

Redakční rada

Inž. dr. L. OPPL - kandidát technických věd (vedoucí redaktor), inž. V. BAŠUS (výkonný redaktor), doc. inž. dr. J. CIHELKA, V. FRIDRICH, inž. J. HABER, doc. inž. E. HRDINA, inž. L. CHALUPSKÝ, doc. inž. J. CHYSKÝ - kandidát technických věd, inž. B. JELEN, inž. L. KUBÍČEK, inž. dr. M. LÁZŇOVSKÝ, inž. dr. Z. LENHART, F. MÁČA, doc. inž. dr. J. MIKULA, inž. dr. J. NĚMEC - kandidát technických věd, inž. V. TŮMA - kandidát technických věd

Adresa redakce: Dvorecká 3, Praha 4

OBSAH

Inž. dr. A. Polanský:	Stavitelné clony	49
J. Fiala:	Spalovací motor s uzavřeným cyklem z hlediska zdravotní techniky a vzduchotechniky	57
RNDr. K. Spurný, CSc.:	K otázce jednotného způsobu testování filtračních materiálů a filtrů	60
Inž. J. Cikhart:	Provoz výměníků tepla při dílčím zatížení	71

•

SUMMARY

Ing. Dr. A. Polanský:	Adjustable Orifice Plates	49
J. Fiala:	Combustion Motor with a Closed Cycle from the Point of View of the Sanitary Technique and the Air Technique	57
RNDr. K. Spurný, CSc.:	Problem of Uniform Method of Testing Filter Materials and Filters	60
Inž. J. Cikhart:	Working of heat exchangers during a partial service load	71

СОДЕРЖАНИЕ

Инж. д-р А. Полански:	Раздвижные диафрагмы	49
Я. Фиала:	Двигатель внутреннего сгорания с закрытым циклом с точки зрения техники здравоохранения и воздухоотехники	57
Д-р К. Спурны, канд. хим. наук:	К вопросу единого способа тестирования фильтрационных материалов и фильтров	60
Инж. Й. Цикгарт:	Эксплуатация теплообменников при частичной нагрузке	71

c

SOMMAIRE

Ing. Dr. A. Polanský:	Diaphragmes ajustables	49
J. Fiala:	Moteur à combustion interne à cycle fermé du point de vue de la technique sanitaire et de la technique de l'air	57
RNDr. K. Spurný, CSc.:	Problème d'une méthode uniforme de l'épreuve des agents de filtration et des filtres	60
Inž. J. Cikhart:	Marche des échangeurs thermique au cours d'une charge partielle	71

o

I N H A L T

Ing. Dr. A. Polanský:	Einstellbare Blenden	49
J. Fiala:	Verbrennungsmotor mit geschlossenem Cyklus vom Standpunkt der Gesundheitstechnik und der Lufttechnik	57
RNDr. K. Spurný, CSc.:	Zur Frage einer einheitlichen Methode der Testung der Filtermaterialien und der Filter	60
Inž. J. Cikhart:	Betrieb der Wärmeaustauscher bei einer Teilbelastung	71

STAVITELNÉ CLONY

INŽ. DR. ALOIS POLANSKÝ

OP-TT při n. p. Průmstav Praha

Práce pojednává o experimentálním ověření odporových hodnot stavitelných clon, určených k zajištění požadovaných hydraulických poměrů u teplovodních otopných soustav. Stavitelné clony sestávají ze dvou na sebe položených a v určité poloze zajištěných kotoučů plechu, opatřených excentrickými otvory. Velikost odporové hodnoty je pak závislá na úhlu vzájemného pootočení. Měřením jsou stanoveny závislosti hydraulického odporu na všech potřebných parametrech určujících jak geometrické, tak i proudové charakteristiky.

Recenzoval: doc. inž. dr. J. Mikula

1. ÚVOD

Dosavadní způsob projektování teplovodních otopných soustav vycházel z předpokladu, že vhodným dimenzováním stoupacích větví, jakož i přípojek k topným tělesům, lze se co nejvíce přiblížit k požadovaným hydraulickým poměrům v daných uzlech stoupacích větví a že doregulování soustavy pomocí dvojité regulačních orgánů provede se jen v případech, kde se při praktickém odzkoušení prokáže nerovnoměrné vytápění jednotlivých místností nebo objektů.

Zaváděním prefabrikace otopných soustav se uplatňuje vzrůstající měrou požadavek unifikace instalačních prvků a potrubních rozvodů při současném zajištění hydraulických poměrů, tj. zajištění správné funkce otopné soustavy. Zajištění tohoto požadavku předpokládá použití zařízení, které umožní nastavení odporů v teplovodní soustavě podle údajů vyplývajících z projektové dokumentace. Vzhledem k tomu, že dvojité regulační orgány nevykazují dostatečnou přesnost nastavování požadovaných odporových hodnot, jsou nákladné, umožňují zásah uživatelů do systému druhé regulace a při častějším uzavírání netěsní, byl navržen systém stavitelných clon k otopným tělesům.

Bylo proto nutno prošetřit požadavky k nahrazení druhé regulace otopných soustav clonami s excentrickými otvory [1] a stanovit experimentální cestou odporové hodnoty těchto clon při různém vzájemném nastavení. Potřebná měření byla prováděna za odborné spolupráce pracovníků katedry tepelné techniky a vzduchotechniky a strojní laboratoře ČVUT v Praze. Touto cestou vyslovuje autor všem zúčastněným vřelý dík.

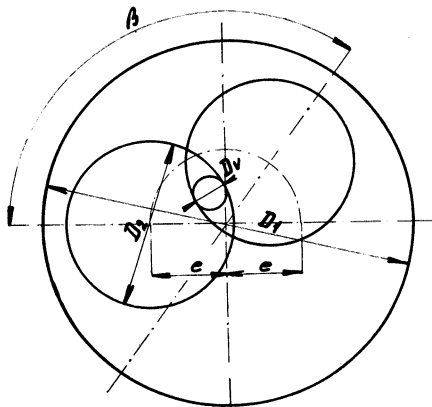
2. TECHNICKÉ ÚDAJE O KONSTRUKCI CLON

Po předběžných zkouškách s centrickými clonami a při různém uspořádání excentrických clon, přičemž byl měněn jak průměr vnitřního otvoru clony, tak i jeho excentricita s ohledem na možnost umístění clon v radiátorových šroubeních, s uvažo-

váním změny odporového součinitele clony v rozsahu 5—50, byl navržen jednotný typ clony (*obr. 1*) o rozměrech:

$$\begin{aligned} D_1 &= 34 \text{ mm} && \text{— vnější průměr clony} \\ D_2 &= 12 \text{ mm} && \text{— vnitřní průměr clony} \\ e &= 3,62 \text{ mm} && \text{— excentricita clony} \end{aligned}$$

Vnější průměr clony byl stanoven podle max. vnitřního průměru šroubení, přičemž vložená clona musí být oboustranně těsněna těsníci kroužky. Clony byly vyrobeny z fosforbronzového plechu o tloušťce 0,1 mm a 0,2 mm. Na základě hydraulických měření bylo prokázáno, že obě tyto tloušťky plechu skýtají stejné výsledky a že je bude možno vzájemně nahradit.



Obr. 1.

Velikost vnějšího průměru clony je volena tak, že se dá použít jak pro $1/2''$ odbočky s přímým šroubením s plochým těsněním a vnitřními závity (ČSN 13 8260), tak i pro $3/4''$ odbočky s použitím radiátorové spojky přímé s hlavici V 4300. Pro případ zkoušek byly clony po nastavení na požadovaný odpor spojovány pájením na měkko, neboť týchž clon bylo nutno použít k nastavení většího počtu odporových hodnot, aby bylo možno získat přehled o plynulé závislosti součinitele odporu clon na jejich geometrickém utváření. Při běžné výrobě se počítá se spojováním clon bodovým spájením. Vhodnost volby materiálu clon byla předběžně schválena SVÚOM.

3. POPIS POKUSNÉHO ZAŘÍZENÍ A ZPŮSOB MĚŘENÍ

Měření bylo prováděno na trati podle *obr. 2* v laboratoři strojní fakulty ČVUT v Praze. Zařízení sestávalo z přepadové vodní nádrže 1, vlastního měřicího úseku 2, dvou rotametrů 4, váhy 5, odstředivého čerpadla 6, sběrné nádrže 7 a uzavíracích ventilů 8 a 9.

Voda z přepadové nádrže 1 odtékala volně k měřenému úseku 2, kde se mezi dvě šroubení vkládala měřená clona. Rozdíl tlaku před a za clonou se měřil pomocí diferenčního manometru s tetrachlormetanovou náplní. Proteklé množství za časovou jednotku se zjistilo vážením na váze 5 a kontrola se prováděla pomocí rotametrů 4.

Pomocí ventilů 8 na čerpadle bylo možno naregulovat množství vody dodávané do přepadové nádrže 1, odkud přebytek vody stékal přepadem zpět do sběrné nádrže 7.

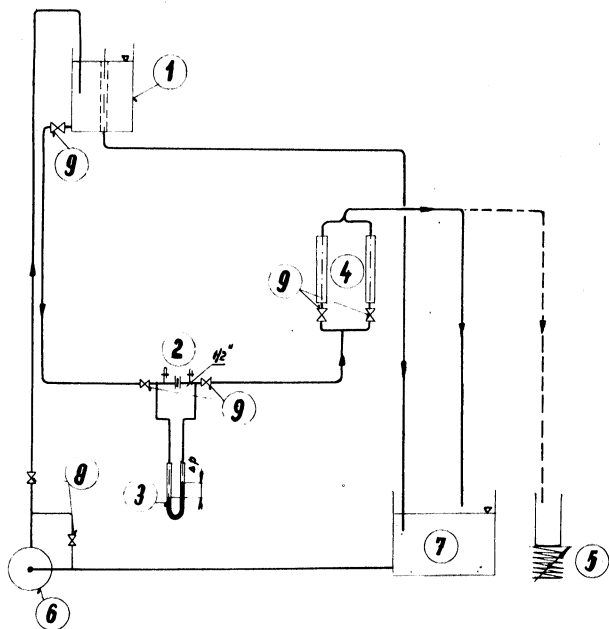
Pomocí ventilů 9 v blízkosti clony bylo možno naregulovat průtok vody měřicím úsekem.

