracovišť řeší plynové infračervené zářiče, umístěné na přenosných stojanech. Jako sálající plochy se u těchto zářičů používá perforované keramické desky (systém Schwank), která se bezplamenným povrchovým spalováním plynu rozžhává na teplotu 750—850 °C. V zářičích se dají spalovat téměř všechny druhy topných plynů při normálním tlaku (svítiplyn, zemní plyn, butan, propan). Přenosný zářič může být upraven tak, aby se dalo použít propanu nebo butanu z lahvi. Láhev zároveň slouží jako závaží, aby se stojan nepřekotil. Na obr. 1 je znázorněn zářič, vytápěný propanbutanem z lahve. Nosná konstrukce je svařena z trubek a je pro přemísťování z místa na místo opatřena na spodní části čtyřmi malými gumovými kolečky. Tohoto zářiče bylo použito pro vytápění terasy v „Restaurant populaire“ na Světové výstavě v Bruselu (fotografie ukazuje zářič mimo provoz, postavený uvnitř restaurace). Samotné plynové zářiče vyrábí u nás n. p. Moravia, Mariánské údolí (typ Mora 630 — dvoukomorový plynový zářič). Umístěním těchto zářičů na přenosné konstrukci a připojením zásobníků plynu lze velmi snadno získat přenosné zdroje sálavého tepla pro vytápění otevřených pracovišť v našich závodech. Toto řešení by velmi přispělo ke zlepšení pracovního prostředí a umožnilo by nepřerušovanou práci v mrazech.



Obr. 1. Přenosný plynový zářič.

Zvláštní pozornost je nutno věnovat umístování zářičů na pracovištích tak, aby bylo dosaženo požadovaného efektu. Je nutno mít na zřeteli, že tepelná pohoda se zde dosahuje přímým působením tepelných paprsků, při čemž teplota vzduchu se nemění. K vytápění pracoviště u stěny (obr. 2) je zapotřebí použít dvou zářičů a umístit je tak, aby tepelné paprsky dopadaly na pracovníka ze dvou stran a nedocházelo k přechladnutí některých částí těla. Při vytápění úplně volných pracovišť je z těchto důvodů nutno použít nejméně dvou zářičů (obr. 3). Naprosto nesprávné je umístit jeden zářič nad pracoviště, neboť v tom případě jsou tepelné účinky minimální (tepelné paprsky zasáhnou pouze hlavu a ramena pracovníka).



Obr. 2. Vytápění pracoviště u stěny.

Plynové zářiče pomohou tak ve velké míře ke zkvalitnění pracovního prostředí a v mnohých případech umožní pracovat i na takových místech a za takových podmínek, kde to až dosud nebylo možné. *Kotrbatý*



Obr. 3. Vytápění pracoviště na volném prostranství.

KONFERENCIA O EKONOMII VYKUROVANIA SÍDLISK V PIEŠŤANOH

Československá vědecká technická společnost pro zdravotní techniku a vzduchotechniku při SAV v Bratislavě pořádala ve dnech 20.—22. oktobra 1958 v Piešťanoch konferenciu o ekonomii vykurovania sídlisk za účasti 150 osob. Rokovanie bolo zamerané

na organizačné zabezpečenie úsporného projektovania a lepšieho využitia investícií pri diaľkovom vykurovaní, ďalej na obmedzenie nákladných provizórií a spotreby tepla v obytných budovách.

Po úvítacom prejave predsedu prípravného výboru inž. A. Humaya konferenciu pozdravili predseda MsNV v Piešťanoch Š. Kubo, riaditeľ kúpeľov dr. Hansko, za ME-hl. správa električiarov v Bratislave inž. Horský a za Radu VTS, resp. ÚV VTS — ZTV inž. dr. M. Láznovský, ktorý tlmočil aj osobný pozdrav predsedu spoločnosti prof. inž. dr. J. Pulkrábka. Povereník stavebníctva inž. Samuel Takáč telegraficky želal konferencii veľa úspechov.

Prvý referát F. Navrátila zaoberal sa „*Zhodnotením výstavby nových sídlísk na Slovensku so zreteľom na ich ekonomické vykurovanie*“. Poukázal na pokrokovú zásadu zvyšovania kultúry bývania, ktorú treba rezolútne zachovať aj v plánovanej hromadnej výstavbe bytov. To kladie na teplofikáciu kvantitatívne i kvalitatívne vysoké požiadavky. Úvodné projekty a územné plány len výnimočne pamätajú na predstihové a komplexné riešenie energetických rozvodov. Preto sa množia nákladné provizória, ktoré zbytočne odčerpávajú investičné prostriedky. Podrobná kritická analýza projektov, montáže i prevádzky niektorých sídlísk na Slovensku je školou rôznych poznatkov i anomálií, ktoré viedli k veľmi rozdielnemu finančnému zaťaženiu konzumentov za dodávku tepla. Uvádzané konkrétne prípady môžu byť zavše momentom pre investorov, energetikov, schvalovacie orgány, projektantov správy prevádzky, ktorí spoločným úsilím môžu najlepšie odstrániť príčiny nedostatkov a zaistiť ekonomické vykurovanie ku spokojnosti obyvateľov.

Inž. dr. J. Cihelka, za neprítomného inž. L. Němca, komentoval znenie a význam jednotlivých záverov konferencie o *hospodárnom zásobovaní teplom*, poriadaného Laboratóriem energetiky ČSAV a VTS pre energetiku vo dňoch 6.—8. októbra 1958 v Libliciach. Niektoré závery spomenutej konferencie a z nich plynúce praktické dôsledky budú vplyvať aj na projekciu ústredného vykurovania, preto majú pre členov našej spoločnosti bezprostredný význam.

Rozbor podmienok tepelnej pohody človeka pri konvekčnom a sálavom vykurovaní bol predmetom ďalšieho referátu dr. J. Cihelku, ktorý predniesol na tému: „*Tepelná rovnováha človeka a jej dôsledky pre vykurovaciu techniku*“. Po vysvetlení vplyvu základných činiteľov, vrátane izolačnej schopnosti odevu na tepelnú rovnováhu človeka a ich účinku pri vytváraní vnútornej klímy vyhodnotil výsledný tepelný účinok prostredia. Poukázal na zásadný rozdiel v posudzovaní teplotných pomerov pri konvekčnom a sálavom vykurovaní z hľadiska tepelnej rovnováhy človeka a vysvetlil samoreguláciu pri zvláštnych spôsoboch sálavého vykurovania. Dokázal, že pri sálavom vykurovaní treba teplotu v miestnosti stanoviť z rovnice tepelnej pohody so zreteľom na povrchové teploty.

Pokrokové stavebníctvo sa plánuje zameriava na používanie ľahkých stavebných látok pre obvodové konštrukcie stavieb, ktoré tvoria tepelno-technicky najnáročnejšiu časť budovy. Preto referát inž. dr. A. Polanského skúmal „*Požiadavky na tepelno-izolačné a tepelno-akumulačné vlastnosti stavebných látok konštrukcií obytných budov*“. Rozviedol význam a kritéria správneho posudzovania tepelnej izolácie, resp. odporu obvodových stien a poukázal na spôsob stanovenia ich strednej tepelnej vodivosti. Tepelná vodivosť je do značnej miery závislá od obsahu a rozloženia vlhkosti v stavebnej konštrukcii. Zhodnotil metódy posudzovania tepelnej akumulácie obvodových stien pri neprerušovanom a prerušovanom vykurovaní. Pojednal o matematických vzťahoch pre určenie minimálnej hrúbky obvodových stien z hľadiska tepelnej akumulácie. Napokon prizvukoval potrebu súbežného posudzovania tepelno-izolačných a tepelno-akumulačných vlastností stavebných látok a obvodových konštrukcií.

Konferencia pokračovala druhý deň referátom doc. inž. A. Grimma na tému: „*Teória a prax ekonomických, hygienických a komfortných podmienok bytového vykurovania*“. Ústredné vykurovanie je v našich podmienkach samozrejým požiadavkom zvyšovania životnej úrovne obyvateľstva. Z tohoto aspektu skúmal hospodárnosť, hygienu a komfort bytového vykurovania. Prísne oddelil ekonómiu výroby a dodávky od ekonómie spotreby tepla. Kým prvá je trvale na dennom poriadku, druhej sa nevenuje primeraná pozornosť. Pripomenul národohospodársky význam spotrebnej ekonómie a navrhol rad konkrétnych opatrení, ktoré by finančným zainteresovaním konzumenta mohli zaistiť značné úspory. Podľa komfortu klasifikoval doteraz známe sústavy ústredného vykurovania a analýzou požiadaviek hygieny došiel k záveru, že riešeniu vetrania bytov sa u nás nevenuje dostatočná pozornosť.

„*Nové systémy vykurovania bytov a ich vzťah k nákladom a spôsobu montáže*“ bola téma ďalšieho referátu, v ktorom St. Vřba oboznámil účastníkov konferencie s výsledkami ekonomického porovnania troch vykurovacích sústav, pri ktorých boli predpoklady zníženia investičných a prevádzkových nákladov. Porovnával teplotodné vykurovanie so zvyš-

nou strednou teplotou tradičných vykurovacích telies (teplotný spád 110/70 °C), resp. vykurovacích telies so zníženou povrchovou teplotou (napr. betónové radiátory) a bytové teplovzdušné vykurovanie, podobné sústave „Domotherm“. Výsledok metodického porovnania v spotrebe kovov, pracnosti (vyjadrenej v normohodinách) a odbytovej cene vyznel v prospech teplovzdušného vykurovania. Otázky hygieny treba však podrobiť ďalšiemu skúmaniu. V druhej časti referátu informoval prítomných o novej organizácii projektovania a rozpočtovania, ktorá vstúpi v platnosť dňom 1. januára 1959.

V ďalšom referáte doc. inž. A. Grimm predniesol „*Návrh hospodárneho riešenia diaľkového zásobovania teplotom pre nové sídliská.*“ Zdôraznil význam ekonomického vykurovania bytov a zhrnul hlavné kritéria pre posudzovanie nových vykurovacích sústav. Potom popísal vlastný návrh etážového bytového vykurovania s priamym ohrievaním vykurovacej vody parou z diaľkového prívodu. Spotrebu tepla možno v danom prípade registrovať meraním kondenzátov bubienkovým vodomerom.

Posledný referát sa zaoberal najnaliehavejším problémom konzumentov tepla. Predniesol ho inž. V. Faltejsek na tému: „*Meranie spotreby tepla u konzumenta.*“. Skúsenosti ukazujú, že už samo zavedenie merania spotreby tepla zvyšuje disciplínu konzumentov a má kladný vplyv na spotrebnú ekonomiu. Pri nespornej úspore na palive prispieva k spravodlivému rozdeleniu úplaty. Merače na malé výkony sú pomerne zložité. Po podrobnom popise zásad kalorimetrického a bodového merania spotreby tepla charakterizoval známe typy meračov oboch princípov. Naša spotrebiteľská verejnosť žiada jednoduché, lacné a nezneužitelné merače tepla. Referát podrobne popísal u nás vyvinutý prototyp merača tepla uvedených vlastností, ktorého hromadná výroba bude čoskoro skutočnosťou.

Po jednotlivých referátoch bola živá a plodná diskusia, ktorá ukázala mnohotvárnosť problematiky vykurovania sídlisk i z hľadiska ekonomie spotreby a znova prizvukovala potrebu komplexného posudzovania a zámerného usmerňovania projekcie. Veľký ohlas vyvolali otázky znižovania spotreby tepla a vplyv ich zdarného riešenia na rozpočet rodiny.

