

Redakční rada

Doc. Ing. Dr. L. Oppl, CSc. (vedoucí redaktor) — Ing. V. Bašus (výkonný redaktor) — Doc. Ing. Dr. J. Cihelka — V. Fridrich — Ing. J. Haber — Prof. Ing. L. Hrdina — Ing. L. Chalupský — Doc. Ing. J. Chyský, CSc., — Ing. B. Jelen — Ing. L. Kubíček — Ing. Dr. M. Lázňovský — F. Máca — Doc. Ing. Dr. J. Mikula, CSc., — Prof. Ing. arch. J. Moravec — Ing. Dr. J. Němec, CSc. — Doc. Ing. J. Valchář, CSc.

Adresa redakce: Dvorecká 3, Praha 4

OBSAH

Ing. V. Hladký:	Příspěvek k výpočtu vzdušného proudu v počáteční oblasti	109
J. Foltin:	Čištění atmosférického vzduchu	125
Ing. V. Peták:	Výroba chladicích zařízení pro účely klimatizace v závodě ČKD Komprezory — Praha	135
Ing. R. D. Straka:	Topná období 1967/1968, 1968/1969, 1969/1970 v Praze z hlediska klimatických veličin	145



CONTENTS

Ing. V. Hladký:	Contribution to the calculation of air flow in the initial zone	109
J. Foltin:	Atmospheric air cleaning	125
Ing. V. Peták:	Production of refrigeration plants for air conditioning purposes in the ČKD Compressors-works — Praha	135
Ing. R. D. Straka:	Heating seasons 1967/68, 1968/69 and 1969/70 in Prague from the point of view of climatic quantities	145

СОДЕРЖАНИЕ

Инж. В. Гладки:	Примечания к вычислениям воздушного потока в первоначальной области	109
Ян Фолтин:	Чистка атмосферного воздуха	125
Инж. В. Петак:	Производство холодильных установок для целей кондиционирования воздуха на заводе ЧКД Компрессоры — Прага	135
Инж. Р. Д. Страка:	Периоды отопления 1967/68, 1968/69, 1969/70 в Праге с точки зрения климатических величин	145

•

SOMMAIRE

Ing. V. Hladký:	Contribution au calcul du courant d'air dans la zone initiale	109
J. Foltin:	Nettoyage de l'air atmosphérique	125
Ing. V. Peták:	Fabrication des installations frigorifiques pour les buts du conditionnement dans l'usine ČKD Compresseurs — Praha .	135
Ing. R. D. Straka:	Périodes des chauffage 1967/68, 1968/69 et 1969/70 à Prague du point de vue des grandeurs climatiques	145

•

INHALT

Ing. V. Hladký:	Beitrag zur Berechnung des Luftstromes in der Anfangszone	109
J. Foltin:	Reinigung der Atmosphärischen Luft	125
Ing. V. Peták:	Die Herstellung von Kühlanlagen für Klimatisierungszwecke im Kompressorwerk der ČKD — Praha	135
Ing. R. D. Straka:	Heizperioden 1967/68, 1968/69 und 1969/70 in Prag vom Standpunkt der klimatischen Größen	145

•

PŘÍSPĚVEK K VÝPOČTU VZDUŠNÉHO PROUDU V POČÁTEČNÍ OBLASTI

ING. VRATISLAV HLADKÝ

VÚV, Praha

Autor článku uvádí výpočet vzdušného proudu v počáteční oblasti. Vychází z rovnosti hybnosti vzdušného proudu po celé délce počáteční oblasti a předpokládá lineární zmenšování jádra proudu. Výpočtem určuje velikost průřezu proudu a objemový průtok v něm, a to pro kruhový, plochý a vodorovný radiální proud.

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

1. ÚVOD

Chování vzdušného proudu za výstupí kruhovou, plochou nebo radiální známe z různých pojednání, v nichž se autoři většinou zabývají hlavní proudovou oblastí. Vlastnosti takového volného kruhového, plochého nebo radiálního vzdušného proudu v hlavní proudové oblasti jsou shrnutý v předešlých statích o hranici vzdušného proudu [1], [2], [3]. V tomto pojednání si probereme počáteční oblast vzdušného proudu, která u velkých výstupů může zasahovat i do pracovního pásma větraného prostoru a proto proudové parametry v ní budou rozhodující pro stanovení dobré pohody prostředí.

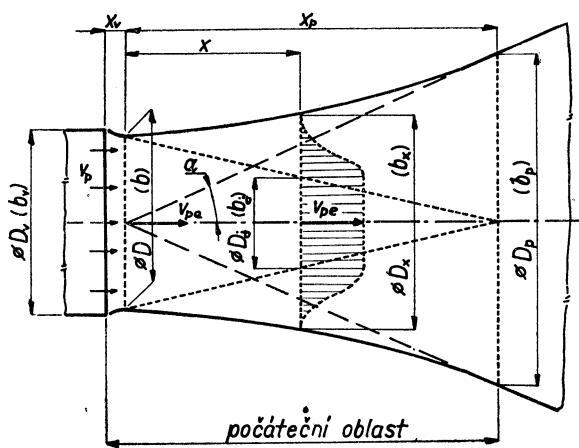
POUŽITÉ OZNAČENÍ

- a — součinitel výstupi výstupi,
- A, B — označení pomocných konstant,
- α — úhel rozšířování volného vzdušného proudu v hlavní proudové oblasti [$^{\circ}$],
- b — počáteční výška plochého nebo radiálního proudu [m],
- b_j — výška jádra v plochém nebo radiálním proudu [m],
- b_p — výška plochého nebo radiálního proudu na konci počáteční oblasti [m],
- b_v — výška plochého nebo radiální výstupi [m],
- b_x — výška plochého nebo radiálního proudu ve vzdálenosti x od počátku proudu [m],
- d — počáteční střední průměr radiálního proudu [m],
- d_v — střední průměr radiální kruhové výstupi [m],
- d_x — střední průměr radiálního proudu ve vzdálenosti x od počátku proudu [m],
- D — průměr počátečního průřezu kruhového proudu [m],
- D_j — průměr jádra v kruhovém proudu [m],
- D_p — průměr kruhového proudu na konci počáteční oblasti [m],
- D_v — průměr kruhové výstupi [m],
- D_x — průměr kruhového proudu ve vzdálenosti x od počátku proudu [m],
- F — plocha počátečního průřezu vzdušného proudu [m^2],
- F_j — plocha průřezu jádra vzdušného proudu [m^2],
- F_p — plocha průřezu vzdušného proudu na konci počáteční oblasti [m^2],
- F_v — celková plocha výstupi [m^2],
- F_{ve} — volná výtoková plocha výstupi [m^2],
- H_v — objemová hybnost vzdušného proudu ve výstupi [m^4/s^2],
- H_x — objemová hybnost vzdušného proudu ve vzdálenosti x od počátku proudu [m^4/s^2],
- I_0 — označení integrálu,
- k — součinitel efektivní výtokové rychlosti,
- K, K' — výstupní konstanta výstupi,
- μ_p — součinitel volné plochy výstupi,
- r — poloměr počátečního průřezu radiálního proudu [m],

- r_v — poloměr radiální kruhové výstě [m],
 t — rozteč volných otvorů ve výtokové ploše výstě [m],
 $u_{xz'}$ — rychlosť ve vzdušnom proudu ve vzdálenosti x za výstě a ve vzdálenosti z' od osy proudu [m/s],
 v_p — rychlosť proudu ve výstě [m/s],
 v_{pe} — efektívna rychlosť proudu vzduchu, resp. rychlosť na počiatku proudu [m/s],
 V_p — objemový prútok vzduchu ve výstě [m³/s],
 V_x — objemový prútok vzduchu ve vzdušnom proudu ve vzdálenosti x od počiatku proudu [m³/s],
 x — vzdálenosť od počiatku proudu [m],
 x_p — dĺžka počatečnej oblasti vzdušného proudu [m],
 x_v — vzdálenosť počiatku proudu od roviny výstě [m],
 X_p — pomerná vzdálenosť od počiatku proudu, vztažená na dĺžku počatečnej oblasti [= x/x_p],
 y — substitučná veličina pro řešení integrálů,
 Y — označenie pomocných konstant,
 z' — vzdálenosť vzdušného elementu od osy proudu [m],
 z'_j — vzdálenosť okraje jádra proudu od jeho osy [m],
 z_k — vzdálenosť okraje volného proudu od jeho osy [m],

2. POČATEČNÍ OBLAST VZDUŠNÉHO PROUDU

Schematické zobrazení počatečnej oblasti vzdušného proudu je uvedeno na obr. 1. Vzdušný proud vytéká rychlosť v_p z výstě, jejíž velikosť definujeme průměrem D_v ,



Obr. 1. Podélný řez vzdušným proudem za velkou výstě (počateční oblast vzdušného proudu).

jsou vlastně skutečnými počatečními parametry vzdušného proudu ve větraném prostoru.

Délku počatečnej oblasti proudu označíme x_p . V této délce rozlišujeme v proudu dvě časti s rôznym charakterom proudenia. Je to jednak jádro proudu s konstantnou rychlosťou, ktorá je rovna efektívnej výtokovej rychlosťi v_{pe} , a jednak směšovací vrstva s turbulentným rychlosťním profilem, jehož maximálna rychlosť je tiež v_{pe} a minimálna rychlosť teoreticky rovna nule. Jádro proudu obklopuje jeho osu a proto v celé počatečnej oblasti je konstantná osová rychlosť. V libovolnej vzdálenosti x od

resp. plochou F_v , jedná-li se o kruhovou nebo čtverhranou výstě, nebo výškou b_v u ploché výstě a nebo výškou b_v a průměrem d_v u radiálnej výstě. Obecně je volná výtoková plocha, na niž se též vztahuje rychlosť v_p , dána součinom volné plochy μ_p (platí $F_{ve} = F_v \cdot \mu_p$). V těsné blízkosti výstě, řekneme obecně ve vzdálenosti x_v , dochází ke změně proudových parametrů: vzdušný proud mění svůj průřez i rychlosť, neboť dílčí vzduchové proudy se v této oblasti směšují. Představme si, že bude mít průměr D , resp. výšku b , a rychlosť v_{pe} a že tyto parametry

počátku proudu (resp. ve vzdálenosti $x + x_v$ od výstě) má vzdušný proud průměr D_x , resp. výšku b_x , a z toho jádro proudu má průměr D_j , resp. výšku b_j . Největší průřez má jádro proudu v blízkosti výstě (ve vzdálenosti x_v), neboť směšovací vrstva je v tomto případě nulová. Se vzrůstající vzdáleností od výstě se jádro proudu zmenšuje, zatímco směšovací vrstva narůstá. Na konci počáteční oblasti je průřez proudového jádra nulový a v celém průřezu vzdušného proudu je plně vyvinutá směšovací vrstva s turbulentním rychlostním profilem (začíná hlavní proudová oblast). V počáteční oblasti se tedy volný vzdušný proud vytváří a proto též mluvíme o náběhovém úseku proudu.

Osovou rychlosť v počáteční oblasti vzdušného proudu definujeme vztahem

$$v_{pe} = k \mu_p v_p \quad (1)$$

a označujeme ji jako efektivní výtokovou rychlosť. Její velikost závisí tedy na výtokové rychlosti ve výstě v_p (je dána přetlakem před výtokovým průřezem výstě), na součiniteli volné plochy μ_p (ten respektuje zvětšení průtočné plochy za výstě) a na součiniteli efektivní výtokové rychlosti k . Ten je experimentální konstantou a mění se v závislosti na úpravě výtokové plochy výstě. Jeho velikost pro některé typy výstě najdeme v literatuře [1], [2], [3]. Je-li výstě prostý volný otvor (např. kruhová tryska, čtverhranný otvor nebo štěrbina) je součinitel μ_p i k roven jedné.

Známe-li osovou rychlosť v počáteční oblasti vzdušného proudu, můžeme stanovit i vzájemnou relaci mezi velikostí výstě a velikostí počátečního průřezu proudu. Víme totiž, že osová rychlosť v počáteční oblasti se shoduje s rychlosťí v jádru proudu, které v počátečním průřezu zasahuje celý proud. Hybnost vzdušného proudu ($\rho \cdot F_j k^2 \mu_p^2 v_p^2$) se proto musí shodovat s výtokovou hybností ($\rho \cdot F_v \mu_p v_p^2$) a z této podmínky plyne obecná závislost

$$F_j = \frac{F_v}{k^2 \mu_p} \quad (2)$$

která udává velikost počátečního průřezu proudu v závislosti na celkové ploše výstě. U kruhového proudu dosazujeme $F_j = \pi D^2 / 4$ a $F_v = \pi D_v / 4$, takže pro počáteční průměr kruhového proudu dostaneme závislost

$$D = \frac{D_v}{k \sqrt{\mu_p}} \quad (2a)$$

Podobnou jednoduchou závislost dostaneme i pro výšku plochého proudu, totiž

$$b = \frac{b_v}{k^2 \mu_p} \quad (2b)$$

neboť dosazujeme do rovnice (2) $F_j = b \times 1$ a $F_v = b_v \times 1$, což jsou plochy odpovídající jednotkové délce výstě. U vodorovné radiální výstě platí $F_j = 2\pi(r_v + x_v) b$, je-li r_v střední poloměr výstě, a $F_v = 2\pi r_v b_v$, takže počáteční výšku vodorovného radiálního proudu stanovíme ze vztahu

$$b = \frac{b_v}{\left(1 + \frac{x_v}{r_v}\right) k^2 \mu_p} \quad (2c)$$

Volný vzdušný proud v hlavní proudové oblasti charakterizujeme obvykle výtokovou konstantou K, resp. K' u kruhového proudu, nebo součinitelem výšivosti a [1], [2], [3], které určují lineární rozširování vzdušného proudu pod úhlem α ; platí

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{1,85}{K} = \frac{1,64}{K'} = 3,4a \quad (3)$$

Rovnice (3) je použitelná pro celou hlavní proudovou oblast, tedy i pro její začátek, který je zároveň koncem počáteční oblasti (tj. pro vzdálenost $x_p + x_v$ za výstří). Označme-li si rozměr proudu v této vzdálenosti jako průměr D_p u kruhového proudu a nebo jako výšku b_p u plochého či radiálního proudu, budou mít tyto veličiny s ohledem na rovnici (3) obecnou velikost

$$D_p = b_p = 2x_p \operatorname{tg} \alpha \quad (4)$$

U vzdušného proudu za čtverhrannou nebo kruhovou výstří je délka počáteční oblasti $x_p = K\sqrt{F} = K'D$ a proto rovnici (4) upravíme na tvar

$$D_p = 3,7\sqrt{F} = 3,279D = \frac{3,279}{k\sqrt{\mu_p}} D_v \quad (4a)$$

U plochého proudu dostaneme podobnou jednoduchou závislost, neboť u něho je délka počáteční oblasti $x_p = Kb$; plyne

$$b_p = 3,7b = \frac{3,7}{k^2\mu_p} b_v \quad (4b)$$

Ponekud složitější závislost dostaneme u vodorovného radiálního proudu, u něhož délka počáteční oblasti má velikost $x_p = 0,25d(\sqrt{1 + 8Kb/d} - 1)$ [4]; výška radiálního proudu na konci počáteční oblasti je proto

$$\begin{aligned} b_p &= 0,925 \frac{d}{K} \left[\sqrt{1 + 8K} \left(\frac{b}{d} \right) - 1 \right] = \\ &= 1,85 \frac{r_v + x_v}{K} \left[\sqrt{1 + 4K} \frac{b_v}{r_v} \frac{1}{\left(1 + \frac{x_v}{r_v} \right)^2 k^2 \mu_p} - 1 \right] \end{aligned} \quad (4c)$$

O velikosti jádra vzdušného proudu předpokládáme pro jednoduchost v prvém přiblížení výpočtu, že se zmenšuje lineárně se vzdáleností od výstří; obecně tedy platí

$$D_j = D \left(1 - \frac{x}{x_p} \right), \text{ resp. } b_j = b \left(1 - \frac{x}{x_p} \right) \quad (5)$$

Po dosazení délky počáteční oblasti x_p a po krátké úpravě s použitím rovnice (2) dostaneme pro průměr jádra v kruhovém proudu závislost

$$D_j = D \left(1 - \frac{x}{K\sqrt{F}} \right) = D - \frac{x}{K'} = \frac{D_v}{k\sqrt{\mu_p}} - \frac{x}{K'} \quad (5a)$$

Pro výšku jádra v plochém proudu plyne

$$b_j = b - \frac{x}{K} = \frac{b_v}{k^2 \mu_p} - \frac{x}{K} \quad (5b)$$

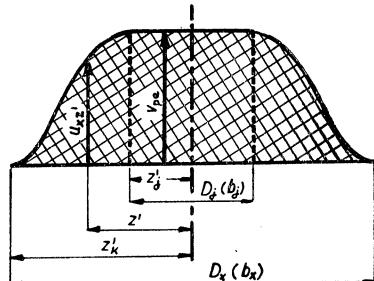
a výšku jádra ve vodorovném radiálním proudu vypočteme ze vztahu

$$\begin{aligned} b_j &= b - \frac{\frac{4}{d} \left(\frac{b}{d} \right) x}{\sqrt{1 + 8K \left(\frac{b}{d} \right)} - 1} = \\ &= \frac{b_v}{\left(1 + \frac{x_v}{r_v} \right) k^2 \mu_p} \left[1 - \frac{\frac{2 \frac{x}{r_v}}{1 + \frac{x_v}{r_v}}}{\sqrt{1 + 4K \frac{b_v/r_v}{\left(1 + \frac{x_v}{r_v} \right)^2 k^2 \mu_p} - 1}} \right] \quad (5c) \end{aligned}$$

Protože známe velikost proudového jádra, můžeme si již učinit představu o rychlostním profilu v počáteční oblasti proudu. Schéma takového rychlostního profilu je na obr. 2, z něhož je zřejmý význam použitého označení. V průřezu jádra (průměr D_j , resp. výška b_j) je rychlosť v_{pe} konstantní; ve směšovací vrstvě se vlastně vytváří hlavní proudová oblast a proto v ní předpokládáme stejný rychlostní profil [1]; rychlosť v libovolném místě počáteční oblasti určíme proto ze vztahu

$$u_{xz'} = v_{pe} \left[1 - 1,033 \operatorname{tg}^2 h \left(2,408 \frac{z' - z'_j}{z'_k - z'_j} \right) \right] \quad (6)$$

Jedinou dosud neznámou veličinou je celkový rozměr proudu v počáteční oblasti (D_x nebo b_x). Jeho výpočet si uvedeme v následujícím odstavci.



Obr. 2. Schéma rychlostního profilu v počáteční oblasti vzdušného proudu

3. VELIKOST VZDUŠNÉHO PROUDU V POČÁTEČNÍ OBLASTI

Abychom určili celkový rozměr vzdušného proudu v počáteční oblasti, vyjdeme z podmínky rovnosti objemových hybností po celé délce vzdušného proudu. Hybnost v libovolné vzdálenosti x od počátku proudu, resp. ve vzdálenosti $x + x_v$ od výstupu, určíme z obecné závislosti

$$H_x = F_j v_{pe}^2 + \int_{F_j}^{F_x} u_{xz'}^2 dF$$

Protože výtoková hybnost vzdušného proudu má velikost $H_v = \mu_p F v v_p^2$, plyně z podmínky $H_x = H_v$ bezrozměrný vztah pro výpočet velikosti proudu ve tvaru

$$\mu_p \left(\frac{v_p}{v_{pe}} \right)^2 = \frac{F_j}{F_v} + \frac{1}{F_v} \int_{F_j}^{F_x} \frac{u_{xz'}^2}{v_{pe}^2} dF \quad (7)$$

který platí pro libovolný typ proudu.

Jedná-li se o kruhový proud, dosazujeme $F_j = \pi D_j^2/4$, $F_v = \pi D_v^2/4$, $v_{pe} = k \mu_p v_p$, $dF = 2\pi z' \cdot dz'$ a rychlosť $u_{xz'}$ podľa rovnice (6). Určujeme-li velikost jádra proudu rovnice (5a), můžeme rovnici (7) upravit na tvar

$$\frac{1}{k^2 \mu_p} = \left(\frac{D}{D_v} \right)^2 \left(1 - \frac{x}{K'D} \right) + 2 \left(\frac{D_x}{D_v} \right)^2 I_0$$

přičemž integrál I_0 má velikost

$$I_0 = \int_{z'_j/z'_k}^1 \left[1 - 1,033 \operatorname{tg}^2 h \left(2,408 \frac{\frac{z'}{z'_k} - \frac{z'_j}{z'_k}}{1 - \frac{z'_j}{z'_k}} \right) \right]^2 \left(\frac{z'}{z'_k} \right) d \left(\frac{z'}{z'_k} \right)$$

Řešíme jej substitucí

$$y = 2,408 \frac{\frac{z'}{z'_k} - \frac{z'_j}{z'_k}}{1 - \frac{z'_j}{z'_k}}$$

a uvážíme-li, že z'_j je poloměr jádra a z'_k poloměr vzdušného proudu v počáteční oblasti, dojdeme k hodnotě integrálu

$$I_0 = 0,04719 + 0,17417 \frac{D - \frac{x}{K'}}{D_x} - 0,22136 \left(\frac{D - \frac{x}{K'}}{D_x} \right)^2$$

Dosadíme do rovnice (7) upravené pro kruhový proud a dostaneme kvadratickou rovnici pro výpočet bezrozměrného průměru D_x/D_v vzdušného proudu v počáteční oblasti; píšeme ji ve tvaru

$$\begin{aligned} & \left(\frac{D_x}{D_v} \right)^2 + \left[3,6913 \frac{D}{D_v} \left(1 - \frac{x}{K'D} \right) \right] \left(\frac{D_x}{D_v} \right) + \\ & + \left[5,905 \left(\frac{D}{D_v} \right)^2 \left(1 - \frac{x}{K'D} \right)^2 - \frac{10,597}{k^2 \mu_p} \right] = 0 \end{aligned}$$

Počáteční průměr vzdušného proudu D nahradíme konečně průměrem výstřelu D_v pomocí rovnice (2a), takže průměr vzdušného proudu vypočteme z rovnice

$$k \sqrt{\mu_p} \left(\frac{D_x}{D_v} \right) = 1,846 \left[\sqrt{3,111 - 0,7296 \left(1 - \frac{k \sqrt{\mu_p}}{K'} \cdot \frac{x}{D_v} \right)^2} - \left(1 - \frac{k \sqrt{\mu_p}}{K'} \right) \cdot \frac{x}{D_v} \right] \quad (8a)$$

Zavedeme-li si bezrozměrnou vzdálenost $X_p = x/x_p = x/K'D$, upravíme rovnici (8a) na výsledný vztah

$$k \sqrt{\mu_p} \left(\frac{D_x}{D_v} \right) = 1,846 \left[\sqrt{3,111 - 0,7296(1 - X_p)^2} - (1 - X_p) \right] \quad (9a)$$

Pravá strana rovnice (9a) platí pro libovolný kruhový proud; abychom dostali velikost průměru D_x při konkrétním řešení, musíme dosadit příslušný průměr výstě D_v , součinitel volné plochy μ_p a součinitel efektivní výtokové rychlosti k .

Podobným způsobem provedeme i řešení pro plochý proud. V tomto případě dosazujeme do rovnice (7) tyto hodnoty: $F_j = b_j$, $F_v = b_v$, $v_{pe} = k\mu_p v_p$, $dF = 2dz'$ a rychlostní profil podle rovnice (6). Protože velikost jádra v plochém proudu určíme pomocí rovnice (5b), přepíšeme rovnici (7) na tvar

$$\frac{1}{k^2 \mu_p} = \frac{b}{b_v} \left(1 - \frac{x}{Kb} \right) + \frac{b_x}{b_v} I_0$$

Integrál I_0 má nyní velikost

$$I_0 = \int_{z'_j/z'_k}^1 \left[1 - 1,033 \operatorname{tg}^2 h \left(2,408 \frac{\frac{z'}{z'_k} - \frac{z'_j}{z'_k}}{1 - \frac{z'_j}{z'_k}} \right) \right]^2 d \left(\frac{z'}{z'_k} \right)$$

a pro jeho řešení použijeme opět substituce

$$y = 2,408 \frac{\frac{z'}{z'_k} - \frac{z'_j}{z'_k}}{1 - \frac{z'_j}{z'_k}}$$

Protože u plochého proudu je z'_j poloviční výška jádra a z'_k poloviční výška proudu v počáteční oblasti, dostaneme řešením integrálu I_0 závislost

$$I_0 = 0,2685 \left[1 - \frac{b}{x} \left(1 - \frac{x}{Kb} \right) \right].$$

Tuto závislost dosadíme do rovnice (7) upravené pro plochý proud a dostaneme lineární rovnici pro výpočet bezrozměrné výšky b_x/b_v proudu v počáteční oblasti; plyne

$$0,2685 \frac{b_x}{b_v} + 0,7315 \frac{b}{b_v} \left(1 - \frac{x}{Kb} \right) - \frac{1}{k^2 \mu_p} = 0$$

Počáteční výšku proudu b nahradíme celkovou výškou výstě b_v podle rovnice (2b) a proto výšku proudu v počáteční oblasti určíme ze vztahu

$$k^2 \mu_p \left(\frac{b_x}{b_v} \right) = 1 + 2,724 \frac{k^2 \mu_p}{K} \frac{x}{b_v} \quad (8b)$$

a nebo zavedeme-li si bezrozměrnou vzdálenost $X_p = x/x_p = x/Kb$, ze vztahu

$$k^2 \mu_p \left(\frac{b_x}{b_v} \right) = 1 + 2,724 X_p \quad (9b)$$

Pravá strana rovnice (9b) platí pro libovolný plochý proud a je z ní zřejmé, že výška plochého proudu v počáteční oblasti narůstá lineárně se vzdáleností od počátku proudu. Řešíme-li výšku proudu b_x pro určitý případ plochého proudu, musíme dosadit příslušnou výšku výstřelu b_v , odpovídající součinitel volné plochy μ_p a součinitel efektivní výtokové rychlosti k .

Názorně je vidět průběh průměru kruhového proudu, resp. výšky plochého proudu v počáteční oblasti v závislosti na poměrné vzdálenosti od počátku proudu na obr. 3; diagram byl sestaven podle rovnice (9a), resp. (9b).

K poněkud složitější závislosti vede řešení počáteční oblasti u vodorovného radiálního proudu. Do rovnice (7) musíme dosadit tyto hodnoty: $F_j = 2\pi(r+x)b_j$, $dF = 4\pi(r+x)dz'$, $F_v = 2\pi r_v b_v$ a $v_{pe} = k\mu_p v_p$ a konečně rychlosť u_{xz}' podle rovnice (6). Pro výšku jádra v radiálním proudu platí rovnice (5c), takže rovnici (7) upravíme na tvar

$$\frac{1}{k^2 \mu_p} = \left(\frac{b}{b_v} - \frac{4 \left(\frac{b}{b_v} \right) \left(\frac{x}{d} \right)}{\sqrt{1 + 8K \left(\frac{b}{d} \right)} - 1} \right) \left(1 + \frac{x_v}{r_v} + \frac{x}{r_v} \right) + \frac{b_x}{b_v} \left(1 + \frac{x_v}{r_v} + \frac{x}{r_v} \right) I_0$$

přičemž integrál I_0 má stejnou velikost jako u plochého proudu. Jeho řešení proto vede k závislosti

$$I_0 = 0,2685 \left(1 - \frac{b}{b_x} + \frac{4 \left(\frac{b}{b_x} \right) \left(\frac{x}{d} \right)}{\sqrt{1 + 8K \frac{b}{d}} - 1} \right)$$

kterou dosadíme do rovnice (7) upravené pro radiální proud. Dostaneme tak rovnici pro výpočet výšky radiálního proudu v počáteční oblasti ve tvaru

$$0,2685 \left(\frac{b_x}{b_v} \right) = \frac{1}{k^2 \mu_p \left(1 + \frac{x_v}{r_v} + \frac{x}{r_v} \right)} - 0,7315 \frac{b}{b_v} \left(1 - \frac{\frac{4x}{d}}{\sqrt{1 + 8K \frac{b}{d}} - 1} \right)$$

Při další úpravě nahradíme podle rovnice (2c) počáteční výšku vzdušného proudu b celkovou výškou výstřelu b_v a plyne proto

$$k^2 \mu_p \left(\frac{b_x}{b_v} \right) \left(1 + \frac{x_v}{r_v} \right) =$$

$$= 3,724 \left[\frac{1}{1 + \frac{x}{r_v} + \frac{x_v}{1 + \frac{x}{r_v}}} + \frac{1,463 \frac{x}{r_v}}{\sqrt{1 + 4K \frac{b_v}{r_v} \left[\frac{1}{\left(1 + \frac{x_v}{r_v} \right) k \sqrt{\mu_p}} \right]^2 - 1}} - 0,732 \right] \quad (8c)$$

Rovnici (8c), z níž je již možno stanovit pro vzdálenost $x + x_v$ za výstří výšku b_x proudu, zjednodušíme ještě tím způsobem, že absolutní vzdálenost x nahradíme poměrnou vzdáleností $X_p = x/x_p$, pro niž platí

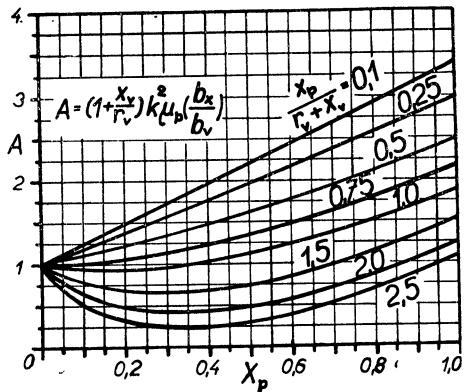
$$X_p = \frac{x}{x_p} = \frac{4x}{d \left[\sqrt{1 + 8K \frac{b}{d}} - 1 \right]} = 2 \frac{\frac{x_v}{r_v}}{1 + \frac{x_v}{r_v} \sqrt{1 + 4K \frac{b_v}{r_v} \left[\frac{1}{\left(1 + \frac{x_v}{r_v} \right) k \sqrt{\mu_p}} \right]^2 - 1}}$$

Dostaneme výslednou závislost ve tvaru

$$\left(1 + \frac{x_v}{r_v} \right) k^2 \mu_p \left(\frac{b_x}{b_v} \right) = 3,724 \left[\frac{1}{1 + \frac{x_p}{r_v + x_v}} + 0,732(X_p - 1) \right] \quad (9c)$$

jehož grafickým obrazem je diagram na obr. 4. V něm je veličina A (tj. levá strana rovnice 9c) vynesena v závislosti na vzdálenosti X_p při různé velikosti parametru $Y = x_p/(r_v + x_v)$. Máme-li řešit určitý radiální proud, musíme znát především rozlohy výstří (b_v a r_v), dále úpravu výtokové plochy (μ_p) a konečně i prourové poměry v těsné blízkosti výstří (k a x_v).