Při měření různě nastavených clon byly sledovány tři hlavní veličiny:

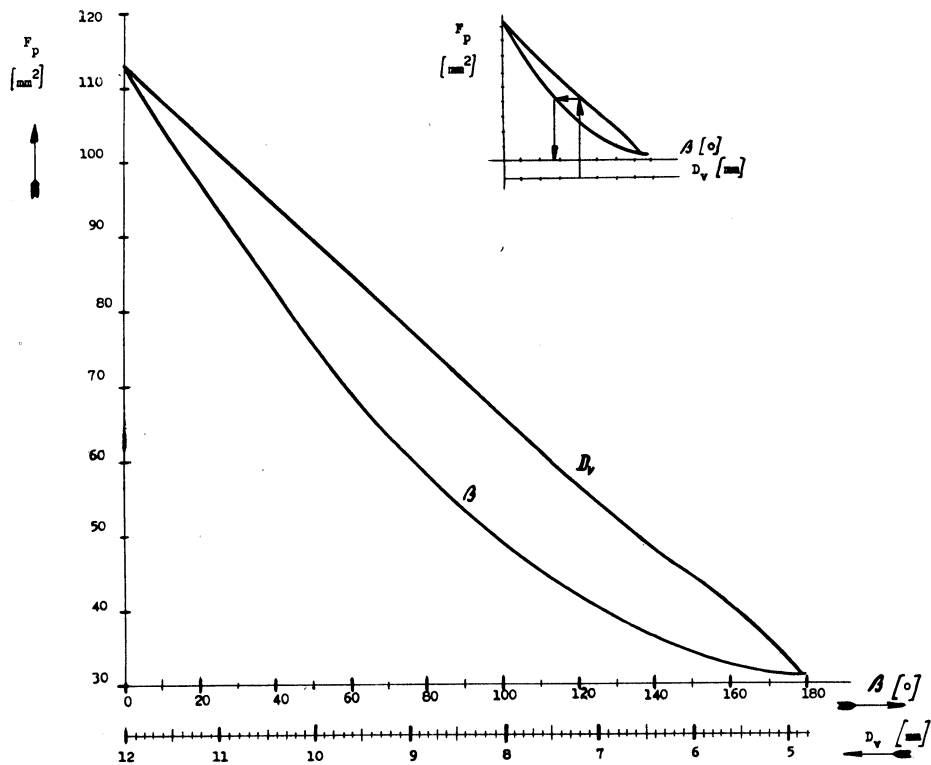
a) rozdíl statických tlaků před a za clonou Δp — na diferenčním manometru 3 (náplň tetrachlormetan — CCl_4),

b) množství vody proteklé clonou za časovou jednotku — kontrolními rotametry 4 a vahou 5.

c) teplota vody pro určení Re .



Obr. 2.



Obr. 3.

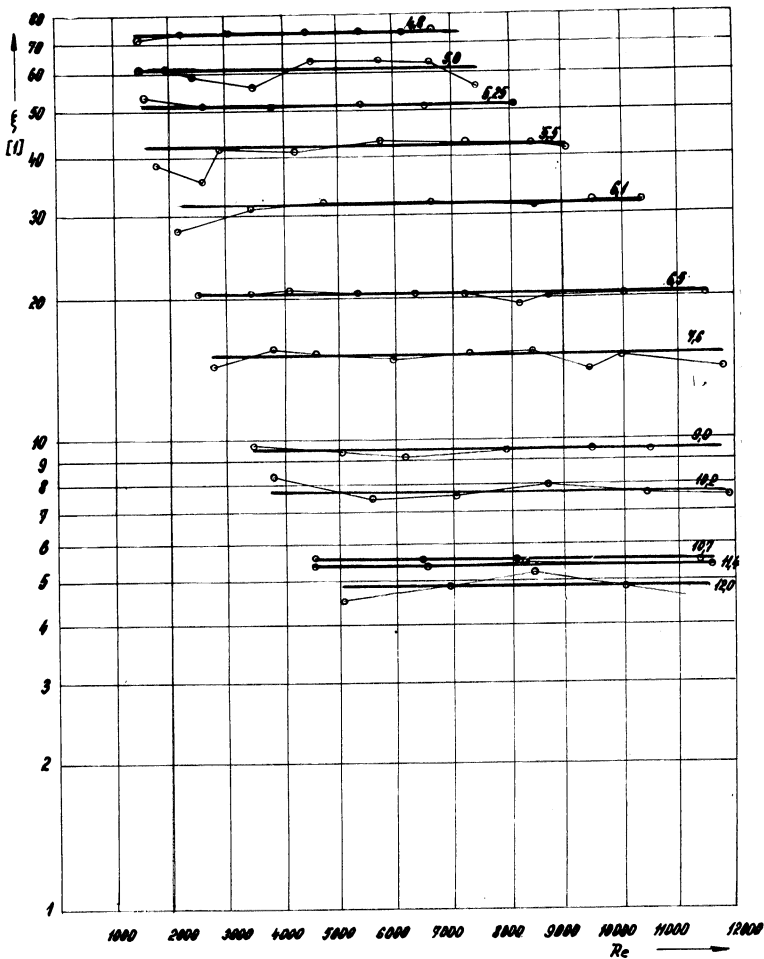
4. VYHODNOCENÍ MĚŘENÍ

Za charakteristickou veličinu jednoznačně určující parametry clony byl zvolen průměr kružnice D_v vepsané do otvoru clon (obr. 1) (dále jen charakteristický průměr či rozměr). S úhlem natočení β se charakteristický průměr mění podle vztahu

$$D_v = 2 \left[\frac{D_2}{2} - \frac{e}{\sqrt{2}} \sqrt{1 - \cos \beta} \right]$$

kde $D_2 = \varnothing$ otvoru clony [mm],
 e = excentricita [mm].

ZÁVISLOST SOUČiniteLE VŘAZENÉHO ODPORU ξ
 NA Re PŘI RŮZNÝCH PRŮMĚRECH D_v [mm]



Obr. 4.

Tato závislost byla vynesena pro $D_2 = 12$ mm do diagramu *obr. 3*. Z hodnot Δh , stanovených z údajů diferenciálního manometru, byl vypočten odpovídající rozdíl Δp kp/m², přičemž

$$\gamma_{cc} l_4 = 1,6 \text{ kp/dm}^3.$$

Množství vody, směrodatné pro průtok vody clonou, bylo stanoveno vážením na váze. Z váhového množství byla pak určena rychlost vody v trubce, dynamický tlak $p_d = \frac{v^2}{2g} \cdot \gamma$ a odpovídající Reynoldsovo číslo

$$Re = \frac{v \cdot d}{\nu}$$

kde $d = 15,75$ mm pro 1/2" potrubí.

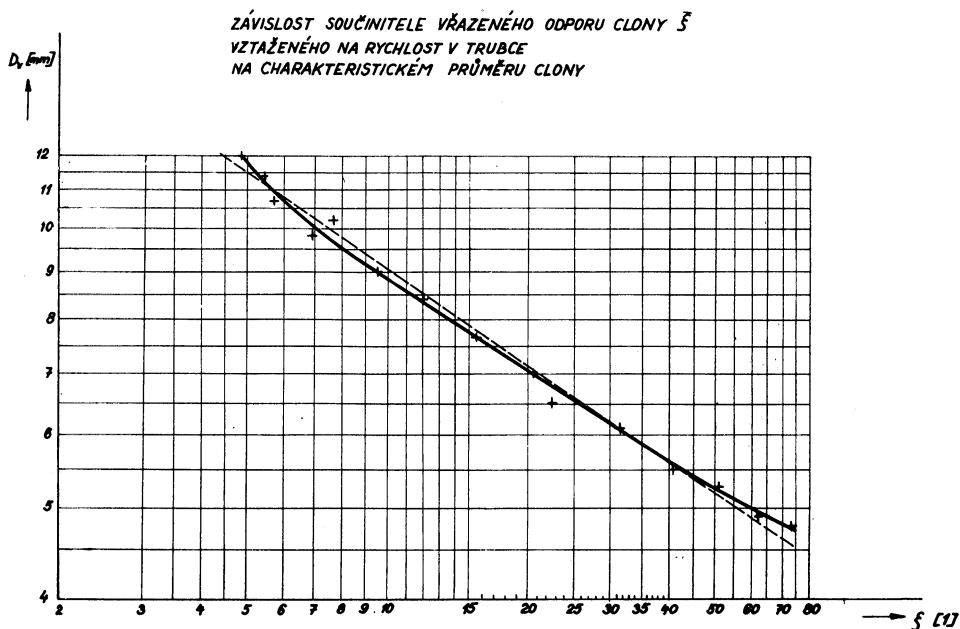
Součinitel vřazeného odporu clony $\zeta = \frac{\Delta p}{p_d}$ byl vztažen na rychlost vody v trubce.

Protože součinitel hydraulického odporu byl téměř neproměnný s Re (*obr. 4*), bylo rozhodnuto pro každé nastavení clony vytvořit aritmetický průměr ze všech naměřených hodnot. Měření probíhala v rozsahu $1\,700 < Re < 13\,000$. Hodnoty byly pak vynášeny do ostatních diagramů (*obr. 5, obr. 6*). Pro vyhodnocení byl proveden výpočet průtokového průřezu clony F_p v závislosti na charakteristickém průměru clony D_v (*obr. 3*) podle vztahu:

$$F_p = \frac{D_2^2}{4} \left[\frac{\pi}{90} \arccos \left(1 - \frac{D_v}{D_2} \right) - 2 \sqrt{\left(1 - \frac{D_v}{D_2} \right)^2 - \left(1 - \frac{D_v}{D_2} \right)^4} \right]$$

kde $D_2 = \varnothing$ otvoru clony = 12 mm,

$D_v = \varnothing$ vepsané kružnice.



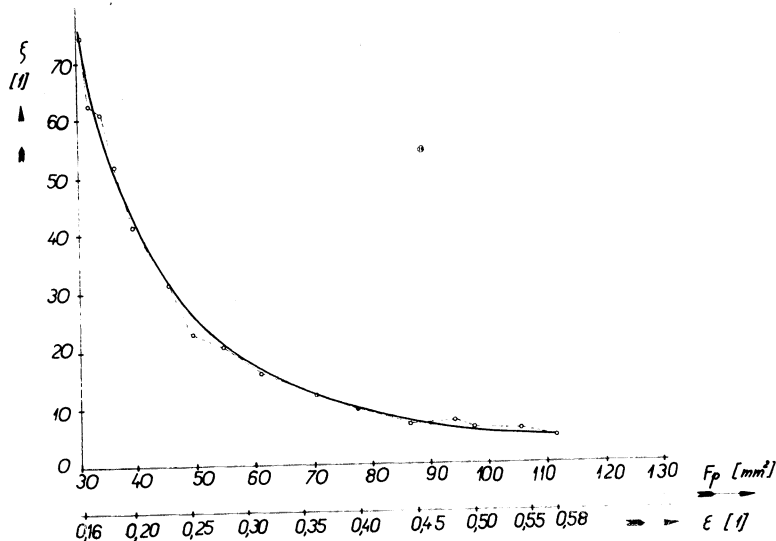
Obr. 5.

Odpovídající zmenšení průřezu v cloně proti průřezu trubky bylo uvažováno hodnotou

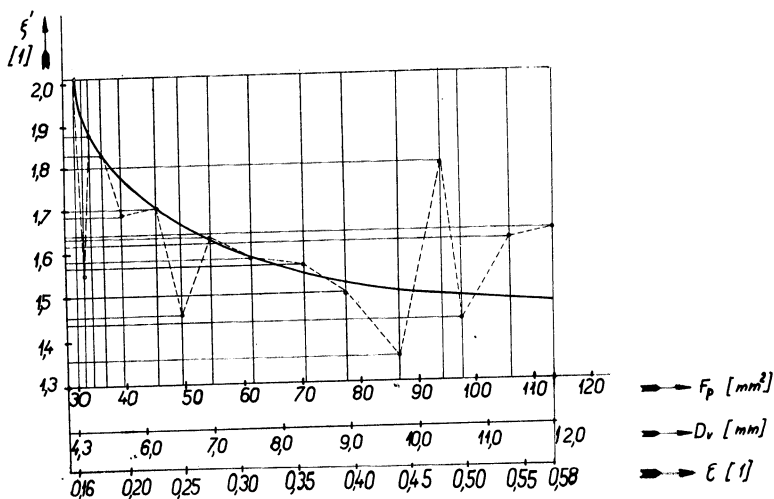
$$\varepsilon = \frac{F_p}{F_0},$$

kde $F_0 = \frac{\pi d^2}{4} = 194,6 \text{ mm}^2$ je průřez trubky.