Z obsahu referátov a diskusijských príspevkov vyplynuli tieto závažnejšie uznesenia:

Konferencia cez UV VTS — ZTV poveruje subkomisiu pre vykurovanie, zriadenú pri energetickej komisii ČSAV, zaistovaním a sústavným sledovaním plnenia uznesení medzi konferenciami. Nateraz pokladá konferencia riešenie týchto otázok za naliehavé:

1. Preverenie a úprava noriem súvisiacich s vykurovaním budov.
2. Koordinácia prác vývojových a výskumných pracovísk v oblasti skúmania tepelno-technických vlastností stavebných látok a konštrukcií, vykurovacích zdrojov, vykurovacích telies a pod. Zdôrazňuje sa najmä požiadavka sústavného overovania tepelno-technických vlastností prototypov nových stavebných objektov, vyjasnenia výhľadu palivovej základne pre vykurovanie, prieskumu uplatňovania nových vykurovacích sústav, prípadne doplnkového vykurovania, a zhospodárnenia lokálneho vykurovania.

3. Zavádzanie meracích, regulačných a kontrolných prístrojov. Konferencia ďalej navrhuje:

a) skoré usporiadanie vedecko-technického aktívu o *problémoch vykurovania veľkých priemyselných objektov* a doporučuje poveriť pobočku VTS — ZTV v Ostrave jeho realizovaním,

b) usporiadanie *medzinárodnej konferencie* v r. 1959 na tému: „*Vhodné vykurovacie sústavy pre bytové a občianske stavby*“ a poveriť pobočku VTS — ZTV v Prahe jej realizovaním.

Program konferencie bol doplnený kultúrnym programom, prehliadkou kúpeľov a ich tepelno-technického zariadenia a exkurziami do výrobných závodov na Myjave, v Starej Tureji, Novom Meste n/Váhom a Trenčíne. Hrdina

VYSOUŠENÍ TENKÝCH MATERIÁLŮ PŘI KOMBINOVANÉM OHŘEVU

A. P. Baženov*) publikoval výsledky sušících zkoušek při kombinovaném ohřevu bavlněných tkanin. Zkoušky byly provedeny v teplovzdušné sušárně v rozsahu teplot sušícího prostředí 60—120 °C a rychlostí proudění 0,5—2 m/s. Doplnující sálavé plochy měly povrchovou teplotu 550 °C a byly vzdáleny od vysoušené tkaniny 35—40 mm.

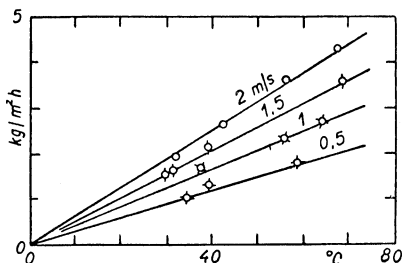
Při konvekčním ohřevu látky byla zjištěna přímková závislost intenzity sušení na rozdílu teplot sušícího prostředí a povrchu materiálu (obr. 1). Sdílení tepla je při tom určeno vztahem

$$Nu = 0,94 Re^{0,5} \left(\frac{T_L}{T_M} \right)^2 \left(\frac{u}{u_{KR}} \right)^{0,45},$$

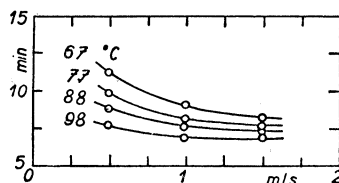
*) Promyšlennaja energetika, č. 3, 1958, str. 15—17.

kde T_L — absolutní teplota sušicího prostředí [°K], T_M — absolutní teplota povrchu materiálu [°K], u — absolutní vlhkost [%], u_{KR} — kritická absolutní vlhkost [%].

Dále byl určen vliv vnějších podmínek sušení na sušící dobu (obr. 2). Ze závislosti vyplývá, že při teplotě sušicího prostředí 67 °C nemá zvýšení rychlosti proudění nad 1,5 až 2 m/s podstatnější vliv na průběh sušení; při teplotách 95–100 °C není účelné zvyšovat rychlost proudění nad 1 m/s.



Obr. 1. Závislost intenzity sušení na rozdílu teplot.



Obr. 2. Závislost průběhu sušení na rychlosti proudění.

Zintensivnění sušení bylo dosaženo sálavým ohřevem látky. Pro sdílení tepla byla zjištěna v úseku stálé rychlosti sušení závislost

$$Nu = 0,90Re^{0,5} \left(\frac{T_L}{T_M} \right)^2 \left(\frac{T_s}{T_L} \right)^{1,42},$$

kde T_s — povrchová teplota zdroje sálání [°K].

Při teplotě sálajícího povrchu 500 °C a teplotě sušicího prostředí 100 °C zvýšil se součinitel přestupu tepla v sušárně asi o 35 %. Teplota materiálu nevystoupila po celou dobu sušení při tepelném zatížení 1 000 kcal/m²h nad 106 °C; teploty 260 °C dosáhl materiál při zatížení 6,5 · 10³ kcal/m²h a střední vlhkosti 1–2 %.

V závěru doporučuje autor použít sálavý ohřev tenkých materiálů v prvním úseku sušení. Dosoušení pak probíhá při konvekčním ohřevu s přímým nebo nepřímým využitím odpadního vzduchu z pásma sušárny se sálavým ohřevem.

Tůma

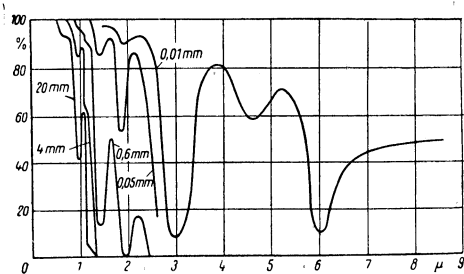
KONGRES HOLANDESKÉHO TOPENÁŘSKÉHO PRŮMYSLU

V holandském městě Enschede se konal ve dnech 22.–23. května v roce 1957 jubilejní kongres topenářského průmyslu. Na něm byla podrobně probírána otázka vytápění bytů sociální výstavby. Nedávno byla vydána z výsledků kongresu podrobná zpráva. — *A. H. M. Basart* se zabýval sociálními otázkami vytápění bytů. Připomenul, že nutnost správného vytápění pracovišť se odůvodňuje pracovními — psychologickými hledisky. Naproti tomu se tato hlediska neuplatňují u vytápění bytů, i když klima uvnitř bytu ovlivňuje pohodu člověka. Dveře a okna představují největší položku tepelných ztrát, přičemž se velmi liší ve svých tepelných vlastnostech. U moderních staveb se zasklené plochy zvětšují. Tím se ovšem sotva dá hovořit o hospodárném vytápění. — *J. Madge* hovořil o popularitě dálkového vytápění. Opíral se o studii zabývající se možnostmi zavádění dálkového vytápění v Anglii. Probíral jednotlivé otázky, jako: zda se otopná tělesa v bytech uzavírají, zda jenom v noci, používá-li se přídavného vytápění atd. Šetření ukázalo, že předpokládané vnitřní teploty v obývacích pokojích se pohybovaly mezi 16,5–20 °C a v ložnicích mezi 11–15,5 °C. Tyto rozdíly se odrážejí ve skutečnosti, že v jednom z takových projektů činila nejvyšší spotřeba tepla na průměrný byt jen 2600 kcal/h, zatímco při vyšších vnitřních teplotách 6200 kcal/h. Je samozřejmé, že při nižších vnitřních teplotách předpokládal projektant použití přídavného vytápění. Je pozoruhodné, že projekty s nižšími průměrnými náklady na vytápění požívaly větší popularity. Závěr vyjadřuje skutečnost, že je nutno dát nájemníkům možnost kontroly výdajů na vytápění a možnost tyto výdaje ovlivnit. — *D. H. van Buuren* a *E. van Gunst* se zabývali vytápěním v souvislosti s projektem architekta a stavbou. Provozní náklady na ústřední vytápění ovlivňuje nejen projektant vytápěcího zařízení, nýbrž dávno před ním architekt. Tak na příklad již vhodnou dis-

pozicí místností může snížit tepelné ztráty budovy. — *P. Holl* pojednal o otázkách prefabrikace ústředního vytápění, přičemž kladl požadavek konstrukčních zlepšení a moderní montáže. — *S. D. F. Schaling* poukázal na nutnost vybavit v budoucnu všechny byty ústředním vytápěním s dodávkou tepla z blokové nebo dálkové ústředny i tehdy, jsou-li proti takovému řešení finanční důvody. — *Wisse a Barei* připomněli, že při zavádění ústředního vytápění je třeba si uvědomit, že průměrná životnost bytu činí 75 až 100 let. *Chlupáč*

MOŽNOSTI INFRASUŠENÍ KERAMIKY

V časopise *Silikattechnik* (1958, č. 6, str. 280—282) upozorňuje *Heinz Eck* na možnosti dosud málo používaného sušení keramických výrobků infrazářením, které pro tento druh materiálu je výhodné s ohledem na jeho vlastnosti, tj. matný, šedý až tmavý povrch, pohlcující velmi dobře sálavou energii, která se tak téměř zcela přeměňuje v teplo. K sušení lze použít jak elektrických, tak i plynových infrazářičů. S ohledem na to, že sušící proces probíhá ve více méně vodou nasycené atmosféře a že částičky keramické hmoty jsou obaleny vodním filmem, je nutno zdůraznit, že dlouhovlnné záření tmavých infrazářičů s vlnovým maximem kolem 2—4 μ je vodou značně pohlcováno, kdežto krátkovlnné záření světlých zářičů s vlnovým maximem 0,75—2 μ vodou téměř všechno proniká a má tak vysokou schopnost vniknout do vnitra hmoty. Na obr. 1 je vynesena propustnost vody pro různé síly vrstvy v závislosti na vlnové délce záření. Přesto však bylo dosaženo dobrých výsledků i s tmavými zářiči při sušení jíly a keramiky [1] [2]. *Mackadan* [3] označuje jako nejvhodnější pro sušení keramiky světlé zářiče, kdežto použití tmavých omezuje do síly střepeu 2—3 mm. U výrobků se silnější stěnou je nebezpečí nerovnoměrného sušení a jejich praskání. Jako příklad je uváděn pokus se sušením keramických koulí o průměru 6 cm. Při sušení



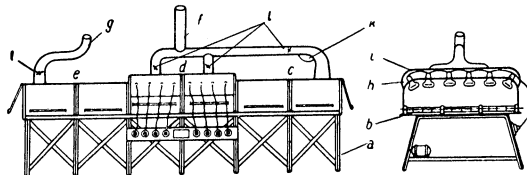
Obr. 1. Propustnost vody v závislosti na vlnové délce záření.

světlymi infrazářiči byly koule za 40 minut prosušeny rovnoměrně téměř až do středu, zatím co koule ozařované tmavými zářiči byly prosušeny pouze v horní polovině asi do hloubky 2 cm a na polovině od zářiče odvrácené jen do nepatrné houbky.

V závěru článku je popsána sušárna s elektrickými světlymi infrazářiči, která byla přihlášena k patentování. Na obr. 2 je nakresleno schéma, na obr. 3 je celkový pohled na sušárnu. Sušárna je tunelová, se třemi od sebe oddělenými samostatnými pásy. Je vybavena 48 infrazářivkami po 250 W, rozdělenými do 6 částí, které je možné libovolně zapínat.