Na základě vývodů tohoto odstavce umíme stanovit velikost průřezu kruhového, plochého nebo vodorovného radiálního proudu v počáteční oblasti. Použijeme k tomu rovnic (9a), (9b) nebo (9c) podle toho, o který typ proudu se jedná. Znalost velikosti vzdušného proudu nám umožňuje určit i další směrnou veličinu pro řešení vzdušného proudu, totiž objemový průtok vzduchu.



Obr. 4. Velikost vodorovného radiálního proudu v počáteční oblasti v závislosti na vzdálenosti od počátku proudu.

4. OBJEMOVÝ PRŮTOK V POČÁTEČNÍ OBLASTI PROUDU

Máme-li stanovit objemový průtok v počáteční oblasti vzdušného proudu, vyjdeme z rychlostního profilu v příčném průřezu proudu. Obecně je elementární množství vzduchu dáno vztahem $dV = u_{xz'} \cdot dF$, kde-li dF plocha proudu, již přísluší rychlosť $u_{xz'}$. Průřezem proudu protéká celkový objem vzduchu

$$V_x = \int_0^F u_{xz'} \, dF$$

Protože v počáteční oblasti proudu rozlišujeme dvě části s odlišným rychlostním profilem, píšeme základní rovnici ve tvaru

$$V_x = F_j v_{pe} + \int_{F_j}^F u_{xz'} \, dF \quad (10)$$

který platí pro libovolný tvar proudu. Prvý člen na pravé straně rovnice (10) udává objemový průtok v jádru proudu a druhý člen určuje velikost objemového průtoku ve směšovací vrstvě, která v počáteční oblasti obklopuje jádro proudu.

Řešíme-li objemový průtok v kruhovém proudu, dosazujeme do rovnice (10) $F_j = \pi D_j^2/4$, $v_{pe} = k \mu_p v_p$, $dF = 2\pi z' dz$ a rychlosť $u_{xz'}$, podle rovnice (6). Dostaneme tak závislost

$$V_x = \frac{\pi k \mu_p v_p}{4} \left\{ D_j^2 + 2D_x^2 \int_{z'_j/z'_k}^1 \left[1 - 1,033 \operatorname{tg}^2 h \left(2,408 \frac{\frac{z'}{z'_k} - \frac{z'_j}{z'_k}}{1 - \frac{z'_j}{z'_k}} \right) \right] \frac{z'}{z'_k} d \left(\frac{z'}{z'_k} \right) \right\}$$

neboť celkový průměr proudu je $D_x = 2z'_k$. Naznačený integrál řešíme substitucí

$$y = 2,408 \frac{\frac{z'}{z'_k} - \frac{z'_j}{z'_k}}{1 - \frac{z'_j}{z'_k}}$$

což vede k výsledku

$$I_0 = \frac{1}{D_k^2} [0,10846(D_x - D_j)^2 + 0,38909(D_x - D_j)D_j]$$

protože za spodní integrační mez jsme dosadili hodnotu $z'_j/z'_k = D_j/D_x$. Celkový objemový průtok V vztahujeme na počáteční objemový průtok $V_p = \mu_p F_v v_p = \mu_p v_p \pi D_v^2/4$. Po krátké úpravě dostaneme tedy závislost pro poměrný objemový průtok ve tvaru

$$\frac{V_x}{V_p} = 0,439k \left(\frac{D_j}{D_v} \right)^2 \left[1 + 0,785 \frac{D_x}{D_j} + 0,494 \left(\frac{D_x}{D_j} \right)^2 \right]$$

Použijeme-li konečně rovnici (5a) a (8a) pro vyjádření poměrů D_j/D_v a D_x/D_j , plynne výsledný vztah pro výpočet objemového průtoku v počáteční oblasti kruhového proudu v závislosti na vzdálenosti od počátku proudu

$$k\mu_p \left(\frac{V_x}{V_p} \right) = 0,439 \left[\left(1 - \frac{k\sqrt{\mu_p}}{K'} \frac{x}{D_v} \right)^2 + 1,684B^2 + 1,449 \left(1 - \frac{k\sqrt{\mu_p}}{K'} \frac{x}{D_v} \right) B \right] \quad (11a)$$

dosadíme-li

$$B = \sqrt{3,111 - 0,7296 \left(1 - \frac{k\sqrt{\mu_p}}{K'} \frac{x}{D_v} \right)^2 - \left(1 - \frac{k\sqrt{\mu_p}}{K'} \frac{x}{D_v} \right)} \quad (12a)$$

Zavedeme-li si bezrozměrnou vzdálenost uvažovaného průřezu od počátku proudu $X_p = x/x_p = x/K'D$, zjednodušíme rovnici (11a) na tvar

$$k\mu_p \left(\frac{V_x}{V_p} \right) = 0,439 [(1 - X_p)^2 + 1,684B^2 + 1,449(1 - X_p) B] \quad (13a)$$

Do rovnice (13a) dosazujeme

$$B = \sqrt{3,111 - 0,7296(1 - X_p)^2 - (1 - X_p)} \quad (14a)$$

Rovnice (11a), resp. rovnice (13a) v uvedeném tvaru platí pro libovolný kruhový proud, pokud se omezujeme na výpočet objemového průtoku v počáteční oblasti. Celkový průběh objemového průtoku v závislosti na vzdálenosti od výstřelu je patrný z diagramu na obr. 5. Při výpočtu určitého případu kruhového proudu musíme respektovat úpravu výtokové plochy výstřelu volbou součinitelů k a μ_p .

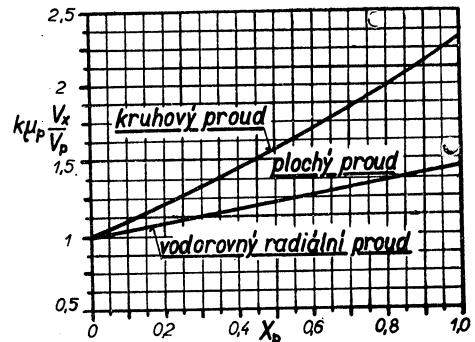
Jedná-li se o plochý proud, dosazujeme do rovnice (10) tyto hodnoty: $F_j = b_j$, $v_{pe} = k\mu_p v_p$, $dF = 2dz'$ a rychlosť u_{xz} podle rovnice (6). Upravíme ji na tvar

$$V_x = k\mu_p v_p \left\{ b_j + b_x \int_{z'_j/z'_k}^1 \left[1 - 1,033 \operatorname{tg}^2 h \left(2,408 \frac{\frac{z'}{z'_k} - \frac{z'_j}{z'_k}}{1 - \frac{z'_j}{z'_k}} \right) \right] d \left(\frac{z'}{z'_k} \right) \right\}$$

dosadíme-li celkovou výšku plochého proudu $b_x = 2z'_k$. Uvedený integrál řešíme pomocí stejné substituce jako u kruhového proudu; jeho velikost tedy bude

$$I_0 = 0,38909 \left(1 - \frac{b_j}{b_x} \right)$$

neboť za spodní integrační mez dosazujeme poměr $z'_j/z'_k = b_j/b_x$. Vrátíme-li se k rovnici pro výpočet objemového průtoku, plyne



Obr. 5. Objemový průtok v počáteční oblasti vzdutého proudu v závislosti na vzdálenosti od počátku proudu.

$$V_x = k\mu_p v_p \left\{ b_j + b_x \left[0,3891 \left(1 - \frac{b_j}{b_x} \right) \right] \right\}$$

Počáteční objemový průtok u plochého proudu má velikost $V_p = \mu_p b_v v_p$. Poměrný objemový průtok je proto dán vztahem

$$\frac{V_x}{V_p} = 0,611k \left(\frac{b_j}{b_v} \right) \left[1 + 0,637 \frac{b_x}{b_j} \right]$$

Poměr výšek b_j/b_v a b_x/b_j určíme z rovnic (5b) a (8b); proto výsledný vztah pro výpočet objemového průtoku v počáteční oblasti plochého proudu má tvar

$$k\mu_p \left(\frac{V_x}{V_p} \right) = 1 + 0,448 \frac{k^2 \mu_p}{K} \frac{x}{b_v} \quad (11b)$$

a nebo zavedeme-li si bezrozměrnou vzdálenost $X_p = x/x_p = x/Kb$, dostaneme

$$k\mu_p \left(\frac{V_x}{V_p} \right) = 1 + 0,449 X_p \quad (13b)$$

Rovnice (11b) a (13b) můžeme tedy použít pro určení objemového průtoku vzduchu v počáteční oblasti libovolného plochého proudu. Celkový průběh objemového průtoku v závislosti na vzdálenosti od výstřelu je patrný z diagramu na obr. 5. Určitou úpravu výtokové plochy výstřelu respektujeme opět dosazením vhodných součinitelů k a μ_p .

Jako poslední případ řešíme objemový průtok ve vodorovném radiálním proudu. Do rovnice (10) musíme dosadit $F_j = b_j 2\pi(r+x)$, $v_{pe} = k\mu_p v_p$, $dF = 4\pi(r+x) dz'$ a rychlosť $u_{xz'}$ podle rovnice (6). Po krátké úpravě dojdeme k podobné závislosti jako u plochého proudu; totiž

$$V_x = 2\pi(r+x) k\mu_p v_p \left\{ b_j + b_x \int_{z'_j/z'_k}^1 \left[1 - 1,033 \operatorname{tg}^2 h \left(2,408 \frac{\frac{z'}{z'_k} - \frac{z'_j}{z'_k}}{1 - \frac{z'_j}{z'_k}} \right) \right] d \left(\frac{z'}{z'_k} \right) \right\}$$

Naznačený integrál se shoduje s obdobným integrálem při předešlém řešení plochého proudu a proto i jeho řešení je stejné. Uvážíme-li dále, že počáteční objemový průtok u radiálního proudu má velikost $V_p = 2\pi r_v (\mu_p b_v) v_p$, dostaneme vztah pro poměrný objemový průtok vzduchu ve tvaru

$$\frac{V_x}{V_p} = \left(1 + \frac{x_v}{r_v} + \frac{x}{r_v} \right) \frac{b_j}{b_v} k \left[0,6109 + 0,3891 \frac{b_x}{b_j} \right]$$

Pomocí rovnic (5c) a (8c) stanovíme potřebné poměry výšek b_j/b_v a b_x/b_j , takže konečnou závislost pro výpočet objemového průtoku vzduchu v počáteční oblasti vodorovného radiálního proudu píšeme ve tvaru

$$k\mu_p \left(\frac{V_x}{V_p} \right) = 1 + 0,905 \frac{\frac{x}{r_v}}{\sqrt{1 + 4K \frac{b_v}{r_v} \left[\frac{1}{\left(1 + \frac{x_v}{r_v} \right) k \sqrt{\mu_p}} \right]^2} - 1} \quad (11c)$$

Zavedeme-li ještě poměrnou vzdálenost X_p , jejíž velikost známe z předešlého odstavce pro výpočet výšky radiálního proudu, zjednodušíme značně rovnici (11c); plyne

$$k\mu_p \left(\frac{V_x}{V_p} \right) = 1 + 0,452 X_p \quad (13c)$$

Je zřejmé, že rovnice (13c) je prakticky shodná s rovnicí (13b), tj. že relativní objemový průtok v počáteční oblasti plochého a vodorovného radiálního proudu je stejný. Jeho velikost v závislosti na vzdálenosti od počátku proudu najdeme v diagramu na obr. 5.

5. ZÁVĚR

V předloženém pojednání je uvedeno řešení vzdušného proudu v jeho počáteční oblasti, která je charakterizována dvojím prouděním: osa, resp. rovina symetrie proudu je obklopena proudovým jádrem s konstantní rychlostí, kdežto okraj proudu tvoří směšovací vrstva s proměnlivou rychlosťí. Řešení bylo provedeno pro kruhový, plochý a vodorovný radiální proud. Výpočtem, který předpokládá konstantní hybnost po celé délce proudu a lineární změňování velikosti proudového jádra, byl stanoven rozměr proudu (průměr u kruhového proudu a výška u plochého a radiálního proudu) a objemový průtok v závislosti na vzdálenosti od počátku proudu. Přitom počátek proudu se nekryje s rovinou výstřelu, nýbrž je vzdálen obecně o délku x_v od výstřelu.

Z vypočtených závislostí (rovnice 8, resp. 9 pro výpočet velikosti průřezu a rovnice 11, resp. 13 pro určení objemového průtoku) je zřejmé, že jak velikost průřezu proudu, tak i objemový průtok vzduchu v určité vzdálenosti za výstřelu závisí jednak na samotné velikosti výstřelu (D_v, b_v, v_p , resp. V_p) a jednak na charakteru vzdušného proudu, který z výstřelu vytéká, resp. na úpravě výtokové plochy výstřelu (μ_p, K, K', k). Všechny uvedené parametry známe již z řešení vzdušného proudu v hlavní oblasti [1], [2], [3]. Navíc při řešení počáteční oblasti zavádíme veličinu x_v , která určuje vzdálenost skutečného počátku proudu od roviny výstřelu. Tato vzdálenost závisí teoreticky na rozteči dílčích otvorů, neboť počátek proudu klademe do místa, kde okraj jednoho proudu dosáhne středu proudu sousedního. Předpokládáme-li přitom lineární rozšírování vzdušných proudu vytékajících z jednotlivých otvorů o rozteči t (tentotého předpoklad je pro malé vzdálenosti přijatelný), musí platit

$$\tan \alpha = \frac{1,85}{K} = \frac{t}{x_v}$$

Bereme-li dále velikost výtokové konstanty $K = 5,5$ až 7 (podle provedení výstupních otvorů), potom určíme pravděpodobnou velikost x_v ze vztahu

$$x_v = (3 \text{ až } 4) t \quad (15)$$

Menší než uvedené hodnoty mohou být proto, že vlivem nedokonalého přístupu vzduchu k jednotlivým vzdušným proudům nastává mezi nimi podtlak (závisí to na celkové velikosti výstřelu) a nechovají se jako volné proudy. Prakticky však je nutno považovat parametr x_v za experimentální konstantu, kterou bude nutno určovat měřením podobně jako výtokovou konstantu. V podstatě se bude zmenšovat s rostoucí volnou plochou výstřelu (μ_p): pro malá μ_p se bude blížit hodnotě stanovené podle rovnice (15), kdežto pro volné otvory, $\mu_p = 1$, bude x_v nulové.

Řešení počáteční oblasti vzdušného proudu má význam pro takové případy příyodu vzduchu, kdy používáme velkých výstřelů, takže počáteční oblast zasahuje i do pásmo pobytu, které zajímá vzduchotechniky. Doplňuje proto již známé řešení hlavní proudové oblasti. Výpočtových podkladů, které byly v tomto pojednání odvozeny, bude použito pro stanovení hranic proudu vzduchu za velkými výstřely.

LITERATURA

- [1] Hladký V.: Hranice kruhového vzdušného proudu ve větraném prostoru; Zdravotní technika a vzduchotechnika 11 (1968), č. 4, s. 183—199.
- [2] Hladký V.: Hranice plochého vzdušného proudu ve větraném prostoru; Zdravotní technika a vzduchotechnika 11 (1968), č. 6, s. 309—319.
- [3] Hladký V.: Hranice radiálního vodorovného vzdušného proudu ve větraném prostoru; Zdravotní technika a vzduchotechnika 5 (1962), č. 4, s. 159—175.

ПРИМЕЧАНИЯ К ВЫЧИСЛЕНИЯМ ВОЗДУШНОГО ПОТОКА В ПЕРВОНАЧАЛЬНОЙ ОБЛАСТИ

Инж. В. Гладкий

Автор статьи приводит расчет воздушного потока в первоначальной области. Он исходит из равенства количества движения воздушного потока по всей длине этой области и предполагает линейное уменьшение ядра потока. Путем расчета он определяет величину поперечного сечения потока и его объемное протекание, а именно для кругового, плоского и горизонтально-радиального потоков.

CONTRIBUTION TO THE CALCULATION OF AIR FLOW IN THE INITIAL ZONE

Ing. V. Hladký

The author of the paper presents the calculation of air flow in the initial zone. Deducting from the equality of the quantity of motion of the air flow along the whole length of the initial zone he presupposes a linear diminution of the core of the flow. With the calculation he determines the size of the flow section and the volume flow in it and this for a circular, flat and horizontal radial flow.

BEITRAG ZUR BERECHNUNG DES LUFTSTROMES IN DER ANFANGSZONE

Ing. V. Hladký

Der Verfasser des Artikels führt die Berechnung des Luftstromes in der Anfangszone an. Er geht von der Gleichheit der Bewegungsgrösse des Luftstromes entlang der ganzen Länge der Anfangszone aus unter der Voraussetzung einer linearen Verkleinerung des Stromkerns. Mit der Berechnung bestimmt er die Grösse des Stromquerschnittes und das Durchflussvolumen und dies für den kreisförmigen, flachen und horizontalen Radialstrom.

CONTRIBUTION AU CALCUL DU COURANT D'AIR DANS LA ZONE INITIALE

Ing. V. Hladký

L'auteur de cet article présente le calcul du courant d'air dans la zone initiale. Il part de l'égalité de la quantité de mouvement du courant d'air le long de la longueur entière de la zone initiale en supposant une diminution linéaire du noyau du courant. Par le calcul il détermine la grandeur de la section du courant et le passage volumétrique et ceci pour le courant circulaire, plat, horizontal et radial.

POSTGRADUÁLNÍ STUDIUM SUŠÁRENSTVÍ

Sušení se v posledních letech stalo jednou z nejvýznamnějších tepelně technologických operací v celé řadě průmyslových oborů, ve kterých snaha po dosažení co nejvíce výrobků na technickou úroveň sušáren. Tato situace je vyvolána růstem výroby, zaváděním nové technologie, zaváděním výroby nových výrobků a zaváděním umělého sušení u produktů, které se dříve sušily přirozeným způsobem.

Rostoucí požadavky na technickou úroveň sušáren byly přirozeně doprovázeny intenzivním rozvojem teoretických základů sušárenství. Teorie sušení se postupně konstituovala jako ucelený vědní obor, který představuje hraniční vědní disciplínu vycházející z termodynamiky vratných i nevratných dějů, termokinetiky, nauky o proudění tekutin, fyzikální chemie atp. Je přirozené, že pokrok v oblasti teorie se zpětně odrazí v rozvoji nových progresivních způsobů sušení a sušáren s intenzifikovaným sdílením tepla a přenosem hmoty.

Vzhledem ke skutečnosti, že většina inženýrů z praxe má omezené možnosti pro samostatné průběžné studium teorie sušení a stavby sušáren na současné úrovni znalostí, jeví se

jako účelné uvažovat o přípravě postgraduálního studia ze sušárenství, které by přípravě specialistů z oboru mohlo účelně přispět.

Organizační přípravu postgraduálního studia zajišťuje odborná sekce pro sušení Komitétu pro techniku prostředí ČS VTS; o vlastní organizaci kurzu bude požádána strojní fakulta ČVUT Praha; zahájení dvousemestrového studia je uvažováno na letní semestr školního roku 1971–72.

Jako nejvhodnější forma studia se jeví internátní soustředění 3 × za semestr po jednom týdnu přednášek, seminářů a laboratorních cvičení; v souhrnu asi 200 hodin. Z každého předmětu studující budou skládat samostatné zkoušky. V souhlasu se směrnicemi ministerstva školství bude studium ukončeno diplomovou prací; obhajoba této práce se uskuteční před zkušební komisí.

Zájemci o studium mohou zasílat předběžné (nezávazné) přihlášky vědeckému tajemníkovi odborné sekce pro sušení doc. Ing. J. Valchářovi, CSc. ze Státního výzkumného ústavu pro stavbu strojů. Běchovice u Prahy, po případě si na této adrese vyžádat další informace.

Valchář

● Zářivky s prodlouženým životem

Podle Illuminating Engineering listopad 1969 zavádí americká firma General Electric Co., Nela Park, Cleveland, Ohio výrobu zářivek se životem, prodlouženým proti běžným zdrojům o 25 %. Zářivky mají obchodní název „mainlighter“ a jejich život je diferencován takto:

Při 3 hodinách života (na jedno zapálení) svítí 18 000 hodin, při 12 hodinách svítí 25 000 hodin a při nepřetržitém provozu svítí celkem 30 000 hodin.

Výrobce nabízí tyto odstíny barev: cool white, warm white, white, daylight, cool white de luxe a warm white de luxe. Oč však těžší bude u těchto zdrojů určování ekonomického života?

(LCh)

● Zářivky pro věrné barevné podání

Podle Light (USA) 1969, č. 3 zavádí americká firma General Electric Co., Nela Park, Cleveland, Ohio výrobu zářivek obchodní značky „chroma line“ s barevnými teplotami 5000 °K a 7000 °K. Jsou určeny všude tam, kde požadujeme věrnou reprodukci barev.

Při figurální kresbě pastelem, uhlém a tužkou velmi záleží na čáře, jejím tvaru, plynulosti a barevných odstínech. Současně ovšem záleží i na věrném barevném podání barevných odstínů modelu, jež musí umělec velmi rychle převádět tužkovým, perovým nebo křídovým kódem. Velmi rychlé barevné správné vnímání (vedle věrného podání anatomických tvarů modelu) zajišťují zářivky Chroma-Line 5000 °K — pokusně ověřeno.

Při experimentu byl Cézánův obraz — krajinka — osvětlen 5 druhy zdrojů z výrobních řad GE, a to: a) zářivkou daylight, b) zářivkou standard cool white, c) zářivkou cool white de luxe, d) zářivkou chroma-line 5000 °K a e) zářivkou chroma-line 7000 °K. Oko se barevně adaptuje poměrně rychle — nejvěrnější barevné podání poskytovala zářivka chroma-line 5000 °K (ve srovnání s denním světlem, při kterém obraz vznikal).

Zářivka chroma-line 5000 °K se osvědčila také při srovnávání barev při posuzování barevnosti obalů fy P. and G. Původně se srovnání prováděla v malé izolované kabíně, kde bylo namícháno světlo o barevné teplotě 5500 °K ze zářivek a žárovek. Kabina musela být dokonale větrána, byla hlučná a prostor velmi omezený. Pomocí zářivek chroma-line se srovnání mohou provádět ve velkém sále při účasti mnoha osob bez přídavného tepla a hluku předrádníků.

(LCh)

● Zvýšení teploty vody v plovárně na 28 °C

Aby mohla být uspokojena poptávka po koupacích dnech s teplocitou vodou, rozhodli v Dortmundu zvýšit teplotu vody v severních lázních jeden den v týdnu na 28 °C. Vzduch má být ohříván na 30 °C. Koupací den s teplou vodou se zřizuje zatím na zkoušku po dobu 6 měsíců. Aby byly částečně kryty náklady, byl zvýšen poplatek za užívání pro osoby od 16 let z 0,5 DM na 0,80 DM za 30 minut čistého koupacího času. Jak sděluje dále rada, vychází se tímto opatřením vstří doporučením lázeňských odborníků, pedagogů a lékařů, kteří požadují teplotu v lázních mezi 23 až 28 °C. Dosud kolísaly teploty vody v dortmundských krytých plovárnách mezi 24 až 25 °C pro normální použití a mezi 27 a 28 °C v učebních lázních. Teplota vzduchu je obvykle o 2—3 °C vyšší než teplota vody. (Je)

● Ochrana před hlukem tlumiči hluku

„Ochrana před hlukem pomocí tlumičů hluku“ (Lärmschutz durch Schalldämpfer) je název nového návrhu směrnice (VDI 2567), který byl právě zveřejněn VDI — komisi pro snižování hluku.

Použití této směrnice má přispět ke snížení zatištění hlukem v našem moderním průmyslovém světě. Vzrůstající emise hluku vyžaduje zvýšenou námanu na omezení emisí. Zdroje hluku se dají z technických důvodů často omezit jen sekundárními opatřeními ochrany před hlukem. Přitom není ovlivňován jen zdroj hluku — může to být např. motor nebo ventilátor — nýbrž i frekvenční složení hluku. Pokud jde o výfukové plyny, uskutečňuje se snížení hluku v prvé řadě tlumiči hluku. Přesný výpočet účinku snižování hlučnosti tlumiči hluku je mimořádně těžký a v jednotlivých případech, např. při vysoké rychlosti proudění plynu, zatím neúplně možný. Nová směrnice byla proto sepsána tak, že umožňuje i nespecializovaným inženýrům v akustických otázkách specifikovat problém odborníkovi tak, že tento může nalézt optimální řešení. Nová směrnice umožňuje nespecializovaným inženýrům, např. provoznímu inženýroví a konstruktérům, získat nejen určité znalosti o stavbě a účincích tlumičů hluku, ale dává též pokyn pro jednoznačné dorozumění s výrobci tlumičů nezatížené dlouhotrvajícími odpověďmi.

Ve směrnici se pojednává o základních otázkách a jsou popsány postupy ke stanovení potřebných opatření pro tlumení hluku pro určitou situaci.

Část o vyložení tlumičů hluku jistě lze považovat za velmi úzkou, avšak obsáhlý popis by vybočil z rámce směrnice VDI. (Je)

ČIŠTĚNÍ ATMOSFÉRICKÉHO VZDUCHU

JAN FOLTIN

VÚV, Praha

Článek pojednává v přehledu o typech sekundárních filtrů (atmosférického vzduchu) vyráběných v ČSSR pro vzduchotechniku a podrobněji se zabývá elektrickými filtry. Jsou popsány 4 typické varianty aplikace článků elektrických odlučovačů ESA, a to pro čištění velkých množství vzduchu při nepřetržitém provozu, při dvousměnném nebo třísměnném přetržitém provozu, pro střední množství vzduchu s odstávkou a pro malá množství vzduchu v sestavách, jako stavebnicové díly ležatých klimatizačních jednotek. Je obsažena i zmínka o přenosném recirkulačním elektrickém odlučovači REON. Dále je uveden způsob vyhodnocování kvality filtrů a provedeno porovnání popsaných typů filtrů z hlediska funkce, čelní plochy, provozu, provozních nákladů a bezpečnosti práce. Závěr vyznívá ve prospěch elektrických odlučovačů.

Recenzoval: Ing. L. Kubíček

1. ÚVOD

Škodlivé účinky prachu na lidské zdraví, vegetaci i průmysl jsou známy již dlouhou dobu; rovněž však jsou již známy celé řady zařízení k ochraně před prachem. Jsou to jednak odlučovače primární, kde se vzniklé tuhé exhalace zachycují přímo na místě, kde vznikají (např. odlučovače v elektrárnách, které čistí spaliny ještě před vstupem do komína), jednak odlučovače sekundární, kde se příměsi odlučují z plynného média před vstupem do spotřebiče. V tomto případě jde o čištění atmosférického vzduchu před vstupem do obývaných místností, či do prostoru, kde technologie vyžaduje vzduch zbavený prachu.

V primárním čištění bylo již docíleno velkých pokroků jak vývojem a instalací účinných odlučovačů, tak na druhé straně péčí o maximální využívání těchto zařízení zákonem vydaným z r. 1967 a zřízením „Státní inspekce čistoty ovzduší“. Je však třeba si uvědomit, že i tak vysoká odlučivost, jako je 99 %, znamená např. u 200 MW bloku na horší palivo denní úlet asi 10 tun popalku. K tomu přistupuje značný počet zdrojů nekontrolovaných a takřka nekontrolovatelných (např. komíny obytných domů, prach zvířovaný dopravou, prach vzniklý přirozenou cestou — zvětráváním), takže i při sebe lépe zorganizovaném primárním čištění bude vždy třeba stále více a podrobněji se zabývat čištěním sekundárním.

I v tomto oboru bylo již mnoho vykonáno a je již vyráběna celá řada zařízení pro čištění vzduchu; podle způsobu zachycování je možno tyto odlučovače rozdělit do tří skupin: filtry, mokré odlučovače a odlučovače elektrické. Velký výběr odlučovačů však na druhé straně často ztěžuje volbu toho nejvhodnějšího typu; navíc bývá volba ovlivněna jen zřetelem na investiční náklady nebo na potřebný prostor a někdy dokonce určitým konzervatismem — navrhovat zařízení již známé a mnohokrát před tím navržené. Je proto v dalším uveden jak přehled vyráběných zařízení, tak i jejich funkční vlastnosti a rozsahy použití.