Pomocí hodnoty ε byl součinitel vřazeného odporu ζ (vztažený na rychlost vody v trubce) přepočten na ζ' , vztažený na rychlost v průřezném průřezu clony F_p . Při vynášení do diagramu obr. 7 byly hodnoty ζ' v závislosti na D_v , F_p a ε vyčísleny z diagramu na obr. 6.



Obr. 6.



Obr. 7.

Pro praktickou potřebu je nejdůležitější závislost $\zeta = f(D_v)$ (diagr. obr. 5), jelikož hodnotu D_v lze rychle a spolehlivě určit; rovněž tak jako odpovídající úhel nastavení β , z převodního diagramu $D_v = f(\beta)$, diagr. obr. 3.

Proto byla závislost $\zeta = f(D_v)$ vynesena v logaritmických souřadnicích, kde průběh lze přibližně nahradit přímkou, vyjádřenou rovnicí $\zeta = 5800 \cdot D_v^{-2,91}$, kde D_v je v mm (v diagramu je zakreslena čárkovaně). Skutečný průběh je vytažen plně a přímkově je jen jeho střední část pro D_v přibližně 5,7—9 mm, pro kterou platí $\zeta = 6900 \cdot D_v^{-3}$ (D_v je v mm). Pro hodnotu $D_v = 9$ mm se exponent v absolutní hodnotě snižuje pod 3, pro $D_v < 5,7$ se naopak zvyšuje, takže průběh v celém rozsahu D_v nelze vyjádřit bez korekcí. Vyčíslení hodnot F_p , ε , β a ζ resp. ζ' v závislosti na D_v , resp. $\frac{D_v}{D_2}$ je provedeno v tab. I.

Tabulka I

D_v [mm]	D_v/D_2	F_p [mm ²]	ε	ε^2	Střední naměřená hodnota ζ	Přepočítaná hodnota ζ'	Odpovídající úhel β
12,0	1,0	113,04	0,581	0,338	4,86	1,64	0°
11,4	0,95	105,85	0,544	0,296	5,47	1,62	10°
10,7	0,893	97,65	0,502	0,252	5,74	1,44	20°
10,2	0,85	94,14	0,484	0,234	7,72	1,80	30°
9,8	0,817	86,90	0,446	0,194	6,96	1,35	35°
9,0	0,75	77,40	0,398	0,158	9,53	1,51	47°
8,4	0,70	70,48	0,362	0,131	12,0	1,57	60°
7,6	0,63	61,41	0,316	0,100	15,58	1,58	75°
7,0	0,58	54,86	0,282	0,079	20,51	1,63	87°
6,5	0,54	49,42	0,254	0,064	22,7	1,46	100°
6,1	0,50	45,21	0,232	0,054	31,5	1,70	110°
5,5	0,45	39,78	0,204	0,041	41,1	1,68	130°
5,25	0,43	36,54	0,188	0,035	51,6	1,82	140°
5,0	0,41	34,16	0,176	0,031	60,65	1,88	150°
4,9	0,408	32,90	0,169	0,025	62,2	1,55	160°
4,8	0,40	32,29	0,166	0,027	74,6	2,06	180°

5. ZÁVĚR

Provedeným měřením byla ověřena správná volba dimenzí clony vzhledem k rozsahu nastavení požadovaných odporových hodnot. Skutečný rozsah součinitele hydraulického odporu

$$4,8 < \zeta < 73$$

je ve skutečnosti větší, než bylo v zadání požadováno.

Rovněž tak byla ověřena neproměnnost hodnot součinitele hydraulického odporu ζ v závislosti na Reynoldsově čísle a tudíž i na rychlosti proudění vody a její teplotě.

Měření byla provedena v rozsahu Reynoldsových čísel

$$1700 < Re < 13\,000$$

a stanovené hodnoty hydraulického odporu pro jednotlivá nastavení clon jevíly pouze rozptyl kolem střední hodnoty ζ v celém rozsahu Re . Opakovaným měřením při použití většího počtu clon byla zjištěna dobrá reprodukovatelnost výsledků při nastavování požadovaných odporových hodnot.

Zpracování výsledků měření v diagramech, zejména pak sestavením závislosti hodnot součinitele hydraulického odporu na charakteristickém rozměru D_v v logaritmickém diagramu (obr. 5), který může sloužit jako cejchovní diagram clon, byly získány podklady potřebné pro zavedení a uplatnění excentrických clon v projektové praxi.

Literatura

- [1] Polanský A., Moucha M., Láta A. — číslo patentu: 114393, „Zařízení k nastavení požadovaných, předem určených hydraulických odporů topných soustav.“
- [2] ČSN — 257710, „Měření průtoku tekutin základními škrtícími orgány.“
- [3] M. Garms: „Handbuch der Heizungs- und Lüftungstechnik.“

ADJUSTABLE ORIFICE PLATES

Ing. Dr. A. Polanský

These papers deal with experimental verification of the values of resistance of adjustable orifice plates determined to assure the hydraulic conditions required in the hot-water heating system. Adjustable orifice plates are assembled of two superimposed disks of tin-plate, secured in a certain position and fitted with eccentric openings. The greatness of the value of resistance depends then on the angle of the intermoving round. By means of measuring the relations of the hydraulic resistance are determined of all the required parameters, which fix the geometrical as well as the flow characteristics.

РАЗДВИЖНАЯ ДИАФРАГМА

Инж. Д-р А. Полански

В труде излагается проблема экспериментального сличения величин сопротивления раздвижных диафрагм, предназначенных для обеспечения требуемых гидравлических соотношений в теплопроводных отопительных системах. Раздвижные диафрагмы состоят из двух, лежащих один на другом, жестяных дисков, закрепленных в определенном положении и оснащенных эксцентрическими отверстиями. Размер величины сопротивления тогда зависит от угла взаимного поворота. Путем измерения определяются зависимости гидравлического сопротивления от всех необходимых параметров, определяющих как геометрические характеристики, так и характеристики поточные.

DIAPHRAGMES AJUSTABLES

Ing. Dr. A. Polanský

Ce travail traite de la vérification expérimentale des valeurs de résistance des diaphragme ajustables, destinés à assurer des conditions hydrauliques exigées par les systèmes du chauffage à l'eau chaude. Les diaphragmes ajustables sont composés de deux disques de tôle superposés et fixés en position voulue, pourvus d'ouvertures excentrées. La grandeur de valeur de résistance dépend ensuite de l'angle de l'orientation mutuelle. Par les mesurages on détermine les dépendances de résistance hydraulique de tous les paramètres nécessaires qui fixent les caractéristiques géométriques ainsi que celles de courant.

EINSTELLBARE BLENDE

Ing. Dr. A. Polanský

Die vorgelegte Arbeit beschäftigt sich mit experimentaler Beglaubigung der Widerstandswerte der einstellbaren Blenden, die zur Sicherung der verlangten Hydraulischen Verhältnisse bei den Warmwasserbeheizungssystemen bestimmt sind. Die einstellbaren Blenden bestehen aus zwei übereinandergestellten und in bestimmter Stellung festgezogenen Scheiben aus Blech, die mit exzentrischen Öffnungen versehen sind. Die Grösse des Widerstandswertes hängt vom gegenseitigen Drehwinkel ab. Mittels des Messens werden die Abhängigkeiten des hydraulischen Widerstandswertes von allen nötigen Parametern, die die geometrischen als auch die Stromcharakteristiken bestimmen, festgelegt.

SPALOVACÍ MOTOR S UZAVŘENÝM CYKLEM Z HLEDISKA ZDRAVOTNÍ TECHNIKY A VZDUCHOTECHNIKY

JOSEF FIALA

Nový Jičín

Recenzoval: inž. dr. L. Oppl, CSc.

Výfukové plyny ze současných spalovacích motorů znečišťují nepřipustnou měrou ovzduší zejména ve skladech, v halách, garážích, dolech a hustě zastavěných městech. Množství škodlivin ve výfukových plynech ze spalovacích motorů je možno snížit zvýšením vázaného kyslíku v palivu, nebo dodatečným katalytickým spalováním, nebo spalováním v otevřených spalovacích komorách. Žádný ze současných způsobů zneškodňování výfukových plynů nemá podstatný účinek na kysličníky dusíku, síry a jiné škodliviny, které spolu s kysličníkem uhelnatým ztěžují používání motorových vozidel v uzavřeném prostoru. Řešení problému exhalací ze spalovacích motorů větráním uzavřených prostorů je investičně a provozně neúnosné.

Problém exhalací ze spalovacích motorů může být uspokojivě vyřešen změnou principu spalovacího motoru. Proto za druhé světové války se vyvíjel v laboratořích firmy Philips teplovzdušný spalovací motor Stirling s uzavřeným cyklem. Od konce války se zabývá vývojem motoru Stirling americká firma General Motors Co.

Podle informací z prosince roku 1964 se podařilo spustit v USA motor Stirling-GMC o váhovém poměru 5,1 kg/k. Z uzavřeného cyklu sání a výfuku, ve kterém se používá vodík, sice exhalace neunikají, avšak hořením nafty mimo prostor válce vznikají exhalace i nadále se všemi škodlivými vlivy. Přesto je motor Stirling pokrokem pro poměrné snížení exhalací a tichý chod. Souběžně s pracemi firmy General Motors probíhá výzkum hnací jednotky podobných parametrů u firmy ASEA, která je majetkem firmy General Elektrik v USA. Tato firma má do dvou let provést první funkční zkoušky hnací jednotky o výkonu zhruba 800 k.

Méně je známé, že i u nás již téměř deset let pracujeme na řešení exhalací změnou principu spalovacího motoru a že jsme dosáhli slibných výsledků. Od roku 1956 se v Československu používají prototypy zařízení, které umožňují jízdu motorových vozidel s vysokoobsahovým vícepalivovým spalovacím motorem v uzavřených prostorách s omezenými možnostmi větrání. Používání našich prototypů je schváleno podle §§5 a 7 zákona č. 4/52 Sb bez jakýchkoliv výhrad (OHES Nový Jičín č. j. HES-893 4. 4. 1964, KHES Banská Bystrica č. j. 30/64 16. 1. 1964).

Porovnáme-li dosud známé výsledky řešení motoru Stirling v USA s našimi výsledky, můžeme je označit za slibné. Vůči americkým motorům jsme dosáhli provoz bez exhalací a nízký váhový poměr 1,75 kg/k v toleranci současných spalovacích motorů. Naše řešení se opírá o vlastní československé vynálezy, nepoužívá složitý dvoupístový systém jako motory Stirling. Dosáhli jsme vytvoření hnací jednotky, která je zcela nezávislá na okolním prostředí. Proto může být použita v uzavřených prostorách, v prostředí se zápornou kyslíkovou bilancí a podobně.