Kryt zářičů je opatřen štěrbinami pro přívod čerstvého vzduchu, který se nasává podtlakem odsávacího ventilátoru. Sušící pásmo je z vnitřní strany vyloženo leštěným hliníkovým plechem. Množství odsávaného vzduchu z jednotlivých pásem je vyregulované klapkami tak, že pouze část se odvádí ze sušícího a vypařovacího pásma, kdežto většina proudí ke vstupnímu ústí tunelu v protiproudu s pohybem materiálu, který je tak předehříván.

Použití infraohřevu k sušení v keramickém průmyslu dává mnoho hospodářských i technických výhod, jako: zrychlení procesu sušení, zmenšení sušáren, získání výrobních



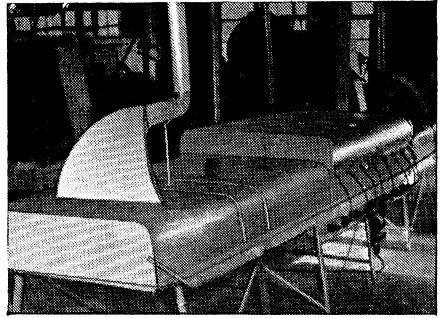
Obr. 2. Schéma sušárny s elektrickými infrazářiči (a — nosný stůl, b — porcelánové válečky dopravních pásů, c — předehřívací pásmo, d — sušící pásmo, e — vypařovací a chladicí pásmo, f-g — odsávací potrubí vlhkého vzduchu, h — infrazářivky, i — plechový kryt infrazářivek, k — sběrač vody, l — regulační klapky).

prostorů, snížení zmetkovitosti. Naskytá se i možnost zlevnění procesu využitím odpadního tepla z pecí v infrasušárnách.

V článku jsou též uvedeny průměrné doby sušení keramických výrobků, které činí pro lehké a tenké předměty asi 15 min., pro šálky a talíře 20—30 min. a větší, silnostěnné výrobky 40 i více minut.

Maurer

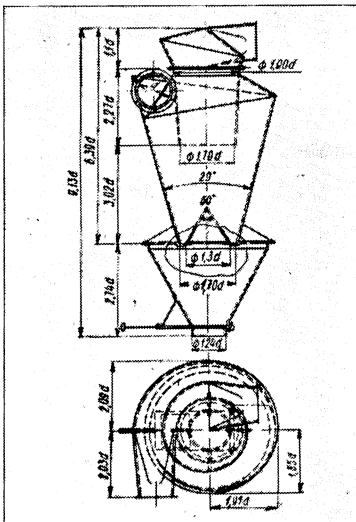
- [1] Lohhausen K. A.: Fortschritte in der Infrarottechnik. Anwendungen und Ergebnisse. VDI-Z 94 (1952) Nr. 24.
 [2] Körting J.: Gas und Wasserfach 89 (1948) S. 101—103.
 [3] Mackadan A. C. F.: Application of Infra-Red to Drying of Ceramic, London, Ceramic Age, August 1948.



Obr. 3. Sušárna s elektrickými infrazářiči.

ZMENŠENÍ VÝŠKY CYKLONU SIOT

Nevýhodou cyklonů je jejich značná výška. Výška cyklonu SIOT je o 20 % menší než cyklonu LIOT a o 30 % menší než NIIOGAZ. Přesto však vycházejí výšky cyklonů SIOT při větších množstvích vzduchu značné. Ve Všesvazovém VÚBP ve Sverdlovsku zkracovali výšku kónusu cyklonu SIOT vkládáním ploché kruhové přepážky s obvodovou vlní. Měřeno bylo při vzdálenosti přepážky od vrcholu kónusu 4,95 a 3,3 d (d = průměr vstupního hrdla cyklonu). V prvním případě se snížila výška cyklonu o 57,5 % a v druhém případě o 38,5%.



Obr. 1. Cyklon SIOT o zmenšené výšce.

Při vzdálenosti 3,3 d byla zkoušena též přepážka kuželová o vrcholovém úhlu 60°. Při ploché přepážce ve vzdálenosti 4.95 klesla odlučivost o 12%, při vzdálenosti 3,3 d o 2,9% a při kuželové přepážce v téže vzdálenosti o 2,2% při vstupní rychlosti 18,2 m/s. Dosažená účinnost (83,2%) se přibližně rovná účinnosti cyklonu NIIOGAZ a je značně vyšší než cyklonu LIOT. Přitom výška je poloviční těchto cyklonů. Tlaková ztráta alternativy 3,3 d s kuželovou přepážkou je rovna ztrátě typového cyklonu SIOT a je menší než cyklonu LIOT a NIIOGAZ. Provedení sníženého cyklonu SIOT ukazuje obr. 1. Hodí se tam, kde malé snížení odlučivosti nevedí, především jako první stupeň odlučování.

Oppl

A. M. Gervasév: Umenšenie vysoty ciklona SIOT. Promyšlennaja ventilacija. Sborník prací, Metallurgizdat, Sverdlovsk 1957.

MEZINÁRODNÍ KONGRES PRO VYTÁPĚNÍ A KLIMATIZACI BRUSEL 1958

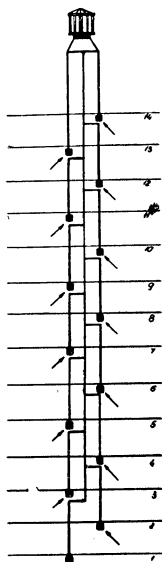
Uspořádaly jej u příležitosti Světové výstavy belgické Spolky techniků a zájmové organizace ve dnech 22.—25. září 1958. Na pořadu byly tyto přednášky: Lavenne (Löwen) — Fysiologická hlediska, Burnay (Lutyč) — Fysikální hlediska, Missenard (Paříž) — Vliv umělého klimatu na vytváření osobnosti a vývoj civilizace, Jannings (USA) — Kritika současných znalostí a výzkumu s ohledem na pohodu prostředí, Ronge (Upsala) — Vliv oděvu na tepelnou pohodu člověka, Lehman (Dortmund) — Vliv lidské výkonnosti v horším klimatu na vývoj průmyslu v tropické a subtropické oblasti, Parmelee (USA) —

Požadavky na klimatizační zařízení v oblastech pouští, Leyh (Belgie) — Teplota pokožky v hraničních oblastech klimatu, van Zuilen (Haag) — Provádění klimatických měření, Cadiergues (Paříž) — Současný stav znalostí o sdílení tepla sálajících stěn podle tradiční praxe, Tirel (Francie) a Vidal (Belgie) — Použití rheoelektrické analogie pro teorii ohřívání stěn, Burnay, Tirel — Výstavba a vybavení zkušebních laboratoří, Pourbaix (Belgie) — Moderní teorie koroze a současná opatření proti ní, Leclere (Lutyč) — Vliv koroze a usazenin ve vytápěcích zařízeních, Sennhauser (Winterthur) — Koroze u vytápěcích zařízeních a boj proti ní, Geertsen (Kodaň) — Koroze potrubí horkovodního vytápění uloženého v zemi, Sambrook, Kear (Anglie) — Boj proti korozi způsobené kouřem u kotlů topených olejem. Chlupáč

OTÁZKY VĚTRÁNÍ OBYTNÝCH BUDOV

Výtah z přednášky prof. I. F. Liščaka přednesené na vzduchotechnické konferenci v Budapešti v květnu 1958

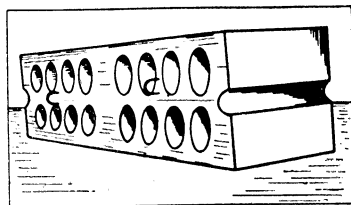
V Sovětském svazu se dnes používá přirozeného aspiračního větrání budov, které se dimenzuje na tyto výměny vzduchu: obytné místnosti 0,5–0,75 l/h, kuchyně o obsahu minim. 25 m³ 3 l/h, koupelny a záchody po 25 m³/h. Průběžné svislé kanály (šachty) (obr. 1) jsou podstatně horší než samostatné kanály pro jednotlivé místnosti. Proto se v SSSR již průběžných kanálů neuzivá.



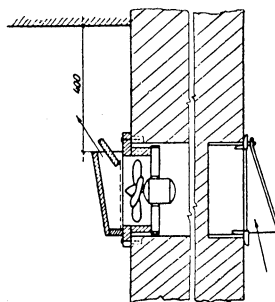
Obr. 1. Průběžné svislé kanály.

Přirozené aspirační větrání má mnoho nedostatků, jako např. vnikání vzduchu z dolních pater do horních, v nichž bývá nepříjemné teplo, zatím co dolní patra jsou pak vytápěna nedostatečně. Zdokonalením přirozeného větrání je tzv. systém s centrálním přívodem vzduchu do obytných místností. Větrací vzduch se ohřívá radiátory ve sklepě nebo v přízemí, odtud se vede svislou šachtou do obytných místností. Z nich odchází netěsnostmi nebo štěrbinami do chodby a vniká pak do kuchyně a bytového příslušenství, odkud je odváděn odsávacími šachtami přirozeným způsobem nad střechem. Výměna pro místnosti v různých podlažích je stejná, neboť pro všechna patra je stejný účinný tlak. Pro devítipodlažní dům činí investiční náklady u aspiračního systému 2,1 Rb/m³ obestavěného prostoru a u systému s centrálním přívodem vzduchu 2,5 Rb/m³. Roční provozní náklady v kopéjkách na 1 m³ stavby pro Moskvu jsou 27,3 v prvním případě a 60,7 v případě druhém. Hlavní položkou je spotřeba tepla, která je v budovách s centrálním přívodem vzduchu o 12 % vyšší než v budovách s aspiračním systémem. Tyto rozdíly nejsou ničím proti výhodám správného větrání.

Tento způsob větrání obytných budov lze spojit s teplovzdušným vytápěním. Provedení může být přirozené nebo umělé. Odpadají radiátory a trubky, teplovzdušné kanály jsou prefabrikovány ve vnitřních stěnách budovy (obr. 2). Pro každou místnost jsou 1 nebo 2 nezávislé kanály. Vzduch se ohřívá až na 80 °C. U jedné stavby o 80 000 m³, kde



Obr. 2. Prefabrikované teplovzdušné kanály ve stěnách.



Obr. 3. Osový ventilátor pro přívod neohřívávaného vzduchu.

byla použita kombinace nuceného a přirozeného způsobu tohoto teplovzdušného vytápění, byla spotřeba tepla o 20 % vyšší než ve srovnávací budově vytápěné tělesy. Spotřeba kovů byla v poměru 1 : 3,8 a investiční náklady byly o 18 % nižší. Vzhledem ke chladnutí vzduchu v kanálech, nebude možné používat popsaného systému pro budovy o více než 4 patrech.