2. PŘEHLED ODLUČOVACÍCH ZAŘÍZENÍ POUŽÍVANÝCH PRO ČIŠTĚNÍ VZDUCHU

A. Filtry

Jejich princip, funkce i typy jsou již dostatečně známy, jen pro úplnost hlavní typy (podrobné popisy a ostatní parametry jsou v příslušných normách):

1. Filtry vložkové FVD a FVH (PN 12 5110)

Jako filtrační materiál je použita buď tkanina Nefi II nebo tahokov smáčený v oleji. Odlučivost těchto filtrů je pro vložku Nefi udáno 75 až 85 %, pro tahokov 47 až 51 % — měřeno při filtraci prachu YK (viz obr. 3, křivka č. 4)

2. Filtry vložkové papírové FVJ (PN 12 5115)

Vlastní filtrační materiál je papír Nova, odlučivost 95 % pro olejovou mlhu (při středním průměru částic 0,31 μm).

3. Filtry oběhové FOC (PN 12 5111)

Pás filtračních vložek z tahokovu smáčeného olejem; odlučivost asi 50 % pro prach YK.

4. Filtr pásový rámový FPA (PN 12 5130)

Prach zachycuje pásové filtrační rouno z Nefi II — odlučivost 75 až 85 % pro prach YK.

5. Filtr pásový bubnový FPB (PN 12 5131)

Filtračním elementem je opět Nefi II, odlučivost 75 až 85 % pro prach YK.

6. Ostatní filtry

Tkaninový, podtlakový FSC, speciální FSB, válcový (FSV) a kuželový FSK mají celkem menší a speciální rozsah použití (viz příslušné normy).

B. Mokré filtry

Pro čištění vzduchu se někdy používá vložkový skrápěný filtr FVM-A (PN 12 5113). Jeho použití přichází však v úvahu jen ve zcela speciálních případech.

C. Elektrické odlučovače

Elektrické odlučovače pro čištění atmosférického vzduchu (odlučování velmi jemných částic) jsou na rozdíl od elektrických odlučovačů „průmyslových“ (v primárním odlučování) dvoustupňové. V prvním stupni — *ionizátoru* — získávají vstupující částice kladný elektrický náboj; pro dostatečné nabité pracuje ionizátor pod napětím 13 kV. V druhé části odlučovače — *kolektoru* — jsou nabité částice přitahovány k uzemněným sběracím elektrodám. Kolektor má napětí 6,5 kV. Částice prachu zachycené na kolektorových deskách se čas od času smývají proudem teplé vody. Vzhledem k nízké koncentraci prachu v ovzduší musí se odlučovač oplachovat vodou obvykle až po 2 až 3 týdnech. Článek elektrického odlučovače ESA je popsán v normě PN 12 4370. Jelikož tato norma bude v nejbližší době revidována a jelikož se zavádí do výroby ještě další, větší článek, jsou zde uvedeny některé hlavní parametry.

Citovaná norma článku elektrického odlučovače ESA nedává však plnou představu o možnostech jeho využití, které je velmi široké:

1. Vhodnou sestavou článků lze čistit takřka neomezený průtok vzduchu. Největší dosud postavené zařízení bylo pro čištění 280 000 m^3/h ; nic však nebrání tomu, postavit zařízení třeba dvojnásobné velikosti. Naopak lze použít elektrického

Velikost (prozatímní označení)	10	16
Rozměry: šířka [mm]	500	770
výška [mm]	300	300
délka [mm]	500	500
Hmota [kg]	18	26
Max. průtok vzduchu [m³/h]	1000	1600
Tlaková ztráta [kp/m²]	3	3
Příkon ~ [W]	10	16
Spotřeba vody na oplach ~ [l]	30	48
Koncentrace ozónu [ppm]	0,005—0,010	0,005—0,010
Max. teplota vzduchu [°C]	60	60
Max. relativní vlhkost vzduchu [%]	98	98
Max. vstupní koncentrace [mg/m³]	50	50
Odlučivost při max. průtoku [%]	87	87

Poznámka: Odlučivost je měřena fotometrickým testem, viz obr. 4, křivka č. 5.

odlučovače takřka od nulového průtoku vzduchu, menší průtokovou rychlosťí než je jmenovitá jen stoupá odlučivost článku.

2. Odlučovači stanici sestavenou ze článku ESA lze použít nejen pro jedno-směnový a dvousměnový provoz, ale i pro provoz nepřetržitý. Čištění článků (oplach) i menší opravy a údržbu lze provádět i za chodu. S tím se ovšem musí počítat již při projektu.

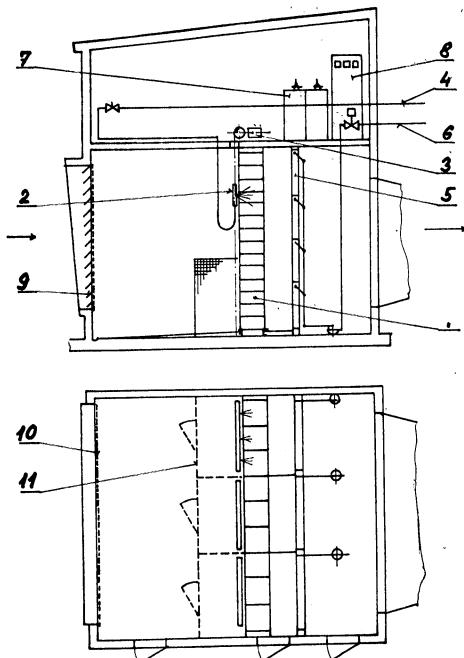
3. Široká možnost od úplně ručního ovládání až po zcela automatizované.

Z téhoto hlediska byly (zatím jen pro interní potřebu projekce) odlučovači stanice ESA rozděleny do 4 typů: ESA 1, ESA 2, ESA 3 a ESA 4.

ESA 1

Stanice ESA 1 je určena hlavně k čištění velikých průtočných množství vzduchu a pro nepřetržitý třísměnný provoz, kde třeba po několik měsíců není možno zařízení odstavit. Schematický náčrtok takové stanice je na obr. 1. Čisticí stanice je umístěna na zděném přístavku k hlavní budově.

Vzduch nasávaný zvenku prochází nejprve sítí proti hmyzu (10), která je zabudovaná na ochranu proti hrubým částicím, listů, hmyzu apod. Sít je chráněna protidešťovou žaluzií (9). Vlastní články ESA (1) jsou ukládány vedle sebe a nad sebe do rámu, takže vytvářejí filtrační stěnu rozměrů úměrných průtoku vzduchu



Obr. 1.

a požadované odlučivosti. Po určité době (1 až 3 týdnech) je třeba odstranit nánosy prachu na elektrodách sprchou teplé vody (60–80 °C). Ta je přiváděna potrubím (4) do tryskového rámu (2), který se pohybuje směrem nahoru a dolů pomocí výtauhového stroje (3). Protože celý úkon oplachování musí být proveden za provozu, je filtrační stěna rozdělena do sekcí (jejich počet se řídí velikostí zařízení, nejméně jsou však 2), a ty se pak oplachují postupně, jedno po druhém. Při oplachování sekce je vypnut příslušný zdroj napětí — selénový usměrňovač, pojíždí tryskový rám a zároveň jsou uzavřeny klapky dané sekce (5) ovládané pneumatickým servopohonem. Potrubí stlačeného vzduchu je označeno (6), ovládání klapek může být ovšem také elektrické. Celý postup je automatizován, takže při stisknutí příslušného tlačítka se vypne zdroj v. n., uzavřou se příslušné klapky, spustí se do chodu oplachovací tryskový rám a otevře se elektromagnetickým ventilem přívod oplachovací vody. Oplachovanou sekci nemůže pro uzavřené klapky procházet vzduch a po dobu oplachu proudí sousedními sekci. Odzkoušená délka oplachování je řízena časovým relé; po odkapání vody a oschnutí sekce se automaticky zastaví voda, pohyb tryskového rámu, otevřou se klapky a zapne vysoké napětí. Celý postup se pak opakuje na vedlejší sekci. Automatický sled úkonů může být na řídicím panelu (8) přepnut na ovládání jednotlivé pro účely zkoušek apod.

Vznikne-li náhodou v některé sekci zkrat, či porucha na oplachovacím zařízení, je možno příslušnou sekci prohlédnout či opravit za provozu. Sekce jsou totiž na vstupu odděleny drátěnými stěnami (11), každá z nich má svůj vstup a dveře ke vstupu do jednotlivých sekci jsou opatřeny koncovými spínači, které vypnou napětí na příslušném usměrňovači.

Několik těchto stanic je již několik let v provozu, a byla již provedena provozní měření, která potvrdila projektované hodnoty.

ESA 2

Je podobná stanici ESA 1. Zjednodušení je v tom, že je určena pro jedno nebo dvousměnný provoz, či do třísměnného provozu s intervalem odstávky pro čištění článků oplachem. Dělení filtrační stěny do sekcí je potom odůvodněno jen počtem zdrojů a průtokovým množstvím vody na oplachování, které je k disposici. Odpadají drátěné stěny na vstupu (11) a klapky uzavírající oplachovanou sekci. Pokud však za články je zařízení, kterému by prošel a odražené vodní kapky a mlha vzniklá při oplachování mohly uškodit, dávají se i zde uzavírací klapky, odkapávací plechy či žaluzie.

ESA 3 (obr. 2)

Stanice je určena opět pro provoz s možností odstávky a pro menší průtoky vzduchu (asi do 50 000 m³/h). Před filtrační stěnou z článku ESA (1) je umístěn pevný trubkový rám, na kterém jsou trysky k oplachování usazeného prachu. Zdroj v. n. (3) může být umístěn v některé přilehlé místnosti, event. chodbě. V tom případě musí být ovšem chráněn drátěnou mříží. Tento typ je zvláště vhodný pro klimatizační zařízení a v jeho použití může být mnoho variant: Oplachovací rám podle průtoku vody, který je k disposici buď jednoduchý, nebo dělený do sekcí. Články lze dokonce oplachovat ruční hadicí, ovládání je buď ruční nebo elektromagnetickými ventily apod. Na vstupu musí být opět síť proti hmyzu (4), na

výstupu musí být prostor EO chráněn minimálně drátěnou stěnou (5). Dveře jsou opět jištěny koncovými spínači.

Hranice mezi jednotlivými typy stanic ESA 1 až 3 není nijak přesně určena, je zde možnost různých variant a kombinací podle potřeb provozu a požadavků a možností zákazníka.

ESA 4

Stanice je určena především pro větrací stavebnicové jednotky a její připojovací rozměry jsou přizpůsobeny jednotkám VJL 250, 315, 400 a 500. Velikost ESA 4-2 je pro čištěný průtok vzduchu do $2000 \text{ m}^3/\text{h}$, ESA 4-4 do $Q = 4000 \text{ m}^3/\text{h}$, ESA 4-6 do $Q = 6000 \text{ m}^3/\text{h}$, ESA 4-9 do $Q = 9000 \text{ m}^3/\text{h}$.

Popis a ostatní údaje jsou obsaženy v normě PN 12 4372. K napájení stanic ESA v. n. je dodán zdroj podle PN 12 4371.

REON

Další aplikací článku ESA je přenosný recirkulační elektrický odlučovač, určený k čištění vzduchu v menších uzavřených místnostech od pevných i kapalných částic (kouře, prachu z obuvi, baktérií apod.).

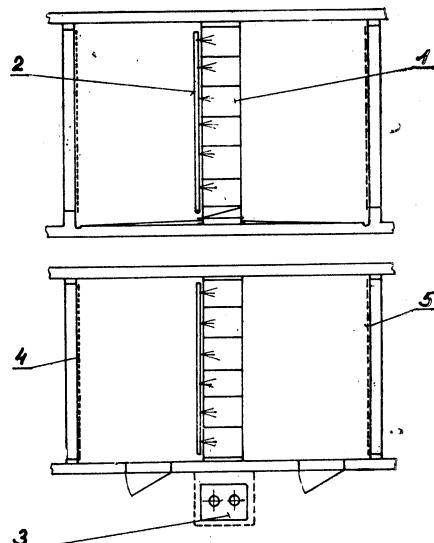
3. ATMOSFÉRICKÝ PRACH A ODLUČIVOST

I když odlučovače primární (nebo také průmyslové) i sekundární (čištění atmosférického vzduchu) sledují týž účel — ochranu zdraví, vegetace a průmyslu, je nejen v jejich velikosti a konstrukci, ale již v posuzování jejich funkce zásadní rozdíl.

V průmyslovém odlučování bývá vstupní koncentrace částic v plynu udávána obvykle v g/m^3 (resp. g/Nm^3), často i výstupní koncentrace dosahuje hodnot v g/m^3 a odlučovací efekt bývá zřejmý na první pohled (kouřové vlečky komínů). Tato vizuální kontrola koncentrace není bohužel u atmosférického vzduchu možná. Ani několikanásobně větší než přípustná koncentrace prachu vzduchu není na první pohled patrná, a to pak vede k podezřování problému čistoty vzduchu. Odlučivost je udána (a ověřována) poměrem váhového množství prachu (popílku) před odlučovačem a za ním, resp. váhou prachu zachyceného.

Granulometrické složení prachu, a tím frakce odlučivost a frakce úletu jsou zjištovány sedimentací ve vhodném roztoku; velikost částic udávaná v μm , je definována pádovou rychlostí kulové částice ekvivalentního průměru o měrné hmotě 1.

S těmito metodami klasifikace nevystačíme však již při atmosférickém prachu. Koncentrace je dána v mg/m^3 a zjištění váhové odlučivosti je velmi ztížené vzhledem k címezéré přesnosti vah ($0,01 \text{ mg}$) a k nízké koncentraci kolem $1 \text{ mg}/\text{m}^3$; navíc pak jedna náhodně proniknoucí a váhově velká částice zcela zkreslí názor na



Obr. 2.

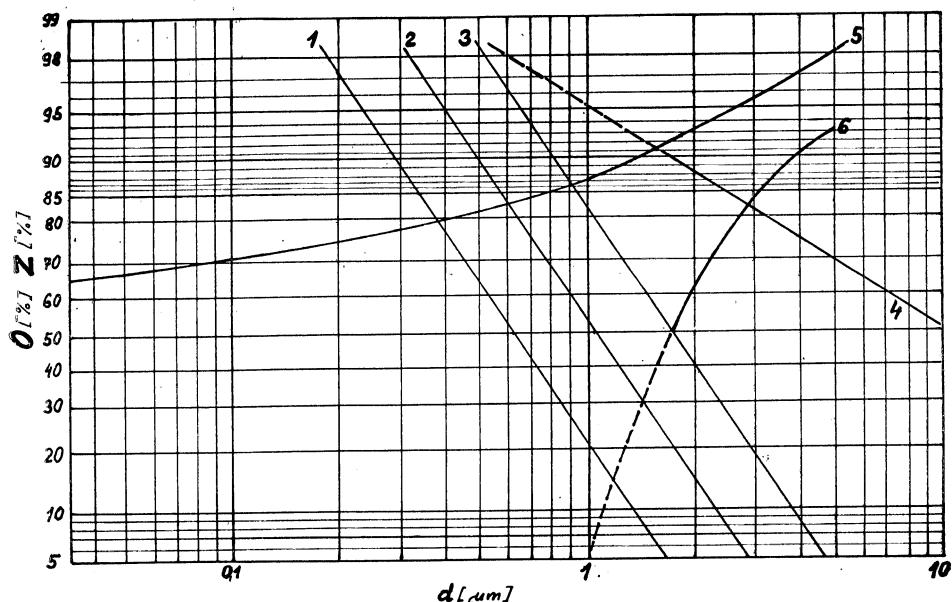
funkci odlučovače. Mnohem lépe vystihuje jeho kvalitu poměr počtu částic před a za ním.

Rovněž granulometrické složení nelze již definovat pádovou rychlostí, ale velikost částic se zjišťuje přímo — pod světelným či elektronkovým mikroskopem, počet částic v určitém rozmezí velikosti v celkovém počtu měřených částic pak udává křivku zbytku či propadu.

Tyto metody jsou pro praktické účely velice pracné; pro posuzování odlučovacích schopností vzduchových filtrů je dostatečně přesná metoda, která koncentraci prachu neměří přímo, ale porovnává se zabarvení testovacích membrán, přes které se nasávají vzorky vzduchu. Zachycené částice zabarvují membrány a měří se úbytek intenzity prošlého světla, který závisí na povrchu zachycených částic. Odlučivost změřená fotometricky je menší než odlučivost váhová a větší než odlučivost měřená počtem vstupujících a prošlých částic.

Tato metoda měření se nazývá „*fotometrický test*“; v cizí literatuře je známa pod jménem: Dust-Spot-Test, Staining Test, Verfärbungs Test-Methode, atd.

Křivka zbytku (resp. propadu) vynesená do pravděpodobnostní sítě má prakticky přímkový průběh, změřený prach je pak udán „mediánem“, tj. průsečíkem křivky zbytku s abcisou 50 % a geometrickou úchylkou (odklonem křivky od osy x).



Obr. 3.

Na obr. 3 je vynesena křivka zbytku běžného atmosférického prachu o mediánu $0,62 \mu\text{m}$ zjištěná světelným mikroskopem (1). Křivka 2 udává složení stejného prachu, ale v přepočtu velikosti částic podle povrchu, křivka 3 v přepočtu velikosti částic podle váhy.

Pro přehled je ještě vynesena do obr. 3 křivka č. 4 — prachu YK přepočtená na $\varrho = 1$. Je zřejmo, že prach YK používaný ke klasifikaci filtrů (odst. A) je mnohem

hrubší než normální atmosférický prach; jeho používání je dáno technickými podmínkami zkušebny.

Z těchto křivek je zřejmo, že stálé znečištění vzduchu tvoří takřka výhradně částice od 0,1 do 10 μm , největší počet částic je velikost kolem 0,7 μm , tj. právě velikosti, která je lidskému zdraví nejškodlivější a která např. způsobuje černání stěn apod.

Do stejného obrázku je vynesena křivka frakční odlučivosti článku ESA (č. 5) a zároveň pro srovnání křivka frakční odlučivosti filtru Nefi II (č. 6). Frakční odlučivost papírových vložek není uvedena, jelikož se tyto vložky zkoušejí monodispersním aerosolem:

Vypočteme-li pro daný prach odlučivost podle počtu částic, podle jejich povrchu a podle váhy částic, zjistíme, že:

	Odlučivost [%] podle		
	počtu	povrchu	váhy
Vložky Nefi Článku ESA	asi 0,5 83	8 88	50 92

4. ZÁVĚR

Z takto zjištěných skutečností již lze činit závěry:

A. Z hlediska funkce

1. Filtry oběhové s vložkou z tahokovu smáčeného olejem se pro čištění atmosférického vzduchu naprostě nehodí pro prakticky nulovou odlučivost; navíc se stává, že olej z vložek je proudem vzduchu strháván do potrubí nebo do daného prostoru. Jejich použití je v oblasti zcela speciálních případů nadmerné koncentrace hrubých částic.

2. Vložkový skrápěný filtr se dá použít jen ve zcela zvláštních případech.

3. Filtry s vložkou Nefi II nejsou pro čištění vzduchu od škodlivých částic prachu účinné. Lze je použít jako předfiltr před filtry vložkové papírové nebo před elektrické odlučovače.

4. Filtry vložkové papírové jsou vhodné pro účinné čištění atmosférického vzduchu, jejich použití je však omezeno tlakovou ztrátou (20 až 40 kp/m²) a průtokem čištěného vzduchu (výměna papírových vložek).

5. Elektrické odlučovače FSA spolehlivě a účinně zachytí škodlivé frakce atmosférického prachu.

6. Pro čištění vzduchu nasávaného ze silně znečištěného prostředí hodí se v některých případech kombinace předřazeného filtru s vložkou Nefi a elektrického odlučovače. I toto použití filtru Nefi je však potřeba pečlivě uvážit.

7. Pro nejnáročnější čištění vzduchu (operační sály, náročná technologie atd.) je vhodné použít předřazených odlučovačů ESA a filtrů papírových. Tímto způsobem se zvýší životnost papírových vložek desetinásobně.

B. Z jiných hledisek

I když je rozhodující hledisko funkce, tj. může či nemůže-li uvažovaný typ

odlučovače splnit potřebné požadavky, jsou v tab. I. pro informaci uvedeny ještě některé další parametry filtrů dosud nejčastěji používaných. Velikosti jsou vesměs pro čištěný průtok $Q = 20\ 000 \text{ m}^3/\text{h}$.

Tab. I.

Typ	Šířka [m]	Délka [m]	Čelní plocha [m ²]	Tlaková ztráta [kp/m ²]
FVDI a FVHI (Nefi II)	1,00	1,60	1,60	8—11
FVJ (papír Nova)	2,00	2,24	4,48	20—40
FOC (tahokov + olej)	1,55	3,09	4,79	12—24
FPA (Nefi II)	1,95	2,95	5,75	9—12
ESA 3	2,70	1,90	5,15	5

Z tabulky je zřejmo, že čelní plocha potřebná pro instalaci elektrických odlučovačů je dokonce o něco menší než u dosud používaných filtrů FPA.

C. Z hlediska provozu a provozních nákladů

Hledisko provozu i provozních nákladů mluví zřetelně pro použití odlučovačů elektrických. Je to nejen podstatně nižší tlaková ztráta, ale především otázky výměny či regenerace filtračních vložek. Pokud jde o čištění malého průtočného množství vzduchu (několik filtrů v celé budově), je to otázka ještě řešitelná, uvážíme-li však stanice pro čištění např. $300\ 000 \text{ m}^3/\text{h}$ nebo dokonce stavbu 14 stanic pro čištění asi $145 \text{ m}^3/\text{h}$ v jedné budově, která je v současné době realizována, lze si již těžko představit možnost výměny a regenerace filtračních vložek.

D. Z hlediska bezpečnosti práce

Vedle již zmíněné konzervativnosti působí snad také obavy z instalace zařízení pracujícího s vysokým napětím, že u nás dosud nedošlo k mnohem širšímu uplatnění elektrického čištění vzduchu.

Je třeba konstatovat, že v projektech stanic ESA je pamatováno na bezpečnost před úrazem vysokým napětím jak nepřístupností k „živým částem“ tak i signalizací a systémem ochran. Také skutečně v již četných instalovaných a provozovaných stanicích k žádnému úrazu vysokým napětím nedošlo.

Z předchozích závěrů zřetelně vyplývá, že k účinnému čištění atmosférického vzduchu jsou nejvhodnější odlučovače elektrické, jak tomu ostatně nasvědčuje i jejich stále širší používání ve vyspělých průmyslových zemích.

LITERATURA

- [1] Fišer, V.: Měření odlučivosti vzduchových filtrů fotometrickými testy.
- [2] Technický katalog ZVVZ.
- [3] Foltin, J.: Elektrické odlučovače v klimatizaci.

ATMOSPHERIC AIR CLEANING

Jan Foltin

The paper gives a summary of secondary filter (atmosphere air) types for the air technique made in Czechoslovakia and deals with electric filters in detail. Four typical variants of application of electric separator cells ESA are described: for the cleaning of large quantities of air during continuous operation, during double-shift or three-shift discontinuous operation, for medium quantities of air with discontinuity and for a small quantity of air in building-brick system of the lying conditioning units. There is also mention of a portable recirculation electric separator REON. Further there is mention of the way of evaluation of filter quality and a comparison of described types of filter as to the function, front surface, operation, operation costs and safety of work. The conclusion favors the advantage of electric separators.

NETTOYAGE DE L'AIR ATMOSPHÉRIQUE

Jan Foltin

L'article présenté passe en revue les types des filters secondaires (de l'air atmosphérique), fabriqués pour la technique d'air, en Tchécoslovaquie, et traite des filtres électriques en détail. On décrit ici quatre variantes typiques de l'application des éléments des séparateurs électriques ESA pour le nettoyage de grandes quantités d'air au cours du fonctionnement continu, des quantités moyennes d'air au cours du fonctionnement à deux-postes ou à trois postes discontinu et de petites quantités d'air par le système de construction par blocs des unités de climatisation horizontales. Il y a aussi une mention d'un séparateur REON, transportable recirculaire, électrique. Après on parle de la façon d'évaluation de la qualité des filters et on présente une comparaison des types de filters décrits du point de vue de la fonction, de la surface frontale, du fonctionnement, des dépenses d'exploitation et de la sécurité de travail. La conclusion parle en faveur des séparateurs électriques.

ЧИСТКА АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА

Ян Фолтин

Статья в обзоре описывает типы вторичных фильтров (атмосферного воздуха) производимых в ЧССР для воздушной техники и более подробно занимается электрическими фильтрами. Описаны 4 типичных варианта применения элементов электрофильтров ЭСА, а именно для чистки большого количества воздуха при непрерывной эксплуатации, при двухсменной или трехсменной прерывистой эксплуатации, для среднего количества воздуха с отключением и для небольшого количества воздуха в составах, как агрегатные части (детали) горизонтальных установок для климатизации. В статье упоминается также о переносном рециркуляционном электрофильтре РЭОН. Далее приводится способ оценки качества фильтров и сравниваются описанные типы фильтров с точки зрения функции, торцевой поверхности, эксплуатации, затрат по эксплуатации и безопасности работы. Выводы говорят в пользу электрофильтров.

REINIGUNG DER ATMOSPHÄRISCHEN LUFT

Jan Foltin

Der Artikel gibt eine Übersicht über die in der Tschechoslowakei für die Lufttechnik hergestellten Typen der sekundären Filter zur Reinigung der atmosphärischen Luft und behandelt

ausführlicher die Elektrofilter. Es werden hier vier typische Varianten für die Verwendung der aus liegenden Klimatisierungseinheiten baukastenartig zusammengestellten elektrischen ESA — Abscheider zum kontinuierlichen Reinigen grosser Luftmengen im ununterbrochenen Betrieb, mittelgrosser Luftmengen in intermittierenden Zwei- und Dreischichtbetrieb und kleiner Luftmengen mit zeitweiligen Betriebsaussetzungen beschrieben. In diesem Artikel wird auch nebenbei der übertragbare elektrische Rezirkulationsabscheider REON gestreift. Weiters wird die Art der Gütebewertung der Filter besprochen und ein Vergleich der beschriebenen Filtertypen hinsichtlich ihrer Funktion, Stirnfläche, des Betriebsverhaltens, der Betriebskosten und der Arbeitssicherheit angestellt. Die Zusammenfassung am Schluss spricht zu Gunsten der Elektroabscheider.

● Teploty ve školních učebnách

Hodnoty pro vytápění školních učeben stanovila nové městská rada ve Stuttgartu. Podle jejího rozhodnutí má být teplota v učebně při zahájení vyučování 16 až 17 °C a v průběhu dne nemá přestoupit 21 °C. V uzavřených vestibulech, předsíních a na schodištích se požaduje minimální teplota 12 °C. V tělocvičnách, jakož i ostatních cvičebních místnostech, se má teplota pohybovat podle druhu cvičení, pohlaví a věku žáků, popřípadě cvičících mezi 12 až 18 °C, ve vedlejších místnostech mezi 18 a 22 °C.

(Je)

● Klimatizace horského hotelu

Při klimatizování staršího hotelu v Odenwaldu (NSR) byly mimo jiné uplatněny dva zajímavé nápadů: pro ochlazení vzduchu v blokové klimatizační strojovně je použito studené vody o teplotě 14 °C, která se v chladicí ohřeje na 19 °C a touto je pak zásobován plavecký bazén hotelu. Přívod vzduchu do restauračních a společenských místností hotelu s dřevěným stropem se děje potrubím volně zaústěným do mezistropu, tvůrčího tlakovou komoru, odkud vystupuje vzduch do místností spárami mezi dřevěným vyložením.

(CCI 8/69)

(Ku)

● Dálková chladicí centrála

V Hamburku byla v roce 1969 uvedena do provozu chladicí centrála, zásobující chladem obchodní čtvrt — sever. Zde jsou převážně klimatizované správní budovy a obchodní středisko. V této čtvrti, která je zčásti ještě ve výstavbě, bude po dokončení zaměstnáno asi 35 000 osob.

V současné době v centrále instalovaný chladicí výkon je 12 mil. kcal/h a po dokončení se počítá s potřebou chladu asi 32 mil. kcal/h. Souhrnná maximální potřeba chladu je dnes asi 13,5 mil. kcal/h, avšak skutečnost, vlivem různých faktorů, jako orientace budov, různé provozní doby, akumulační kapacity

sítě a rezerva ve výpočtu chladicí zátěže je asi o 20 % nižší.

K výrobě chladu jsou použity dvoustupňové turbokompresory s chladivem FREON 11. Chlad se rozvádí prostřednictvím studené vody sítí (obdobně jako při dálkovém vytápění) ke spotřebitelům. Provoz centrály řídí k tomu účelu vytvořená společnost, pod vedením HEW (Hamburské elektrárny). Jako primární energie byl zvolen elektrický proud, kterážto koncepce zvítězila po předcházející soutěži, kdy se uvažovalo i s plymem.

(CCI 8/69)

(Ku)

● Liese W.: Gesundheitstechnisches Taschenbuch.

2. vyd. 1969, 297 str., 110 tab., 150 obr., R. Oldenbourg München—Wien

Jak je již z názvu knihy zřejmé, zahrnuje toto dílo celou oblast zdravotní techniky. Vzduch, voda, odpadní voda, odpadky, vytápění, větrání, klimatizace, osvětlení, hluk a ochrana před zářením. Tedy vše, co se dotýká každodenního života člověka ať na pracovišti či ve volném čase. Zdravotní technika se stala oborem, který v jednotlivostech není možno v celé šíři ovládnout. Úkolem této kapitoly příručky je shrnout v krátkých úsecích podstatné z oblasti zdravotní techniky, aby speciálnista v jednom oboru se mohl orientovat i v další oblasti, což se tomuto dílu podařilo.

Sířeji se probírají obory voda a vytápění. Kapitola o vodě obsahuje výskyt a získání vody, úpravu vody a zásobování, dodávku i odvod vody z budov. V této kapitole jsou uvedeny mezní hodnoty jakosti vody, které často nelze dodržet a jsou proto problematické.

Kapitola o vytápění obsahuje údaje o potřebě tepla a paliv (vztažené na DIN 4701), rozdělení systémů vytápění, příprava teplé vody. Data pro plynové aggregáty jsou uváděny pro svítiplyn a bylo by vhodné u dalšího vydání uvést i data pro zemní plyn.