Jedná se o vícepalivový spalovací motor s uzavřeným cyklem sání a výfuku.

Motor je přepínaný třírežimový a mění tepelnou energii uvolněnou spálením pohonné látky v pracovním válci motoru v mechanickou práci bez exhalací.

První režim práce spalovacího motoru je konvenční sání vzduchu z okolní atmosféry a výfuk neupravených výfukových plynů do okolního prostředí. Používá se při jízdě motorových vozidel mimo uzavřené prostory v otevřeném terénu, kde



Obr. 1. Zařízení pro II. a III. režim práce spalovacího motoru s uzavřeným cyklem, které vyhovuje i pro motor o obsahu 40 litrů při 2500 ot/min.

tento provoz vyhovuje bez obtíží. Umožňuje ekonomické využití současných poznatků v konstrukci spalovacích motorů a dodržení jejich současných technických a ekonomických parametrů.

Při druhém režimu práce motor nasává částečně vzduch z okolní atmosféry a částečně výfukové plyny z recirkulačního obvodu. Při druhém režimu práce je plynová směs z výfuku podle záměru z části zbavována zejména nespálených složek paliva a po úpravě vyfukována do okolního prostoru, z části je nasávána s čistým vzduchem zpět do válců, kde se nespálené složky paliva dodatečně spalují přímo ve válci motoru v druhé fázi cyklu. Při tomto druhém režimu práce procházejí výfukové plyny soustavou desek s katalytickým povlakem kovů. Nosič desek je vytvořen z keramického a kovového materiálu a snáší teplotu nad $+1000^{\circ}\text{C}$. Těleso s nosiči je chlazeno okolním prostředím bez nucené cirkulace. Tento druhý

režim je vhodný zejména tím, že umožňuje používání dopravních vozíků, nákladních automobilů a jiných motorových vozidel v garážích, skladech, v montážních halách i v dolech. Zařízení má účinnost až 98 % na CO. Životnost náplně podle několikaletých zkušeností činí zhruba 14 měsíců. Náklady na provoz se zvyšují jen zhruba o 0,2 % nákladů, které by jinak bylo nutno vynaložit na vzduchotechniku daného objektu, aby v tomto objektu bylo zajištěno stejně čisté ovzduší. Hmotnost zařízení pro druhý režim práce je asi 1,5 kg na jeden litr obsahu spalovacího motoru. Cena zařízení je asi 140,— Kčs na jeden litr obsahu spalovacího motoru. Toto zařízení je vhodné především pro výrobce a opravny motorových vozidel apod. Dosavadní prototypy vyhovují i pro naftové motory o obsahu válců kolem 40ti litrů při max. 2500 ot/min. Jsou výhodné i tím, že jsou účinné ihned po spuštění spalovacího motoru. Druhý režim práce nám však řeší problém exhalace jen pro uzavřené objekty s určitými možnostmi větrání.

Třetí režim práce spalovacího motoru je práce v uzavřeném cyklu sání a výfuku, který umožňuje práci spalovacího motoru bez potřeby sání z okolního prostředí a bez exhalací do okolního prostředí. Používá se v uzavřeném prostoru bez větrání, v prostoru se zápornou kyslíkovou bilancí, dále v dílnách, skladech, garážích a dolech. Při třetím režimu práce se dosahuje velmi nízké hlučnosti motoru a vysoké tepelné účinnosti. Při třetím režimu práce je plynová pracovní směs z části zbavována nespálitelných složek zejména kyslíčnicku uhličitého a vodní páry a z části nasávána recirkulačním obvodem zpět do válců motoru. V sacím potrubí dochází ke smíšení obou proudů plynů a k jejich obohacování kyslíkem a lehkou složkou paliva.

Při třetím režimu práce se podstatně mění chod spalovacího motoru. Motor pracuje velmi tiše. Atmosférický dusík v pracovní plynové směsi z druhého režimu

práce se při třetím režimu práce nahrazuje směsí argon—CO₂. Plnění válců se provádí tlakem zhruba 3 kp/cm² při teplotě nasávané směsi zhruba +160 °C. Účinnost motoru se pohybuje kolem 65 %. Palivo je dvousložkové. Lehká složka s vysokým obsahem vázaného kyslíku se rozprašuje v sacím potrubí motoru. Těžká složka paliva s vysokým obsahem uhlíku a vodíku se vstřikuje přímo do válce motoru. Okysličovač pro obohacení plynů se používá kapalně z Dewarových nádob nebo z tuhého pyrochemického zdroje kyslíku.

Z hlediska ekonomie provozu je významná skutečnost, že spalovací motor je možno plynule převádět z jednoho režimu práce na jiný režim práce, podle potřeby a situace, ve které je momentálně vozidlo používáno.

Závěr

Náze řešení vícepalivového spalovacího motoru s uzavřeným cyklem podle vlastních československých vynálezů je výsledkem téměř deseti let práce ve skromných podmínkách. Představuje podstatný pokrok i z hlediska zdravotní techniky a vdouchotechniky. Řeší se problematika exhalací ze spalovacích motorů. Dosažené výsledky představují solidní základ pro aplikace zejména pro městské autobusy, nákladní automobily, dílenské vozíky i důlní vozidla.

Na letošním mezinárodním brněnském veletrhu 1966 budou vystaveny v expozici MOTOKOV aplikace tohoto zařízení pro různá silniční, městská a terenní vozidla s obsahem válců max. 40 litrů při max. 2000 ot/min., jejichž výroba bude zajištěna v potřebném počtu.

● **Teflonová fólie chrání výrobky před stykem se stěnami sušárny.** Při výrobě bloků z polyuretanu bylo nutno odstranit ty části, které se při průchodu sušárnou dotýkaly jejích stěn. Stykem se stěnami se polyuretan zabarvoval, což snižovalo jakost výrobků a značným procentem odpadu se snižovala užitečná výkonnost zařízení. Balením polyuretanu do papíru se odpad nezměnil, poněvadž se objevovaly další nepravidelnosti na povrchu bloků. Problém byl nakonec vyřešen fóliemi teflonu, které byly nalepeny na vnitřní stěny sušárny. Fólie o tloušťce 0,12 mm, které byly po nalepení dokonale vypnuty, nelnou na polyuretan ani při vyšších teplotách. Tímto opatřením se snížil odpad při výrobě o 2/3 (*Kunststoffberater 1965, č. 5*). (*Tm*)

● **Přenosný přístroj pro měření prašnosti a obsahu plynů ve vzduchu** vyvinula Atomic Energy Research Establishment, Harwell. Přístroj umožňuje kontinuální odběr. Vzduch je nasávan membránovou pumpou přes filtr. Odloučené substance jsou podrobeny mikroanalýze nebo zkoušeny na radioaktivitu. Za minutu jsou přefiltrovány 2 litry vzduchu, takže je možno stanovit toxické substance, i když jsou v nízkých koncentracích. Odběrová hlavice váží jen 57 g a měří 4 × 2,5 × 7,5 cm a může být připevněna na klopě kabátu. Čerpadlo, poháněné baterií, váží 625 g a nosí se v boční kapse.

Odběrová hlavice je hliníková. K odloučení částic slouží filtr o průměru 25 mm ze skelných vláken. Při zachycování par, např. radioaktivního jodu, používá se filtr s aktivním uhlím. Při zachycování toxických plynů a par, např. benzolu, tetrachloru apod., používá se hlavice s absorpční tekutinou nebo absorpčním materiálem, např. silikagelem. Filtrovaný vzduch se potom vede průtokoměrem.

Čerpadlo má dva ventily a tenkou pružnou membránu, poháněnou pomocí přestavitelného excentru regulačním motorem. Energií dodává 5 niklokadmiových baterií s životností 10 h. Baterie se mohou nabíjet ze sítě pomocí nabíjecího zařízení. Motor pohání dále počítač, který udává počet provozních hodin (*Staub 7/64*). (*Je*)

K OTÁZCE JEDNOTNÉHO ZPŮSOBU TESTOVÁNÍ FILTRAČNÍCH MATERIÁLŮ A FILTRŮ

RNDR. KVĚTOSLAV SPURNÝ, CSc.

Ústav fyzikální chemie ČSAV v Praze

Značná nejednotnost způsobů a metod ke kontrole vlastností filtračních materiálů a filtrů k čištění plynů je příčinou toho, že je v současné době dosti obtížné srovnávat údaje různých firem a ústavů.

Na základě dosavadních znalostí z teorie filtrace aerosolů se v tomto referátu navrhuje a diskutují vhodné metody k absolutnímu ověřování kvality filtračních materiálů a filtrů.

Recenzoval: Inž. dr. L. Oppl CSc.

1. ÚVOD

Zatímco znečištění přízemní atmosférické vrstvy se neustále zvětšuje, vzrůstají požadavky na čistotu ovzduší v nejrůznějších moderních průmyslových provozech, chemickém i zdravotnickém průmyslu, laboratořích atd. Tyto požadavky lze v současné době uspokojovat jediné používáním vysoceúčinných filtračních materiálů, tj. vláknitých nebo pórových filtrů. Není v podstatě problémem vyrobit filtr, aby jeho průnik i pro velmi malé částice byl např. menší než 10^{-4} %. Problémem spíše je, aby použití takového filtru bylo ekonomicky únosné. Spotřebovaná energie a materiál na vyčištění např. 1 m^3 vzduchu mají být minimální při zachování předepsané účinnosti filtru. Technický ultrafiltr pro filtrace plynů má mít tudíž požadovanou účinnost při velmi nízké hodnotě odporu Δp , má být schopen vyčistit relativně velké množství plynu bez podstatné změny svých strukturních a filtračních vlastností. Dále se někdy požaduje, aby byl tento filtrační materiál nehořlavý, odolný proti chemikáliím, použitelný při vyšších teplotách plynů a v neposlední řadě i levný.

Metody, kterými se dnes zkouší filtrační materiály i filtry jsou zcela nejednotné a naměřené hodnoty těžko srovnatelné. Domníváme se však, že výsledky z teorie filtrace i značný pokrok v experimentálních metodách k sledování filtračních mechanismů již dnes umožňují, aby zkoušení aerosolových filtrů bylo prováděno takovým způsobem, aby výsledky měření byly jednoznačné, reprodukovatelné a srovnatelné. Diskuse těchto měření je předmětem našeho referátu.