Pro kuchyně a instalační jádra se osvědčilo též mechanické odsávání osovými ventilátory o výkonu 35 W a dopravovaném množství 120—200 m³/h. V SSSR se vyrábějí též osové ventilátory pro přívod neohříváného vzduchu, opatřené jakýmsi deflektorem pro odklonění proudu vzduchu ke stropu (obr. 3). Hodí se pro školy, nemocnice, kanceláře a podobné místnosti. *Oppl*

13. MEZINÁRODNÍ KONGRES PRACOVNÍHO LÉKAŘSTVÍ V NEW YORKU 1960

Na 12. sjezdu pracovního lékařství v Helsinkách v roce 1957 bylo rozhodnuto, že příští sjezd bude konán v New Yorku. V USA byl vytvořen organizační výbor pro přípravu kongresu, jehož předsedou je dr. Leo Wade, lékařský ředitel ESSO Standart Oil Company, New York. Podle sdělení dr. B. D. Hollanda z Chicaga hlavní tematikou kongresu bude především prevence pracovních úrazů a nemocí z povolání. Budou zde referovat účastníci z mnoha zemí o svých zkušenostech, výsledcích klinického i laboratorního výzkumu a o metodách určování pracovního rizika. Vzhledem k tomu, že moderní průmysl ve svém rozsahu se velmi rychle rozšiřuje, budou na kongresu projednávána především nová pracovní rizika namísto klasických, jako je riziko z arsenu, rtuti nebo olova. Zvláštní pozornost má být věnována radioaktivnímu materiálu. Organizační výbor očekává, že sjezdu se zúčastní několik tisíc lékařů, průmyslových ošetřovatelek a hygieniků z více než 40 zemí. Zpráva končí tím, že na tomto sjezdu budou přítomni experti z celého světa, aby diskutovali o důležitých otázkách pracovního lékařství a tím bude podán také důkaz, že věda o zdraví nezná národnostních přehrad. *Holland (USA) — Teisinger*

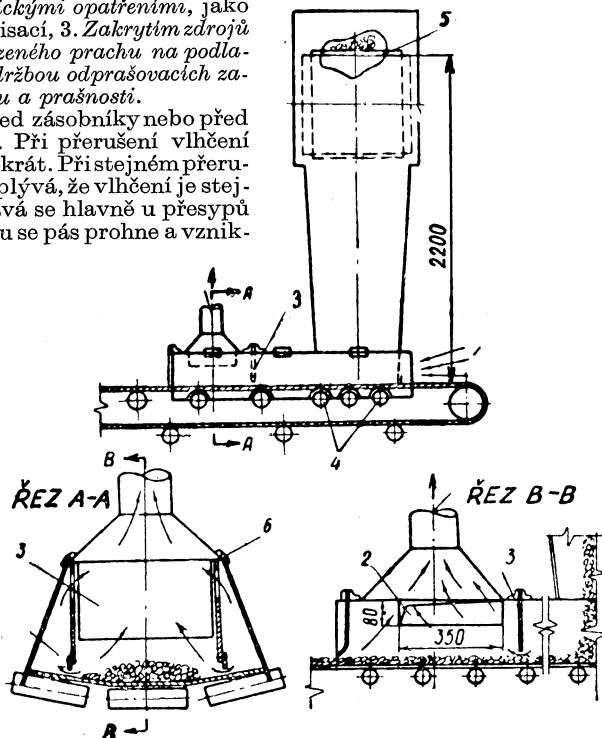
ODPRAŠOVÁNÍ V DRTIŘNÁCH

V dinasových závodech se podařilo snížit koncentrace prachu na většině pracovišť z původních 1000—1500 mg/m³ na 1,5—2,0 mg/m³. Toho bylo dosaženo: 1. Vlhčením mletého křemene na 2% vlhkosti, 2. Technologickými opatřeními, jako snížením výšky přesypů a hermetisací, 3. Zakrytím zdrojů a odsáváním, 4. Odstraňováním usazeného prachu na podlaze a jiných plochách za vlhka, 5. Údržbou odprašovacích zařízení a kontrolou vlhkosti materiálu a prašnosti.

Vlhčení materiálu se provádí před zásobníky nebo před drtiči a mezi drtiči se dovhlčuje. Při přerušení vlhčení na 3 hodiny vzrostla prašnost 7—14krát. Při stejném přerušení odsávání 6—11krát. Z toho vyplývá, že vlhčení je stejně významné jako odsávání. Odsává se hlavně u přesypů na dopravníky. Dopadem materiálu se pás prohne a vznikne mezera mezi zákrytem a pásem, kterou uniká prach. To se odstraní komorami u dolního okraje zákrytu (obr. 1), z nichž se odsává tak, aby ve vstupním průřezu byla rychlost 2 m/s.

Dále se odsává z bunkrů, od drtičů a mlýnů, které se zakrývají komorami, v nichž se ještě zkrápí prach vodními tryskami. Odsátý prach se odlučuje buď v jednom stupni mokrým cyklonem, nebo ve dvou stupních suchým a mokrým cyklonem.

Podlahy se udržují ve vlhkém stavu a prach usazený na konstrukcích se buď smývá vodou nebo se vysává. *Oppl*



Obr. 1. Zákryt přesypu (1 — komory, 2 — výřezy, 3 — hradítka, 4 — válečky, 5 — buben, 6 — závěsy).

A. M. Gervasév: Obespylivanie drobno - razmolnyh cechov. Promyšlennaja ventiljacija. Sbornik prací, Metallurgizdat, Sverdlovsk 1957.

ODLUČOVÁNÍ JEMNÉHO PRACHU

Výtah z přednášky prof. E. Koncez přednesené na vzduchotechnické konferenci v Budapešti v květnu 1958

Autor informoval nejprve o dovolených koncentracích inertního prachu za odlučovači podle návrhu maďarské normy „Volba odlučovačů prachu“. Dovolená koncentrace se počítá podle vzorce $S = S_0 \cdot a \cdot b$, v němž S_0 je koncentrace závislá na výšce komína, a je součinitel závislý na množství vypouštěných plynů, b součinitel závislý na okolí závodu.

Pro dovolené koncentrace v přiváděném vzduchu uváděl prof. Koncez tyto maximální hodnoty v mg/m^3 : prašné provozovny — inertní prach 2; prach obsahující SiO_2 0,2 až 0,6; toxický prach 0,5 — 0,2 max. přípustné koncentrace; kulturní místnosti 0,5; zdravotnická zařízení 0,5—0,1; zdravotnická zařízení s přísnými požadavky — účinnost filtrů do 1μ 100 %, mezi $1—0,2 \mu$ 99,9 %; biologické a radioaktivní laboratoře — průchod $0,02 \mu$ pro částice $0,5—0,1 \mu$.

Podle účinnosti a max. průniku dělí prof. Koncez filtry na: hrubé, prosté klimatizační, kvalitní, jemné, absolutní a „ultras“. Filtrace je výslednicí mechanického zadržování, změny směru proudění, elektrických sil, Brownova pohybu, adsorpčních sil atd.

Filtrační účinnost živočišných vláken je omezená. Lepší jsou vlákna bavlněná nebo vlněná impregnovaná pryskyřicí. Vývoj jde k používání vláken ze syntetických pryskyřic. Účinné odlučování vyžaduje velký elektrický odpor pryskyřic, řádově $20^{20} \Omega/\text{cm}$. Krystalické materiály mineralogického původu prudce zvyšují účinnost filtrace. Takovým materiálem je asbest. Ze syntetických termoplastických materiálů (PVC) vykazuje nejlepší filtrační vlastnosti polyethylen a polystyren.

Vysoké filtrační účinnosti se dosahují u vláken velmi tenkých. V poslední době bylo použito syntetických vláken o tloušťce $1—0,1 \mu$.

Filtry mají průtok turbuletní nebo laminární. U některých je proudění v přechodné oblasti mezi laminárním a turbuletním. Filtry s turbuletním průtokem pracují při zmenšeném množství vzduchu s menší odlučivostí. Proto u zařízení, která jsou mimo provoz, neposkytují tyto filtry ochranu proti vnikání prachu do zařízení. U filtrů s laminárním průtokem naopak účinnost roste se zmenšujícím se průtočným množstvím.

Filtry pro klimatizační zařízení nesmí mít odpor větší než $10 \div 20 \text{ mm v. s.}$ Znečištění filtru prachem zvyšuje odpor. Míra znečištění se omezuje odporem (dvoj- až trojnásobkem původní hodnoty).

Aby bylo lze uspokojit rostoucí požadavky hygieny i průmyslu, je nutný technický vývoj v oboru filtrů vzduchu, do něhož patří též modernisace výroby, nové měřicí metody a výběr nových filtračních materiálů.

Oppl

POUŽITÍ VODOVODNÍHO POTRUBÍ Z PLASTICKÝCH HMOT V HOLANDESKU

Od r. 1950 používá se i v Holandsku pro domovní přípojky a domovní rozvody vody trub z tvrdého polyvinylchloridu a z měkkého polyetylenu.

Do poloviny r. 1956 položilo 98 podniků celkem 1300 km potrubí z tvrdého PVC, přičemž až na několik málo okolnostmi zdůvodněných případů byly shledány jen dobré zkušenosti s použitím tohoto trubního materiálu, zvláště pro domovní přípojky. Jako nedostatek se posuzuje nemožnost použití těchto vedení k uzemnění elektrických přístrojů.

Přípojek z měkkého polyetylenu bylo v Holandsku zatím položeno asi 300 km, převážně s příznivým výsledkem.

Zajímavá je zkušenost s těmito potrubími při použití pro přípojky v zemině, která je zamořená svítiplymem např. z poškozeného plynovodu, nebo benzinem. Potrubí z měkkého polyetylenu pustilo během několika týdnů ze zeminy do vody svítiplyn, resp. benzin, takže odebíraná voda měla zřetelný zápach po svítiplynu, resp. benzínu. V potrubí z tvrdého PVC ani po 5 měsících uložení v plynu zamořené zemině neměla voda zápach po plynu.

V domovních instalacích se potrubí z umělých hmot užívá v Holandsku stále častěji, přičemž v popředí zájmu výrobců potrubí je především snižování křehkosti materiálu.

Benda

KONFERENCE ENERGETIKŮ V RÁJECKÝCH TEPLICÍCH

Slovenská akademie věd uspořádala ve dnech 9.—11. října 1958 v Rájeckých Teplicích na Slovensku V. konferenci energetiků pod heslem „Pokrokovým technicko-hospodářským řešením úloh v energetice urychlit dovršení socialismu v naší vlasti“.

První dva dny této konference byly věnovány referátům a diskusím, třetí den byla podniknuta exkurze do hliníkárn v Žiaru nad Hronom a do cementárny v Banskej Bystrici. Kromě této exkurze bylo účastníkům umožněno shlédnout elektronkový model slovenské elektrovodné sítě, instalovaný v Žilině.

Konferenci zahájil inž. dr. E. Foit a pozdravil inž. Řeháček, nám. ministra MEVH. V dalším průběhu konference byly předneseny tyto referáty: inž. dr. Osolsobé, člen koresp. ČSAV, Praha: *Státní plán výzkumu a koordinace úloh* (v energetické části), inž. Homola, SUP Praha: *Plánování rozvoje energetiky v budoucí pětiletce* (za nepřítomného referenta přednesl jeho zprávu inž. dr. Němec LEG — ČSAV), inž. Procházka, SUP Praha: *Hlavní ukazatelé ekonomické efektivity v energetice*, inž. Reiss, EGP Bratislava: *Nová technika v projekci na Slovensku*, inž. Fahrner, MTS Praha: *Zvýšení efektivity řízení energetiky průmyslových závodů*, inž. Bednárik, ŠURP Bratislava: *Rayonové plánování na Slovensku ve vztahu k výstavbě průmyslu a energetické základně*, doc. inž. dr. Mikula, ČVUT Praha: *Hospodárná výroba a rozvod tepla*, inž. dr. Foit, EGU Bratislava: *Porovnání atomové a páhivové elektrárny*, inž. Rendoš, St. dispečing Žilina: *Dispečing a jeho úlohy na Slovensku*, inž. Tvarůžek LEG ČSAV Praha: *Spolupráce jednotlivých druhů elektráren po hospodářské stránce*, inž. Bazala, MEVH Bratislava: *Problémy přenosu elektrické energie na Slovensku*, inž. Valach, BVRVSD Bratislava: *Povodeň z června 1958 a ochranný vliv nádrží na výstavbu hydrocentrál*.