Příručka se může stát rádcem pro všechny, kteří se zabývají zdravotní technikou, tj. pro inženýry, architekty, i hygieniky.

(Z. K.)

VÝROBA CHLADICÍCH ZAŘÍZENÍ PRO ÚČELY KLIMATIZACE V ZÁVODĚ ČKD KOMPRESORY — PRAHA

ING. VÁCLAV PETÁK

ČKD Praha, závod Kompresory

Článek podává přehled o vývoji výroby chladicích zařízení v závodě ČKD. Podrobně jsou popisovány vlastnosti blokových jednotek, vyráběných v současné době, které jsou vhodné pro použití v klimatizaci.

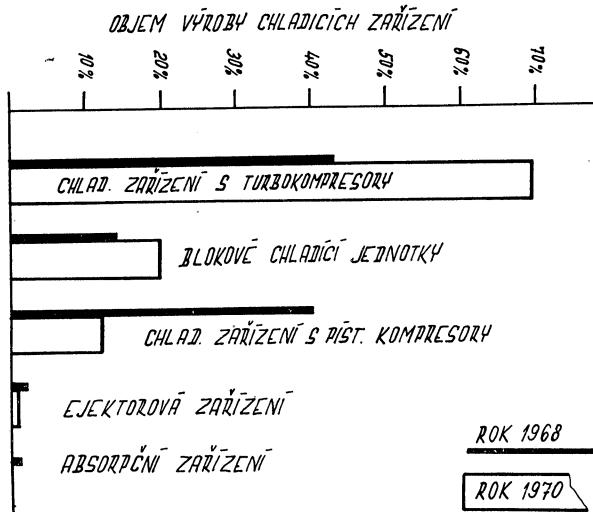
Recenzoval: Doc. Ing. J. Chyský, CSc.

1. ÚVOD

Obor průmyslových chladicích zařízení má v ČKD Praha dlouholetou tradici. První chladicí zařízení o výkonu 100 000 kcal/h bylo vyrobeno již v roce 1896. Výroba se rozrůstala zejména v oblasti chladicích zařízení pro potravinářský průmysl. V období před druhou světovou válkou byla též vyráběna zařízení pro chemický průmysl, včetně zařízení pro nízké teploty, s chladicími výkony až do 1,2 mil. kcal/h. Po druhé světové válce došlo k velkému rozvoji výroby těchto zařízení. Podnik se zaměřil výhradně na výrobu tzv. průmyslových chladicích zařízení, tj. zařízení s chladicími výkony většími než přibližně 250 000 kcal/h. Obor byl rozšířen o výrobu zařízení s turbokomprezory, čímž se výkonová hranice posunula až k 20 mil. kcal/h. Krátce po druhé světové válce bylo vyrobeno první velké turbokompresorové zařízení pro nízké teploty, pracující s chladivem R 12.

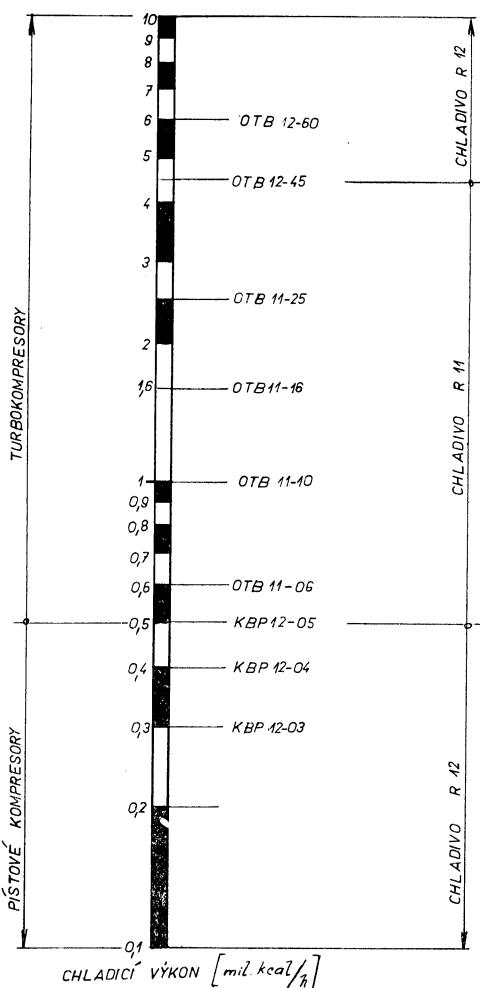
V současné době je v ČKD Praha výroba chladicích zařízení jedním z nosných oborů. Přibližně 70 až 80 % výroby je určeno pro export, především do SSSR a ostatních socialistických států.

Přehled o současných výrobcích podává obr. 1. Největší podíl v objemu výroby mají turbokompresorová chladicí zařízení, tzv. projektovaná, určená především pro chemický průmysl a průmyslovou klimatizaci. Na druhém místě je výroba blokových chladicích jednotek, které pracují s turbokompresory nebo s pístovými kompresory.



Obr. 1. Výrobky ČKD Kompressory v oboru chladicích zařízení.

Na třetím místě jsou zařízení s pístovými kompresory, tzv. projektovaná, vyráběná pro nejrůznější účely chemického průmyslu, klimatizace a průmyslu potravinářského. Ejektorová zařízení, pracující s vodou jako chladivem, jsou dodávána jak pro chemický průmysl, tak pro klimatizaci. Zařízení absorpční, pracující s dvojicí čpavek—voda, byla dosud dodávána výhradně pro chemický průmysl.



Obr. 2. Přehled typů blokových chladicích jednotek vyráběných v ČKD Praha, závod Komprezory.

ale i včasné reakci na požadavky zákazníka ve lhůtách, které byly v našem oboru dosud neobvyklé.

Charakteristickým rysem blokových chladicích jednotek, kterým se odlišují od kondenzačních, je umístění výparníku do společného bloku s ostatními částmi

Ze srovnání objemu výroby jednotlivých oborů vyplývá, že podíl výroby blokových chladicích jednotek, určených téměř výhradně pro klimatizační účely, vzrůstá. V příštích letech se nepředpokládají podstatné změny ve skladbě sortimentu chladicích zařízení vyráběných v našem závodě.

Chladicí zařízení, vyráběná pro účely klimatizace, lze rozdělit do dvou výrazně odlišných skupin:

1. *Chladicí zařízení otevřeného typu*, tzv. projektovaná, vyráběná na zakázku podle speciálních požadavků zákazníka, často zajíšťující více chladicích povinností než klimatizaci.

2. *Blokové chladicí jednotky*, vyráběné v typizovaných řadách, sériově a na zásobu. Zákazník je zde nucen přizpůsobit se technickým parametry vyráběných typů, jejichž kombinace nejsou pochopitelně neomezené.

Tyto dvě skupiny se ovšem neliší jen způsobem výroby, ale i celkovou koncepcí, použitými chladivy, stupněm automatizace provozu, nároky na spolehlivost provozu, dodacími lhůtami, cenami atd.

V oboru klimatizace, v souladu se světovým vývojem oboru, značně převládají požadavky zákazníků na blokové chladicí jednotky. Jejich konцепce umožňuje snížit váhu a rozměry chladicího zařízení a podstatně zmenšit rozsah montážních prací u zákazníka. Usnadňuje plnou automatizaci spouštění a provozu zařízení a splňuje předpoklady pro zavedení důsledné typizace a sériové výroby, umožňující nejen zvýšení kvality a snížení ceny,

chladicího zařízení. Zařízení je obvykle plně automatizováno a montováno na společný rám.

Ve výkonové oblasti nad 200 000 kcal/h je pojmem „bloková chladicí jednotka“ téměř výhradně spojen s ochlazováním vody, výjimečně solanky. Zcela výjimečně slouží blokové chladicí jednotky, jako technologické skupiny v chemickém průmyslu, ke zkapalňování některých plynů nebo k jiným speciálním účelům chemické technologie.

Přehled o výrobcích ČKD-Praha v oboru blokových chladicích jednotek podává obr. 2.

V oblasti chladicích výkonů 0,3 až 0,5 mil. kcal/h vyrábí ČKD blokové chladicí jednotky s pístovými kompresory, typu KBP 12-03, KBP 12-04 a KBP 12-05, s chladicími výkony 0,3; 0,4 a 0,5 mil. kcal/h.

V oblasti chladicích výkonů 0,6 až 2,5 mil. kcal/h vyrábí ČKD blokové chladicí jednotky s turbokompresory, typu OTB 11-06, OTB 11-10, OTB 11-16 a OTB 11-25, s chladicími výkony 0,6; 1; 1,6 a 2,5 mil. kcal/h.

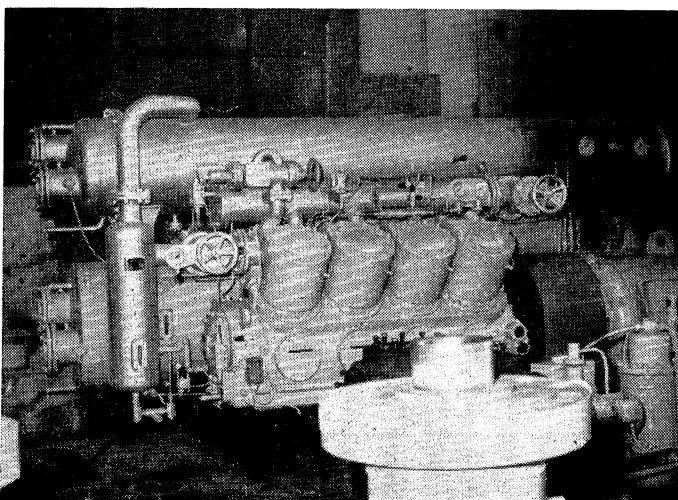
V oblasti chladicích výkonů 4,5 až 6 mil. kcal/h vyrábí ČKD blokové chladicí jednotky s turbokompresory, typu OTB 12-45 a OTB 12-60, s chladicími výkony 4,5 a 6 mil. kcal/h.

Tento sortiment odpovídá členěním i rozsahem chladicích výkonů dobrému evropskému standardu v tomto oboru. Výrobní základna našeho závodu umožňuje v plném rozsahu pokrýt požadavky tuzemských i zahraničních zákazníků.

Podívejme se nyní na jednotlivé typy blokových chladicích jednotek ČKD Praha podrobněji.

2. BLOKOVÉ CHLADICÍ JEDNOTKY S PÍSTOVÝMI KOMPRESORY TYPU KBP 12

Tato řada blokových chladicích jednotek je určena především pro ochlazování vody, lze jich též využít jako tepelných čerpadel nebo k jiným podobným účelům. Představitel této řady jednotek je na obr. 3, rozměrové údaje je na obr. 4.



Obr. 3. Bloková chladicí jednotka typu KBP 12-05.

Jednotky pracují v jednostupňovém zapojení s chladivem R 12. Chladivo je vytlačováno kompresorem do odlučovače oleje, kde se odloží část strženého oleje. Dále je chladivo vedeno do kotlového ležatého kondenzátoru, kde na svazku ocelových žebrovanych trubek kondenuje a vytéká přes filtr do plovákové komory. Vysokotlakým plovákovým ventilem s hydraulicky vyváženým mechanismem se škrť do spodní části výparníku. Z děrovaného kanálu, rozdělujícího vstřikované chladivo téměř po celé délce výparníku, vystupuje chladivo vertikálně, čímž zvyšuje proudění vypařující se kapaliny ve výparníku. Páry chladiva jsou dále vedeny přes speciální síťový odlučovač stržených kapek do sání kompresoru.

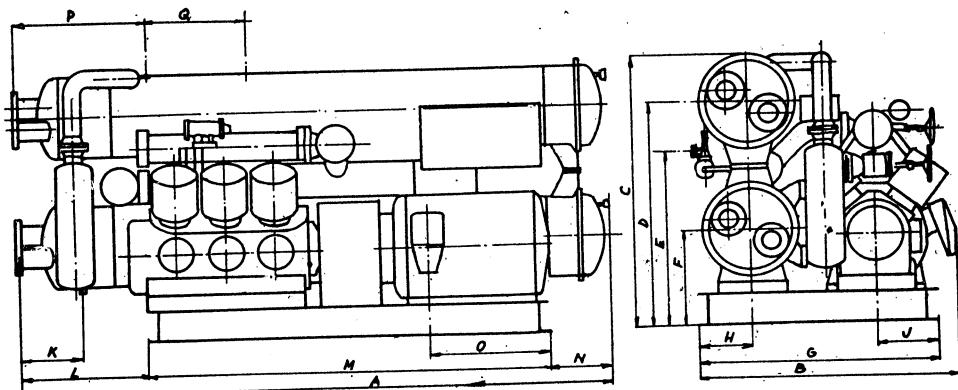
Olej, který se neodloučí v odlučovači oleje za kompresorem se dostává do okruhu a rozpouští se v kapalném chladivu. Aby se olej nehranolil ve výparníku, kde by zhoršoval přestup tepla a zvyšoval bod varu, je jednotka vybavena zařízením, které udržuje koncentraci oleje ve výparníku pod 5 % váhových, což ještě provozní parametry podstatně neovlivní.

Jednotky jsou vybaveny kompresory 4, 6 a 8 VN 180F, tedy čtyř, šesti a osmiválcovými jednostupňovými kompresory s válci do V, s vrtáním 180 mm, pracujícími s R 12. Kompresory jsou vybaveny stupňovou regulací výkonu v provedení pneumatickém, a to buď termostatickém s impulsem od výstupní teploty chlazené vody nebo presostatickém, s impulsem od sacího tlaku.

Výkon se snižuje postupným vypínáním jednotlivých válců z provozu odtlačováním sacích ventilových desek. Rozběh kompresoru je odlehčený vyřazením všech válců z činnosti.

Aparáty jsou v klasickém uspořádání, kondenzátor stojí na výparníku, kompresor je mimo na společném rámě. Kondenzátor i výparník jsou běžné konstrukce se žebrovánými, ocelovými trubkami $\varnothing 20 \times 2$ mm, kotlové, ležaté, s možností různých kombinací počtu vodních tahů.

Jednotky jsou vybaveny automatikou zajišťující odlehčené spouštění kompresoru s předeřítým olejem, automatickou regulací chladicího výkonu, odstavení jednotky při havarijním stavu, možnost vzájemné vazby více jednotek a možnost dálkového ovládání. Celý systém automatiky je vestavěn do skříně malých rozměrů, zavěšené pružnými podložkami na konzolu kondenzátoru.



Obr. 4. Rozměrové údaje blokových chladicích jednotek typu KBP 12. V označení typu je na posledním místě vyjádřen jmenovitý chladicí výkon ve statisíčích kcal/h.

Hlavní rozměry

Typ jednotky	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M	N	O	P	Q
KBP 12/1 3	3770	2000	2120	1740	1280	700	1900	430	445	500	1020	2600	150	750	1060	800
KBP 12/1 4	4750	2070	2200	1820	1360	780	1900	430	470	500	1020	3200	530	950	1060	800
KBP 12/1 5	4750	2070	2200	1820	1360	780	1900	430	470	500	1020	3600	130	950	1060	800

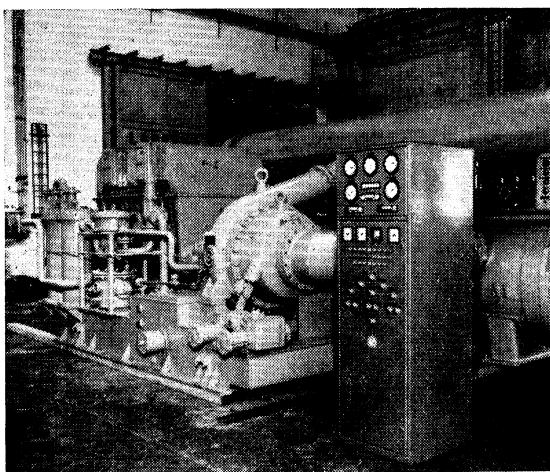
3. BLOKOVÉ CHLADICÍ JEDNOTKY S TURBOKOMPRESORY TYPU OTB 11

Blokové chladicí jednotky typu OTB 11 jsou určeny zejména k ochlazování vody pro klimatizační zařízení nebo k podobným účelům v technologických provozech chemického průmyslu. Představitel této řady jednotek je na obr. 5, rozměrové údaje na obr. 6.

Jednotka sestává z jednostupňového turbokompresoru se zabudovaným olejovým systémem, kotlového ležatého kondenzátoru a kotlového ležatého výparníku. Každá jednotka je vybavena samostatným automatickým pracujícím odvzdušňovacím zařízením, dehydrátorem chladiva a regulačním, měřicím a ochranným systémem, zajišťujícím automatické najízdění jednotky, regulaci chladicího výkonu v rozmezí 35–100 % a vypnutí jednotky v případě dosažení nedovolených provozních stavů. Jednotky pracují s chladivem R 11.

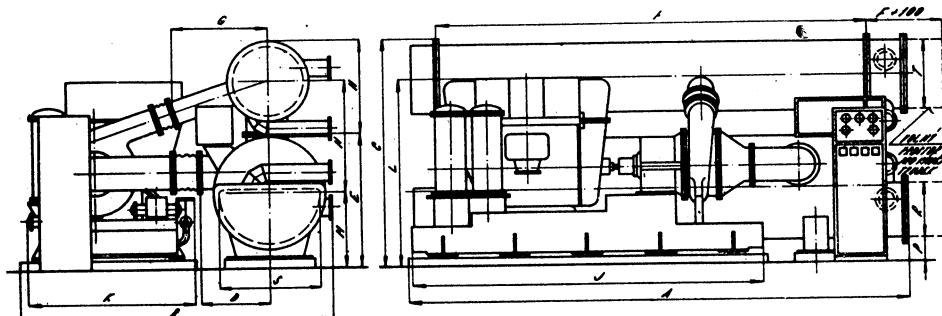
Chladivo, vypařující se na svazku teplosměnných trubek výparníku, je nasáváno turbokompresorem a vytlačováno do kondenzátoru. Kondenzující chladivo je pak speciálním plovákovým regulátorem přepouštěno do spodní části výparníku. Je-li jednotka mimo provoz, je celá náplň kapalného chladiva shromážděna ve výparníku.

Automatické odvzdušňovací zařízení odstraňuje z chladicího okruhu nežádoucí škodlivé složky, zejména vzduch a vodní páry, jejichž vnikání do okruhu nelze zcela zabránit. Funkce odvzdušňovacího zařízení je následující: Z horní části kondenzátoru je odsávána směs chladiva a nekondenzujících plynů malým pístovým kompresorem o příkonu 0,5 kW. Směs se stlačuje, ochlazuje a rozděluje na nekondenzující plyny, vodu a chladivo. Nežádoucí složky, voda a nekondenzující plyny, se odpouštějí mimo okruh, regenerované chladivo se vrací zpět do okruhu. Odvzdušňovací zařízení tedy přímo zajišťuje spolehlivost a životnost celé jednotky a zlepšuje ekonomii provozu.



Obr. 5. Bloková chladicí jednotka typu OTB 11-10.

Turbokompresor s vestavnou převodovou skříní je uložen na společném základním rámu s elektromotorem. Turbokompresor je jednostupňový, s diagonálním kolem, vyfrézovaným z legované oceli, bez krycího kotouče. Regulace výkonu se provádí



Obr. 6. Rozměrové údaje blokových chladicích jednotek typu OTB 11. V označení typu je na posledním místě vyjádřen jmenovitý chladící výkon ve statisických kcal/h.

Hlavní rozměry

Typ	Celkové			Aparátů					Turbosoustroji			Prostor pro výměnu trubek					
	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M	N	P	R	S	T
OTB 11-06	4850	3450	2500	650	1460	4000	1080	1020	3500	1750	1700	900	1200	380	540	1000	+650
OTB 11-10	5710	3720	2880	750	1550	5000	670	1180	4080	2150	2250	900	1360	300	650	1200	+800
OTB 11-16	6000	3950	3000	850	1600	5000	750	1350	4100	2100	2270	850	1550	150	750	1400	+950
OTB 11-25	6500	4600	3450	1000	1860	5000	850	1550	4500	2200	2450	1000	1800	150	820	1600	+1100

natáčením naváděcích lopatek v sání oběžného kola a současným natáčením difuzorových lopatek tak, aby v celém regulačním rozsahu byla zajištěna maximální účinnost. Lopatky se přestavují pneumatickými servopohony. Provozní a klidová ucpávka (speciální, v ČKD patentované konstrukce) odděluje prostor převodové skříně od okruhu chladiva. Olejové hospodářství turbokompresoru je umístěno v základním rámu ze svařovaných profilů.

Třífázový asynchronní elektromotor s kotvou vírovou z řady EK-ČKD Praha má vlastní vodní chladič cirkulačního chladicího vzdachu. Rotor je uložen na valivých ložiskách. Spojení s turbokompressorem je provedeno pružnou zubovou spojkou plněnou olejem. Celé soustrojí je uloženo na stavební základ pomocí pryžových hranolových pružin, které účinně tlumí přenos chvění.

Kotlový ležatý kondenzátor má teplosměnnou plochu vytvořenu z bezešvých mosazných trubek o průměru 20×2 mm z mat. 423239.2 s nízkými vyválcovanými žebry. Trubky jsou zaválcovány do pevných trubkovnic. Ostatní části kondenzátoru jsou vyrobeny z běžných ocelí třídy 11. V dolní části kondenzátoru, v jímce obdélníkového tvaru, je zabudován plovákový regulátor průtoku chladiva. Uvnitř pláště jsou přepážky, umožňující účinné odsávání nekondenzujících plynů a rovnoraměrné rozdělení proudu plynu vstupujícího do kondenzátoru. Vodní i plynový prostor je dimenzován na 7 at. Kondenzátor se běžně dodává s 2, 3, 4 nebo 6 vodními tahy.

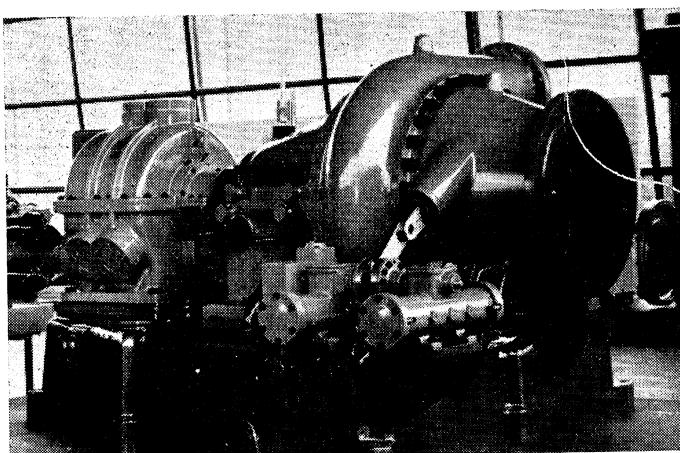
Kotlový ležatý výparník je vyroben ze stejných materiálů jako kondenzátor. Ve výparníku je zabudován eliminátor kapek chladiva, vyrobený z tenkých tvarovaných plechů. Chladivo z kondenzátoru se zavádí do výparníku spodem, kanálem

z děrovaného plechu, zajišťujícím rovnoměrné proudění kapaliny ve výparníku. Vodní prostor je dimenzován na 11 at, plynový prostor na 7 at. Výparník se dodává s 2, 3, 4, nebo 6 vodními tahy.

Regulační, měřicí a ochranný systém je elektropneumatický. Zajištuje automatické spouštění a najízdění jednotky v závislosti na spotřebě chladu, automatické řízení chladicího výkonu v rozmezí 35–100 % s impulsem od výstupní teploty chlazené vody, omezování příkonu turbokompresoru v případě zatížení elektromotoru na více než 95 % jmenovitého výkonu a vypnutí jednotky v případě dosažení nedovolených provozních stavů. Celý systém řízení a ochran je zabudován do rozvaděče malých rozměrů, který navíc obsahuje ukazovací a zapisovací měřicí přístroje důležitých provozních parametrů.

4. BLOKOVÉ CHLADICÍ JEDNOTKY S TURBOKOMPRESORY TYPU OTB 12

Blokové chladicí jednotky typu OTB 12 jsou rovněž určeny k ochlazování vody pro klimatizační zařízení nebo k podobným účelům v technologických provozech chemického průmyslu.



Obr. 7. Turbokompresor blokové chladicí jednotky typu OTB 12, včetně planetové převodové skříně.

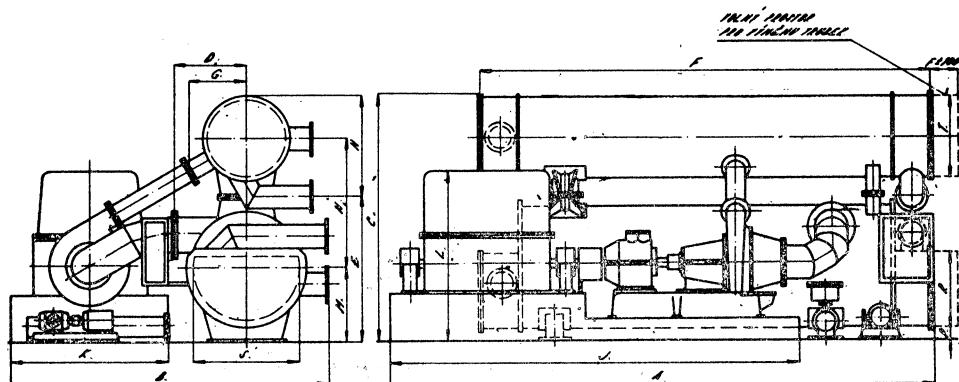
Jednotka sestává z jednostupňového turbokompresoru se zabudovaným olejovým systémem, kotlového ležatého kondenzátoru a kotlového ležatého výparníku. Každá jednotka je vybavena samostatným dehydrátorem chladiva a regulačním, měřicím a ochranným systémem, zajišťujícím automatické najízdění jednotky, regulaci chladicího výkonu v rozmezí 35–100 % a vypnutí jednotky v případě dosažení nedovolených provozních stavů.

Blokové chladicí jednotky OTB 12 pracují s chladivem R 12 (C Cl₂ F₂). Chladivo, vypařující se na svazku teplosměnných trubek výparníku je nasáváno turbokompressorem a vytlačováno do kondenzátoru. Kondenzující chladivo je pak speciálním proporcionalním plovákovým regulátorem přepouštěno zpět do spodní části výpar-

níku. Je-li jednotka mimo provoz, je celá náplň kapalného chladiva shromážděna ve výparníku.

Turbosoustroj je řešeno pro jednoduchý betonový základ bez podsklepení, s ohledem na nejmenší zastavěnou plochu.

Jednostupňový trubokompresor s letmo uloženým oběžným kolem je poháněn asynchronním elektromotorem přes planetovou převodovou skříň. Je vybaven



Hlavní rozměry

Typ	Celkové			Aparátů				Turbosoustrojí			Prostor pro výměnu trubek						
	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M	N	P	R	S	T
OTB 12-45	7600	4325	3060	975	1550	6400	950	1480	5800	2300	2400	830	1570	230	1000	1600	1200
OTB 12-60	7900	4650	3750	1050	2100	6560	1000	1655	6000	2300	2500	1080	1920	230	1150	1750	1300

Obr. 8. Rozměrové údaje blokových chladicích jednotek typu OTB 12. V označení typu je na posledním místě vyjádřen jmenovitý chladicí výkon ve statisíčích kcal/h.

speciálními hermetickými ucpávkami typu ČKD, zaručujícími za provozu i za klidu dokonalou těsnost.

Natáčivé regulační orgány umožňují regulaci od 35 do 100 % jmenovitého výkonu turbokompresoru.

Regulace je automatická, pneumatická, s možností přepnutí na ruční ovládání.

Turbokompresor jednotky OTB 12-60 je na obr. 7. Aparáty blokových chladicích jednotek typu CTB 12 jsou řešeny stejně jako u jednotek typu OTB 11, s tím rozdílem, že plynové prostory jsou dimenzovány na 14 at.

Rovněž řídicí a ochranný systém jednotky OTB 12 má stejnou koncepci jako jednotky OTB 11. Rozdíl spočívá jen v možnosti umístit řídicí skřín jednotky OTB 12 ve větší vzdálenosti, např. ve vzdáleném velínu apod. Rozměrové údaje jednotek typu OTB 12 jsou na obr. 8.

5. PŘÍSLUŠENSTVÍ BLOKOVÝCH CHLADICÍCH JEDNOTEK

Pro dokompletování chladicích stanic vybavených blokovými chladicími jednotkami vyrábí náš závod různé pomocné agregáty, umožňující manipulaci s chladivem,

vakuování blokových jednotek před naplněním chladivem, skladování **chladiva** apod.

Jako příslušenství blokových chladicích jednotek s pístovými kompresory jsou dodávány mobilní dehydrační jednotky, vybavené vývěvou a dehydrátorem **chladiva**. Pro uskladnění chladiva se dodávají tlakové sudy o obsahu asi 600 l.

Jako příslušenství blokových chladicích jednotek s turbokomprezory dodáváme manipulační jednotky typu M 1, vybavené vývěvou a vymrazovacím zařízením pro sušení okruhů blokových jednotek, dále sběrače s kondenzačními jednotkami a nádrže na kapalné chladivo o obsahu 5000 a 2500 l.

PRODUCTION OF REFRIGERATION PLANTS FOR AIR CONDITIONING PURPOSES IN THE ČKD COMPRESSORS-WORKS — PRAHA

Ing. Václav Peták

The paper presents a survey of the development of refrigeration plants in the ČKD works. In detail are described the properties of packaged chillers, produced at present, which are suitable for air conditioning.