2. CHARAKTERISTIKY VLÁKNITÝCH FILTRŮ

Teorie filtrace aerosolů za dvacet let svého vývoje [1, 2, 3] doznala značného pokroku. Hlavně práce posledních pěti let přinesly již značné konkrétní výsledky aplikovatelné na reálné filtry. Zpřesněný výpočet pole rychlostí při obtékání vlákna podle Kuwabary [4] a Happela [5], odvození nového výrazu pro účinnost Fuchsem a Stěškinou [6], výpočty tlakových [7] a teplotních charakteristik [8], zavedení vlivu klouzání u filtrů z velmi tenkých vláken [9] a rozpracování fenomenologické teorie Raduškeviče [10, 11], to jsou významné přínosy k teorii filtrace u tohoto druhu

filtrů. Kvantitativní shody experimentu s teorií nemohlo však být stále ještě dosaženo. Je tomu tak z několika důvodů. Předně jde o značné matematické potíže při obecném výpočtu celkové účinnosti filtru, která je dána superpozicí několika mechanismů působících současně. Proto ještě stále se musí používat méně spolehlivých vztahů pro celkovou účinnost filtru, které byly získány tak, že byly odvozeny výrazy pro parciální účinnost pro osamělé vlákno, potom se hledal vztah pro současné působení 2—3 mechanismů, dále se určoval poruchový vliv sousedních vláken a nakonec se do jisté míry empirickou cestou našel vztah mezi účinností vlákna ve filtru a celkovou účinností filtru. Tato přibližná řešení způsobují určitou neshodu s experimentem. Jelikož exaktní řešení výpočtu účinnosti filtru si vyžádá ještě asi poměrně dlouhé doby, lze pokládat za užitečné rozpracování fenomenologické teorie, jak to činí např. *Raduškevič* [11]. Tato teorie se dívá na celý filtrační proces z makroskopického hlediska. Sledují se vztahy mezi rozdělením částic podle velikostí před filtrem, na filtru a za filtrem (což lze experimentálně změřit poměrně spolehlivě). Na základě těchto měření lze vypočítat účinnosti nebo průniky pro určité obory velikostí částic, stanovíme-li zároveň celkový průnik. Konečně začala být řešena i kinetika filtrace, závislost účinnosti a hydraulického odporu filtru na čase, respektive na množství zachyceného aerosolu filtrem [12].

Tyto velice stručně shrnuté výsledky teorie, které byly podrobně a přehledně v poslední době zpracovány *Pichem* [3] jsou však důvodem k tomu, aby mohla být poměrně značně zpřesněna metodika zkoušení filtračních materiálů. V praxi by se měly totiž rozlišovat pojmy zkoušení filtrů a zkoušení filtračních materiálů. Filtračních materiálů z organických a anorganických vláken se vyrábí vždy jen několik druhů a jejich technologii lze tak standardisovat, že jednotlivé šarše se od sebe prakticky neliší. Tyto filtrační materiály by měl výrobce (nebo výrobce filtrů) podrobit velmi exaktním zkouškám, založeným na výsledcích teorie. Naproti tomu z těchto materiálů vyrobené filtry by zkoušel jen výrobce filtrů, a to takovou metodikou, která by dovozovala rychle a standardně zjistit homogenitu filtru (neobsahuje-li filtr místa s velkou propustností) a účinnost i „zanášení“ pro druh aerosolu, který se svými vlastnostmi co nejvíce blíží aerosolu a podmínkám v provozu, pro nějž je určen.

To, co by měla praxe ihned z teorie filtrace převzít, je proměřování filtračních charakteristik u filtračních materiálů. Analýsou rovnic pro účinnost filtrace [13] lze odvodit důležité závislosti této účinnosti na vlastnostech aerosolu, plynu proudícího filtrem i na strukturních vlastnostech filtru. Tyto závislosti lze nazvat filtračními charakteristikami [3].

2.1 Selektivní charakteristika

Uvažujeme-li jako hlavní mechanismy zachycování částic ve filtru difusní usazování, přímé zachycování a setrvačné zachycování, pak se dá ukázat, že křivka $E = f(r)$ — závislost účinnosti na velikosti částic — vykazuje minimum. Účinnost difusního mechanismu klesá s rostoucím rozměrem částic a účinnost přímého zachycení a setrvačného usazování naopak s rostoucí velikostí částic roste. Toto minimum prvně předpověděl *Langmuir* [1]. Jak poloha tohoto minima závisí na dalších parametrech — rychlosti toku plynu filtrem a tloušťce vlákna — ukázal rozбором *Friedlanderovy* [23] rovnice *Pick* [13].

2.2 Strukturní charakteristiky

Účinnost filtru závisí také na jeho struktuře. Především závisí celková účinnost filtru na jeho tloušťce L $\left(E = 1 - e^{-\frac{L}{k}}\right)$, kde k je Leersova konstanta [14]. Partiální

účinnosti difusního usazování, přímého a setrvačného zachycování závisí na tloušťce vláken. Účinnosti těchto parciálních mechanismů s rostoucím průměrem vláken klesají. Důležitá je i závislost na poréznosti filtru P nebo koeficientu stěsnání $\beta = 1 - P$. S rostoucím β roste účinnost filtru (roste však i Δp).

2.3 Rychlostní charakteristika

Účinnost filtru také závisí na vlastnostech protékajícího plynu, především na jeho rychlosti q . Tato křivka opět vykazuje minimum, protože účinnost difusního mechanismu usazování částic s rostoucí rychlostí klesá a účinnost setrvačného usazování naopak roste. Jak závisí poloha a tvar tohoto minima na velikosti filtrovaných aerosolových částic a na tloušťce vláken, ukazuje též *Pich* [13].

2.4 Tlaková charakteristika

Pod tímto pojmem rozumíme závislost účinnosti filtru na tlaku protékajícího plynu. Tato závislost $E = f(p)$ byla studována *Sternem* [7] a spolupracovníky. Bylo zjištěno, že účinnost filtru s klesajícím tlakem plynu roste. Při filtraci malých a velmi malých částic je difusní koeficient též funkcí střední volné dráhy molekul plynu l . Vzhledem k tomu, že při konstantní teplotě je střední volná dráha l nepřímo úměrná tlaku plynu, roste difusní koeficient s klesajícím tlakem. Dá se tudíž ukázat, že s klesajícím tlakem roste jak parciální účinnost difusního usazování, tak i parciální účinnost setrvačného mechanismu.

2.5 Teplotní charakteristika

Tuto charakteristiku definujeme jako závislost účinnosti na teplotě filtrovaného plynu při jinak konstantních podmínkách $E = f(T)$. Tato závislost byla poprvé studována *Pichem* [8]. Parciální účinnosti difusního a setrvačného mechanismu závisejí též na viskozitě filtrovaného plynu η . Tato veličina je podle *Sutherlandova* vztahu funkcí teploty:

$$\eta = \frac{BT^{\frac{3}{2}}}{T + C},$$

kde B a C jsou konstanty.

Jelikož difusní mechanismus s rostoucí hodnotou η (tj. i s hodnotou T) klesá a setrvačný mechanismus roste, vykazuje i křivka $E = f(T)$ minimum. Poloha tohoto minima je opět závislá na velikosti částic a rychlosti průtoku plynu. S rostoucí velikostí částic a s rostoucí rychlostí plynu se minimum křivky $E = f(T)$ posunuje k vyšším teplotám.

2.6 Časová (zanášecí) charakteristika

Dosavadní teorie filtrace vyjadřuje E i Δp jako veličiny stacionární, které se s časem nemění. Jakmile však filtr začne být „zanášen“ částicemi, které se usazují na povrchu vláken a později tvoří na povrchu filtru novou sekundární filtrační vrstvu, mění se s časem i hodnoty E a Δp , protože se mění struktura filtru. Tento obor nestacionární filtrace bývá nazýván filtrační kinetikou [3] nebo sekundárními filtračními procesy [12]. Křivka $E = f(t)$ nebo $E = f(m_F)$ je pak tzv. časová neboli zanášecí charakteristika, stejně jako křivky $\Delta p = f(t)$ a $\Delta p = f(m_F)$. Tyto křivky byly u mnohých filtračních materiálů již proměřeny [38]. U tuhých aerosolů jde

vždy o funkce stoupající, u kapalných obvykle o funkce klesající. Matematická vyjádření těchto závislostí jsou teprve v počátcích [12].

3. METODY PROMĚŘOVÁNÍ JAKOSTI FILTRAČNÍCH MATERIÁLŮ

Filtr můžeme definovat jako tenkou vrstvu porézní přepážky sestávající ze souboru elementárních, geometricky popsatelných filtračních prvků (vlákno — válec, kapilára, koule) [15]. Vláknitý filtr je pak porézní přepážka složená z tenkých vláken, uspořádaných převážně svou délkou kolmo k toku plynu. Jeho struktura je popsatelná jedinou veličinou (materiálovou konstantou), nazývanou permeabilitou filtru [16]:

$$k = \frac{\eta L Q_F}{\Delta p A_F} \quad [\text{m}^2],$$

kde Q_F je průtočné množství a A_F filtrační plocha. Měření této veličiny není obtížné. Dalšími strukturními veličinami jsou koeficient stěsnání β , respektive poréznost P , tloušťka vláken a střední vzdálenost mezi vlákny. Zatímco permeabilitu je třeba vždy stanovit, hodnotu P , $\bar{R}_v$ (střední poloměr vláken) a $\bar{h}$ (střední vzdálenost mezi vlákny) stanovujeme spíše jen tehdy, chceme-li porovnat naměřené hodnoty E a Δp s teorií. K měření P je pro vláknité filtry vhodná rtuťová porozimetrie [17, 18] a $\bar{R}_v$ i $\bar{h}$ lze stanovit pomocí elektronové mikroskopie (uhlíkové repliky) [19]. Kromě těchto strukturních parametrů jsou velmi důležité parametry filtrační: celková účinnost filtru, jeho hydraulický odpor a v předchozím odstavci uvedené filtrační charakteristiky.

Pomocí těchto změřených veličin je pak možné vyjádřit tzv. kvalitu filtru jedinou veličinou K_F , která ovšem bývá různě definována. Její nejobecnější definice by udávala vztah mezi permeabilitou, celkovou účinností a časovou charakteristikou, např.:

$$K_F = \frac{k E A_F}{L Q_F \eta} f \left[\left(\frac{\Delta p_t - \Delta p_o}{m_F} \right), E_t \right]$$

Výraz $f \left(\frac{\Delta p_t - \Delta p_o}{m_F} \right)$ nelze zatím na základě dosavadní teorie filtrace vyjádřit. Je charakteristikou pro zanášení filtru, přičemž Δp_t a Δp_o jsou tlakové spády filtru v čase t při množství zachycených aerosolových částic na plošnou jednotku m_F a v čase $t = 0$, kdy $m_F = 0$, E_t je účinnost v čase t . Většina autorů se spokojuje se stanovením [20]

$$K_F = \frac{E}{\Delta p}$$

nebo [21]

$$\beta_K = - \frac{\ln(1 - E)}{\Delta p} \text{ atp.}$$

Hodnoty E a $f \left(\frac{\Delta p_t - \Delta p_o}{m_F} \right)$ se stanoví pomocí polydisperzního tuhého aerosolu obsahujícího částice v rozmezí velikosti $r = 0,01 - 0,5 \mu\text{m}$ [31]. Na hodnotách E , Δp , E_t a $f \left(\frac{\Delta p_t - \Delta p_o}{m_F} \right)$ také závisí ekonomie provozu filtru v technické praxi, jak u nás ukázal *Tomaides* [22].

3.1 Měření filtračních charakteristik

Aby bylo možné experimentálně proměřit uvedené filtrační charakteristiky, je zapotřebí dvou druhů nejdůležitějších experimentálních zařízení. Prvé z nich jsou zdroje mono- nebo polydisperzních aerosolů pro oblast velikosti částic $0,01 \leq r \leq 0,5 \mu\text{m}$ a druhými jsou metody na stanovení koncentrací aerosolů a jejich disperzních křivek před a za filtrem.