Zpráva inž. Tomčíka o atomové elektrárně na Slovensku nebyla přednesena, poněvadž se referent nemohl konference účastnit.

Přednášené referáty byly sledovány s velkým zájmem a některé z nich vyvolaly velmi živou diskusi. Četné diskusní příspěvky přinesly, tak jako přednesené referáty, velmi cenné podněty nejen pro řešení energetických problémů na Slovensku, nýbrž i v celém státě. Referáty byly ve zkráceném, neúplném a často zkráceném znění uveřejněny v časopise Energetika roč. 9 č. 1. Průběh konference lze považovat za velmi úspěšný, neboť znovu ukázal základní důležitost správného hospodářského nazírání na řešení energetických otázek jak menších územních celků, tak i celých států i jejich skupin a naznačil některé naléhavé úkoly, které bude třeba v nejbližší budoucnosti ještě vyřešit. Mikula

MALÁ ZLEPŠENÍ

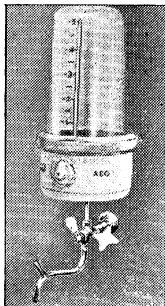
Podle Sanitäre-Technik 1958/6—7

Sprchovou lázeň považujeme v jejím běžném provedení za ryze očištnou a jako takovou ji používáme nejčastěji. Bude ji však možno užívat také jako lázně léčebné, protože přísady k léčebným účinkům (různé tablety, soli, oleje, vůně) lze přidávat i do sprchového proudu vody. Konstrukci navrhl německý architekt a je to v principu nádoba na přísadu a mísící ventil, který přísadu dává nebo soustavně přidává do proudící vody.

Dlouhé postávání pod příjemnou sprchou „unavuje“. Také umývání nohou pod sprchou je zejména pro starší osoby obtížné a proto bylo sestrojeno do níky sklopné sedadlo, které se osadí jako skříňka do stěny sprchové kabiny. Sedadlo i nika jsou vyráběny z tvrdých pryskyřic, uzavírají se neprodyšně a tak poslouží i jako skříňka např. k uložení mýdla.

Často, např. ve školách nebo sportovních zařízeních, bychom potřebovali některý z běžných výtoků nad umyvadly proměnit v pitnou fontánku (někdy jen na krátkou dobu, např. v létě). Proto byl v USA sestrojen nástavce, který lze snadno nasadit na ústí výtokové trubky na raménku ventilu a ihned můžeme z nátrubku vystupující tenkou trubičku použít jako trysku fontánky. Dotek ústy není možný pro blízkost raménka původního ventilu.

Vysadit odbočku do hotového litinového odpadního potrubí není obtížné a pomocí přesuvky téměř kdekoliv a kdykoliv možné, ale přibude temování dvou hrdel přesuvky. Proto vyrábějí v USA litinové tvarovky — hlavně odbočky — s odšroubovatelnými hrdly. Po vyříznutí délky trouby, nutné pro vsazení nové odbočky, se příslušné hrdlo sesune na tělo odbočky; po osazení se vyšroubuje nad spoj a utěsní. Konstrukce bude zvláště výhodná pro svislá potrubí. Chalupský



THERMOFIX

Podle časopisu *Heizung, Lüftung, Haustechnik*, roč. 1957, seš. 12

Fa AEG dodává pod značkou Thermofix elektrický přístroj na ohřívání vody s příkonem 2 kW a s vodní nádržkou o obsahu 5 litrů z průhledného skla odolného proti změnám teploty. Páčku, umístěnou na přístroji, nastavíme na stupnici na požadovanou teplotu mezi 35 až 90 °C. Otočíme-li páčku až k místu na stupnici označeném „vaření“ uvede se příslušný obsah nádržky do varu. Přístroj je vybaven zvláštním zařízením, které zabrání poškození při zapnutí, je-li nádržka prázdná.

Valina

Poznámka redakce: U nás nepoužívaný typ akumulárního tlakového ohříváče teplé užitkové vody pro malá množství by bylo vhodné posoudit v provozu a vyhodnotit ekonomicky jeho příkon a bezpečnost provozu ve srovnání s našimi elektrickými ohříváči vody.

ZLEPŠENÍ TĚSNĚNÍ SEDEL U ZDRAVOTNICKÝCH ARMATUR

Jednou z nejčastějších reklamací drobných armatur byly reklamace na netěsnost sedel. Netěsnost je způsobována špatnou jakostí dnes používaných fibrových těsnících kroužků. Ani delším projednáváním s výrobcí fibru se nepodařilo docílit jejich lepší jakosti. Jednání s dodavateli gumových těsnících kroužků bylo úspěšnější a podařilo se zajistit těsnící gumové kroužky točené z teplovzdušné gumy. Zavedly se do výroby ve IV. čtvrtletí 1958. Současně se připravují do výroby pro rok 1959 kvalitnější gumové kroužky lisované.

Zavedením kvalitních těsnících gumových kroužků bude odstraněn jeden z nejnepříjemnějších nedostatků armatur, netěsnost sedel, což se projevílo neustálým odkapáváním vody z ventilů a rušilo spokojenost statisíců spotřebitelů.

Ačkoliv odstranění zmíněného nedostatku znamená pro výrobní závod zvýšení výrobních nákladů téměř o 200.000,— Kčs, nedojde ke zvýšení cen zlepšených armatur. *Sedláček*

KABINET BEZPEČNOSTI PRÁCE

Charakteristickým rysem bezpečnostní péče o pracující v poslední době je stále vzrůstající snaha čelit úrazům cestou výchovy k bezpečnosti při práci. Toto úsilí vyplynulo z poznání, že vedle techniky je neméně významnou a často rozhodující složkou bezpečné práce *soustavná výchova pracujících*.

Aby tyto potřeby, zákonitě podmiňující naši cestu k socialismu a vyvěrající z denní praxe, mohly být dobře uspokojeny, byl ve Výzkumném ústavu bezpečnosti práce ROH v Praze otevřen Kabinet bezpečnosti práce, jehož hlavní pracovní oblastí je *šíření znalostí o bezpečnosti při práci*. Tento kabinet je (obdobně jako na Slovensku oblastní kabinet) učebně-metodickým střediskem, soustřeďujícím poznatky o bezpečnosti při práci zaměřené k instrukcím a výchovným cílům.

V kabinetě jsou poskytovány odborné výklady a ukázky skupinám našich i zahraničních návštěvníků. Při tom je tu plně využito názorných exponátů, z velké části trojrozměrných modelů. Ve zvláštním sále jsou pořádány: přednášky, speciální bezpečnostní instruktáže, konzultace se zahraničními návštěvníky, promítání filmových novinek (instrukční filmy), předvádění prototypů apod.

Kabinet bude pomáhat závodům při zlepšování pracovních podmínek tím, že bude předávat technické výkresy, fotografie a popisy bezpečnostních zařízení v kabinetě vystavovaných a bude poskytovat odborné informace i jednotlivým zájemcům. Přitom třeba však zdůraznit, že jeho posláním není řešení bezpečnostní problematiky jednotlivých sektorů, ale seznámení zájemců s hlavními směry a zásadami bezpečné práce. Kabinet též neznázorňuje vývoj bezpečnostních opatření a pracovních metod, ale vyjadřuje to nejpokrokovější, čeho bylo dosaženo v oboru bezpečnosti práce. Ukazuje cesty, jimiž je možno čelit nepříznivým vlivům, které jsou příčinou poškozování pracujících a které se vyskytují ve všech nebo v převážné většině pracovních odvětví.

Přávo proto, že je kabinet zaměřen na nejpodstatnější úkoly bezpečnosti práce, bude moci sloužit nejširšímu okruhu zájemců. Bude tedy pomáhat bezpečnostním technikům, inspektorům práce ROH, vedoucím závodů a provozů, technologům, konstruktérům, studentům vysokých škol, instruktorům polytechnické výchovy, posluchačům různých kursů aj. Výzkumný ústav bezpečnosti práce tak usiluje, aby výchova pracujících k bezpečnosti při práci dosáhla vyšší úrovně a stala se tak ještě účinnějším nástrojem úrazové prevence.

Stejskal

REVISE NORMY ČSN 06 0210 PRO VÝPOČET TEPELNÝCH ZTRÁT BUDOV

Z popudu Státního výboru pro výstavbu, Ústavu pro výzkum strojů ČSAV, subkomise pro vytápění při energetické komisi ČSAV a dalších institucí, bude v roce 1959 vypracován návrh na revisi normy ČSN 06 0210. Tato norma, která byla původně určena pro výpočet tepelných ztrát tradičních budov s domovními kotelny, nevyhovuje pro moderní odlehčené stavby a také nepřihlíží k nynějšímu ústřednímu zásobování sídlišť teplem z vytopen nebo z tepláren. Jmenované normy také není možno používat k určení tepelného výkonu při vytápění průmyslových provozoven a jiných velkých a vysokých místností.

Normu bude nutno upravit a doplnit především v těchto bodech:

- a) Provést změny a doplnění údajů o tepelné izolačních a tepelně akumulacích vlastnostech stavebních hmot a konstrukcí.
- b) Přezkoušet údaje o optimální vnitřní teplotě ve vytápěných místnostech.
- c) Přezkoušet údaje o minimální venkovní teplotě.
- d) Provést revisi přírážek k základní tepelné ztrátě; zejména jde o revisi přírážky na zátop.
- e) Navrhnout postup výpočtu tepelné ztráty větráním.
- f) Připojit k normě kapitulu o výpočtu tepelných ztrát velkých a vysokých místností.

Aby se k otázkám revise normy ČSN 06 0210 mohl vyslovit co největší počet vytápěcích techniků, uspořádá odborná skupina pro vytápění při VTS-ZTV o výpočtu tepelných ztrát budov na začátku r. 1959 řadu aktivů a diskusních besed.

Cihelka

NOVÉ NORMY VE VZDUCHOTECHNICE

V poslední době se i ve vzduchotechnice dostává do popředí zájem o vypracování nových nebo o úpravu nynějších norem. Tak např. pro město Chicago byl vydán sborník předpisů o větrání (Municipal Code of the City of Chicago, 1957, HPAC, č. 12, str. 98 až 110), v němž se pojednává o vyústění větracích kanálů, umístění oken, světlíků a pomocných větracích otvorů. Zvláštní pozornost je věnována větrání lékařských sálů, zdravotnických prostor, společenských místností, škol, sportovních hal, prádelen, čistíren a jiných provozoven. A. Parodi (1958, Heiz., Lüft. Haustechn. 9, č. 1, 8—12) navrhuje podstatné zjednodušení normy DIN 4701 — způsob výpočtu tepelných ztrát. F. Fourné navrhuje tutéž normu doplnit o dimenzování elektrických infračervených zářičů pro vytápění místností na základě diagramu spotřeby energie v závislosti na venkovní teplotě (1958, Heiz. Lüft. Haustechn. 9, č. 1, 1—4). Rovněž se mění norma DIN 18017 — Lüftung fensterloser Bäder und Spülaborde durch senkrechte Abluftschächte ohne Motorenkraft (Větrání koupelen a splachovacích záchodů bez oken kolmými větracími šachtami bez použití motorické síly) (1958, Ges. Ing. 79, č. 1).