ПРОИЗВОДСТВО ХОЛОДИЛЬНЫХ УСТАНОВОК ДЛЯ ЦЕЛЕЙ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА НА ЗАВОДЕ ЧКД КОМПРЕССОРЫ — ПРАГА

Инж. Вацлав Петák

Статья дает обзор развития производства холодильных установок на заводе ЧКД. Подробно описаны свойства холодильных агрегатов, производимых в настоящее время, которые пригодны для применения кондиционирования воздуха.

DIE HERSTELLUNG VON KÜHLANLAGEN FÜR KLIMATISIERUNGS-ZWECKE IM KOMPRESSORWERK DER ČKD — PRAHA

Ing. Václav Peták

Der Artikel gibt eine Übersicht über die Entwicklung in der Herstellung von Kälteanlagen in der Fabrik ČKD. Die Eigenschaften der gegenwärtig erzeugten für Klimatisierungszwecke geeigneten Kältesätze werden eingehend beschrieben.

FABRICATION DES INSTALLATIONS FRIGORIFIQUES POUR LES BUTS DU CONDITIONNEMENT DANS L'USINE ČKD COMPRESSEURS — PRAHA

Ing. Václav Peták

L'article présenté passe le développement de la fabrication des installations frigorifiques dans l'usine ČKD en revue. On décrit les qualités des monoblocs, fabriqués à présent, appropriés à l'utilisation dans le conditionnement, en détail.

● Mají střední a malé podniky ještě budoucnost?

Tato otázka zajímá ve stoupajícím měřítku v důsledku rozsáhlé koncentrace mnoha podnikatelů v kapitalistických státech. Průmyslová a obchodní komora města Münsteru poukazuje v této souvislosti na zkušenosti v USA, kde malé a střední podniky dokazují svou konkurenční schopnost při splnění určitých předpokladů. Těžiště těchto podniků je nutno hledat v těchto oblastech: kusová výroba, poskytování služeb, výroba malých sérií, dodávky a služby pro „velké podniky“. Přiležitosti „malých“ prý spočívají ve stoupající specializaci, jakož i ve vypouštění nerentabilních programů a výkonů.

Dále se doporučuje napojení na větší a efektivnější prodejní program. Za tím účelem byla vypracována řada modelů od prodejních společností přes kooperaci až do postavení subdodavatele na společnou prodejní síť malých a středních firem.

(Je)

● Nový typ plynového teplovodního kotle

Firmy Raytheon Company, Lexington, Mass., USA a Aberdale Holdings Ltd, Blackwood, S. Wales, Velká Británie, oznámily vytvoření nové společnosti Abergas Ltd, která v první polovině roku 1970 uvede do běžného prodeje revoluční typ plynového kotle určeného pro teplovodní ústřední vytápění a produkci teplé užitkové vody v rodinných domech.

Podle údajů původce (Raytheon Co.) se tento kotel vyznačuje nejen velmi malými rozměry a značně vysokou provozní účinností, ale též tím, že při jeho konstrukci bylo použito naprostě nové technologie spalování plynu a přenosu tepla.

Válcový kotel o průměru 152 mm (6 anglických palců) a délce 203 mm (8 anglických palců) je schopen zásobit topnou a teplou užitkovou vodou devítipokojový rodinný domek, přičemž porovnatelná úspora paliva je přibližně 20 % oproti plynovým kotlům tradiční konstrukce.

Současný typ tohoto kotle HTM (Heat transfer module) je schopen spalovat přírodní, městský nebo nízkotlaký (LPG) plyn. Zároveň je možno jej také přizpůsobit pro ostatní běžné druhy paliva.

Jelikož je dosud patentové řízení v proudu, jsou zatím další technické a konstrukční údaje přísně tajeny.

Zatím je pouze známo, že neobvyklé účinky přenosu tepla mezi spalovaným palivem

a topným médiem je částečně dosahováno důmyslným zařízením, které zajišťuje neobyčejně vysokou turbulenci.

The Heating and Ventilating Engineer, 7/1969,
str. 50
(Po)

● Práce s pamětí samočinného počítače

(Jiří Nečas)

Paměti samočinného počítače se stávají jedním z hlavních článků úspěšného používání elektronické techniky. Tato publikace seznámuje čtenáře s jejím využíváním. Nejobsáhlejší část knihy popisuje různé metody práce s pamětí, použití počítače při zpracování informací, rozdělení počítačů a jejich uplatnění v ekonomických soustavách, metody řazení informací, organizaci informací v paměti počítače, usporádání souborů, metody ukládání informace do paměti počítače i vyjímání informace z paměti. Jsou v ní popsány i možnosti volby vhodné metody. V závěru jsou uvedeny příklady různých soustav pro výběr informací v paměti.

Publikace je určena systémovým inženýrům, organizátorem, analytikům a programátorům, dále studujícím na středních a vysokých školách.

Vydalo SNTL, 208 stran, 103 obrázky, 15 tabulek, cena vázaného výtisku 30 Kčs.

● Organic ká chemie

(R. Kucler)

Tato publikace vyšla v Knižnici dělníka v chemickém průmyslu, která je vydávána ve spolupráci s Českou společností pro průmyslovou chemii. K porozumění obsahu Organické chemie je nutno zvládnout nejdříve pojmy z první publikace tohoto autora — Anorganické chemie, která vyšla v téže edici.

Tato knížka podává stručné základy organické chemie, výklad obecných vlastností organických láták, vysvětluje empirické a molekulové vzorce, polymetrii a izometrii, strukturální a racionální vzorce.

V obecné části jsou též uvedeny základy ženevského názvosloví.

V systematické části se čtenář seznámí s uhlovodíky a jejich deriváty.

Knížka je určena dělníkům a mistrům v chemickém průmyslu.

Vydalo SNTL, 96 stran, 4 obrázky, 11 tabulek, cena brožovaného výtisku 6 Kčs.

TOPNÁ OBDOBÍ 1967/1968, 1968/1969, 1969/1970 V PRAZE Z HLEDISKA KLIMATICKÝCH VELIČIN

ING. RUDOLF D. STRAKA

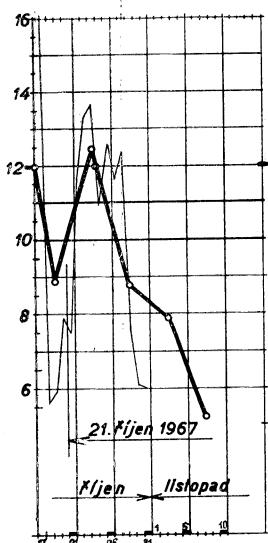
Stavební informační středisko, Praha

Recenzoval: Vladimír Fridrich

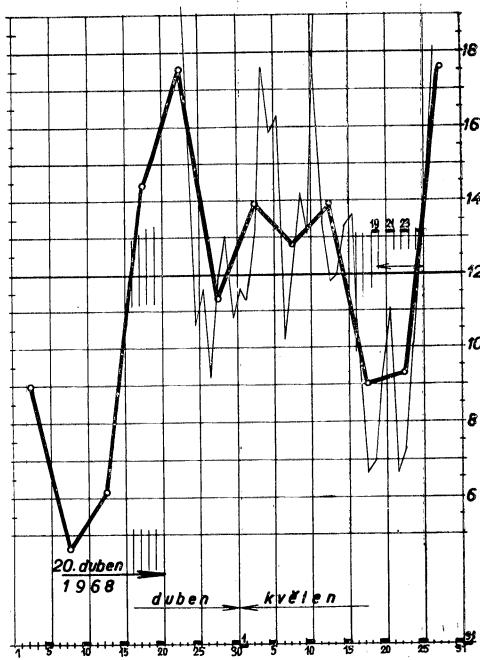
1. Úvod

Z měsíčních přehledů meteorologických pozorování observatoře Praha-Karlovy, vydávaných pravidelně Hydrometeorologickým ústavem v Praze lze odvodit všechny hodnoty, potřebné ke stanovení parametrů topných období 1967/1968, 1968/1969 a 1969/1970 v Praze.

K určení začátku a konce každého topného období je třeba vypočítat především průměry pětidenních intervalů. Se stavíme tab. I, II, III a podle nich sestrojíme diagramy obr. 1, 2, 3, 4, 5, 6.



Obr. 1.



Obr. 2.

Začátek a konec vytápení je určen dny, které lze nejlépe stanovit graficky, přičemž je třeba přihlížet k nutným korekcím podle průběhu teplot v záduchu během třech po sobě následujících dní. Vymezující dny jsou určeny body, v nichž čára průběhu průměrných denních venkovních teplot*) protíná čáru mezní teploty +12,0 °C.

*) Průměrná denní venkovní teplota činí jednu čtvrtinu součtu venkovních teplot, měřených ve stínu v 7,00, 14,00 a v 21,00 hodin, přičemž teplota, měřená v 21,00 hod. se do součtu počítá dvakrát.

Tab. I. Topné období 1967/1968

Začátek 1967

Konec 1968

Den	Měsíc	Průměrná denní teplota t_e [°C]	Součet	Průměrná teplota 5denního intervalu [°C]	Den	Měsíc	Průměrná denní teplota t_e [°C]	Součet	Průměrná teplota 5denního intervalu [°C]
12		13,2			11		2,9		
13		13,9			12		3,3		
14	10.	15,6	75,3	15,20	13	4.	5,1	30,6	6,1
15		16,2			14		8,3		
16		16,4			15		11,0		
17		17,2			16		10,7		
18		5,6			17		11,2		
19	10.	5,9	44,1	8,82	18	4.	14,6	72,1	14,42
20		7,9			19		17,3		
21		7,5			20		18,3		
22		11,6			21		19,4		
23		13,3			22		19,8		
24	10.	13,7	62,1	12,43	23	4.	a) 21,8	87,8	17,55
25		10,9			24		16,2		
26		12,6			25		10,6		
27		11,6			26		11,6		
28		12,4			27		9,2		
29	10.	7,5	43,6	8,72	28	4.	11,8	56,4	11,28
30		6,1			29		13,0		
31		6,0			30		10,8		
1		7,3			1		11,6		
2		9,0			2		11,3		
3	11.	7,8	49,4	7,88	3	5.	13,2	69,5	13,90
4		6,4			4		17,6		
5		8,9			5		15,8		
6		5,6			6				
7		3,8			až				
8	11.	4,3	26,0	5,20	10	5.	.	63,9	12,78
9		7,2			11				
10		5,1			až				
					15	5.	.	69,5	13,90
					16		13,6		
					17		9,0		
					18	5.	c) 6,6	45,4	9,8
					19		6,9		
					20		9,3		
					21		11,0		
					22		6,6		
					23	5.	d) 7,2	46,7	9,34
					24		10,0		
					25		11,9		
					26		15,0		
					27		18,5		
					28	5.	b) 21,3	87,9	17,58
					29		20,0		
					30		13,1		

- a) Dubnové maximum venkovní teploty,
 b) květnové maximum venkovní teploty,
 c) náhlý pokles teplot,
 d) nutnost vytápení.

Tab. II. Topné období 1968/1969

Začátek 1968

Konec 1969

Den	Měsíc	Průměrná denní teplota t_e [°C]	Součet	Průměrná teplota 5denního intervalu [°C]	Den	Měsíc	Průměrná denní teplota t_e [°C]	Součet	Průměrná teplota 5denního intervalu [°C]
21 22 23 24 25	9.	14,2 13,7 13,6 12,2 11,4	65,1	13,03	11 12 13 14 15	4.	12,6 10,1 3,6 3,9 5,6	35,8	7,15
26 27 28 29 30	9.	10,9 12,0 13,2 a) 9,9 10,9	56,9	11,38	16 17 18 19 20	4.	3,2 3,6 1,3 1,1 3,2	12,4	2,48
1 2 3 4 5	10.	11,2 11,3 13,4 14,3 13,2	63,4	12,68	21 22 23 24 25	4.	8,2 12,1 8,5 7,2 12,9	48,9	9,78
6 7 8 9 10	10.	13,5 11,6 13,8 14,3 14,8	68,0	13,68	26 27 28 29 30	4.	c) 18,5 17,5 14,2 14,0 12,6	76,8	15,35
11 12 13 14 15	10.	b) 13,9 16,2 16,0 12,0 10,7	68,8	13,76	1 2 3 4 5	5.	14,7 16,3 19,8 20,0 21,6	92,4	18,48
16 17 18 19 20	10.	8,0 9,7 9,9 6,9 4,6	39,1	7,82	6 7 8 9 10	5.	22,1 15,1 12,1 12,4 12,6	74,3	14,85
21 22 23 24 25	10.	d) 5,2 4,9 4,3 6,9 9,1	30,4	6,08	11 12 13 14 15	5.	e) 15,8 20,1 22,7 25,4 22,2	106,2	21,25

- a) Minimum v září 1968,
 b) maximum v říjnu 1968,
 c) maximum v dubnu 1969,
 d) minimum v říjnu 1968,
 e) květnové maximum 1969.

Tab. III. Topné období 1969/1970

Začátek 1969

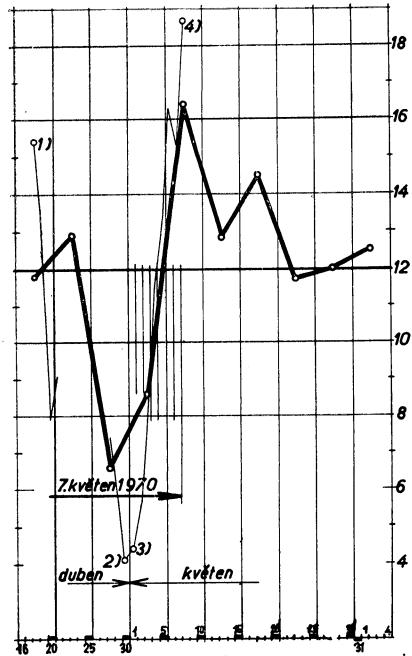
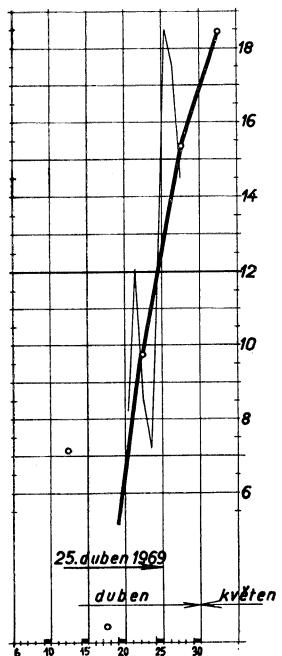
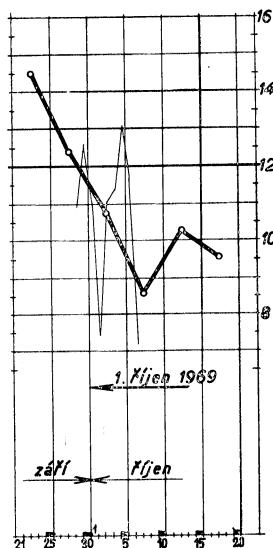
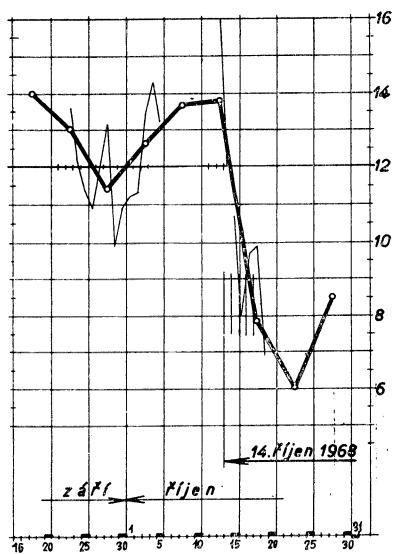
Konec 1970

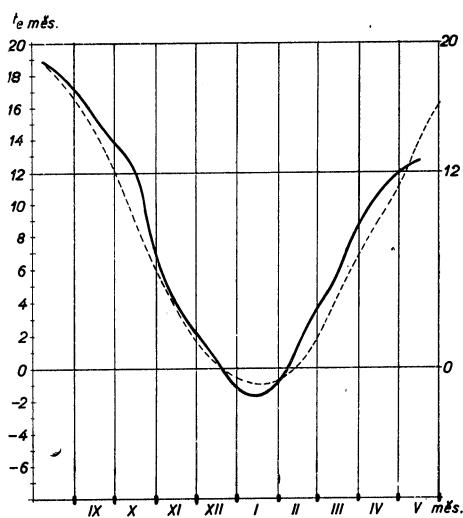
Den	Měsíc	Průměrná denní teplota t_e [°C]	Součet	Průměrná teplota 5denního intervalu [°C]	Den	Měsíc	Průměrná denní teplota t_e [°C]	Součet	Průměrná teplota 5denního intervalu [°C]
21	9.	13,7	72,5	14,50	16	4.	6,8	55,9	11,18
22		16,4			17		12,4		
23		14,1			18		c) 15,4		
24		13,6			19		13,4		
25		14,7			20		7,9		
26	9.	15,6	62,0	12,4	21	4.	9,1	64,7	12,94
27		13,1			22		12,8		
28		a) 9,8			23		15,8		
29		10,9			24		13,7		
30		12,6			25		14,1		
1	10.	11,0	53,8	10,76	26	4.	7,7	32,7	6,54
2		7,4			27		7,9		
3		11,0			28		7,4		
4		11,4			29		5,6		
5		b) 13,0			30		d) 4,1		
6	10.	11,7	42,8	8,57	1	5.	e) 4,4	43,0	8,60
7		7,2			2		5,6		
8		7,4			3		8,2		
9		8,6			4		11,5		
10		7,9			5		13,3		
11	10.	9,2	51,3	10,26	6	5.	16,3	82,3	16,45
12		11,2			7		15,3		
13		11,2			8		f) 18,7		
14		9,2			9		15,1		
15		10,5			10		16,9		
11	5.				11		11,4	64,0	12,80
12					12		9,9		
13					13		13,0		
14					14		14,9		
15					15		14,8		

- a) Minimum v září 1969,
- b) maximum v říjnu 1969,
- c) dubnové maximum 1970,
- d) dubnové minimum 1970,
- e) minimum květen 1970,
- f) maximum v květnu 1970.

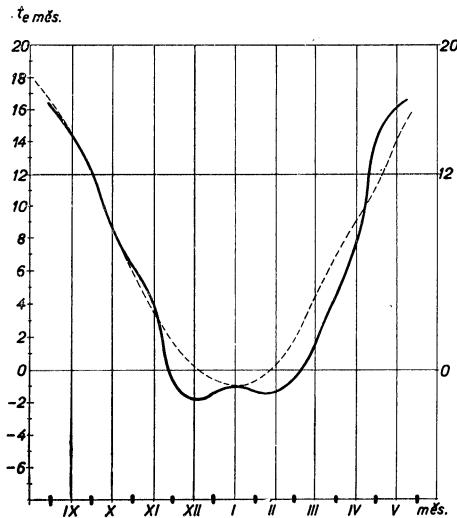
Ke skutečnému určení potřebujeme znát průběh průměrů pětidenních intervalů a musíme přihlížet k ustanovení vyhlášky 197/1957 Úř. 1. Popsaným způsobem jsou stanoveny začátky a konec zmíněných topných období.

K posouzení charakteristiky topného období kreslíme ještě obr. 7, 8, 9, v nichž průběh průměrných měsíčních venkovních teplot v období, které nás zajímá, tj. od podzimu přes zimu do jara je nakreslen plnou silnou čarou, zatímco průměrné hodnoty padesáti letého normálu Praha-Karlov jsou pro srovnání zakresleny slabou čárkovanou čarou.

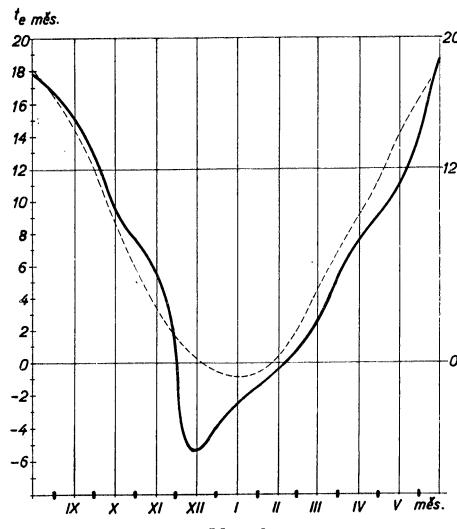




Obr. 7.



Obr. 8.



Obr. 9.

Pro celkové určení všech potřebných parametrů topných období v Praze jsou zpracovány tabulky IV, V, VI a tabulky VII, VIII, IX.

2. Hlavní klimatické údaje

Topné období 1967/1968

1. Začátek topného období 21. 10. 1967.
2. Konec topného období 20. 4. 1968.

3. Počet topných dnů $Z = 183$ dnů (plus 6 dnů v květnu navíc) — je proti padesáti-letému normálu kratší o 29 dnů, skoro o měsíc.
4. Mezní klimatické číslo $K_{12} = 1\ 603$ gd.
5. Topné klimatické číslo $K_{18} = 2\ 701$ gd.
6. Průměrná teplota venkovního vzduchu během topného období od 21. 10. 1967 do 20. 4. 1968 celkem $Z = 183$ dnů je $t_{ez} = 3,24 \pm 3,2$ °C, je po dlouhé době shodná s padesáti letým normálem.
7. Nejnižší teploty venkovního vzduchu v topném období byly (ve °C):

24. 9.	+6,0
31. 10.	-0,2
21. 11.	-4,2
12. 12.	-8,6
10, a 14. 1.	-14,2
27. 2.	-11,6
3. 3.	-6,3
13. 4.	-4,0

Tab. IV.

Období	Počet dnů	t_e skutečná °C
21. až 31. říjen 1967	11	10,30 (celoměsíční 12,3)
listopad 1967	30	3,99
prosinec 1967	31	0,58
leden 1968	31	-1,50
únor 1968	29	1,50
březen 1968	31	5,60
1. až 20. duben 1968	20*)	8,54 (celoměsíční 10,5)

*) Plus šest dní v květnu při náhlém poklesu teplot (obr. 2).

Tab. V.

Období	Počet dnů	t_e skutečná °C
14. až 31. říjen 1968	18	8,68 (celoměsíční 10,5)
listopad 1968	30	4,20
prosinec 1968	31	-1,80
leden 1969	31	-1,00
únor 1969	28	-1,40
březen 1969	31	1,40
1. až 25. duben 1969	25	7,20 (celoměsíční 8,60)

Tab. VI.

Období		Počet dnů	t_e skutečná °C
říjen	1969	31	9,90
listopad	1969	30	6,00
prosinec	1969	31	—5,30
leden	1970	31	—2,50
únor	1970	28	—0,50
březen	1970	31	2,40
duben	1970	30	7,40
1. až 7. květen	1970	7	10,70 (celoměsíční 12,7)

Tab. VII. Topné období 1967/1968

Měsíc	10.	11.	12.	1.	2.	3.	4.	5.	Součet	Průměr
Počet dnů Z	11	30	31	31	29	31	20	*)	183	—
Průměrná teplota t_e °C	10,3	4,0	0,6	—1,5	1,5	5,6	8,5	—	—	3,2
do 12,0 °C	1,7	8,0	11,4	13,5	10,5	6,4	3,5	—	—	—
Dotápěno do 18,0 °C	7,7	14,0	17,4	19,5	16,5	12,4	9,5	—	—	—
Mezní klimatické číslo K_{12} gd	19	240	353	418	305	198	70	—	1 603	—
Topné klimatické číslo K_{18} gd	85	420	539	604	479	384	190	—	2 701	—
% 1967/1968	3	16	20	22	18	14	7	—	100	—
% normál	8	14	18	20	16	14	9	1	100	—

*) Plus šest dní při náhlém poklesu teplot (viz obr. 2).

Kontrolujeme: $(183 \cdot 6) + 1 603 = 1 098 + 1 603 = 2 701 \dots$ souhlasí. Výpočtem se určí průměrná venkovní teplota t_{ez} během topného období s kontrolou:

$$1 603 = 183(12,0 - t_{ez}) \quad 2 701 = 183(18,0 - t_{ez})$$

$$1 603 = 2 196 - 183t_{ez} \quad 2 701 = 3 294 - 183t_{ez}$$

$$593 = 183t_{ez} \quad 593 = 183t_{ez}$$

$$t_{ez} = \frac{593}{183} = 3,24 \text{ } ^\circ\text{C} \quad t_{ez} = \frac{593}{183} = 3,24 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$t_{ez} \doteq 3,2 \text{ } ^\circ\text{C}$$
Topné období 1968/1969

1. Začátek topného období 14. 10. 1968.
2. Konec topného období 25. 4. 1969.
3. Počet topných dnů $Z = 194$ dnů je proti padesátiletému normálu kratší o 18 dnů.
4. Mezní klimatické číslo $K_{12} = 1948$ gd.
5. Topné klimatické číslo $K_{18} = 3 112$ gd.

6. Průměrná teplota venkovního vzduchu během topného období od 14. 10. 1968 do 25. 4. 1969 během 194 dnů je $t_{ez} = 1,96$ čili přibližně $2,0^{\circ}\text{C}$.
 7. Nejnižší teploty venkovního vzduchu v topném období byly (ve $^{\circ}\text{C}$):

9.	9.	+9,9
23.	10.	+4,3
15.	11.	-2,6
31.	12.	-8,8
13.	1.	-7,6
16.	2.	-7,1
17.	3.	-3,8
19.	4.	+1,1

Tab. VIII. Topné období 1968/1969

Měsíc	10.	11.	12.	1.	2.	3.	4.	5.	Součet	Průměr
Počet dnů Z	18	30	31	31	28	31	25	—	194	—
Průměrná teplota t_e $^{\circ}\text{C}$	8,7	4,2	-1,8	-1,0	-1,4	1,4	7,2	—	—	1,96
do 12,0 $^{\circ}\text{C}$	3,3	7,8	13,8	13,0	13,4	10,6	4,8	—	—	—
Dotápěno do 18,0 $^{\circ}\text{C}$	9,3	13,8	19,8	19,0	19,4	16,6	10,8	—	—	—
Mezní klimatické číslo K_{12} gd	59	234	428	403	375	329	120	—	1 948	—
Topné klimatické číslo K_{18} gd	167	414	614	589	543	515	270	—	3 112	—
% 1968/1969	5	13	20	19	18	17	8	—	100	—
% normál	8	14	18	20	16	14	9	1	100	—

Kontrolujeme: $(194 \cdot 6) + 1948 = 1 164 + 1 948 = 3 112\dots$ souhlasí. Výpočtem se určí průměrná venkovní teplota t_{ez} během topného období kontrolou z obou klimatických čísel:

$1 948 = 194(12,0 - t_{ez})$	$3 112 = 194(18,0 - t_{ez})$
$1 948 = 2 328 - 194t_{ez}$	$3 112 = 3 492 - 194t_{ez}$
$380 = 194t_{ez}$	$380 = 194t_{ez}$
$t_{ez} = \frac{380}{194} = 1,96^{\circ}\text{C}$	$t_{ez} = \frac{380}{194} = 1,96^{\circ}\text{C}$
$t_{ez} \doteq 2,0^{\circ}\text{C}$	

Topné období 1969/1970

1. Začátek topného období 1. 10. 1969.
2. Konec topného období 7. 5. 1970.
3. Počet topných dnů $Z = 219$ dnů se velmi přibližuje padesáti letému normálu.
4. Mezní klimatické číslo $K_{12} = 2 026$ gd.
5. Topné klimatické číslo $K_{18} = 3 340$ gd.
6. Průměrná teplota venkovního vzduchu během topného období od 1. 10. 1969 do 7. 5. 1970, tj. během 219 dnů, je $t_{ez} = 2,8^{\circ}\text{C}$.

7. Nejnižší teploty venkovního vzduchu v topném období byly (ve °C):

17. 10.	+6,9
27. 11.	-5,0
22. 11.	-17,8
19. 1.	-6,8
1. 2.	-7,6
1. 3.	-3,4
4. 4.	+1,1

Tab. IX. Topné období 1969/1970

Měsíc	10.	11.	12.	1.	2.	3.	4.	5.	Součet	Průměr
Počet dnů Z	31	30	31	31	28	31	30	7	219	—
Průměrná teplota t_e °C	9,9	6,0	-5,3	-2,5	-0,5	2,4	7,4	10,7	—	2,8
Dotápeno do 12,0 °C	2,1	6,0	17,3	14,5	12,5	9,6	4,6	1,3	—	—
do 18,0 °C	8,1	12,0	23,3	20,5	18,5	15,6	10,6	7,3	—	—
Mezní klimatické číslo K_{12} gd	65	180	536	450	350	298	138	9	2 026	—
Topné klimatické číslo K_{18} gd	251	360	722	636	518	484	318	51	3 340	—
% 1969/1970	7	11	22	19	16	14	10	1	100	—
% normál	8	14	18	20	16	14	9	1	100	—

Kontrolujeme: $(219 \cdot 6) + 2 026 = 1 314 + 2 026 = 3 340 \dots$ souhlasí. Výpočtem se určí průměrná venkovní teplota t_{ez} během topného období přeypočtem z obou klimatických čísel:

$$2 026 = 219(12,0 - t_{ez}) \quad 3 340 = 219(18,0 - t_{ez})$$

$$2 026 = 2 628 - 219t_{ez} \quad 3 340 = 3 942 - 219t_{ez}$$

$$602 = 219t_{ez} \quad 602 = 219t_{ez}$$

$$t_{ez} = \frac{602}{219} = 2,75 \quad t_{ez} = \frac{602}{219} = 2,75$$

$$t_{ez} \doteq 2,8 \text{ °C}$$

3. Charakteristiky jednotlivých topných období

Topné období 1967/1968

Začátek se vyznačuje extrémní rozkolísaností průměrných denních venkovních teplot v týdnu od 17. do 21. října, kdy např. jednoho dne (17. X.) byla $t_e = 17,2$ °C a během čtyřadvaceti hodin klesla na $t_e = 5,6$ °C, přičemž v následujících dnech se udržela na velmi nízkých teplotách kolem 7 °C. Jde o týden, v němž se rozhodlo o počátku vytápění — je určen dnem 21. X.