Experimentální metodiky popisující jednotné postupy [24, 25, 26, 27, 28] pro měrování jakosti vysoceúčinných filtrů nejsou dosud uspokojivé. Hlavním jejich nedostatkem je obtížná reprodukovatelnost podmínek měření a tím i výsledků. Většina metod používá monodisperzního aerosolu [46] obvykle s požadavkem střední velikosti částic $2\bar{r} = 0,3 \mu\text{m}$. Ať již jde o kapalně aerosoly, např. olejové mlhy [24] nebo DOP [27] je monodisperznost takto připraveného aerosolu problematická. Také příprava tuhého monodisperzního aerosolu, např. ze suspenze latexových kuliček, je obtížná [29, 30]. Použití polydisperzního aerosolu k stanovení celkové účinnosti E bývá často zatíženo značnou chybou proto, že k stanovení koncentrace před i za filtrem se používá gravimetrických metod. Při těchto měřeních se obvykle stanovuje váhová koncentrace aerosolu před a za filtrem, n_{v0} a n_v . Celková účinnost nebo celkový průnik jsou pak definovány jako:

$$E = 1 - P_F = 1 - \frac{n_v}{n_{v0}}.$$

Tento vztah je však správný jen tehdy, je-li zkušební aerosol přísně monodisperzní. Není-li tomu tak, a v praxi tomu tak téměř vždy bývá, pak je třeba brát v úvahu disperzní křivku aerosolů před a za filtrem (u metod, které měří číselnou koncentraci aerosolu před a za filtrem — n , n_o — nezáleží na disperzní křivce).

Pro případ polydisperzního aerosolu stanovíme hodnoty n_v a n_{v0} např. vážením nebo chemickou cestou nebo měřením radioaktivity atp. a pomocí elektronové mikroskopie křivku disperzity před a za filtrem. Potom platí pro účinnost

$$E = \frac{n_{v0} - n_v}{n_{v0} + n_v(z - 1)},$$

kde

$$z = \frac{\sum_i r_{1i}^3 Ni/N - \sum_i r_{2i}^3 Noi/No}{\sum_i r_{2i}^3 Noi/No} = \left(\frac{\bar{r}_1 - \bar{r}_2}{\bar{r}_2} \right)^3.$$

Jestliže r_{1i} jsou příslušné poloměry částic zkušební aerosolu (před filtrem), potom r_{2i} jsou poloměry částic aerosolu procházejícího filtrem. Hodnoty $\bar{r}_1$ a $\bar{r}_2$ značí střední kubické poloměry a N jsou příslušné četnosti částic (N před filtrem a N_o za filtrem) [15].

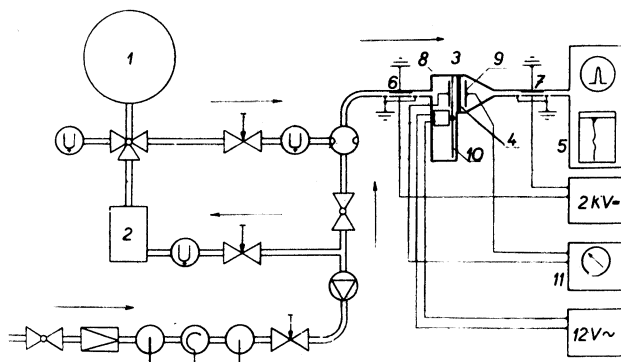
Aby bylo tudíž možné experimentálně proměřit např. charakteristiky $E = f(r)$, $E = f(q)$, $E = f(P)$, $E = f(L)$, $E = f(p)$, $E = f(T)$ a $E = f(t)$ atp. je třeba volit citlivější a spolehlivější metody. Velmi vhodná metodika byla nedávno popsána Raduškevičem [31]. Používá polydisperzního aerosolu připraveného kondenzací par lněného oleje. Aerosolové mikrokapičky jsou polymerovány při teplotě 105°C působením ultrafialového záření, takže získaný polydisperzní aerosol obsahuje tuhé částice kulového tvaru a submikronické velikosti. Měření uvedených charakteristik pomocí tohoto druhu aerosolu se provádí tak, že připravený kapalný aerosol se vede

při dané rychlosti toku plynu proměřovaným filtračním materiálem. Během filtrace se odebírají vzorky před i za filtrem pomocí dvou termoprecipitátorů běžných typů. Vzorek se zachytí na formvarovou blanku a proměřuje se pomocí elektronového mikroskopu. Na každém vzorku se speciální metodikou proměří 800—1000 částic. Tímto se získají disperzní křivky částic před a za filtrem. Dále se pomocí ultramikroskopu VDK-4 změří celkový průnik filtrem P_F . Průniky pro dané intervaly velikostí částic (P_{Fi}) se stanoví na základě změřených disperzních křivek:

$$P_{Fi} = P_F \frac{f_i}{\varphi_i},$$

kde f_i je např. číselná koncentrace částic i -té velikosti za filtrem a φ_i před filtrem. Potom lze již sestavit křivky $E_i = (1 - P_{Fi}) = f(r)$ i $E_i = f(q)$ atd.

Podobně lze postupovat i za použití přibližně monodisperzních aerosolů radioaktivně značených [32]. Tak za použití kondenzačních aerosolů $\text{NaCl} + {}^{24}\text{NaCl}$, $\text{AgI} + \text{Ag}^{131}\text{I}$, $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2^{35}\text{SO}_4$, $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7 + \text{H}^{32}\text{P}_2\text{O}_7$ a $\text{Hg} + {}^{203}\text{Hg}$ bylo možné



Obr. 1. Schéma zařízení pro zkoušení filtrů metodou podle Binka [34] pomocí scintilačního spektrálního analyzátoru aerosolů.

proměřovat tyto charakteristiky [33]. Metoda je dostatečně rychlá a citlivá. Jelikož střední velikost částic je za jinak konstantních podmínek vypařování a kondenzace funkcí teploty vypařování, lze spojitě v určitém teplotním intervalu měnit střední velikost částic jako funkcí teploty. Vzorek před i za filtrem se odebírá membránovými ultrafiltry. Zvláště vhodnou pak se jeví u nás vyvinutá metoda spektrálního scintilačního analyzátoru [34]. Jde v podstatě o plamenný fotometr, který je schopen pomocí citlivého fotonásobiče měřit intenzity zbarvení sodíkového plamene jedinou částicí, obsahující kov zabarvující plamen, např. Na, Li, K, Sr atd. Použití metody je dobře patrné z obr. 1 [35]. Aerosol NaCl se připraví v generátoru 2 a naplní se jím meteorologický balón 1. Po ustavení quasirovnováhy v balónu se tento aerosol vede zkoušeným filtrem 4. Do vodíkového plamene se vede střídavě vzorek aerosolu před i za filtrem. Scintilační analyzátor 5 registruje celkové koncentrace i distribuční křivky podle velikostí. Jelikož registrace koncentrace i disperzní křivky je dostatečně rychlá (~ 10 min), je možné sledovat i časovou změnu účinnosti a disperzity. Přídatná zařízení dovolují ještě sledovat časovou změnu náboje částic před a za filtrem (6, 7) a změny náboje filtru (8, 9, 11).

4. METODY K PRŮBĚŽNÉ KONTROLE FILTRŮ

Když byly dokonale proměřeny filtrační materiály tím, že byly stanoveny: $\bar{R}v$, $\bar{h}$, L , P , k , $\Delta p = f(q)$ a experimentálně zjištěny všechny nebo hlavní filtrační charakteristiky, stačí, aby z daného filtračního materiálu zhotovený filtr byl již zkoušen jednoduššími metodami zaměřenými tak, aby zkoušky se co nejvíce blížily podmínkám praktického použití filtru.

Těmito zkouškami je třeba stanovit především těsnost a homogennost filtru. Účinnost i Δp nemají záviset na souřadnicích místa na filtru. Filtr nemá mít místa „hustší a řidší“. Pro tyto zkoušky nebyla ještě publikována uspokojující metoda. Často však se pro tyto účely používá kolorimetrických nebo autoradiografických metod, které dovolují rychle odhalit eventuální „řidkosti“ filtru. Dále je důležité stanovit celkovou účinnost filtru pro daný druh aerosolu a dané zkušební podmínky. Z těchto metod upozorníme alespoň na nejdůležitější.

4.1 Optické metody

Během druhé světové války byla v USA zavedena jako standardní tzv. metoda DOP čili dioktylfthalátová [28]. Generátorem podle *La Mera* [36] se připraví kondenzační aerosol dioktylfthalátu o střední velikosti částic $2r = 0,3 \mu\text{m}$. DOP se zahřívá na teplotu $171 \pm 1^\circ\text{C}$ a jeho páry se vedou do kondenzační banky, kde za standardních podmínek zkondenzují na přibližně monodisperzní aerosol (používá se obvyčejně kondenzace na jádrech NaCl). Když generátor již poskytuje konstantní koncentraci a disperzitu aerosolu, vede se aerosol do komory se světelným zdrojem a fotobuňkou. Hodnota tyndallometru se nastaví na plnou výchylku (koncentrace před filtrem). Pak se tento tok aerosolu vede filtrem do měřicí komory, kde výchylka tyndallometru ukazuje hodnotu rozptýleného světla na částicích procházejících filtrem. Z poměru druhé a první tyndallometrické hodnoty se určí průnik P_F a vypočte se účinnost E .

V SSSR, NSR a později i u nás se zavedla obdobná metoda. Principiálně stejným generátorem se připraví aerosol normovaného oleje [28, 25, 37]. Jako standardního tyndallometru se v SSSR a u nás používá přístroje KOL-45 a KOL-90 (sovětský výrobek). V NSR se používá tyndallometru vyvinutého v ústavu Battele, který stanoví ještě koncentraci $n_p = 1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ [24]. Generátor olejového kondenzačního aerosolu vyrábí firma Drägerwerke. Měření účinnosti se provádí prakticky stejným způsobem jako u předešlé metody.

Kontrola disperzity u těchto optických metod se obvyčejně provádí měřením rozptylu polarizovaného světla. Intenzita rozptylu polarizovaného světla je funkcí úhlu měření a velikosti částic. Např. u velikosti částic $2r = 0,3 \mu\text{m}$ je maximum intenzity rozptýleného polarizovaného světla u úhlu 29° .

Z optických metod na stanovení účinnosti se v poslední době používá již dříve zmíněných náročnějších metod, které umožňují měření intenzity rozptýleného světla jedinou částicí [38]. Část plynu, procházejícího zkoušeným filtrem a obsahující nízkou koncentraci zkušební aerosolu, je vedena jako úzký svazek laminárně proudícího plynu kolmo na svazek paprsků intenzivního světelného zdroje. Pod pozorovacím úhlem 90° se potom pomocí fotonásobiče registrují intenzity světla rozptýleného jednotlivými částicemi. Přístroj opět zaznamenává koncentraci i disperzní křivku. Dolní hranice citlivosti (pokud jde o velikost částic) je $r \sim 0,15 \mu\text{m}$. Většinou je však nutné stanovit za filtrem i koncentrace částic značně menších než je tato hranice. Potom je zapotřebí částice před vstupem do analyzátoru uměle zvětšit na velikost alespoň $r \sim 0,2 \mu\text{m}$. K tomu se používá tzv. aerosolových násobičů.