Na základě rychlého rozvoje odlučovačů všech druhů, podmíněného požadavky čistoty ovzduší a s tím souvisejícím odlučováním prachu z plynů při jejich výmetu do atmosféry se ukazuje nutným přepracovat směrnice VDI o odlučovačích (VDI — Richtlinien Leistungsversuche an Entstaubern). Nové vydání bude rozděleno na 2 části. I. část bude obsahovat základní pojmy, měřicí jednotky a měření včetně určení odlučivosti a je zpracována výborem „měření prachu“ odborné skupiny Prašná technika. II. díl obsahuje směrnice pro objednávání odlučovačů pro veškeré druhy odlučování a průmysl včetně záruk a přijímacích podmínek. Přepracováno výborem „průmyslový prach“.

Jelen

● **Zasedání zdravotních techniků v Berlíně 1958.** V Berlíně ve slezském sále radnice Friedenau se konala 13. a 20. září zasedání Zdravotně-technické společnosti. První den byl věnován hlavnímu tématu zasedání tj., výpočtu tepelných ztrát, přičemž byla probírána praxe výpočtu v Belgii, Dánsku, Německu, Francii, Holandsku, Švédsku a ve Švýcarsku. Druhý den byl věnován hygieně: Desinfekce vzduchu ultrafialovými paprsky; Ochrana zdraví jako problém při využití atomové energie. (Chl)

ÚKOLY VĚDECKÉ TECHNICKÉ SPOLEČNOSTI

Na XI. sjezdu Komunistické strany Československa byl vytyčen program dovršení socialistické výstavby v naší vlasti. Uvedení tohoto programu v život znamená velký rozvoj výrobních sil na základě socialistických výrobních vztahů a přinese další růst materiální a kulturní úrovně v naší zemi. Máme-li dosáhnout vysoké úrovně rozvoje výroby, je třeba značného růstu produktivity práce, která, jak říká známá Leninova these, je to nejdůležitější a hlavní pro vítězství nového společenského řádu. Důležitým činitelem jejího růstu je zvyšování kvalifikace pracujících, jejím hlavním činitelem pak technický pokrok.

Jaké poslání mají v této situaci vědecké technické společnosti, které postupně soustřeďují stále větší počet techniků, inženýrů, vědeckých pracovníků i zlepšovatelů?

Během více než tří let své existence staly se důležitým činitelem technického rozvoje. Svědčí o tom růst jejich organizační výstavby, jenž se projevil v tom, že nyní soustřeďují již 23.709 členů ve 14 společnostech s 95 závodními skupinami. A ještě více o tom přesvědčuje rozvoj jejich odborné práce, jehož vnějším projevem je 74 konferencí o naléhavých problémech různých oborů, a na 2000 přednášek uspořádaných do konce roku 1958. Společnosti si určují pro svou práci hlavní odborné úkoly, jež jsou voleny v souhlase s hlavními směry technického rozvoje, stanovenými stranou a vládou. Tyto úkoly promítají společnosti do svých odborných akcí, tedy do přednášek, konferencí, besed apod. a tak účinně pomáhají zajišťovat v rámci své dobrovolné práce jejich splnění. Rada vědeckých technických společností proto např. kladně zhodnotila zajištění hlavního úkolu VTS pro zdravotní techniku a vzduchotechniku „Boj o čistotu ovzduší průmyslových měst“. Tímto úkolem se zabývalo celkem 5 odborných skupin společnosti a k jeho zajištění byly uspořádány dvě konference, celodenní aktiv, cyklus přednášek i jednotlivé přednášky konané v odborných skupinách. To svědčí o tom, že společnost věnovala řešení tohoto naléhavého problému mnoho úsilí, které již přináší cenné výsledky.

Významná je i činnost společností zaměřená na seznamování s vývojem světové techniky. Svědčí o tom nejen přednášky věnované novinkám zahraniční techniky, referáty o účasti na zahraničních odborných konferencích, nýbrž i celé konference věnované výsledkům velmi rozsáhlých zahraničních konferencí, jako např. byla konference VTS pro energetiku, uspořádána na thema „Světový vývoj energetiky“, která přispěla naší energetice při vyjasňování její dlouhodobé perspektivy.

Společnosti věnovaly svoje úsilí i přímé pomoci výrobě, jak o tom svědčí např. některá zasedání odborných skupin, konaná přímo v závodech a zabývající se jejich výrobními problémy. V mnohých závodech vznikly závodní skupiny, řešící odbornou problematiku vlastního závodu a ukázaly tak cestu, jak účinně přispívat ke spojení teorie a praxe, vědy a výroby. Z toho je zřejmé, že právě závodní skupiny jsou oním klíčem, který velmi podstatně přispěje ke splnění zmíněného základního úkolu. Chceme proto v novém organizačním uspořádání věnovat jejich výstavbě největší pozornost. Společnosti tak budou účinněji plnit jeden ze svých hlavních úkolů, tj. vedení techniků k přímé pomoci výrobě. Některé společnosti měly zatím charakter výběrový. Celkový počet členů všech společností svědčí o tom, že podchytily poměrně malý okruh našich techniků. Mají-li plnit svoje úkoly, je ovšem třeba, aby měly širokou členskou základnu.

Uskutečnění těchto požadavků si vyžaduje ovšem i změnu v organizačním začlenění VTS. Dosavadní připojení VTS k ČSAV přestává být účelným. Zůstane zásluhou technické sekce ČSAV, že vytvořila předpoklady pro založení společnosti; během tří let jejich existence se však ukázalo, že povaha úkolů ČSAV a VTS v oblasti technického rozvoje se velmi liší a že společnosti mají blíže k Revolučnímu odborovému hnutí, které působí v oblasti masové propagace a výchovy, mající velký význam pro vytváření i uskutečňování celostátní technické politiky. Činnost společností navazuje v mnohém svým posláním i organizačním uspořádáním na činnost odborů. Proto se jeví účelným, aby společnosti byly přidruženy jako samostatná organizace k ROH. Tento požadavek byl také vysloven v celostátní diskusi předsjezdové a XI. sjezd jej potvrdil.

Nová organizace, vstupující nyní do života, bude zaměřovat svoje úsilí k aktivní účasti svých členů i ostatních techniků, inženýrů, vědeckých pracovníků i zlepšovatelů na plnění úkolů daných plány technického rozvoje, bude působit ke zvyšování odborné kvalifikace techniků všech stupňů. Bude účastna při určování hlavních směrů technického rozvoje našeho národního hospodářství a bude působit k uplatnění nejnovějších poznatků techniky a technologie v průmyslu.

Svoje úsilí obrátí nová organizace k tomu, aby vedla zkušené technické pracovníky k účinnějšímu předávání svých znalostí mladým technikům, k přímé pomoci výrobě a k pomoci zlepšovatelům.

Ve srovnání s dnešním organizačním uspořádáním dojde k některým změnám. Nová organizace bude vytvořena jako organizace jednotná, přičemž dosavadní společnosti vytvoří její vnitřní složky, po odborné stránce zcela samostatné. Základní organizační jednotkou bude závodní skupina společnosti. V ní budou členy technici všech oborů pracující v závodě. Ve větších závodech bude mít závodní skupina vnitřní odborné členění a její výbor se bude zabývat odbornými otázkami a organizováním odborných akcí společných všem technickým oborům. Bude udržovat spojení s vedením závodu, se stranickou a odborovou organizací. Vnitřní organizaci závodní skupiny bude třeba uspořádat tak, aby umožňovala co nejlépe plnění daných úkolů. Většinou bude vhodné vytvářet v závodní skupině takové složky — např. sekce — které budou odpovídat dnešním společnostem. Z hlediska odborné náplně tak bude umožněno přímé spojení odborníků ze závodů prostřednictvím krajských sekcí (dřívejší oblastní pobočky) přímo s ústředním výborem sekce (dřívejší společnosti).

Při výstavbě společností se odborná práce technická soustředila do odborných skupin a bude v nich i nadále pokračovat. Výsledky odborné práce těchto skupin jsou velmi kladné a potěšitelné. Jsou to zpravidla tyto složky VTS, kde jsou připravovány neúspěšnější konference, kde se diskutují zásadní otázky příslušného speciálního oboru. Organizace těchto skupin bude i v novém uspořádání zachována. Bude pouze třeba sjednotit organizační strukturu odborných skupin, neboť jejich vývoj byl v různých společnostech odlišný. Bude také nutno provést někde jejich delimitaci nebo sloučení, a to tehdy, kdy téměř shodná problematika je řešena a projednávána např. i ve třech odborných skupinách různých společností.

Na úrovni krajské bude vytvořen krajský orgán, reprezentující všechny techniky v kraji. Nahradí tak dosavadní oblastní rady, které byly v některých krajích dříve ustaveny ke koordinaci práce oblastních poboček.

Takový je přibližně obsah organizačních změn, které společnosti v nejbližší době očekávají. Nyní je třeba je urychleně a přitom rozvážně provést tak, aby chod práce společností neutrpěl, a aby naopak byly v budoucnosti ještě více schopny rozvinout svoji práci a stát se tak významným činitelem technického rozvoje v naší zemi. *Drchal*

Z ČINNOSTI ČS. VTS PRO ZDRAVOTNÍ TECHNIKU A VZDUCHOTECHNIKU V ROCE 1958

V minulém roce pořádala naše společnost tyto hlavní akce:

1. *Konference „Boj proti škodlivým průmyslovým exhalacím a proti znečišťování vodních toků odpadovými látkami v ústeckém kraji“*. Konference měla krajově mobilizační charakter a jejím účelem bylo jak zainteresovat okruh místních techniků na znečišťování ovzduší exhalacemi a vod odpadovými vodami ze závodů, tak poukázat na současný stav techniky a na reálné možnosti ozdravení zamořeného ovzduší v Ústí. Možno říci, že vytyčené úkoly konference splnila a že její význam nebyl jen místní, ale pod vlivem jednání konference uspišilo se i řešení otázek uspokojivé funkce zařízení odprašovací i zařízení pro čištění plyných exhalací pro plánovanou výstavbu v jiných krajích. Podnětné referáty, diskuse a usnesení byly vydány jako sborník.
2. *Aktiv „Osvětlování komunikací a problémy oslnění“*. Aktiv ukázal nedostatky současného stavu veřejného osvětlování a podal směrnice pro úspěšné řešení tohoto problému. O tom, že byl příznivě přijat, svědčí v neposlední řadě přihlášky pracovníků lidosprávy do naší společnosti s odvoláním právě na tento aktiv.
3. *Konference o výrobě a využití aktivního uhlí*. Konferenci pořádal fyzikálně-chemický ústav ČSAV za spoluúčasti VÚV a naší společnosti. Konkrétní uzávěry z referátů a diskuse vyústily v usnesení, které má zajistit jednak plynulou výrobu kvalitních sorbentů, jednak zajistit a podpořit další základní výzkum v tomto nevelikém, ale krajně důležitém vědním oboru.
4. *Konference „Zintensivnění a z hospodárnění procesů sušení“*. Konference jednala o vědeckých, technických i ekonomických problémech našeho sušárství, provedla kontrolu plnění výhledového plánu vytyčeného vědecko-techn. oborovou konferencí v r. 1956 a stanovila nejnaléhavější současné úkoly v oboru sušení na základě usnesení XI. sjezdu KSČ.
5. *Aktiv o současných problémech ochrany proti hluku*. Aktiv jednal především o organizační stránce ochrany proti hluku. Byly předneseny a projednány významné náměty na organizaci a zajištění ochrany proti hluku, které se jeví jako nezbytné vzhledem ke škodám působeným hlukem na lidském zdraví.
6. *Konference „Ekonomie vytápění sídlišť“* pořádaná slovenským výborem společnosti. Tato konference ukázala na důležitost harmonické spolupráce mezi naší a sesterskou slovenskou společností a byla nesporným přínosem k otázkám ekonomie vytápění sídlišť. Její podnětné závěry využije subkomise pro vytápění při ČSAV pro celostátní akci. Jednou z cest jak zvýšit ekonomii vytápění je *zabránit přetápění místností*. Tomuto úkolu se věnoval polodenní aktiv pořádaný pražskou o. s. Vytápění.