Konec je ovlivněn silným kolísáním teplot venkovního vzduchu. V týdnu kolem 6. dubna se průměrné denní venkovní teploty pohybovaly kolem 4 °C, v následujícím týdnu byly rovněž velmi nízké kolem 5 °C a hned následující týden vystoupily nad 18 °C. Je proto konec topného období určen (viz obr. 2, tab. I) dnem 20. 4. 1968.

Je třeba výslově upozornit na to, že mimořádný pokles teplot vzduchu v druhé

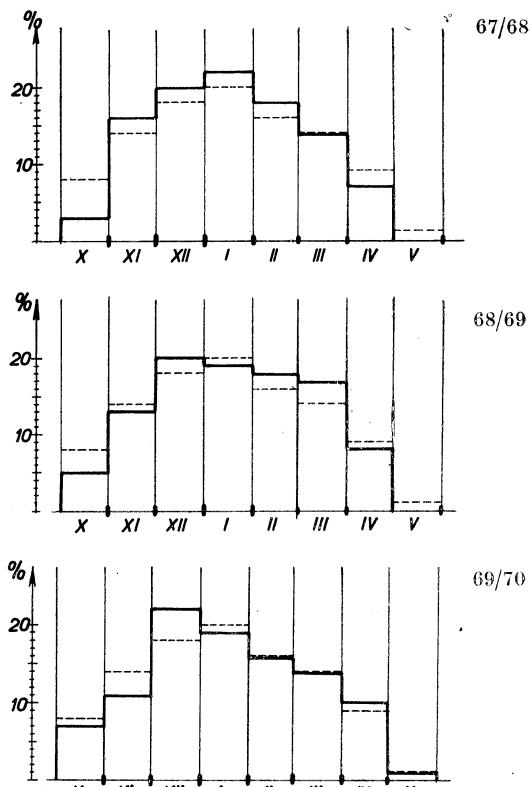
polovině května vyvolal nutnost topit mimořádně ještě šest dní v květnu, a to od 20. do 25. 5. 1968 včetně. Pak teprve, podle průběhu klimatických veličin, definitivně skončila otopná sezóna 1967/1968. Je tudíž nutno při výpočtech spotřeby paliva uvažovat délku tohoto topného období 183 dnů plus šest dní v květnu. Příslušné parametry, potřebné k dosazení do rovnice pro spotřebu paliva lze určit z uvedených veličin, event. odvodit graficky.

Topné období 1968/1969

Začátek, uvažovaný jen z klimatických veličin, je třeba brát dnem, kdy průměrná denní teplota venkovního vzduchu klesla pod mezní teplotu $+12,0^{\circ}\text{C}$ a pak v následujících dnech se pod touto mezní teplotou udržela. Jestliže přihlédneme k tomu, že po poklesu teplot několik dnů kolem 25. 9. 1968 se dostavilo mírné oteplení v období od 3. do 13. 10., pak tendence snížených teplot, která započala 14. 10., vymezuje období nadále trvalých teplot pod mezní hodnotou (obr. 1, tab. I). Lze tudíž určit počátek topného období dnem 14. 10. 1968.

Konec lze snadno stanovit, protože nedošlo k žádným klimatickým komplikacím. Po dni 25. 4. se udržela tendence trvale vzestupných teplot. Uvažujeme proto den 25. 4. za konec otopného období.

Z vypočtené průměrné teploty venkovního vzduchu během celé topné sezóny vyplývá, že zima byla mimořádně tuhá, ačkoliv na počet dnů byla proti normálu kratší skoro o tři týdny. Diference od paděsáti letého normálu $1,24^{\circ}\text{C}$ je poměrně značná, když ji uvažujeme z hlediska vytápěcí techniky. Tato okolnost je zvlášt patrná z průběhu průměrných měsíčních teplot venkovního vzduchu v topném období. Totéž říká z toho odvozená čára zátěže otopných zařízení.



Obr. 10. Spotřeba paliva v topném období
(plná čára — skutečnost,
čárkovaná čára — normál).

Topné období 1969/1970

Začátek je předznamenán klesajícími teplotami venkovního vzduchu koncem měsíce září. Celkem jen dvakrát vystoupily nepatrně nad mezní teplotu 12°C . Po začátku října tendence trvale klesající teploty venkovního vzduchu určuje (obr. 5) počátek vytápění na den 1. 10. 1969.

Konec se vyznačuje prudkým poklesem teplot venkovního vzduchu koncem dubna (viz obr. 6 bod 2, dubnové minimum 30. IV. jen $4,1^{\circ}\text{C}$) a začátkem května (obr. 6, bod 3, květnové minimum 1. V. jen $4,4^{\circ}\text{C}$). Po této dnech nastalo prudké stoupání teplot do květnového maxima (obr. 6, bod 4 dne 8. 5. $+18,7^{\circ}\text{C}$). Tyto okolnosti (viz obr. 6 a tab. III) určují konec topného období dnem 7. 5. 1970.

Během celého měsíce května bylo chladno. Ještě poslední týden května a první

týden června se venkovní teploty pohybovaly kolem mezní teploty. Průměrnou teplotou během topného období $t_{ez} = 2,8^{\circ}\text{C}$ i počtem topných dnů se otopné období přibližuje padesáti letému normálu, i když výkyvy v jednotlivých parametrech jsou výrazné.

4. Spotřeba paliva v jednotlivých topných obdobích

Spotřeba paliva je, podle tab. VII, VIII, IX ve srovnání s normálem, vyjádřena percentuálními podíly v obr. 10. Z jejich průběhu si největší poučení vezmou provozní technici otopných zařízení, neboť charakterizují, oč se lišila skutečná spotřeba paliva pro vytápění od spotřeby plánované.

5. Přehled posledních topných období v Praze

Topné období			Z dnů	t_{ez} [$^{\circ}\text{C}$]	Klimatické číslo gd		Absolutní minimální teplota vzduchu	
rok	od	do			K_{12}	K_{18}	[$^{\circ}\text{C}$]	datum
1962/1963	29. 9.	29. 4.	213	2,6	2 002	3 280	-19,7	3. 2. 1963
1963/1964	28. 9.	3. 5.	219	3,1	1 957	3 271	-15,7	24. 12. 1964
1964/1965	1. 10.	10. 5.	222	3,8	1 811	3 143	-12,0	21. 2. 1965
1965/1966	6. 10.	24. 4.	201	3,6	1 682	2 888	-16,0	16. 1. 1966
1966/1967	24. 10.	5. 5.	194	4,0	1 549	2 713	-16,0	10. 1. 1967
1967/1968	21. 10.	20. 4.	183*)	3,2	1 603	2 701	-14,2	10. 1. 1968
1968/1969	14. 10.	25. 4.	194	2,0	1 948	3 112	-12,8	13. 12. 1968
1969/1970	1. 10.	7. 5.	219	2,8	2 026	3 340	-22,1	22. 12. 1969
normál	30. 9.	3. 5.	216	3,8	1 767	3 063	—	Karlovo
normál	6. 10.	5. 5.	212	3,2	1 860	3 130	—	Klementinum

*) Šest dní v květnu při náhlém poklesu teplot vzduchu navíc.

● Anorganická chemie

(R. Kucler)

Tato publikace je zařazena do edice Knižnice dělníka v chemickém průmyslu. Čtenář se v ní seznámí se základními chemickými pojmy. Je rozdělena na dvě části: obecnou a systematickou. V obecné části je vysvětlena stavba atomů a molekul, základy mocenství, chemické zákony, stechiometrické výpočty, plynové zákony a periodická soustava prvků.

V systematické části se čtenář seznámí s nekovy i s kovy a se sloučeninami obou. V poslední části knihy je uveden stručný výklad radioaktivity.

Kniha je určena dělníkům a mistrům v chemickém průmyslu a nepředpokládá předběžné znalosti chemie.

Vydalo SNTL, 100 stran, 19 obrázků, 15 tabulek, cena brožovaného výtisku 7 Kčs.

● Metody matematické statistiky

(R. Reisenauer)

Účelem této publikace je popularizovat matematicko-statistické metody a jejich použití. Předpokládá pouze znalost matematiky v rozsahu učiva základní devítileté školy. Každá stat žádá obsahuje nejméně jeden příklad, kompletní výpočet, tabulky a grafy. Pro každý soubor staté jsou uvedeny samostatné příklady, které vyžadují použití několika metod. Zvláštnost je využití technice zpracování experimentálních dat, tj. konstrukci tabulek a grafů.

Knižka je určena absolventům a posluchačům středních i vysokých škol technického směru, inženýrům všech oborů i vědeckým a výzkumným pracovníkům.

Vydalo SNTL, 240 stran, 20 obrázků, 56 tabulek, cena brožovaného výtisku 20 Kčs.

ROZHLEDY

ZPRÁVA O VI. KONFERENCI O VYTÁPĚNÍ A VZDUCHOTECHNICE KONANÉ 8.–11. 9. 1970 V BUDAPEŠTI

Pořadatelem byla Vědecká společnost pro stavebnictví za spoluúčasti Maďarské akademie věd, ministerstva stavebnictví a Vědecké společnosti pro energetiku. Konference se zúčastnilo asi 450 osob, z toho přes 100 ze zahraničí. Hlavním tématem konference byla moderní vzduchotechnická zařízení. Referáty byly rozděleny do čtyř tematických skupin:

- A. Všeobecná vzduchotechnika.
- B. Klimatizační zařízení.
- C. Průmyslová a zemědělská vzduchotechnika.
- D. Komfortní větrací zařízení.

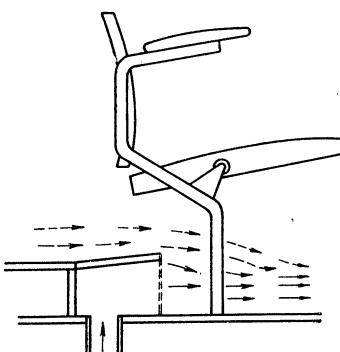
Na konferenci bylo předneseno celkem 39 referátů a 19 koreferátů. Malo času bylo vy- mezeno pro diskusi. Z ČSSR byly 2 referáty (Ing. Němeček: Rovnice klimatizačních systémů a dr. Oppl: Větrání velkoprostorových chladných provozů) a 1 koreferát (Ing. Ferstl: Nové zvlhčovače vzduchu pro klimatizační zařízení).

Některé poznatky z přednesených referátů uvedeme v tomto příspěvku.

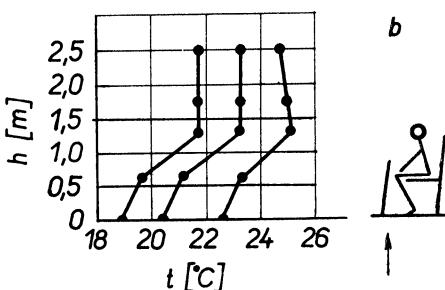
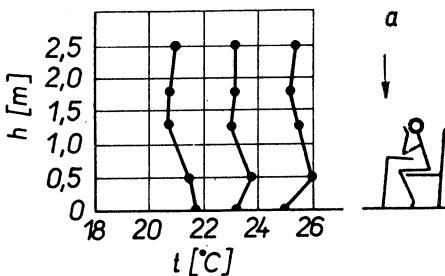
Ing. Kovács (MLR) kládal důraz na komplexní zprůmyslnění stavebnictví a upozorňoval na zahraniční komplexní prefabrikované systémy (např. Feal), s nimiž se začíná i v Maďarsku. Požadoval vypracování projekčních směrnic pro klimatizaci lehkých staveb s ohledem na připravovaný vládní program pro lehké stavby.

Ing. Merkle (NSR) v referátě o větrání divadel a oper diskutoval otázkou způsobu větrání hlediště. Proti řešení v době před II. světovou válkou, převládá dnes systém větrání zdola nahoru, který je považován za hospodárnější než-li systém shora dolů. Předpokladem ovšem je správné umístění výstupů pod sedadly, správná rychlosť a regulační teploty vzduchu. Na obr. 1 je naznačeno uspořádání výstupů o velikosti výstupní plochy $0,061 \text{ m}^2$. Výdechová rychlosť nepatrně překračuje $0,2 \text{ m/s}$ a na 1 sedadlo se přivádí $45 \text{ m}^3/\text{h}$. Vertikální rozložení teplot u sedadla pro oba způsoby rozvodu vzduchu ukazuje obr. 2. Při přívodu pod sedadly může být teplota příváděného vzduchu 18°C , teplota v dýchací oblasti lidí je pak 24°C . Při větrání shora dolů se volí pracovní rozdíl teploty vzduchu v sále a vzduchu přiváděného 8°C . Ve vodorovně rovině nemají teploty vzduchu kolísat o více jak $\pm 1^\circ\text{C}$.

Prof. Kozierski (PLR) hovořil o výpočtu tepelné zátěže budov s uvažováním tepelné akumulace budovy. V tepelné zátěži čini



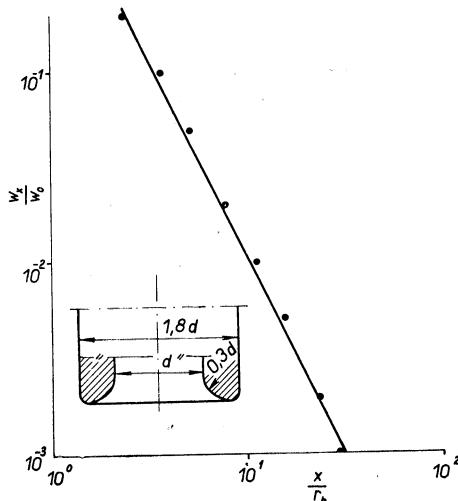
Obr. 1. Uspořádání přívodu vzduchu pod sedadlem.



Obr. 2. Vertikální průběhy teplot vzduchu u sedadla při způsobu větrání a) shora dolů, b) zdola nahoru (h — výška [m], t — teplota vzduchu [$^\circ\text{C}$]).

konvekční teplo zpravidla jen 25 % a zbytek připadá na sálání. Sálavé teplo neznamená bezprostřední zátěž pro klimatizační zařízení, neboť přichází do vzduchu nepřímo, s časovým zpozděním a v množství zmenšeném o část odvedenou stěnami. Tento poznatek byl vzat v úvahu při projektování klimatizačního zařízení pro obchodní dům ve Varšavě a dosáhlo se úspor na výkonu chladicího zařízení. Firma Carrier už několik let bere v úvahu tepelnou kapacitu budov při dimenzování klimatizačních zařízení a zmenšuje tím velikost chladicích výkonů až o 40 %.

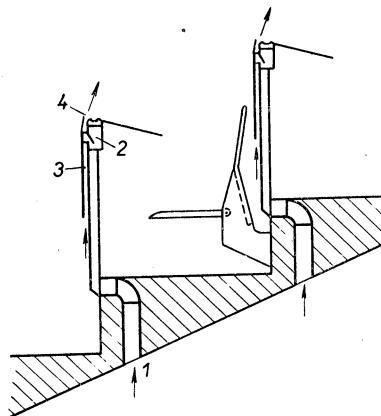
Předmětem referátu Ing. Kálmána a Ing. Nagy (MLR) byly výsledky měření proudění vzduchu u vysokorychlostního odsávání při čištění odlitků. Měřeno bylo aparaturou DISA-55 DOO u sacího otvoru o vnitřním průměru 15 mm. Závislost poměrné osové



Obr. 3. Závislost poměrné osové rychlosti na poměrné vzdálenosti od sacího otvoru (w_0 — rychlosť v ose nasávacího otvoru, w_x — rychlosť ve vzdálenosti x od otvoru, r_h — hydraulický poloměr otvoru).

rychlosti $\frac{w_x}{w_0}$ na poměrné vzdálenosti $\frac{x}{r_h}$ je vynesena na obr. 3. Rychlosť vzduchu v nasávacím otvoru, jehož řez je rovněž na obr. 3, byla 220 m/s.

Dr. Laakso (NSR) referoval o směrnicích pro klimatizaci poslucháren. Popsal pokusy s prouďním vzduchem zdola nahoru a shora dolů a při tzv. „pultovém“ větrání, při němž se přivádí vzduch u desky stolku pod úhlem 60° nebo 70° (obr. 4). Primární vzduch se přivádí potrubím 1 do komory 2, ze které vstupuje šikmo do kanálu 3, kterým se přisává vzduch sekundární.



Obr. 4. Přívod vzduchu při tzv. „pultovém“ větrání (1 — přívod primárního vzduchu, 2 — komora, 3 — kanál sekundárního vzduchu, 4 — štěrbinová výust).

Smíšený vzduch vystupuje štěrbinou 4. Měřeno bylo v posluchárně o objemu 1 700 m³ s 360 místy, při projektovaném množství primárního vzduchu na osobu 35 m³/h a při množství redukováném, při němž bylo dosahováno ještě pohody. Výsledky měření jsou udány v této tabulce:

Číslo měření	Průtok čerstvého vzduchu			Průtok vzduchu na 1 posluchače		
	celkem [m ³ /h]	pro posluchače [m ³ /h]	pro přednášejícího a promítáče [m ³ /h]	primárního [m ³ /h]	sekundárního [m ³ /h]	celkem [m ³ /h]
1	13 600	12 500	550 + 550	34,6	15	49,6
2	10 500	9 500	500 + 500	26,2	11,2	37,4

Při „pultovém“ větrání se vzduch z posluhárny odvádí ve stropě. Průtok čerstvého vzduchu v závislosti na venkovní teplotě se doporučuje volit takto:

Venkovní teplota [°C]	-12	0	+10	+18
Průtok vzduchu na osobu [m ³ /h]	12	18	25	30

Přípustná hladina akustického tlaku pro posluchárny je 35 dB(A). Na základě vyhodnocení zkoušek dokazuje autor snížení investičních i provozních nákladů při „pultovém“ větrání v porovnání s ostatními systémy.

Prof. Karpis (SSSR) podal přehled výsledků výzkumných prací vlastních i spolupracovníků. Např. A. G. Aničkin konal pokusy s rotačními rozprašovači vody určenými pro horizontální pračky vzduchu. S těmito rozprašovači bylo dosaženo podstatně lepších výsledků než u jiných kontaktních výměníků. I. N. Kigur zkoumal odlučovače kapek vlhkého tvaru (obr. 5) a zjistil, že umožňují až dvojnásobné zvětšení průtočné rychlosti proti normálnímu provedení. Využit byl též rotační regenerátor tepla, jímž lze dosáhnout úsporu 60 až 70 % tepla a chladu.

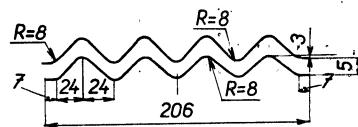
Ing. Reink (NDR) přednesl referát o exergii jako hodnotícím měřítku kvality klimatizačního zařízení. Úlohou je stanovit pomocí energetické bilance účinnost klimatizačního procesu. Tato účinnost je proměnná s časem a je závislá na stavu venkovního vzduchu, na tepelné zátěži a na způsobu provozu klimatizačního zařízení. Střední roční ztráty klimatizačního zařízení s přímou regulací vlhkosti uvádí autor takto:

Ztráty [%]	Ventilátor Čerpadlo pračky Chladicí zařízení Vytápění Čerpadlo chladící vody Chladicí věž	53,50 15,85 13,75 9,80 3,26 1,25
Využití [%]		2,59
Celkem [%]		100,00

Klimatizačním zařízením pro výpočtová střediska byl věnován referát dr. Lehmanna (NSR). Místo praček se doporučuje navrhovat vlhčení vzduchu parou. Vzduch se přivádí do místnosti počítačů s výhodou zavěšeným děrovaným stropem. Teplota přiváděného vzduchu se volí o 8—12 °C nižší než teplota v místnosti. V oblastech nízkých venkovních teplot se instalují do parapetů vytápěcí tělesa a jejich regulace se sladuje s regulací klimatizačního zařízení. Porucha zařízení má být signalizována.

Prof. Macskásy (MLR) v referátě o vytápacích a větracích zařízeních stálý zdůraznil význam správné konstrukce budovy. Z teplého technického hlediska přitom nejde jen o izolační vlastnosti, ale i o tepelně akumulační schopnost. Zároveň teplem a vodní parou zvýfírat jsou velké, např. u vepřínů bývají 100 kcal/m² h. V zimě se nevystačí s ohříváním přiváděného vzduchu a vytápěním metabolismickým teplem od zvířat. Již při venkovní teplotě 0 až —5 °C nebylo by možné přivádět dostatečné množství čerstvého vzduchu, aby se neprekračovala přípustná koncentrace CO₂.

Dr. Wasowski (PLR) hovořil o větrání mokrých provozů, přičemž se zabýval též



Obr. 5. Odlučovač kapek (eliminátor) pro pračku vzduchu.

otázkami pohody. Pro zimu uvedl pásmo pohody v rozmezí efektivních teplot 18—24°, s optimální teplotou 20,6°, pro léto rozmezí 19—26° a optimální efektivní teplotu 23,5 °C.

Ing. Iliev (BLR) referoval o výsledcích experimentální práce s přefukovací soustavou u horké průmyslové vany. Bylo zjištěno:

a) velká rychlosť v přefukovací štěrbině umožňuje zmenšení průtoku odsávaného vzduchu (maximálně se volí rychlosť 10 až 15 m/s),

b) šířka odsávací štěrbiny se má rovnat šířce proudu,

c) u úzkých van představuje přefuk jen malou úsporu. V měřeném případě vany o \varnothing 0,6 m a povrchové teplotě 1 300 °C byl optimální poměr odsávaného množství vzduchu při přefuku k množství bez přefuku 0,85. Přefuk se proto doporučuje pro vany širší než 1,2 m.

Ing. Tasnády (MLR) v referátě o větracích zařízeních v chemických závodech upozornil

na vzrůst investičních nákladů na vzdutotechnická zařízení v chemických závodech o 17,6 %, k němuž došlo v důsledku zpřísnění hodnot nejvyšších přípustných koncentrací v Maďarsku v r. 1966. Provedl srovnání s hodnotami platnými v NDR a požadoval revisi maďarských hodnot.

Ing. Weuthen (NSR) uvedl konstrukci chladičů vzduchu pro teplé i vlhké plyny s vysokým obsahem prachu. Mohou být provedeny jako žebrové, deskové nebo proužkové (obr. 6). Kondenzát na povrchu chladiče zabraňuje nalepování prachu a zachycený prach se kondenzátem splachuje. Odplavování prachu napomáhá velká průtočná rychlosť. Povrchová

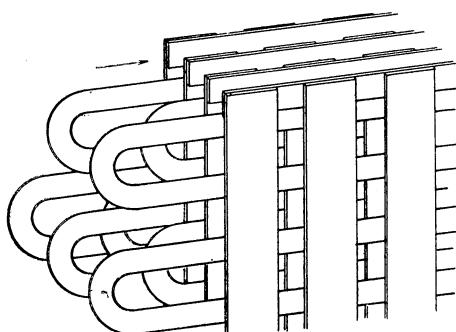
teplota celého chladiče musí být pod rosným bodem. Bylo dosaženo vysokých odlučivostí.

V NDR (*Ing. Küffner*) byla vyvinuta univerzální jednotka pro přívod vzduchu do velkých hal bez rozvodného potrubí. Celkový pohled na jednotku je na obr. 7. Všechny elementy, jako filtr, pračka vzduchu, ventilátory a výměnníky tepla jsou umístěny nahoře, takže požadavky na půdorysnou plochu jsou malé. Jednotka o dopravovaném množství vzduchu 200 000 m³/h, chladicím výkonu 500 000 kcal/h a topném výkonu 1 200 000 kcal/h byla použita pro halu automobilky. V prostoru 500 000 m³ bylo instalováno 5 jednotek. Příkon jednotky je 100 kW.

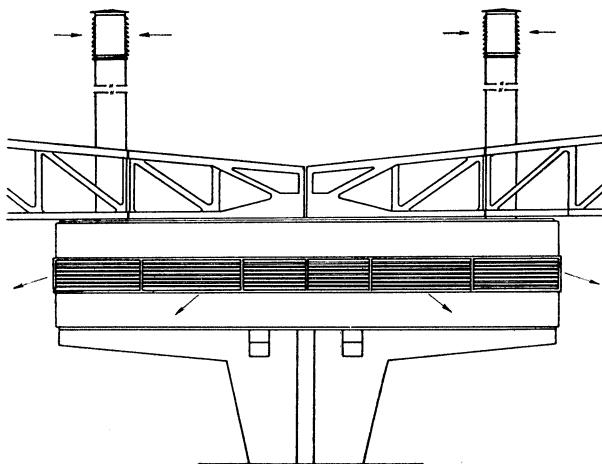
Ing. Dietze (NDR) popsal modelový pokus přirozeného větrání haly šroubárny v měřítku 1 : 30. Bylo použito nízkorychlostní měřicí trati při rychlosti vzduchu 1 až 4 m/s. Teploty byly odečítány na 72 měřicích místech a rychlosti na 20 místech.

Prof. Jürgenson (SSSR) referoval o metodě dimenzování větracích zařízení pro stáje hovězího dobytka, vyvinuté na technické universitě v Talinu. Vychází se z výdaje tepla od zvířat, který je závislý na vnitřní teplotě a z diagramů se stanoví množství vzduchu v kg/kcal v závislosti na venkovní teplotě a vlhkosti vnitřního vzduchu.

Prof. Pápai (MLR) uvedl konstrukci cyklónu kombinovaného s tkaničovým filtrem. Čištění se dělá tlakovým vzduchovým systémem. Zatištění filtrační plochy se volí 3 až 6 m³/min na 1 m² plochy. Vstupní koncentrace



Obr. 6. Proužkový chladič vzduchu.



Obr. 7. Universální jednotka pro přívod vzduchu do velkých hal.

prachu může přesahovat i 100 g/m^3 . Zařízení bylo realizováno ve 2 velikostech: typ SzC 25 pro 500 až $700 \text{ m}^3/\text{h}$ a typ SzC 125 pro 2 500 až $3 000 \text{ m}^3/\text{h}$ vzduchu.

Dr. Weiszburg (MLR) seznámil se vzdutotechnickými zařízeními nového hotelu Duna Intercontinental v Budapešti. Hotel má 14 podlaží, 349 lůžkových pokojů a obestavěný prostor $130 000 \text{ m}^3$. Pro poje byl použit vysokotlaký klimatizační systém čtyřtrubkový s indukčními jednotkami s vláknitým filtrem a s regulací primárního vzduchu. Celkem se přivádí $38 000 \text{ m}^3/\text{h}$ primárního vzduchu o teplotě 14°C a rel. vlhkosti 90 %. Společenské místnosti jsou vybaveny nízkotlakou klimatizací s vlněním vzduchu parou a absorpním chlazením dvěma jednotkami o celkovém výkonu 1 mil. kcal/h. Intenzita výměny vzduchu je v průměru $10 \text{ l}/\text{h}$, přičemž na osobu se přivádí $30 \text{ m}^3/\text{h}$ a v kongresovém sále $50 \text{ m}^3/\text{h}$. Zvláštní větrací zařízení je určeno pro kuchyně, prádelny a šatny.

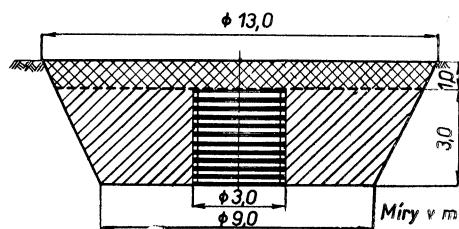
Prof. Livčák (SSSR) hovořil o prognóze dalšího vývoje vytápění, větrání a klimatizace v městských obytných domech. Hlavní směr ve vývoji spatruje v regulovaném přívodu upraveného vzduchu v množství až $100 \text{ m}^3/\text{h}$ na osobu, s účinnou filtrace. Větrání má zabránit vnikání vzduchu z spodních patér do horních. V SSSR se používá pro mnohopodlažní obytné domy teplovzdušného vytápění kombinovaného s větráním. Systém je řešen jako centrální nebo jednotkový pro jednotlivé byty. Jednotky se umisťují pod stropem a mají rozměry $800 \times 400 \times 300 \text{ mm}$.

Referát *Ing. Tömöryho* (MLR) měl název Vzdutové studny a zabýval se chlazením a ohříváním nasávaného vzduchu při průchodu vrstvou země a štěrkem. Řez vzdutovou studnou je na obr. 8. Je to jáma tvaru obráceného komolého kužeče, vyhloubená v zemi do hloubky 4 m. Dolní průměr je 9 m, horní 13 m. Studna je naplněna štěrkem pokrytým navrchní

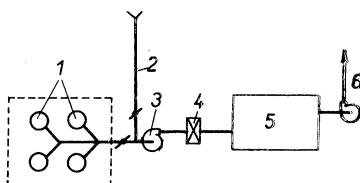
1 m silnou vrstvou země. Uprostřed je perforovaný válec o průměru 3 m, na který se napojuje sací potrubí jdoucí k ventilátoru. Mezi prosávaným vzduchem a vrstvou štěrkou dochází k výměně tepla. Byly provedeny zkoušky s průtokem vzduchu až $4 500 \text{ m}^3/\text{h}$. V létě se dosáhlo ochlazení vzduchu o 8 až 9°C . Pro větší průtoky se rádi několik vzdutových studní vedle sebe, jak ukazuje schéma na obr. 9. Tlaková ztráta studny dosahuje 220 kp/m^2 .

Konferenci uzavřel *doc. Menyhárt* kladným zhodnocením jejího průběhu a sdělením, že příští konference se bude konat v r. 1973 opět v Budapešti.

Oppl



Obr. 8. Řez vzdutovou studnou.