Jde o zařízení založené na kontrolované kondenzaci par některých výševroucích kapalin (např. dioktylfthalátu) na jádrech měřeného aerosolu. Měřený aerosol o malých částicích je veden do proudu nasycených par dioktylfthalátu. Na částicích původního aerosolu dojde ke kondenzaci těchto par a částice se zvětší na požadovanou velikost [39].

4.2 Mikrochemické metody

V Anglii je standardně zavedena metoda MB používající k přípravě aerosolu methylenové modře [40, 41]. Pomocí mechanických rozprašovačů se připraví z 0,3% vodního roztoku methylenové modře kapalný aerosol, který se převede sušením v polydisperzní aerosol tuhých částic. Tento aerosol obsahuje částice v intervalu velikosti $0,05 \leq r \leq 0,5 \mu\text{m}$ s maximem četnosti u $r = 0,05 \mu\text{m}$. Takto připravený aerosol se vede do větší komory, v níž je upevněn měřený filtr. Za tento filtr se zařadí tzv. filtr „absolutní“ (tj. filtr, jehož účinnost je pro daný aerosol větší než 0,99). Aerosol, který projde měřeným filtrem se zachytí na filtru „absolutním“, kterým je v tomto případě hustý filtrační papír. Koncentrace aerosolu je konstantní a prosávání aerosolu měřeným filtrem se provádí tak dlouho, až se na absolutním filtru objeví patrná modrá skvrna (doba t_1). Potom se měření opakuje, avšak s tím rozdílem, že aerosol neprochází měřeným filtrem, nýbrž se zachytí přímo filtrem absolutním. Prosávání se provádí tak dlouho, až se absolutní filtr zabarví tak, jako u předchozího měření. Stanoví se takto doba t_2 . Zabarvení filtrů se srovnává vizuálně nebo fotometricky. Průnik je dán poměrem t_2/t_1 .

U nás Výzkumný ústav vzduchotechniky [42] si zavedl jako standardní metodu analytické měření koncentrace aerosolu dvojchromanu draselného před a za filtrem. Používá se vodného roztoku $K_2Cr_2O_7$ (0,05 %), který se disperguje mechanickým rozprašovačem. Po vypaření kapiček zbudou částice kulového tvaru o velikosti $2r = 0,3—0,6 \mu\text{m}$. Aerosol se pak vede zkoušeným filtrem. Vzorky pro stanovení koncentrace před a za filtrem se odebírají izokineticky na membránový filtr. Tyto filtry se potom vylouží destilovanou vodou a množství dvojchromanu se stanoví kolorimetricky [43].

Mezi mikrochemické metody lze zařadit i metodu plamenné fotometrie, vypracovanou u nás *Binkem* [34] a uvedenou v předchozím odstavci a jiné metody tohoto druhu [47].

4.5 Testy účinnosti pomocí umělého průmyslového aerosolu

Tyto metody mají především význam praktický a komerční. Často jde jen o to přesvědčit zákazníka, že nabízený filtr má určitou vysokou účinnost právě pro ten druh prachu, který se v tom či onom závodě vyskytuje. Tento „standardní“ prach se pneumaticky disperguje stlačeným plynem na prašný aerosol. Aerosol se pak vede zkoušeným filtrem a opět se odebírá vzorek před filtrem a za filtrem (např. pomocí membránového filtru, elektroprecipitátoru nebo termoprecipitátoru) a stanoví se koncentrace.

Pro napodobení složení prašného aerosolu z ovzduší průmyslového města používá např. *Rowley* [44] složení prachu: 20 % saze + 20 % popílek + 10 % jirchářská hlinka + 50 % uhelný prach. Pro zkoušení filtrů pro pracoviště s prašným aerosolem křemenného prachu se používá ke zkoušení jemně mletého křemene.

Některé firmy zase definují svůj zkušební prach podle disperzní křivky. Tak např. předepisují, že zkušební prach musí obsahovat 99,5 % částic (váhově) menších než $13 \mu\text{m}$, 60—80 % menších než $7 \mu\text{m}$ a 2 % menších než $2,5 \mu\text{m}$.

Také křivky $E = f(t)$ respektive $E = f(m_F)$ lze popsány metodami stanovit pro daný filtr a pro daný druh aerosolu, stejně jako odpovídající křivky $\Delta p = f(t)$ respektive $\Delta p = f(m_F)$.

5. SOUHRN

Príspevek kromě utřídění hlavních literárních zdrojů navrhuje určitý systém pro testování vysoceúčinných filtrů. Dosavadní způsob určitého druhu aerosolu a standardní metody stanovení účinnosti je pokládán za nedostatečný a výsledky za nesrovnatelné. Vychází se z poznatku, že dosavadních znalostí z teorie filtrace aerosolů vláknitými filtry lze využít pro zpřesnění těchto testů. Podle navrhovaného systému se má rozlišovat testování filtračního materiálu od zkoušení filtrů z tohoto materiálu zhotovených. U filtračních materiálů se doporučuje kromě měření strukturálních veličin proměřovat tzv. filtrační charakteristiky. Při testování filtrů se doporučuje zavedení jednotné metody k sledování homogenosti a těsnosti filtru a proměření hydraulického odporu, účinnosti a „zanášecí křivky“ $\Delta p = f(m_F)$ pro druh aerosolu, který je ekvivalentní tomu, který bude v praxi filtrován.

Literatura

- [1] *Langmuir J.*: The Collected Works of Irving Langmuir, Pergamon Press, London (1962).
- [2] *Chen C. Y.*: Chemical Reviews 55, 595 (1955).
- [3] *Pich J.*: Theory of Aerosol Filtration v knize C. N. Davies: Aerosol Science, Academic Press, London (1966).
- [4] *Kuwabara S.*: J. Phys. Soc. Japan 14, 527 (1959).
- [5] *Happel J.*: J. Amer. Inst. Chem. Engn. 5, 174 (1959).
- [6] *Fuchs N. A., Stečkina I. B.*: Doklady AN SSSR 5, 1144 (1962).
- [7] *Stern S. T., Zeller H. W., Schekman A. J.*: J. Coll. Sci. 15, 546, (1960).
- [8] *Pich J.*: Aerosols, Physical Chemistry and Applications, NČSAV Praha (1965), str. 257.
- [9] *Pich J.*: Staub 25, 186 (1965).
- [10] *Raduškevič L. V.*: Ž. fiz. chim. 32, 282 (1957).
- [11] *Raduškevič L. V.*: Izvěstija AN SSSR 7, 1190 (1962).
- [12] *Raduškevič L. V.*: Izvěstija AN SSSR, 8, 407 (1963).
- [13] *Pich J.*: Zdravotní technika a vzduchotechnika 4, 119 (1961).
- [14] *Leers R.*: Staub, 50, 402 (1957).
- [15] *Spurný K.*: K teorii zachycování jemně dispersních aerosolů membránovými filtry, Kand. práce, ÚFCH ČSAV, Praha (1964).
- [16] *Pich J., Spurný K.*: Zdravotní technika a vzduchotechnika 7, 114, (1964).
- [17] *Burleigh E. G., Wakeham H., Honold E., Skau E. L.*: Textile Research J., 19, 548, (1949).
- [18] *Skau E. L., Honold E., Boudreau W. A.*: Textile Research J. 23, 798, (1953).
- [19] *Hampl V., Spurný K.*: Aerosols, Physical Chemistry and Applications, NČSAV Praha (1965), str. 301.
- [20] *Witzmann H. Z.*: Z. Elektrochem. 46, 313 (1940).
- [21] *Fuchs N. A.*: Uspěchu mechaniki aerolej, IAN, Moskva (1961).
- [22] *Tomaides M.*: Zdravotní technika a vzduchotechnika 5, 204, 262 (1962).
- [23] *Friedlander S. K.*: Ind. Engng. Chem. 50, 1161 (1958).
- [24] *Hasenclever D.*: Staub 21, 281 (1961).
- [25] *Bangert F.*: Staub 21, 298 (1961).
- [26] *Walter E.*: Staub 21, 306 (1961).
- [27] *Panke F., Priari E.*: Staub 21, 285 (1961).
- [28] *Lemcke W.*: Staub 21, 294 (1961).
- [29] *Langer G., Lieberman A.*: J. Colloid Sci. 15, 357 (1960).
- [30] *Preining O.*: Staub 22, 456 (1962).
- [31] *Raduškevič L. V., Kolganov V. A.*: Zavod. laboratorija 11, 1365 (1964).
- [32] *Spurný K., Hampl V.*: Collection Czech. Chem. Commun. 30, 507, (1965).
- [33] *Spurný K., Pich J.*: Aerosols, Physical Chemistry and Applications, NČSAV, Praha (1965), str. 265.

- [34] *Binek B.*: Staub 20, 184 (1960).
- [35] *Binek B., Przyborowski S.*: Staub 25, 533 (1965).
- [36] *Rodebusch W. H.*: Handbook of Aerosols, U. S. Atomic Energy Commission, Washington, D. C., (1950).
- [37] *Hasenclever D.*: Staub 19, 37 (1959).
- [38] *Spurný K., Jech Č., Sedláček B., Štorch O.*: Aerosoly, SNTL, Praha (1961).
- [39] *Fuchs N. A., Sutugin A. G.*: Koll. žurnal 25, 487 (1963).
- [40] *Green H. L., Lane W. R.*: Particulate Clouds: Dusts, Smokes and Mists, E. F. Spoon, Londýn (1964).
- [41] CEAG-Information Staubtechnik V/16-4 (1961).
- [42] *Miczek G.*: Zdravotní technika a vzduchotechnika 4, 5 (1961).
- [43] *Miczková A.*: Výzkumná zpráva VÚV: Z-56-081 (1956).
- [44] *Cmuker C. A., Marlow C.*: Ind. Engng. Chem. 46, 176 (1954).
- [45] *Hellberg E. N., Nehlsen W. R.*: US. Atomic Energy Commission, TID-7513, 121 (1956).
- [46] *Fuchs N. A., Sutugin A. G.*: Uspěchi chimii 34, 276 (1965).
- [47] *Flyger H., Rosenbaum H. C.*: Am. Ind. Hyg. Assoc. J. 26, 409 (1965).

THE PROBLEM OF UNIFORM METHOD OF TESTING FILTER MATERIALS AND FILTER

RNDr. K. Spurný, CSc.

The considerable difference in the methods and techniques concerning the control of qualities of the filter materials and filter for gas cleaning is the reason why at present it is quite difficult to compare the data of the various firms and institutes.

Based on the experiences gained to date, concerning the theory of aerosol filtration, this report proposes and discusses suitable methods for the absolute verification of the quality of filter materials and filters.

К ВОПРОСУ ЕДИНОГО СПОСОБА ТЕСТИРОВАНИЯ ФИЛЬТРАЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ И ФИЛЬТРОВ

Д-р К. Спурны, канд. техн. наук

Значительная неунифицированность способов и методов проверки свойств фильтрационных материалов и фильтров для очистки газов является причиной того, что в настоящее время довольно трудно сравнивать данные отдельных фирм и институтов.