Přednášková činnost jednotlivých odborných skupin byla bohatá. Bylo předneseno celkem 87 přednášek z různých vědních disciplin naší společnosti. Themata přednášek se zabývala jednak směrnými úkoly společnosti, jednak informovala členy o domácích a zahraničních novinkách v oboru zdravotní techniky a vzduchotechniky. Vhodnou formou přednáškové činnosti se ukázala zejména tzv. přednášková odpoledne.

Zvláštnímu zájmu členů se těšily *kursy*, z nichž např. kurs „Za zlepšení pracovního prostředí“ pořádaný pražskou o. s. Bezpečnost práce pro bezpečnostní techniky se bude opakovat v některých dalších krajích.

Úspěšně se rozvíjela i *činnost exkursní*, i když s celkovým počtem exkursí (14) nemůžeme být ještě zcela spokojeni.

Radostnou stránkou je *činnost publikační*. V roce 1958 vyšel I. ročník našeho časopisu Zdravotní technika a vzduchotechnika o čtyřech číslech. Tento časopis pokládáme za nemalý přínos pro rozvoj práce naší společnosti. Časopis byl velmi příznivě přijat, o čemž svědčí, že na žádost odběratelů rozšiřujeme jeho rozsah v letošním roce o 50 %, tj. ze 4 na 6 čísel ročně. Společnost vydala dále 6 sborníků. Styk společnosti se všemi členy zajišťoval i v minulém roce Zpravodaj.

Ze zahraniční činnosti třeba se zmínit o účasti na vzduchotechnické konferenci v Budapešti a na II. světovém kongresu o prevenci pracovních úrazů v Bruselu. Škoda, že se nepodařilo zajistit naší účast též na berlínské konferenci o čištění plynů a varšavské topeňářské konferenci.

Dokumentátoři pražské pobočky se podílejí na vydávání lístkové kartotéky KVŠT v oborech vytápění, větrání a klimatisace a sušení.

Po stránce organizační narážela naše práce na některé obtíže plynoucí ze zmenšeného zájmu členů o akce společnosti v době reorganisaace průmyslu, dále z nejistoty o reorganisační přestavbě VTS a především z citelného oslabení našeho sekretariátu, když v druhém pololetí jsme pracovali bez tajemníka.

Přes tyto potíže lze říci, že naše společnost pracovala v uplynulém roce dobře a svými akcemi přispěla jak k řešení významných úkolů celostátních a krajových, tak i ke zvyšování odborné a ideologické úrovně svých členů.

Oppl

Ladyženskij: Kondicionyrovanije vozducha 2. vyd. Moskva, Piščepromizdat, 442 str.

Kniha představuje cyklus autorových přednášek pro posluchače chladírenské specialisace leningradského technologického ústavu chladírenského průmyslu. Je tedy určena hlavně pro výuku na vysokých školách. Jsou v ní velmi obsáhle probírány jednotlivé způsoby úpravy vzduchu, a to i některé u nás málo obvyklé, jako chlazení vzduchu adiabatickou expanzí vzduchu po kompresi, odvlhčování chladicím zařízením, jehož kondensátor tvoří dohříváč vzduchu aj. Hlavní kapitoly jsou: termodynamika vlhkého vzduchu, metody určování stavu a složení vzduchu, dynamika rovnovážného stavu vzdušného prostředí, metody a prostředky pro změnu tepelného a vlhkostního stavu vzduchu, základy techniky změny stavu a čištění vzduchu, automatická regulace klimatisačních zařízení, zdroje tepla a chladu pro úpravu vzduchu, použití úpravy vzduchu v průmyslu. Zvláště důkladně jsou probrány pračky vzduchu s použitím rozměrové analýsy. Proti prvnímu vydání je kniha značně přepracována a doplněna novým materiálem. Je cenným podkladem nejen pro projekci klimatisačních zařízení, ale i pro konstrukci zařízení nových.

Chyský

Za snížení prašnosti na pracovištích; Nakladatelství Práce v knižnici VTS, Praha 1958, 109 stran, cena 5,50 Kčs.

Sborník referátů, koreferátů a usnesení z konference Čs. vědecké technické společnosti pro zdravotní techniku a vzduchotechniku, konané dne 6. a 7. září 1957 v Praze.

Teprve po roce dostávají se naši veřejnosti tiskem referáty, zabývající se prašností v různých průmyslových oborech, filtrací vzduchu a usnesením jedné z nejvýznamnějších konferencí poslední doby. Sborník bude uvítán všemi těmi, kteří se problémy prašnosti zabývají a o její snížení na svých pracovištích usilují.

V referátu inž. dr. L. Oppla „*O současném stavu prašnosti v našich závodech*“ je správně poukázáno, že současný stav prašnosti v mnoha našich závodech nelze zdaleka označit jako uspokojivý. Jsou to zvláště hutní provozy, hrudkovny, sušárny pyritu a úpravny rud, drtírný kamene, cementárny, slévárny, závody na zpracování asbestu, ale také textilní závody, kde je nutno technická opatření pro snížení prašnosti rekonstruovat, resp. vybudovat na nových základech, aby pracovala účinněji a zajistila zdravotně nezávadný stav pracovního prostředí. Autor poukazuje, že obvykle k dosažení uspokojivého výsledku je nutná kombinace více technických opatření a ne jenom instalace prašných zařízení od-sávacích.

Pozoruhodným referátem byl referát MUDr. J. Vyskočila, „*Prašná onemocnění plic*“. Autor v něm probírá stručně, přitom však výstižně a bez újmy na vědecké správnosti, základní kapitoly o čistící schopnosti dýchacích orgánů, o účincích prachu na plíce člověka, o statistice prašných onemocnění a jejich klinické prevenci.

Ryze teoretickým příspěvkem je referát inž. J. Smolíka „*Základy teorie pohybu prašných částic*“. Autor uvádí zákony přímočarého pohybu rovnoměrného i nerovnoměrného, zákony kmitání částic a křivočarého jejich pohybu. Uvedené vztahy lze vhodně aplikovat při řešení teoretické účinnosti tělískových filtrů a měřicích přístrojů.

Referátem, který jistě uvítají všichni ti, kteří se zabývají snížením prašnosti v cementárenském průmyslu, je referát inž. J. Habera „*Vliv technologického pochodu na prašnost v cementárenském průmyslu*“. Autor v něm čerpá z konference VDI, konané v roce 1955 v Essenu a věnované snížení prašnosti v cementárnách. Uzávěry tohoto kongresu nechají se v plném rozsahu aplikovat na naše poměry. V referátu inž. J. Šimečka „*Větrání při ražení podzemních chodeb*“ jsou sledovány výsledky autora z původních měření, konaných v letech 1955–56 na jednom našem dolu s nadměrným výskytem onemocnění silikosou plic. Autor poukazuje na teoretické základy větrání, uvádí svoji metodiku měření a diskutuje o výsledcích a vhodných nápravných opatřeních. Prokazuje, že při větrání předku je nejúčinnějším kombinovaný způsob větrání sacího a foukacího s účinným srážením prachu rozprašovanou vodou. Referát Šimečka je vhodně doplněn koreferátem inž. V. Kováře.

Druhý referát inž. dr. Lad. Oppla „*Problémy odprašování při zpracování asbestu*“, i když podle nadpisu úzce zaměřený, má uzávěry, které se dají aplikovat i na jiných podobných pracovištích. Referát je doplněn obsažným koreferátem inž. Adolfa Kríže.

Rovněž úzce zaměřený referát „*Problémy odprašování v lomových štěrkovnách*“, přednesený inž. Adolfem Křížem, dává jasný obraz o těchto pracovištích a obtížné problematice úkolů, směřujících k snížení prašnosti štěrkooven. Referát je doplněn koreferátem inž. E. Gvozdanoviče.

Frant. Máca přednesl na konferenci referát „*Filtrace vzduchu pro některé výroby*“. K obecným statím o venkovním vzduchu a vnitřním ovzduší jsou připojeny kapitoly o vhodném způsobu filtrace a čištění vzduchu, o důležitosti stavebního provedení místnosti a popisy některých větracích zařízení (textilní provoz, operační sály, shromažďovací prostory, podzemní kryty) a konečně důležité poznámky k obsluze a údržbě zařízení a k jeho ekonomickému provozu. Referát je doplněn rozsáhlým koreferátem inž. Karla Klímka, vztahujícím se zvláště k filtraci vzduchu.

Referát RNDr. Květoslava Spurného „*Návrh k rozvoji a koordinaci výzkumu aerosolů v ČSR*“ byl vlastně diskusním příspěvkem poukazujícím na mimořádný význam aerosolů a jejich výzkum a využití v cizině a u nás a konečně návrhem dalšího rozvoje základního i aplikovaného výzkumu aerosolů.

Šborník je doplněn usnesením konference, které ve stručnosti zrekapituloval inž. Jaroslav Synek. V podstatě se žádá, aby

1. byl zintenzivněn výzkum a vývoj, jak co se týče techniky (zařízení), tak lékařské prevence chorob z prachu, prohloubena jeho koordinace a výsledky byly přesně zaváděny do praxe;
2. investoři považovali vzduchotechnická zařízení za nedílnou součást výstavby a rekonstrukce závodů. Vzduchotechnická odprašná zařízení musí odpovídat dnešním požadavkům hygieny;
3. byly dobudovány projekční skupiny u těch výrobních vzduchotechnických podniků, kde dosud chybí, a u všech vzduchotechnických podniků montážní oddělení. Tím bude soustředěna projekce, konstrukce, výroba i montáž vždy u příslušného podniku, který dodá úplné vzduchotechnické zařízení;
4. dodavatel řádně vyzkoušel vzduchotechnická zařízení, než se uvedou do užívání a zjistil, zda vyhovují předpokládaným požadavkům a aby se obsluha zacvičila v úkonech i v údržbě;
5. uživatel vzduchotechnických zařízení zajistil řádný a spolehlivý provoz. K zabezpečení tohoto opatření doporučují účastníci konference uvážit možnosti hmotného zainteresování obsluhujícího personálu na řádném a spolehlivém provozu;
6. orgány hygienické a protiepidemické služby prohloubily dozor nad provozem protiprašných zařízení, zejména vzduchotechnických. Proto je třeba urychlit vydání směrnice pro hygienicky nezávadný provoz a jeho kontrolu;
7. byla zřízena při VTS—ZTV odborná skupina „*technika aerosolů*“ a aby byl přípravný výbor pověřen prací ještě v tomto roce;
8. byl prověřen projekční sborník a doplněn úplnými technickými daty a novými výrobky.

K realizaci těchto závěrů žádají účastníci konference, aby předsednictvo společnosti uspracovalo výše uvedená doporučení a předložilo je příslušným orgánům. Pulkrábek

● **Vytápění bytů elektřinou v USA.** Podle údajů amerického časopisu *Electric Heat and Air Conditioning Magazine* je možno odvodit, že ve Spojených státech se vytápí plně elektřinou asi 0,74 % bytového fondu. Počítá se ovšem s postupným zvyšováním tohoto procenta, takže ve roce 1960 má stoupnout na 1,3 % a v roce 1965 na 4,4 %. Současná zařízení na vytápění elektřinou se dělí takto: keramická otopná tělesa (zářiče) 28,1 %, stropní vytápění (topný kabel ve stropě) 27,6 %, teplovzdušné vytápění 23,5 %, skleněné stěnové sálavé panely 8,5 %, přenosná otopná tělesa 4,2 %, podlahové vytápění 3,7 %, tepelná čerpadla 2,2 %, jiná provedení 2,1 %.