Obr. 9. Schéma zapojení vzdutových studní (1 — vzdutová studna, 2 — přímé nasávání čerstvého vzduchu, 3 — ventilátor, 4 — ohřívač, 5 — větraný prostor, 6 — odsávací ventilátor).

● Stochastické modely v ekonomii

(*J. Walter*)

Kniha obsahuje poznatky o stochastických procesech a jejich možných aplikacích v oblasti ekonomie a řízení. Seznamuje čtenáře s modely Markovových procesů a řetězců, jejichž vlastnosti se zkoumají pomocí matic pravděpodobnosti přechodu a charakteristických funkcí. V publikaci je vyložena problematika ocenění přechodů v Markovových procesech, volba alternativ na základě asymptotických hodnot pro očekávané výnosy, možnosti odhadu parametrů v modelech a jejich realizace pomocí

simulačních postupů. Teorie hromadné obsluhy je zkoumána od základních modelů až k transiente situacím při preferování jednotek a dalších modifikacích. V závěru jsou popsány modely prosté i rozšířené obnovy a strategie obnovy vůbec.

Publikace je určena studujícím vysokých škol ekonomických, posluchačům postgraduálních a jiných kursů, posluchačům ekonomických specializací vysokých škol technických a pracovníkům výzkumných a vědeckých institucí s ekonomických zaměřením.

Vydalo SNTL v r. 1970, 196 stran, 10 obrázků, 34 tabulek, cena vázaného výtisku 20 Kčs.

LITERATURA

Gesundheits-Ingenieur 91 (1970), č. 11

- Gedanken zur Abnahmeprüfung von Heizungs- und lüftungstechnischen Anlagen (Úvahy o zkouškách odběru u vytápěcích a vzduchotechnických zařízení) — *Ballester W.*, 310—316.
- Temperaturverlauf und Wärmespeicherung bei der Elektro-Fussbodenheizung (Průběh teplot a akumulace tepla u elektrického podlahového akumulačního vytápění) — *Kollmar A.*, 317—323.
- Über Staub- und Russbelastigungen auf einer Hüttenkokerei und in derer Umgebung (Obtěžování prachem a sazemí v kokzárně a jejím okolí) — *Kettner H., Mašek V.*, 323—326.

Gesundheits-Ingenieur 91 (1970), č. 12

- Thermische Behaglichkeit in Wohn- und Arbeitsräumen (Tepelná pohoda v bytech a na pracovištích) — *Lutz H.*, 338—350
- Staubbiederschlägsmessungen im Gebiet von Kassel (Měření spadu prachu v oblasti Kasselu) — *Kerner H. J.*, 351—353.
- Der Stoff- und Wärmeaustausch im Luftwäscher (Výměna hmoty a tepla ve vzduchových pračkách) — 357—359.

Heating, piping and air conditioning 42 (1970), č. 11

- Control environment to superclean moon rock sample containers (Kontrola znečištění superčistých kontejnerů na vzorky měsíčních hornin) — *Liddle R. H., Little J. C., McIntyre J. M., Mundt F. D.*, 67—75.
- Engineering building designed with heat reclaim in mind (Administrativní budova navržená z hlediska maximálního hospodaření tepelnou energií) — *Kent H. S.*, 79—82.
- Optimize heating-cooling control to improve comfort and economy (Optimalizace kontroly vytápění — chlazení pro zajištění komfortu a hospodárnosti) — *Spethmann D.* 86—90.
- Electrical power use and thermal pollution (Využívání elektřiny a „znečištění teplem“) — *Foell W. K., Benedict B. J.*, 113—120.

Heating, piping and air conditioning 42 (1970), č. 12

- Steam humidifiers: how to apply them in air handling systems (Parní zvlhčovače: jak je používat ve vzduchotechnických systémech) — *Ulrich O. E.*, 51—54.

- Air conditioning system designed for quick and reliable air balancing (Klimatizační zařízení navržené pro rychlé a spolehlivé vyvážení vzduchového systému), 60—61.
- How to figure a fair charge for purchased heating, cooling (Jak vypočítat skutečné náklady na vytápění a chlazení) — *Beck J. H.*, 64—67.
- Vertically zoned air conditioning for high ceiling industrial plants (Vertikálně zónová klimatizace pro průmyslové závody s vysokými stropy) — *Dralle W. F.*, 69—74.
- Troubleshooting air balancing problems (Problémy s vyvažováním vzduchotechnických zařízení) — *Lawrence B. E.*, 75—76.

Heizung, Lüftung, Haustechnik 21 (1970), č. 11

- Internationale Vereinheitlichung von Vorschriften und Normen auf dem Gebiet Heizung, Lüftung, Klimatechnik (Mezinárodní sjednocení předpisů a norem ve vytápění, větrání a klimatizaci) — *Böttcher P.*, 388—390.
- Lärmindernung an Heizungsanlagen (Snižování hluku u vytápěcích zařízení) — 396.
- Verbindliche Bestimmungen, Richtlinien und Behelfe (Závazná ustanovení, směrnice a pomocky v MLR) — *Fekete I.*, 397—402.
- Erlasse, Normalien und Konstruktionshilfen (Výnosy, normy a konstrukční pomocky ve Švýcarsku) — *Drotschmann H.*, 403—405.
- Normen und Verfahrensbestimmungen (Normy a postupy v Anglii) — *Fischer L. J.*, 406—408.
- Rechts-Normen, Normen mit rechtsverbindlichem Charakter, Gewohnheits-Normen (Právní normy, normy s právním charakterem, zvyklostní normy v Itálii) — *Constantino M.*, 409—412.
- Gesetze, öffentliche Vorschriften und Industrienormen (Zákony, veřejné předpisy a průmyslové normy v Norsku) — *Myhre Th. K., Røsrud T.*, 413—415.
- Schalldämmende Fenster mit Zusatzbelüftung für gehobenen Schallschutz (Okna tlumící zvuk s přídavným větráním pro zvýšenou ochranu před hlukem) — 415.
- Gesetze der verschiedenen Ministerien (Zákony různých ministerstev v Dánsku) — *Olufsen P.*, 416—418.
- Gesetze, Verordnungen und Beschlüsse (Zákony, nařízení a rozhodnutí ve Finsku) — *Roviu R. O., Timgren H.*, 419—420.
- Öffentliche Bauregeln, Standards und Kontraktbedingungen (Veřejná stavební pravidla, normy a smluvní podmínky ve Švédsku) — *Rengholt U.*, 421—422.
- Lärmstörungen durch haustechnische Anlagen (Rušení hlukem domácích zařízení) — 424.

Heizung, Lüftung, Haustechnik 21 (1970), č. 12

- Vom Schutz gegen Kälte zum menschgerechten Raumklima (Od ochrany proti chladu k správnemu klimatu místnosti) — *Reusche E.*, 436—438.
- Dämpfung des Luftschalls durch Ultrasonntechnik (Tlumení hlučku ultrazvukem) — *Erbslöh F. D.*, 439—440.
- Entwicklung der sowjetischen Klimatechnik (Rozvoj sovětské klimatizace) — 440,
- Feuchtigkeits- und Wärmebeseitigung bei Haushaltstrocknern (Odstraňování vlhkosti a tepla u domácích sušáren) — *Schmidt H.*, 441—445.
- Wirtschaftliche Auslegung eines Vorleitrades bei Axialventilatoren (Hospodárné vyložení veváděcího kola u axiálních ventilátorů) — *Rákóczy T.*, 446—447.
- Bedeutung der Grünflächen für das Klima in Grossstädten (Význam zeleně pro klima ve velkoměstech) — 453—454.
- Neue Erkenntnisse auf dem Gebiet der Freiflächenheizung (Nové poznatky s výtěpkem volných ploch) — 455—456.

Illuminating Engineering 65 (1970), č. 8

- Lighting for a contemporary church (Osvětlení novodobého kostela) — *King. C.*, *Thomasson T. C.*, 455—457.
- Creating an informal atmosphere (Vytváření ovzduší přátelství v bytě) — *Pruitt C. R.*, 464—467.
- Lighting sells lighting (Světlo prodává světlo) — *Turner J. R.*, 468—469.
- Solving the team system module (Řešení modulového systému v osvětlování) — *Uhl R. L.*, 474—478.
- IES Guide to design of light control — part IV — practical concepts of equipment design (IES Směrnice pro návrh kontroly osvětlení — část IV — praktické pojmy pro návrh vybavení), 479—494.
- Factors in highway sign visibility (Činitelé určující viditelnost na silnicích) — *Forbes T. W.*, 495—503.
- RQQ Report No. 4 — A method of evaluating the visual effectiveness of lighting systems (Doporučení komise pro kvalitu a kvantitu osvětlení, zpráva č. 4, metoda hodnocení vizuální účinnosti osvětlovacích soustav), 504—513.

Illuminating Engineering 65 (1970), č. 9

- President's report (Zpráva prezidenta IES) — *Zabel R. M.*, 515—521.
- President's address (Vstupní projev nového prezidenta IES) — *Cordle T. L.*, 522—526.
- Abstracts of 1970 IES Conference Papers (Výtahy z přednášek na IES konferenci ve Vancouveru 1970), 531—558.

Session 1 — Practical lighting design — a new age (Soudobá světelné technická praxe)

• Veiling reflection control by candlepower distribution (Kontrola závojového odrazu podle rozložení svítivosti) — *Lewin J., Crofth J. W.*, 531.

• On the specification of polarization (Specifické použití polarizace) — *Spencer D. E., Gaston E. E.*, 532.

Session 3 — General application techniques (Technické aplikace celkově).

• An improved method for S/MH ratings of luminaires with direct symetrical distribution (Zlepšená metoda hodnocení svítidel z grafu S/MH — poměr prostorové a montážní výšky — pro osvětlení přímé se souměrným rozložením svítivosti) — *Fancett R. E., Judge J. R.*, 533—534.

• Rating performance for day VS night baseball games (Stanovení výkonu při baseballu za dne a za noci) — *Keck M. E.*, 535.

• Survey of light sources for underwater lighting (Přehled světelných zdrojů pro osvětlování pod vodou) — *Larson D. A., Rixton F. H., Unglert M. C.*, 536.

• A new system for prediction of sound levels in discharge lighting systems (Nový způsob předvídání zvukové hladiny ve výbojkových osvětlovacích soustavách) — *Herrick P. P.*, 537.

Session 5 — Light sources technology — high-intensity discharge (Technologie světelných zdrojů — vysokovýkonové výbojky).

• The efficacy and the desing of low-pressure sodium vapor lamps (Účinnost a konstrukce nízkotlakých sodíkových výbojek) — *Elebaas W.*, 537—538.

• A higly loaded metal halide lamp and its applications (Vysokovýkonné halogenové žárovky a jejich aplikace) — *Ishler W. E., Pang R. L.*, 539—540.

• Characteristics of acoustical resonance in discharge lamps (Charakteristiky akustické rezonance u výbojek) — *Scholz C. F.*, 541.

Session 7 — Vision and research technology (Vidění a výzkum technologie)

• Prediction of target visibility from the colors of target and surround (Předvídání viditelnosti zrakového úkolu na barevném terci a jeho okoli) — *Judd D. B., Eastman A. A.*

• Thin films and coating on large area substrates for lighting applications (Tenké filmy a povlaky nahrazující velké plochy při světelných aplikacích) — *Clarkson C. W.*, 542.

• The illuminant in the prevention and phototherapy of hyperbilirubinemia (Dopadající světlo při ochraně a fototerapii hyperbilirubinu) — *Thorington L., Cunningham L., Parascandola J.*, 543.

• Compatible visibility measurements (Sdružované měření viditelnosti) — *Eastman A. A.*, 544—545.

Session 8 — Light sources technology — incandescent (Technologie světelných zdrojů — incandescent) (Technologie světelných zdrojů — teplotní zdroje)

- The Langmuir sheath concept is questionable (Langmuirova výřivá koncepce je problematická) — *Dayton D. R., Demas N. P.*, 545.
- Direct current life of subminiature vacuum incandescent lamps (Proměnný život subminiaturních vakuových žárovek) — *Demas N. P.*, 546.

• Gas phase thermal diffusion separation in regenerative cycle lamps (Plynné stadium tepelného difuzního odlučování v regeneračním cyklu zdroje) — *Covington E. J., Green D. H.*, 546—547.

- Tungsten transport in quartz-iodine lamps (Pohyb wolframu v křemenných halogenových zdrojích) — *McHale J. J.*, 547.

Session 9 — Roadway lighting techniques (Technika uličního osvětlování)

- Safety features i highway lighting system design (Bezpečnostní obrysy při navrhování soustav pro osvětlení komunikací) — *Ketvirtis A., Hobson R. C.* —, 548.

• Street lighting luminaire dirt depreciation (Uliční svítidla s minimálním znečištováním) — *Van Dusen Hm. A.*, 549—550.

- Field evaluation of roadway lighting maintenance factors (Oblast použití udržovacího činitele při uličním osvětlování) — *Oerkvitz C. A.*, 550.

Session 10 — Light sources technology — general (Technologie světelých zdrojů — všeobecně)

- Auxiliary and supplemental lighting circuits for use with high-intensity discharge lamps (Pomocné a doplňující světelné obvody při vysokovýkonných výbojových zdrojích) — *Price L. S.*, 551—552.

• Design of tungsten-halogen lamp luminaires (Konstruování svítidel pro halogenové žárovky s wolframovým vláknem) — *Lemons T. M., Bitterfield G. E.*, 551.

- Transients in incandescent lamp filaments containing defects (Přechodové jevy při půruchách vláken žárovek) — *Sell H. G., Stickler R., Fax D. H.*, 552—553.

• Life prediction of fluorescent lamps (Předvídání života žárovek) — *Covington E. J.*, 553.

Session 11 — Lighting techniques for environmental design (Osvětlovací technika v návrhu prostředí)

- Color temperatures as modied by luminaire characteristics (Barvená teplota ovlivňuje charakteristiky svítidel) — *Allen C. J.*, 554 až 555.

• Guides for nighttime lighting of windows in stained glass or plastic (Pokyny pro noční osvětlování oken z barevných skel nebo plastických hmot) — *Phillips D., La Ginsa F. F.*, 555—556.

- Use of slide-model technique for study and evaluation of the luminous environment of interiors (Použití techniky posuvných modelů pro studium a hodnocení světelného klima interiérů) — *Rodman H. E.*, 556.

Session 12 — Photometry technology (Fotometrie)

- Proposed alterrativé procedure for evaluating the color rendering capability of commercial lamps (Návrh alternativy hodnocení spolehlivosti barevného podání komerčních zdrojů) — *Thornton W. A.*, 557.

• Photometric characteristics of light controlling apparatus (Fotometrické charakteristiky přístrojů pro kontrolu osvětlení) — *Levin R. E.*, 557—558.

- Photometric testing of floodlights and application profiles (Fotometrické hodnocení širokoúhlých světlometů a tvarová aplikace) — *Husby D. E.*, 558.

Illuminating Engineering 65 (1970), č. 10

- Thorough enchanted gardens of light (Osvětlení témeř kouzelné zahrady) — *Meehan E. A.*, 566—573.
- Residential design (Bytové osvětlování) — *Boardman B. A.*, 574—579.
- Floating islands ... a relighting solution for a library (Rekonstrukce umělého osvětlení v provinční knihovně) — *Detwiller Ch. H.*, 580—583.
- Life-saving lighting for a maximum service hospital (Speciální umělé osvětlení resuscitační oddělení nemocnice) — *Jeffries P. E., McCuire*, 585—589.
- Batting performance for day vs night baseball games (Stanovení zrakového výkonu při basebalu ve dne a v noci) — *Keck M. E.*, 590—593.
- Veiling reflection control by candlepower distribution (Kontrola závojového odrazu podle rozložení svítivosti) — *Lewin I., Griffith J. W.*, 594—601.
- General procedure for calculating maintained illumination (Základní postupy při výpočtu údržby osvětlení), 602—617.

Lichttechnik 22 (1970), č. 11

- Beleuchtung der neuen Kaiser-Friedrich-Halle in Mönchen-Gladbach (Osvětlení moderního společenského střediska — rekonstrukce) — *Ringle E.*, 523.
- Schutz vor Nachahmung in der Leuchtenindustrie (Ochrana před napodobováním v průmyslu svítidel) — *Löden D.*, 524, 526, pokrač.
- Gutes Licht im Büro (Dobré osvětlené kanceláře) — *Scholtyssek D.*, 528
- Der Schinkel-Pavillon im Park des Schlosses Charlottenburg zu Berlin (Schinkelův pavilon v zámku Ch. u Berlíná) — *Jarmuth J.*, 534—535.
- Werden, Wesen und wirtschaftliche Bedeutung des Tageslichtergänzungsbeleuchtung (Vznik, podstata a hospodářský význam sdruženého osvětlení) — *Hesse S.*, 536—537.
- Beleuchtung des Autobahngrenzüberganges Kiefersfelden/Kufstein (Osvětlení hraničního přechodu pro autodopravu v K/K) — *Merkel W.*, 538.

- Beleuchtung und Klimatisierung (Osvětlení a klimatizace) — *Steck B.*, 541—547.
- Heutiger Stand der Innenbeleuchtung (Dnešní stav vnitřního osvětlování) — *Hentschel H. J.*, 547—551.
- Über die Horizontalbeleuchtungsstärke und die Zenitleuchtdichte des klaren Himmels (Intenzita horizontálního denního osvětlení a zenitní jas jasné oblohy) — *Krochmann J., Müller K., Retzow U.*, 551—552, 554.

Lichttechnik 22 (1970), č. 12

- Schutz vor Nachahmung in der Leuchtenindustrie — II (Ochrana před napodobováním v průmyslu svítidel — díl II.) — *Löden D.*, 574, 576—577, 602.
- Beleuchtung eines Fussballplatzes (Osvětlení fotbalového hřiště) — *Heinrich P., Trettmann J.*, 581.
- Werden, Wesen und wirtschaftliche Bedeutung des Tageslichtergänzungsbeleuchtung (Vznik, podstata a hospodářský význam sdruženého osvětlení) — *Hesse S.*, 582, 584, 586.
- Gedanken zur Verbesserung des Kraftfahrzeug-Scheinwerferlichts (Nové myšlenky ke zlepšení osvětlení světlomety vozidel) — *Wichert G.*, 589—595.
- Über die Messung der mittleren zylindrischen Beleuchtungsstärke (Měření střední cylindrické intenzity osvětlení) — *Haeger F., Krochmann J.*, 595—597.
- Berechnung von Reflektoren für beliebige Lichtverteilung (Výpočet reflektorů na požadované rozložení osvětlení) — *Wolber W.*, 597—598.
- DIN 19 021 „Lichtmessung und Auswertung“ Entwurf Oktober 1970 (DIN 19 021 „Měření a vyhodnocování osvětlení“, návrh z října 1970), 559—600.

Light and Lighting 63 (1970), č. 10

- Practical colour matching in industry (Praxe barevných úprav v průmyslu) — *Lyons S.*, 264—268.
- Czech lighting glass (České osvětlovací sklo), 269—271.
- Office for supply company (Kancelář zásobovací společnosti), 272—273.
- Mayflower '70 — an exerciso in floodlighting (Květinová výstava 1970 — příklad osvícení přírodních objektů) — *Wood-Robinson M.*, 274—275.
- APLE Exhibition preview, Blackpool, October 13—16 (Světelná výstava APLE — přehled), 278—279.
- Environmental design — ventilation 2 (Návrh prostředí — větrání, díl 2), 280—281

Light and Lighting 63 (1970), č. 11

- The light of day (Denní světlo) — *Plant C. G. H.*, 292—296.

- Floodlights — a selection guide (Osvicování — různé příklady) — *Hubbold S.*, 300—301.
- Floodlighting in St. James's Park (Osvicování v St. James Park) — *Harris J. B.*, 312—314.
- The life of light (Život světla) — *Holmes J. G.*, 314—314.
- Environmental desing — air conditioning 1 (Návrh prostředí — vzduchotechnika, díl 1), 316—319.

Light and Lighting 63 (1970), č. 12

- Street lighting APLE Conference Blackpool, october 13—16 (APLE Konference o uličním osvětlování), 328—336.
- Fountains Abbey (Opatství v Abbey — osvicování architektury) — *Harris J. B.*, 338—341.
- Environmental seding — air conditioning 2. (Návrh prostředí — vzduchotechnika, díl 2), 347—352.
- Psychology in lighting and architecture (Psychologie v osvětlování a architektuře), 353—354.

Light and Lighting 64 (1971), č. 1

- Lighting overseas 1 Belgium (Osvětlování v cizině — 1 — Belgie) — *de Reis J.*, 2—5.
- Environmental design — The environmental design team (Návrh prostředí — tým, navrhující prostředí) — *Bounington J. S.*, 6—9.
- Lighting in the paper industry (Osvětlení v papírenském průmyslu) — *Lyons S.*, 10—14.
- What ares a foot-lambert (Co je to ft-L) — *Holmes J. G.*, 15—16.
- Experiences with lecture theatres (Zkušenosti s přednáškovými sály) — *Tarrant A. W. S.*, 17—20.

Lichttechnik 23 (1971), č. 1

- EXPO 70 setzte neue Akzente (EXPO 70 přináší nové náměty), 14—15.
- Bestrebung in der Gestaltung moderner Leuchten (Úsilí ve vytváření moderních svítidel), 16, 18—20.
- Einfluss der Beleuchtung auf die Arbeit an der Schreibmaschine (Vliv osvětlení na pracovní výkon na psacím stroji) — *Herbst C. H.*, 23—26.
- Lichtdurchlässige Stadiondächer (Světlodopouštějící zastřešení stadionů) — *Fischer U.*, 26—32.

Lichttechnik 23 (1971), č. 2

- Moderne Leuchten für das Kinderzimmer (Moderní svítidla pro dětské pokoje), 66—67
- Rationalisierung in der Lichtwerbung (Racionalizace ve světelné reklamě) — *Gut G.*, 68—70.

- Salon du Luminaire weiter vergrössert (Pařížský veletrh svítidel se dále rozšiřuje) 70, 72—74.
- Über das Wahrnehmen verschiedenartiger Lichtimpulse bei veränderlichen Umfeldleuchtdichten — II) (Vnímání různých světelných impulsů při měnícím se jasu zorného pole) — Schmidt-Clausen H. J., 77—83 (pokrač. z. č. 11/1969).
- Beleuchtung von Wohnstrassen und Parkanlagen (Osvětlení obytných ulic a parkovišť) — Rieger I., 84—86.
- DIN 49 778 „Lichtmaste für Lichtsignalanlagen, gerade“ — Blatt 9 (DIN 49 778 „Svítidlové stožáry pro signální světla, rovné — list 9), návrh — 87.
- DIN 49 755 „Lichtmaste für Aufsatzleuchten — Hauptmasse“ (DIN 49 755 „Svítidlové stožáry pro výložníková svítidla — hlavní rozměry), návrh — 88.
- Stand und Entwicklungstendenzen der ungarischen Luft- und Kältetechnik (Stav a rozvoj maďarské vzduchotechniky a chladičí techniky) — 273—275.

Luft- und Kältetechnik 6 (1970), č. 5

- Der Einfluss aerodynamischer Faktoren auf die Abscheideleistung bei Elektroabscheidern (Vliv aerodynamických faktorů na odlučivost elektrických odlučovačů) — Richter L. A., Koslow J. G., Gavrilow E. I., 117—1230.
- Zur Bedeutung aerodynamischer Einflussfaktoren für die Abscheideleistung von Elektroabscheidern (K významu aerodynamických vlivů na odlučivost elektrických odlučovačů) — Degner B., 230 až 233.
- Über technologische Einflüsse auf die Abseheidung von Stäuben aus Messingschrott-konvertern mit Elektroabscheidern (O technologických vlivech na odlučování prachů u konvertorů na mosazný šrot) — Richter U., Schulz U., Gülland J., 234—237.
- Der Schwebestaubgehalt der Luft im Gelände eines Braunkohlenkombinats (Koncentrace prachu v ovzduší hnědouhelného kombinátu) — Warmb W., Zier M., 238—244.
- Experimentelle Untersuchung der Möglichkeiten zur Verkleinerung des Trockenraums von Sprühtrockern (Experimentální výzkum možností k zmenšení sušicího prostoru u rozprašovacích sušáren) — Uhlmann S., Heyde J., 244—247.
- Zuluftverteilung in Räumen (Rozvod přívaděného vzduchu) — Grimilin M., 247—256.
- Probleme der Klimatisierung von Kabinen für das Bedienungspersonal motorgetriebener Strassenfahrzeuge, Baumaschinen, Landmaschinen usw. (Problémy klimatizace kabin motorových vozidel silničních, stavebních, zemědělských atd.) — Nowotny S., 257—263.
- Die Feuerverzinkung und ihre Anwendungsbiete für Anlagen der Luft-, Kälte- und Klimatechnik (Žárové pozinkování a jeho použití pro větrání, chlazení a klimatizaci) — Peissker P., 268—272.

Luft- und Kältetechnik 6 (1970), č. 6

- Der mittlere Wärme- und Stoffübergang bei senkrechten Anblasung ebener isothermer Flächen mit turbulenten Einzelstrahlen und Strahlduschen (Střední přestup tepla a hmoty při kolmém ofukování rovných izotermních ploch turbulentním paroskem a sprchami) — Höppner G., 283 až 289.
- Der Tagesgang der Raumlufttemperatur in Produktionsbauten (Denní průběh teplot vzduchu v místnosti ve výrobních stavbách) — Petzold K., 290—299.
- Der Einfluss der Elektrodengeometrie auf die Funktion der Elektrofilter (Vliv geometrie elektrod na funkci elektrického odlučovače) — Hänssgen T., 300—303.
- Über technologische Einflüsse auf die Abseheidung von Zinnoxid mit Elektroabscheidern (O technologických vlivech na odlučivost kysličníku cínu elektrickými odlučovači) — Richter U., Schulz U., Nguyenngoc Q., 304—307.
- Abscheidung von Staubpartikeln an Einzelfasern (Odlučování prachových častic na osamocených vláknech) — Vogel P., 316 až 322.

Lux č. 59, říjen 1970

- Les procédés d'éclairage dans les stations Nation — Étoile — La Défense du Réseau Express Régional (Osvětlení stanic předměstské expresní dráhy) — Lechartier M., 420—425.
- Luminaires des temps passés dans la vie d'aujourd'hui (Historická svítidla v současném životě) — Navrátil M., 426—430.
- Publicité et enseignes animées (Inzerce a oživené svítící reklamy) — Fontaine P., Gomonet E., 431—436.
- Classification des luminaires (Hodnocení svítidel — systém BZ a systém UTE) — Dourgnon J., 437—439.
- L'utilisation des ordinateurs pour les calculs d'éclairage (Použití počítačů pro výpočet osvětlení).
- Le „TIME SHARING“ (Systém TS) — 441—442.
- Applications des méthodes de calcul par ordinateur — Éclairage intérieur (Aplikace výpočtových metod počítače — vnitřní osvětlování) — Barthes E., Burrus J., Richard J. L., 442—447.
- Applications des méthodes de calcul par ordinateur — Éclairage public (Aplikace výpočtových metod počítače — veřejné osvětlování) — Ouhayon P., 448—454.
- Grands espaces (Velké prostory) — Salles P., Noblesse F., Esquere M., 454—458.

- Les répercussions en photométrie du changement de l'échelle de température (Výkyvy změn teplotní stupnice ve fotometrii a kolorimetrii) — *Morren L.*, 459—461.
- Recommandations A. F. E. pour l'éclairage artificiel des piscines couvertes (Doporučení A. F. E. pro umělé osvětlování krytých bazénů), 462—466.
- Salles de classe (Osvětlení učebny — příklad), 467—468.
- Salon de coiffure (Osvětlení kadeřnictví — příklad), 469—470.
- Atelier de composition dans une imprimerie (Sazárna v tiskárně — příklad) — 473—474.

Lux č. 60, prosinec 1970

- Luminaires de ... demain dans la vie d'aujourd'hui (Svítidla pro zítřek, viděná současným pohledem) — *Navrátil M.*, 533—537.
- Deux exemples de réalisations d'éclairage en corniche par tubes haute-tension (Dva příklady nepřímého osvětlení vysokonapěťovými trubicemi v rímsách) — *Gomonet E.*, 538—540.
- L'architecture de lumière (Architektura světla) — *Valois J. P.*, 541—547.
- Problèmes de l'entrée dans les tunnels routiers (Problémy osvětlování vstupních částí u silničních tunelů) — *Richard W.*, 548—559.
- Éclairage de complexes sportifs des installations inédites en Suisse (Osvětlení sportovních areálů v Lancy, Chiasso, Champel — nové instalace ve Švýcarsku) — *Rubeli J.*, 560—563.
- Pour une promotion des lampes fluorescentes „de luxe“ (Kvalitativní zhodnocení zářivek „de Luxe“) — *Lemaigre-Voreaux P.*, 564—565.
- Champ de rayonnement et énergétique (Pole záření a energie) — *Dourgnon J.*, 566—572.
- Hippodrome (Osvětlení dostihové dráhy — příklad), 573—574.
- Hall d'exposition des automobiles Autobianchi (Výstavní hala pro automobily — příklad), 575—576.

RAS — Rohr-Armatur-Sanitär-Heizung 25 (1970), č. 11

- Korrosion und Korrosionsschutz in Warmwasserbereitungsanlagen (Koroze a ochrana proti jejím účinkům a zařízení pro přípravu teplé vody) — *Heider F. W.*, 581—582.
- Kuchentechnik (Příloha: Technika v kuchyni), K 177—K 208
- Die Küche zukunftssicher planen (Kuchyně, navržené s ohledem na blízký vývoj), K 184 a K 186.
- Praktische Details ... (Úpravy stavebnico-vých skříněk v kuchyni), K 188—K 189.

- Neu in der Kuchentechnik (Novinky ve vybavování kuchyní) — K 200, K 208.
- Kanalstethrohre aus PVC hart (Kanalizační odpadní potrubí z tvrdého PVC) — *Grützenbach R.*, 591—594.