(Chl)

● **Zasedání odborné skupiny vytápění a větrání ve Stuttgartu.** Odborná skupina vytápění a větrání Spolku německých inženýrů uspořádala 16.—17. října 1958 ve Stuttgartu výroční zasedání s těmito hlavními přednáškami: Vytápění vícepodlažních domů a jednotrubkové otopné soustavy. Vytápění podlahové a stavební úpravy. K otázce teplotních poměrů obvodových konstrukcí vytápěných místností. Nová otopná média pro ústřední vytápění. Ochrana proti hluku u komfortních větracích zařízení. Chladicí stroje u větracích zařízení. Hygienické požadavky na čištění vzduchu a jejich uskutečnění pomocí nejjemnějších filtrů. Plánování, výstavba a provoz tepelných ústředí topených plynem.

(Chl)

● **Vytápění a větrání tělocvičen.** Studijní a typisacní ústav v Praze vydal v roce 1955 směrnice pro výstavbu tělocvičen. Jsou v nich i ustanovení pro vytápění a větrání. V současné době vychází v NSR norma DIN 18 032 s tímž tématem. Oba prameny se v názorech na vytápění a větrání shodují. (Chl)

LITERATURA

1 VYTÁPĚNÍ

- Domagala H.*: Eine neue aussentemperaturabhängige Regelanlage für Warmwasserheizungen (Nové regulační zařízení teplovodního vytápění závislé na vnější teplotě). 6 obr. 1958, Heiz. Lüft. Haustechn. 9, č. 8, str. 213—215. 536.587:697.4 1.43
- Geisler K. W.*: Versuche an einem ölgefeuerten Gliederkessel (Pokusy s článkovým kotlem topeným olejem). 8 obr., 2 tab. 662.94.001.5 1.30
- 1958, Heiz. Lüft. Haustechn. 9, č. 8, str. 201—204.
- Mahler K. - Schauss H.*: Versuchsstand für Verbrennungsvorrichtungen mit vollautomatischer Registrierung aller wichtigen Messgrößen auf einem Scheibstreifen (Stav vývoje spalovacího zařízení s plně automatickou registrací všech měřených hodnot na jedné registrační pásce). 11 obr. 683.9.004.42:621.317.725—083.5 1.0
- 1958, Heiz. Lüft. Haustechn. 9, č. 8, str. 193—196.
- Netz H.*: Wärmemengenmesser (Měřič tepla). Popis konstrukce a principu měření různých přístrojů. 12 obr. 681.125 1.43
- 1958, Heiz. Lüft. Haustechn. 9, č. 8, str. 197—200.
- Siegmond H.*: Automatisch geregelte Zimmeröfen für Koks (Pokojová kamna koksová se samočinnou regulací). Typy kamen, regulační prvky, zhodnocení efektu. 6 obr. 682.943:621.51 1.13
- 1958, Heiz. Lüft. Haustechn. 9, č. 8, str. 206—208.
- Stiglbauer W.*: Heizungs- und Lüftungsanlagen grosser Kongresshallen (Vytápěcí a větrací zařízení velkých kongresových hal). 6 obr. 697.38:697.95:725.83 1.03:2.20
- 1958, Ges. Ing. 79, č. 8, str. 225—227.
- Wierz M.*: Berechnungstafeln für Rohrnetze (Tabulky pro výpočet potrubních sítí). 68 str., 7 obr., 16 tab. 518.2:966.5:697.33 1.61
- 1957, Berlín, VEB Verlag Technik.

4 PRAŠNÁ TECHNIKA — AEROSOLY

- Bröcker H. E. - Dietrich G.*: Möglichkeiten der Bohrstaubbekämpfung unter besonderer Berücksichtigung des Trockenbohrabsaugverfahrens im Erzbergbau (Možnosti zachycování prachu při vrtání se zvláštním zřetелеm k odsávání za sucha při dobývání rud). 5 foto. 11 sch., 6 tab. 3 diagr. 622.233:622.34 4.72
- 1958, Bergbautechnik, č. 10, str. 507—518.
- Derjagin B. V. - Zachajeva N. N. aj.*: Opredelenije udelnoj poverchnosti poroškoobraznych tel po soprotivleniju filtracii razreznogo vozducha (Stanovení měrného povrchu práškových materiálů podle odporu filtrace zředěného vzduchu). 59 str., 28 obr., tab. 539.215.2 4.10:4.131
- 1957, Moskva, Izd. AN SSSR.
- Dreyer W.*: Über die Genauigkeit der Porositätsbestimmung aus Absolut- und Raumdichte (O přesnosti určování poréznosti z absolutní a objemové hustoty). 3 obr., 19 tab., 9 lit. 539.217.1:531.75 4.11
- 1958, Tonind. keram. Rdsch. 82, č. 5/6, str. 72—79.
- Hartmann H. L.*: Airborne dust determinations and a new method of particle sizing (Stanovení množství prachu v důlních větrech a nový způsob určování velikosti částecek prachu). 10 foto, 3 nomogr., 6 lit., 4 tab. 622.411.5 4.122
- 1958, Mines Mag. 48, č. 1, str. 21—30, 32.
- Kogan J. I. - Pfeifer T. A. - Korsakov V. V.*: Aerazolnyj sedimentometričeskij metod opredelenija dispersnogo sostava poroškov i pylevyeh osadkov (Určování dispersního stavu prášků a prachových usazenin aerosolovou sedimentometrickou metodou). Metoda založena na rozptýlení vzorku prášku krátkým vzduchovým nárazem, sedimentaci částecek z vytvořivšího se obláčku v nehybném vzduchu, nepřetržitým dopadání klesajících částecek na posunující se černé zrcadlo a na fotometrii usazeniny v rozptýleném světle. 9 obr. 541.182.3:628.331:535.24 4.114
- 1958, Zavod. lab., č. 10, str. 1219—1224.
- Lüder H.*: Die Reinhaltung der Luft in Industriegebieten (Čištění vzduchu v průmyslových oblastech). 697.94:628.511 4.01
- 1958, Melliland Textilber. 29, č. 4, str. 448—450.
- Nelson H. W. - Lyons C. I.*: Sources and control of sulfur-bearing pollutants (Příčiny a odstraňování sírových znečištěnin ze vzduchu). Vliv SO₂ a způsoby jeho odstraňování. Podle

- propočtů pěti nejdůležitějších procesů dává za příznivých podmínek jen čpavkový proces výhled na nepatrné zhospodárnění. 6 obr., 3 tab., 11 lit.
 1957, J. Air Poll. Control Assoc. 7, č. 3, str. 187—193. 614.71:66.074.37 4.51
Rychter E. V. - Slygina N. V.: Opredelenije zapylennosti atmosfernogo vozducha na elektrofotokolorimetre (Určování prašnosti ovzduší elektrofotokolorimetrem).
 1958, Gig. i san., č. 9, str. 18—22. 614.71:535.247 4.122
Willoughby R. M. - Burton A.: Práce miniaturních cyklonů při vstupní rychlosti proudu okolo 15m/s.
 1958, Nucl. Power 3, č. 21, str. 30. 621.928.9 4.25

5 PNEUMATICKÁ DOPRAVA

- : Un transporteur pneumatique pour tous produits (Pneumatický dopravník pro různé účely). 1 obr.
 1957, Manutention 6, č. 37, str. 105. 621.867.8 5.00
Barth W.: Sieben, Schichten, Abscheiden (Prosévání, třídění, odlučování). Možnost použití prosévacího a třídícího zařízení, používaného v mlýnech na obilí, v chemickém průmyslu. Vzduchové třídíče, cyklony.
 1958, VDI Ztschr., č. 28, str. 1385. 66.022:621.928 5.1
Jung R.: Der Druckabfall in Einlaufgebiet pneumatischer Förderanlage (Tlakové ztráty na vstupu potrubí při pneumatické dopravě). Měření tlakových ztrát. Vliv kolen. Mezní hodnoty dopravy. 4 sch., 10 gr.
 1958, Forschung Ing. Wes. B, č. 2, str. 50—58. 532.55:532.529:621.547:621.867 5.01

7 ZDRAVOTNÍ A PRŮMYSLOVÁ INSTALACE

- : Brausekabine „Thermotub“ (Sprechová kabina T). Velikost 80 × 90 × 192 cm, váha cca 50 kg. Pro dodatečnou instalaci např. v rozdělených bytech. Materiál: smaltovaný plech a eloxovaný hliník. Teplá voda se připravuje v ohříváči na stěně. Odpad např. do umyvadla.
 1958, Sanit. Techn. 23, č. 7, str. 274. 645.68 7.62
 —: Elektrischer Toilettenheizkörper (Elektrický ohříváč pro klosety). Pouzdro velikosti 135 × 300 × 75 mm s odporovým tělesem o příkonu 150 nebo 250 W. 1 obr.
 1958, Sanit. Techn. 23, č. 8, str. 318. 621.369.5 7.68
Feuerich H.: Badeabläufe in Bädern (Stoky v lázních). Požadavek instalování bezpečného a rychle účinného odtoku, jejich problematika sestavení a těsnění. Ukázky provedení v detailech
 1958, Sanit. Techn. 23, č. 4, str. 162—163. 628.2/3:725.73 7.01:7.62

9 OSVĚTLENÍ — TECHNIKA BYDLENÍ

- Karlheinz D.*: Wirtschaftliche Beleuchtung in der Industrie (Zhospodárnění průmyslového osvětlení).
 1958, Energiebeauftragte, č. 3, str. 68—72. 628.93.033.7:725 9.10
Nickerson U.: Measurement and specification of color rendition properties of light sources (Měření a hodnocení podání barev různých zdrojů světla). Běžné zdroje, jejich světelné vlastnosti a provedení, grafické hodnocení barev, různé soustavy pro hodnocení, spektrální složení světla různých zdrojů a výsledky soustavného měření.
 1958, Illum. Engng. 53, č. 2, str. 77—90. 628.97:621.32:535.6 9.10
Züllig H. Z.: Eine Möglichkeit der Autostrassenbeleuchtung (Nové možnosti osvětlení vozovek). Světelné pásy ze zářivkových trubíc ve výši 1 m nad vozovkou po jedné nebo obou stranách nebo uprostřed.
 1958, Elektrizitäts-Verwert 32, str. 10—16. 625.768:628.93.033.7 9.1

Zdravotní technika a vzduchotechnika. Ročník 2. Číslo 2, 1959. Vydává Čs. vědecká technická společnost pro zdravotní techniku a vzduchotechniku v Nakladatelství ČSAV. Vodčická 40, Praha II. Adresa redakce: Praha 15, Dvorecká 3. — Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Administrace: Poštovní novinový úřad, Jindřišská 14, Praha 3. Objednávky přijímá každý poštovní novinový úřad a doručovatel. Vychází 6 čísel ročně. Cena jednotlivého čísla Kčs 6.—. Předplatné Kčs 36.—. Tiskne Knihtisk, n. p., závod 05, Praha-Libeň, Tř. Rudé armády 171. — Toto číslo vyšlo v březnu 1959. — A-13540.