RAS — Rohr-Armatur-Sanitär-Heizung 25 (1970), č. 12

- S+H Sanitair + Hygiene International (Mezinárodní výstava zdravotní a hygienické techniky), 642—647.

RAS — Rohr-Armatur-Sanitär-Heizung 26 (1971), č. 1

- Komplettservice für das moderne Bad (Servisní služba pro kompletní vybavování koupelen) — *Vogt W.*, 12, 14, 16.
- Sanitär-Nachrichten aus Holland — Bauzentrum in Rotterdam und Groningen (Zprávy o zdravotní technice v Holandsku — Středisko výstavby v Rotterdamu a Groningen) — *de Sterke F.*, 18, 20.
- Kuchentechnik (Příloha: Technika v kuchyni), K 1—K 32.
- Ausgaben für langlebige Gebrauchsgüter steigen (Vydání na dlouhověkotní užitkové předměty stoupají), K 10—K 12, K 14.
- Merkblatt für Elektroküchen (Richtlinien) — (Základník pro elektrické kuchyně, směrnice), K 19.
- Neu in der Kuchentechnik (Novinky ve vybavování kuchyní), K 22—K 28.
- Fertighausbau mit konventioneller Sanitär-installation (Prefabrikované domky s obvyklou zdravotní instalací), 48—54.
- Bauinformationszentrum in Südholland (Středisko výstavby v jižním Holandsku) — *de Sterke F.*, 72, 74.

Sanitär- und Heizungstechnik 35 (1970), č. 11

- Zentrale Bedienungs- Überwachungssysteme haustechnischer Anlagen (Ústřední velín pro zdravotní technická zařízení budov), 679—701.
- Kunststoffrohre (Rozbor použití a spotřeby trub z umělých hmot) — 702—705.
- Das Urinal im Badezimmer (Pisoir v koupelně), 706—708.
- Lärmminderung an Heizungsanlagen (Snížování hlučnosti u otopních zařízení) — *Lösch W.*, 712—716.
- Gasgeräte mit atmosphärischen Brennern mit kontrollierter Abgasabführung (Plynové spotřebiče — zařízení — s volnými hořáky s kontrolovaným odtahem spalků) — *Hoeffgen R.*, 717—720.
- Aufladeregelung von Speicherheizgeräten (Postupná regulace u topelných zásobníků) — *Metzger M.*, 723—726.
- Technische Regeln für die Abführung der Abgase von Gaswasserheizern über Entlüf-

- tungsanlagen nach DIN 18 017 Blatt 3 (Technické podmínky pro odvádění spalků od plynových ohřívací vody přes větrací zařízení podle DIN 18 017 list 3), 727 až 730.
- Elektro-Fussbodenheizung und feinkeramischer Fliesenbelag (Elektrické podlahové vytápění a jemné keramické obklady), 733—734.
- Information und Beratung über werkstoffgerechte Anwendung von Kunststoff im Bauwesen (Informace a rady o správném materiálovém použití umělých hmot ve stavebnictví), 736—737.
- Elektrotechnik für Heizungs- und Lüftungsbauer — 20 (Elektrotechnika pro výrobce otopných a větracích zařízení — díl 20) — Schrawang H., 738—742, 744—745, 747 až 748, 750.
- Die Montagewand — ein Schweizer Vorschlag für rationelle Sanitärinstallation (Montážní stěna — švýcarský návrh na racionalizaci ve zdravotních instalacích), 753—754, 756.

Sanitär- und Heizungstechnik 35 (1970), č. 12

- Wirtschaftlichkeit von Nachtstromspeicherheizungen (Hospodárnost vytápění zásobníkem na noční proud), 780—781.
- Stilerzeugnisse im Bad (Stylové provedení výrobků pro koupelny), 782—788.
- Schalldämmung bei Ventilatoren für Lüftungs- und Klimaanlagen (Tlumení hluku ventilátorů ve větracích a klimatizačních zařízeních) — Möller H., 789—791.
- DIN 19 541 und die Geruchverschlusshöhe (DIN 19 541 a hloubka západové uzávěrky) — Feurich H., 792—793.
- Ausbildung zum Sanitär- und Heizungs-Lüftungstechniker (Výchova v oboru zdravotní techniky, vytápění a větrání na odborné škole v Karlsruhe), 794—796.
- Elektrotechnik für Heizungs- und Lüftungsbauer — 21 (Elektrotechnika pro výrobce otopných a větracích zařízení — díl 21) — Schrawang H., 797—802, 804—805.

Sanitär- und Heizungstechnik 36 (1971), č. 1

- Schalldämmende Rohrbefestigungen (Zvuk tlumící upevnění trub), 4—7.
- Heizleitungen aus Kunststoff (Topná potrubí z umělých hmot) — Spaethe K., 9—12.
- Magnetische Wasseraufbereitung (Magnetická úprava vody — diskuse), 13—14.
- Füllleitungen bei Schwimmbecken (Potrubí k plnění plaveckých bazénů) — Feurich H., 15—16.
- Elektrotechnik für Heizungs- und Lüftungsbauer — 22 (Elektrotechnika pro výrobce otopných a větracích zařízení — díl 22) — Schrawang H., 19—24.
- Leistungsabhängige Regelung des Mischluftverhältnisses (Regulace poměru přidá-

- vaného vzduchu v závislosti na výkonu) — Pippig G., 25.
- El. mech. Regelsystem mit Balancerelais mit Temperaturregler oder als Nachlauf-Stellungsregelung (Elektromechanický regulační systém s balančním relé a regulací teploty nebo jako doběhová poloha regulace) — Pippig G., 26—28.

Sanitär- und Heizungstechnik 36 (1971), č. 2

- Anforderungen an die Bemessung und Ausstattung von Altenwohnungen (Požadavky na rozměry a vybavení starých bytů), 46 až 47.
- Nachstromspeicher für Warmwasser-Zentralheizung (Zásobník tepla pro teplovodní ústřední vytápění), 48—52.
- Klimaschlüche und flexible Rohre (Hadice pro klimatizaci a pružné trouby) — Möller H., 53—55.
- Prüfung des Geräuschverhaltens von Armaturen und Geräten der Wasserinstallation im Laboratorium — DIN 52 218 Blatt 1 (Zkušení hlučnosti armatur a zařízení na vodovodní instalaci v laboratoři — DIN 52 218 list 1), 56—61.
- Wärmeversorgung des Kantonsspitals Uri mit einer Wärmepumpe (Zásobování kantonální nemocnice Uri teplem pomocí tepelného čerpadla) — Ostertag A., 62—64.
- Lüftung von Küche, Bad und WC in Wohnhäusern der ČSSR (Větrání kuchyní, koupelen a záchodů v obytných domech v ČSSR) — Musil M., 65—67.
- Sanitärinstallation in grossen Gebäuden (Sanitární instalace v rozlehlých budovách) — Graf E., 68—72.
- Elektrotechnik für Heizungs- und Lüftungsbauer — 23 (Elektrotechnika pro výrobce otopných a větracích zařízení — díl 23) — Schrawang H., 73—75.

Schweizerische Blätter für Heizung und Lüftung 37 (1970), č. 4

- Das kurzwellige Strahlungsfeld der Atmosphäre — Richtwerte für Ingenieure und Architekten 3 (Krátkovlnné záření atmosféry — směrnice pro inženýry a architekty 3) — Valko P., 115—119.
- Die Luftqualität in klimatisierten Räumen (Kvalita vzduchu v klimatizovaných prostorech) — Wanner H. O., 129—136.
- Die Geräusche bei Heizungsanlagen (Hluk vytápěcích zařízení) — Locher K., 136—139.

Stadt- und Gebäudetechnik 24 (1970), č. 9

- Modellversuche zur natürlichen Lüftung von eingeschossigen Industriegebäuden (Modellové zkoušky s přirodním větráním jednopodlažních průmyslových budov) — Dietze L., 228—231.

- Raumkühlung mit Al-Strahlungsdecken und deren Einfluss auf die Wärmephysiologie des Menschen (Chlazení prostoru s hliníkovými zářícími stropy a jejich vliv na tepelné pocity člověka) — *Rentsch H. D.*, 232—237.
- Untersuchungen an kombinierten Luft-Abgas-Schornsteinen für Gaswasserheizer mit geschlossenem Verbrennungsraum (Výzkum kombinovaných průduchů pro přívod vzduchu a odtah spalků pro plynové ohřívače vody s uzavřeným spalovacím prostorem) — *Fischer O. E.*, 238—241.
- Methode zur Auswahl von Regelungssystemen in der Wärmeversorgung (Způsoby vyběru regulační soustavy při zásobování teplem) — *Sternberg P.*, 242—244.
- Probleme der Entwässerung bei Kraftwerkssrohrleitungssanlagen — 3 (Problémy s odvodňováním potrubních soustav v elektrárnách — díl 3) — *Fitzner H.*, 246—248.

Stadt- und Gebäudetechnik 24 (1970), č. 10

- Das Untersystem Bauphysik und Wärme und sein Einsatz in System zur automatisierten Projektierung von Geschossbauten (Jednotlivé disciplíny stavební fyziky a tepelné techniky a jejich použití v soustavě automatického navrhování patrových budov) — *Irmer H.*, 254—258.
- Wirtschaftlichkeit der Regelungstechnik bei zentraler Wohnraumbeheizung (Hospodárnost regulace při ústředním vytápění obytných prostorů) — *Dehner C. E.*, 259—261.
- Besonderheiten der neuen Thermo-Regel-einrichtungen Baureihe 386... (Zvláštnosti nové stavebnicové řady tepelných regulačních zařízení 386...) — *Hey S.*, 261—264.
- Die Fernwärmeversorgung der Stadt Dessau (Dálkové zásobování teplem města D.) — *Wesing W.*, *Picker H.*, 264—265.
- Vorzeitige Inbetrie abnahme der Heizungs-anlage am Beispiel Leninplatz — Effektiver Einsatz der Ausbaugewerke auch im Winter (Předčasná uvádění otopných zařízení do provozu, příkladem výstavba na Leninově náměstí — Efektivní využití stavebních řemesel také v zimě) — *Lau W.*, 266—268.
- Wirtschaftlicher Heizungsbetrieb durch Brenneraustausch — Erfahrungen mit dem Kompaktbrenner KÖDV-45 (Hospodárné vytápění pomocí výměny hořáků — Zkušenosti se speciálním hořákem KÖDV-45) — *Novacek H.*, 268—269.
- Neuer Typ eines Decken-Luftverteilers für HD-Lüftungs- und Klimaanlagen (Nový typ stropního rozdělovače vzduchu pro vysokotlaké větrací a klimatizační zařízení) — *Dowgalewska M.*, 270—272.
- Wärmebehandlung von Schweißnähten bei der Rohrleitungsmontage (Tepelné zpracování svarů při montáži potrubí) — *Schulze G.*, *Heinrich V.*, 274—276.
- Leistung zusätzlicher Arbeit in Betrieben und freiwillige Tätigkeit zur Erhaltung von Wohn- und Gesellschaftsbauten (Vy-

konávání dodatečných prací v provozech a dobrovolné činnosti pro udržování obytných a společenských staveb), 277—278.

Stadt- und Gebäudetechnik 24 (1970), č. 11

- Wärmervesorgung von Städten (Zásobování měst teplem) — *Jarczyk W.*, 282—284.
- Klimakonvektoren — eine ökonomische Möglichkeit für die Verbesserung des Raumklimas (Klimatizační konvektory dávají ekonomickou možnost zlepšení vnitřního klimatu) — *Sheel H.*, 286—289.
- Mechanisierung sanitärtechnischer Vorfertigungsarbeiten in der Sowjetunion (Mechanizace zdravotně technických prefabrikačních prací v SSSR) — *Erlichmann S. Ja.*, 290—291.
- Die Lärmentwicklung von Abblasleitungen (Vznik hluku u výpustných potrubí) — *Wossog G.*, 292—295.
- Statistische Berechnung ebener Rohrleitungssysteme mit Rohrführungen (Statický výpočet vodorovných trubních soustav s vodítky) — *Sommer H.*, 295—300.
- Rohrstatistische Berechnungen für drucklose PVC-Rohre — eine Betrachtung und Gegenüberstellung (Statický výpočet beztlakových trub z PVC — úvaha a porovnání) — *Gruner H.*, 300—303.

Staub-Reinhaltung der Luft 30 (1970), č. 11

- Laboratoriums-Pulverzerstäuber — Staubgenerator (Laboratorní rozprášovač prachu — prachový generátor) — *Fuchs N. A.*, *Murashkevich F. I.*, 447—449.
- Elektrodynamisches Verhalten aufgeladener Aerosolteilchen im unhomogenen Wechsel-feld und seine Anwendungsmöglichkeiten in der Staubtechnik (Elektrodynamické chování nabitéch částic v nehomogenním střídavém poli a jeho možnosti použití v prašné technice) — *Masuda S.*, *Fujibayashi K.*, *Ishida K.*, 449—456.
- Ein neuer Weg zur beschleunigten Korngrößenanalyse im Bereich von 10 µm bis 0,1 µm Durchmesser (Nový způsob urychlené analýzy velikosti zrn v rozsahu průměru 10 až 0,1 µm) — *Böwing H. A.*, *Gast T.*, 456 až 458.
- Ergebnisse mit einem neuen Verfahren zur Bestimmung der Teilchengrösseverteilung von Schwebestaub (Výsledky s novým způsobem stanovení rozdělení častic podle velikosti v polétavém prachu) — *Walkenhorst W.*, 458—465.
- Ein neues Sedimentationsverfahren für Staubproben (Nové sedimentační metody pro vzorky prachu) — *Jahr J.*, 465—468.
- Die Eigenschaften und die Anwendung des Sintillations-Teilchenzählers (Vlastnosti a použití scintilačního počítáče častic) — *Binek B.*, 468—471.
- Untersuchung einer Zerstäubungsvorrichtung mit Hilfe der Kurzzeit-Mikroholo-

- graphie (Výzkum funkce rozprašovače pomocí krátkodobé mikroholografie) — *Seger G., Sinsel F.*, 471—475.
- Ein Streulicht-Teilchengrößenpektrometer für submikroskopische Aerosole hoher Konzentration (Spektrometr na stanovení velikosti častic podle rozptylu světla pro submikroskopické aerosoly o vysoké koncentraci) — *Bol J., Gebhart J., Heinze W., Petersen W. D., Wurzbacher G.*, 475—479.
- Ein Streulichtmessgerät für hohe Staubkonzentrationen (Přístroj na měření vysokých koncentrací prachu na bazi rozptylu světla) — *Borho K.*, 479—483.
- Darstellung von Teilchengrößenverteilungen mittels eines einfachen Spektrometers als Zusatz zu Streulichtmessgeräten (Zobrazení rozdělení velikosti častic jednoduchým spektrometrem jako přídavným zařízením k přístrojům pracujícím s rozptylem světla) — *Boden A., Coenen W.*, 483 až 487.

Staub-Reinhaltung der Luft 30 (1970), č. 12

- Die Berechnung von Fliehkraftabscheidern (Výpočet odstředivých odlučovačů) — *Leffler F.*, 497—500.
- Die Problematik des Verschleisses von Fliehkraftabscheidern (Problematika abraze u odstředivých odlučovačů) — *Štorch O., Pojar K.*, 501—506.
- Devaclon — Ein neues System für Staubbekämpfung in der schwedischen Steinindustrie (Devaclon — nový odprášovací systém ve švédských kamenolomech) — *Isaksson G.*, 512—514.
- Abscheidegrad und Druckverlust von Filterstoffen verschiedener Struktur bei unterschiedlichen Bedingungen (Odlučivost a tlaková ztráta za různých podmínek) — *Lefler F.*, 518—522.
- Vergleichskoeffizient von Filtrationsmaterialien (Srovnávání filtračních materiálů) — *Juda J., Chrosciel S.*, 522—526.
- Kombinierte Abscheidung von Stäuben, Aerosolen und Dämpfen in gepackten Aktivkohle-Betten (Kombinované odlučování prachů, aerosolu a par ve vrstvách aktivního uhlí) — *Kovach J. L., Hannan D. G.*, 526—529.
- Zur Frage der Messung des Wirkungsgrades bei hochwirksamen Filtern (K otázce měření odlučivosti vysokoučinných filtrů) — *Spurný K.*, 529—533.
- Der Einfluss von Lecks auf den Gesamtdurchlass — Geschwindigkeits- und Konzentrationsmessungen an perforierten Filtern (Vliv trhlinek na celkový průtok — Měření rychlosti a koncentrace u perforovaných filtrů).

Svetotechnika (1970), č. 10

- Električeskoe osveščenie memorialnogo centra v g. Ulianovske (Elektrické osvětlení památkového střediska v U.) — *Michajlova V. N.*, 1—5.

- Galogenenne lampy nakalivanija maloj moščnosti (Halogenové žárovky malých výkonů) — *Volkov V. I., Morozova G. D.*, 5—6.
- Osnovy rasčeta ščelovych svetodvodov (Způsob výpočtu štěrbínových přímkových zdrojů) — *Buchman G. B.*, 7—11.
- Poluprovodnikovye preobrazovateli častoty dlya sistemy regulirovaja jarkosti ljuminescentnych lamp (Položodičové měniče kmitočtu do soustav regulujících jasy zářivek) — *Klykov M. Je., Škuro N. N.*, 11—13.
- Vlijanie rasstanjanija fotometrirovaniya na pogrešnost izmerenija svetoraspredelenija (Vlivy vzdalenosti při fotometrování na chybu měření rozložení světla) — *Staskevič V.*, 14—17.
- Opyt ispolzovaniya galogenykh lamp nakalivanija v svetilnikach dlya lamp nakalivanija obščego naznačenija (Pokus o využití halogenových žárovek ve svítidlech pro obyčejné žárovky) — *Puchkojev P. P.*, 18.
- O proizvodstve ljuminescentnych lamp s ulučšennom cveroperedačej (Výroba zářivek se zlepšeným světelným výkonem) — *Usivacova Je. P., Rusakova I. P., Krasnova G. A.*, 18—20.
- Zidkostnoj filtr dlya trubčatych lamp s vodjanym ochlaždeniem (Kapalinový filtr pro trubkové zdroje s vodním chlazením) — *Bulykov V. I., Dojnikov A. S.*, 21—22.

Svetotechnika (1970), č. 11

- Vnutrennee električeskoe osveščenie dvorca kultury „Ukraina“ (Vnitřní elektrické osvětlení domu kultury „Ukrajina“) — *Buchman G. B., Klejman G. S., Marinčenko Je. A.*, 1—5.
- Izmerenie moščnosti ljuminecentnych lamp v besstarternych schemach vključenija (Zjištění výkonu zářivek při bezstarterovému zapojení) — *Afanaseva Je. I., Lazarevič S. B., Smorgonskij V. I.*, 7—10.
- Nekotorye voprosy razrabotki metallogaloidnyh lamp (Některé problémy technologie halogenidových výbojek) — *Vdovin V. G., Koročkov Ju. A., Akimova L. V., Vasilev B. D., Andreev M. G.*, 10—12.
- Galogenenne lampy nakalivanija v zalach Ermitaža (Halogenové žárovky v sálech Ermitáže) — *Knorrin G. M.*, 13—16.
- Zažiganie lamp DRL pri nizkikh temperaturach (Zapalování DRL výbojek při nízkých teplotách) — *Babaeva G. B., Korjagin O. G.*, 16—17.
- O dopustimoj jarkosti v pole zrenija mašinistov lokomotivov v dnevnoe vremja (Přípustné jasy v zorném poli řidičů lokomotiv ve dne) — *Račkova V. G.*, 17—20.
- Proektirovanie električeskogo osveščenija magazinov (Navrhování elektrického osvětlení v obchodních domech) — *Epštejn N. D.*, 20—22.
- Proizvodstvennye ispytanija puskoregulirujuščich apparatov (Provozní zkoušky zapalovačů) — *Krajzman V. I., Zeldor M. I.*, 22—24.

- Nomografičeskij rasčet raspredelenija osvetovych potokov ot prjamolinejnych izlucatelej s prodlonym kosinusnym svetoraspredeleniem (Nomografický výpočet rozdelení svetelného toku u priemkových zdrojov s podlouhou kosinovou svitivostí —) *Tarasova N. A.*, 25—26.
- Nekotorye metodologičeskie voprosy optimizacii istočnikov sveta obščego osveščenija (Některé metodologické otázky optimalizace zdrojů světla pro celkové osvětlení) — *Kirsanov R. F., Litvinov V. S.*, 26.

Svetotechnika (1970), č. 12

- Eritemnaja ljuminescentnaja lampa s otržajuščim sloem (Erytemální reflektorová výbojka) — *Skvorcova L. I., Skrebljukov A. Je., Lavrenko L. M.*, 5—7.
- Issledovanie vlijanija dobavki galoidov olova na charakteristiki rtutnogo razrjada vysojogo davlenija (Výzkum vlivu přisad halogenov olova na charakteristiku vysokotlakého rtuťového oblouku) — *Kobina Z. N., Korotkova Je. L., Leonidov A. V.*, 7—9.
- O peregoranii bispiralnogo tela nakala lamp nakalivaniija dugovogo razrjada (Přepálení dvojité spirály žárem uvnitř žárovky se zobrazením obloukového výboje) — *Zakis Ja. Ja.*, 10—11.
- Elektroljuminescentnye istočniki sveta, rabotajušcie na postojannom pole (Elektroluminiscenční zdroje světla, pracující v konstantním poli) — *Vargin V. V., Lipin A. L., Pekerman F. M., Chodikel Je. P.*, 12—13.
- Regulirovanie svetovogo potoka ljuminescentnych lamp s primeneniem tiristorov (Řízení světelného toku zářivek pomocí tyristorů) — *Belocerkovskij V. M.*, 14—16.
- Ob avtostabilizacii režima ljuminescentnoj lampy s pitaniem ot individualnogo preobrazovatelja (Autostabilizace režimu zářivek, napájených z individuálního měniče) — *Solovej B. I.*, 16—18.
- Issledovanie linij sborki lamp nakalivaniija (Výzkum montážní linky žárovek) — *Aleksandrov A. I., Ovsjanikov G. N.*, 18—20.
- Zerkalnye lampy nakalivanija s filtrujuščimi plenkami (Reflektorové žárovky s filtračními povlaky) — *Šatinskaja L. S.*, 21—22.
- O nestabilnosti svetovogo potoka ljuminescentnych lamp (Nestálosť svetelného toku zářivek) — *Kirsanov R. RF., Pestova M. I., Vasilev B. D., Pronkin V. S., Romanova T. N.*, 22—23.

Svetotechnika (1971), č. 1

- Uskorenie naučno-techničeskogo progressa i zadači žurnala (Urychlení vedecko technického pokroku a úkoly časopisu), 1—2.
- Električeskoe osveščenie filiala centralnogo muzea V. I. Lenina v g. Taškente (Elektrické osvětlení v pobočné budově ústřed-

- ního muzea V. I. L. v Taškentu) — *Abel A. M., Čop E. R.*, 2—5.
- Slepjaščee dejstvie rtutno-galoidnyx lamp i natrievych lamp vysokogo davlenija (Oslňující účinky výkonného vysokotlakých rtuťových výbojek s halogenidy a sodíkových výbojek) — *Nauman V. V., Ostrovskij M. A.*, 5—7.
- Različenie cvetnych signalnych ognej normalnymi trichromatami i anomaliami legkich i srednych stepenej (Rozlišování svetelných signálů normálními trichromaty a anomály nižších a středních stupňů) — *Drukker S. A., Frejman S. Ja.*, 7—10.
- O tipaže novych svetilnikov dlja promyšlennych i občestvennyx zdanij (Typizace nových svítidel pro průmyslové a občanské budovy) — *Ajzenberg Ju. B., Kazakova G. L., Nikitina S. Ja.*, 10—11.
- Charakteristiky metallogaloidnyx rastenie-vodčeskikh lamp (Charakteristiky halogenových výbojek pro pěstování rostlin) — *Sulackov V. G.*, 13—15.
- Praktičeskij metod rasčeta osveščenija s pomosjju uslovnych izoljuks otnositelnoj osveščennosti (Praktický způsob výpočtu osvětlení pomocí dohodnutých izolux relativního osvětlení) — *Gersonskaja V. I.*, 16.
- O novoj sisteme oboznačenij svetilnikov (Nový způsob označování svítidel), 20—22.
- Meždunarodnyj svetotehnicheskij slovar (Mezinárodní světelně technický slovník), 23—24.

Svetotechnika (1970), č. 2

- Issledovanie rtutnogo razrjada vysoko davlenija s dobavkami iodidov metallov (Výzkum vysoce výkonného rtuťového výboje s přisadami kovových jodidů) — *Kobina Z. N.*, 1—3.
- Fotometričeskoe issledovanie moločnych stekol (Fotometrický výzkum opálových skel) — *Volkenštejn A. A., Michajlov O. M.*, 3—5.
- Jarkost bleskogo istočnika kak kriterij ocenki zritelного utomlenija (Hodnota jasu zdroje jako kritérium zrakové únavy) — *Obrosova N. A., Perova N. S.*, 6—7.
- O verojatnosti perechoda ot tlejuščego razrjada k dugovomu v starternoj scheme vključenija ljuminescentnych lamp (Pravděpodobnost přechodu od doutnavého k obloukovému výboji při startérovém zapojení zářivek) — *Zasorkin A. F.*, 7—9.
- Svetovoe poje diska, izlučajuščego po zakonu Ejlera (Světelné pole kotouče, vyzařujícího podle zákona E.) — *Dadykin V. G., Sapošnikov R. A., Solomencev E. D.*, 9—11.
- Pribor dlja izmerenija jarkosti dorožnych pokrytij (Přístroj k měření jasu na silničních površích) — *Matveev A. B., Sokolov L. S.*, 14—15.
- Otzyvčivost operacij s raznoj dolej čisto zritelnoj raboty k uveličeniju osveščennosti (Vlivy zvýšené hladiny osvětlení na výkonnosti s různým podílem výlučně zrakové činnosti) — *Faermark M. A.*, 17—19.

- Cvetomuzikalnye avtomaty (Automaty spojující hudbu s barvami) — *Michnenko A. P.*, 19.
- Analiz sostojanija električeskogo osveščenija ptičnikov s napolnym soderžaniem pticy (Rozbor stavu elektrického osvětlení drůbežáren při plném obsazení drůbeží) — *Usov V. Ja.*, 20—21.
- Važnyj faktor povyšenija proizvoditelnosti truda na elektrolampovych zavodach (Významnyj činitel zvyšování produktivity práce ve výrobě svítidel) — *Syčev A. T.*, 22—23.
- Indeks cvetoperedači MKO (Index barevného podání MKO) — *Ioffe R. S.*, 23—24.
- Meždunarodnyj svetotehnicheskij slovar' (Mezinárodní světelně technický slovník — pokrač.), 25—27.

Vodosnabženie i sanitarnaja technika 1970, č. 11

- Issledovanie effektivnosti organizovannogo pritoka vozducha v lestničnye kletki zdanij povyšennoj etažnosti (Výzkum účinku organizovaného přívodu vzduchu do stupňů schodiště vyšších budov) — *Ivanov V. M., Konstantinova V. Je., Lampert F. F., Sinicyn G. A.*, 16—21.
- Ekspluatacionnye charakteristiky i vybor ciklonov NIIOGAZ (Charakteristiky a volba

- cyklonů NIIOGAZ) — *Malgin A. D., Kakuškin I. V.*, 21—24.
- Nekotorye osobennosti obrabotki vozducha gorjačej vodoj v forsunočnoj kamere (Některé zvláštnosti úpravy vzduchu vřelou vodou v pračce s dýzami) — *Nezgada V. Ju.*, 24—26.
- Eksperimentalnoe issledovanie neizotermičeskikh struj, istekajuščich horizontalno (Experimentální výzkum neizotermního proudu, vytékajícího vodorovně) — *Omel'čuk V. S., Posochin V. N.*, 26—29.

Vodosnabženie i sanitarnaja technika 1970, č. 12

- Novyj GOST na stalnye kalorifery (Nová státní norma GOST ocelových ohřívacù) — *Grudzinskij M. M., Kovalev S. A., Poz M. Ja., Sasin V. I.*, 18—24.
- Rasčet kolíčestva gaza, vytékajuščego iz oborudovaniya pod davleniem (Výpočet množství plynu vytékajícího pod tlakem ze zařízení) — *Bakrunov G. A., Ščibravej E. V.*, 24—26.
- Nekotorye osobennosti techniki teplosnabženija, otoplenija i ventiljacii v GDR (Některé zvláštnosti zásobování teplem, vytápění a větrání v NDR) — *Livčák I. F., Lokšin B. A.*, 29—32.

ztv

3

Zdravotní technika a vzduchotechnika. Ročník 14. Číslo 3, 1971. Vydává Český svaz vědeckotechnických společností, komitét pro techniku prostředí, v Academii, nakladatelství Československé akademie věd, Vodičkova 40, Praha 1. Adresa redakce: Praha 4, Dvorecká 3. — Rozšířuje Poštovní novinová služba. Objednávky a předplatné příjmá PNS — ústřední expedice tisku, administrace odborného tisku, Jindřišská 14, Praha 1. Lze také objednat u každé pošty nebo doručovatce. Objednávky do zahraničí vyřízuje PNS — ústřední expedice tisku, odd. vývoz tisku, Jindřišská 14, Praha 1. Vychází 6 čísel ročně. Cena jednotlivého čísla Kčs 8,— (cena pro Československo). Předplatné Kčs 48,—; US \$ 7,—; Lstg 2,93; (cena v devisách). Tiskne Tisk, knižní výroba, n. p., Brno, závod 1. Toto číslo vyšlo v červnu 1971.

© by Academia, nakladatelství Československé akademie věd 1971.