На основе имеющихся результатов в области теории фильтрования аэрозолей в данном реферате предлагаются и дискутируются пригодные методы абсолютного сличения качества фильтрационных материалов и фильтров.

PROBLÈME D'UNE MÉTHODE UNIFORME DE L'ÉPREUVE DES AGENTS DE FILTRATION ET DES FILTRES

RNDr. K. Spurný, CSc.

Une considérable différence concernant les façons et les méthodes de contrôle des qualités des agents de filtration et des filtres dans le but de l'épuration des gaz est la raison pour laquelle il est assez difficile de comparer les données des maisons différentes et des instituts à présent.

Se basant sur les expériences concernant la théorie de la filtration d'aérosols gagnées d'à présent on propose et on discute dans ce rapport des méthodes convenables à la vérification absolue de la qualité des agents de filtration et des filtres.

ZUR FRAGE EINER EINHEITLICHEN METHODE DER TESTUNG DER FILTERMATERIALIEN UND DER FILTER

RNDr. K. Spurný, CSc.

Die beträchtliche Uneinigkeit in der Arten und Methoden zur Kontrolle der Eigenschaften der Filtermaterialien und der Filter zur Gasreinigung ist der Grund, weshalb es diesem Zeitpunkt ziemlich schwierig ist die Angaben verschiedener Firmen und Anstalten zu vergleichen.

Auf Grund der bisherigen Kenntnisse der Theorie der Filtration von Aerosolen werden in diesem Referat zweckmässige Methoden zur absoluten Beglaubigung der Qualität der Filtermaterialien und der Filter entworfen und diskutiert.

● Laboratorní cvičení

J. Šulc, J. Uhlík, Z. Vyslouzíl

V příručce je přehledně zpracováváno měření od přímé kontroly nejmenších rozměrů až po měření největších délek geodetickým způsobem, dále metody nepřímých měření, kontroly tvarů a měření přesnosti obráběcích strojů. Zkoušky materiálu jsou popsány podrobně tak, aby se daly aplikovat v praxi. V publikaci jsou též uvedeny zkoušky mazadel, paliv, plynů a vody. Závěrečná stať pojednává o souborných zkouškách strojů a zařízení.

Vydalo SNTL, 252 stran, 273 obrázků, 1 vlepená příloha a 10 tabulek, cena vázaného výtisku 12,20 Kčs.

● Výkresy instalací

J. Vašíček, J. Veres

Autoři publikace se zabývají kreslením výkresů zdravotně technických zařízení budov (vnitřní kanalizace, vodovod, plynovod a přípojky těchto rozvodů), průmyslových rozvodů v objektech, jako je rozvod stlačeného vzduchu, zředěného vzduchu, technických plynů, destilované vody apod. Kniha čtenáře seznamuje též s kreslením stavebních a strojnických výkresů v rozsahu potřebném pro zpracování výkresů instalací. Jsou v ní četné příklady kreslení různých druhů instalací s přihlédnutím k ustanovením norem. Závěrečné stati knihy obsahují příklady výkresů z projektů instalací pro zdravotně technická zařízení a průmyslové rozvody. Publikace je určena nejen projektantům, konstruktérům a kresličům, ale i žákům odborných škol průmyslových i vysokých a je též vhodnou příručkou pro techniky v montážních závodech.

Vydalo SNTL, 220 stran, 193 obrázků, 30 tabulek, 2 přílohy, cena vázaného výtisku 20,50 Kčs.

● Stlačený vzduch

A. Liška, J. Ptáček

Publikace určená energetikům, provozním technikům a studentům odborných škol. Podává přehled o základních technických údajích a provozních vlastnostech téměř všech kompresorů a spotřebičů stlačeného vzduchu dostupných na našem trhu, poskytuje nejnútnejší informace o problematice rozvodu stlačeného vzduchu. Kniha má tři části: výroba stlačeného vzduchu, rozvod a využití. Ve třetí části jsou pokyny pro provoz pneumatických strojů a nástrojů, pneumatického ovládání pracovních pochodů a příklady použití. Teoretické i provozní údaje jsou zpracovány do diagramů, tabulek a nomogramů.

Vydalo SNTL, 344 stran, 326 obrázků, 88 tabulek, 6 vložených příloh, cena vázaného výtisku 23,50 Kčs.

● Základy teorie přístrojů

Akademik Jaroslav Kožešník

Kniha je souborem statí z teorie přístrojů jemné mechaniky (měřicích přístrojů, indikátorů, regulátorů apod.). Uvádí rozbor kinematických a dynamických úloh při návrhu a projektování těchto přístrojů a jejich částí. Je zaměřena i na konstrukční otázky, jako uložení, tlumení, vibroizolaci, výrobní nepřesnosti apod. Je určena inženýrům a konstruktérům z oboru přesné mechaniky, měřicí techniky, průmyslové automatizace a posluchačům strojních fakult.

Vydalo SNTL, 244 stran, 164 obrázků, cena 21,50 Kčs.

PROVOZ VÝMĚNÍKŮ TEPLA PŘI DÍLČÍM ZATÍŽENÍ

INŽ. JIŘÍ CIKHART

EGÚ, Praha

Výměníky tepla v předávacích stanicích tepelných sítí jsou počítány pro jeden jediný výpočtový stav, který respektuje maximální potřebu tepla danou výpočtovou normou. Pokud jde o výměníky tepla otopných soustav, musejí tyto výměníky během otopného období umožňovat plynulou změnu tepelného výkonu od asi 23 do 100 %.

Tepelný výkon výměníku tepla je dán vztahem

$$Q = k \cdot F \cdot \Delta t \quad [\text{kcal/h}], \quad (1)$$

kde Q — hodinový tepelný výkon výměníku [kcal/h],

k — součinitel prostupu tepla [kcal/m² h °C],

F — teplosměnná plocha výměníku tepla [m²],

Δt — rozdíl středních teplot teplonosných látek na primární a na sekundární straně výměníku [°C].

Z rovnice (1) vyplývá, že tepelný výkon výměníku tepla lze měnit změnou součinitele prostupu tepla k a změnou teplotního rozdílu Δt . Výhřevná plocha F zůstává konstantní, pokud neuvažujeme postupné zařazování několika výměníků zapojených v jedné předávací stanici paralelně, nebo použití regulace výměníkůvých stanic v parních tepelných sítích pomocí omezovačů na kondenzátní straně.

Teplotovodní sekundární otopné soustavy, jichž se dnes pro vytápění téměř výlučně užívá, jsou během otopného období provozovány s proměnnou teplotou vody, která odpovídá vyšší venkovní teploty. Množství vody, která obíhá sekundární otopnou soustavou, se obvykle nemění.

U teplotovzdušných otopných soustav, které přicházejí v úvahu většinou pro vytápění průmyslových hal, prochází výměníkem (kaloriferem) buď stálé množství vzduchu, který se ohřívá na různě vysokou teplotu nebo do výměníku proudí proměnné množství vzduchu, který se po ohřátí ve výměníku míchá s venkovním vzduchem na právě požadovanou teplotu.

Na primární straně výměníků tepla bývá teplonosným prostředím mírně přehřátá nebo sytá pára a horká voda. U parních tepelných sítí se mění během otopného období množství páry, která vstupuje do výměníku, zatímco její teplota se mění vcelku jen velmi málo. U výměníků, které mají na kondenzátní straně regulátor odtoku kondenzátu (omezovač), se může měnit vlivem zaplavyování kondenzátem i teplosměnná plocha.

U tepelných sítí horkovodních se používá v zásadě dvojího způsobu regulace. Při čisté kvalitativní regulaci se mění teplota primární vody v závislosti na venkovní teplotě. Oběhové množství přitom zůstává konstantní. Regulace tepelného výkonu výměníku je zde dána především změnou teplotního rozdílu Δt , zatímco součinitel prostupu tepla k můžeme zhruba považovat za neměnný.

Při čistě kvantitativní regulaci protéká tepelnou sítí po celé otopné období horká voda o konstantní teplotě. Regulace tepelného výkonu výměníku tepla se zde provádí škrcením množství primární vody, která vstupuje do výměníku. Během provozu se tedy mění jak teplotní rozdíl Δt , tak i součinitel prostupu tepla k .

Kromě těchto dvou druhů regulace existuje též regulace kvalitativně-kvantitativní, která je kombinací obou předchozích způsobů.

U horkovodních tepelných sítí, provozovaných v ČSSR, jsme se dosud setkávali výhradně s regulací kvalitativní. Kvalitativně-kvantitativní regulace byla zatím s úspěchem vyzkoušena v SSSR (Leningrad). Je však velmi pravděpodobné, že se brzy setkáme s tímto způsobem regulace i u nás.

Nově projektovaná tepelná síť pro Karlovy Vary má mít např. výpočtové parametry 180/80 °C s tím, že bude kvalitativně regulována až do okamžiku, kdy teplota v síti poklesne na 150 °C. Další pokles teploty je z hlediska připojené technologie a lázeňského vybavení nežádoucí, a tak bude další regulace kvantitativní.

Při navrhování regulace výměníkůvých stanic v této tepelné síti bylo nutno použít zcela nového a dosud neobvyklého řešení, jemuž musel předcházet rozbor tepelné bilance výměníku tepla při výpočtovém i dílčím zatížení. Na základě tohoto rozboru je nutno stanovit mezní hranice regulace a na tyto meze navrhnout optimální regulační zařízení.

Uvedme nyní vztahy, jimiž se řídí každý druh výměníku tepla při dílčím zatížení. Základním předpokladem je, že musí i při dílčím zatížení dojít vždy k rovnovážnému stavu. To znamená, že tepelná ztráta vytápěného objektu musí být rovna spotřebě tepla sekundárního teplonosného prostředí, ta se musí rovnat prostupu tepla teplosměnnou plochou výměníku, a ta se opět musí rovnat teplu, které ve výměníku odevzdá primární teplonosná látka. Odvození výsledné rovnice provedeme pro výměník typu horká voda—vzduch.

Spotřeba tepla na ohřátí vzduchu je

$$Q = V \cdot \gamma \cdot c(t_2'' - t_2') \quad (2)$$

Prostup tepla teplosměnnou plochou

$$Q = k \cdot F \cdot \Delta t \quad (3)$$

kde

$$\Delta t = \frac{t_1' + t_1''}{2} - \frac{t_2' + t_2''}{2} \quad (4)$$

Teplo přivedené primární topnou vodou je

$$Q = G_{1v} \cdot c \cdot (t_1' - t_1'') \quad (5)$$

V rovnovážném stavu si musejí být rovnice (2), (3) a (5) rovny. Jejich řešením podle teplot dostáváme:

$$t_2'' - t_2' = \frac{Q}{V \cdot \gamma \cdot F} \quad (2a)$$

$$\frac{t_1' + t_1''}{2} - \frac{t_2' + t_2''}{2} = \frac{Q}{k \cdot F} \quad (3a)$$

$$t_1' - t_1'' = \frac{Q}{G_{1v} \cdot c} \quad (5a)$$

Vynásobíme-li rovnici (3a) dvěma

$$(t'_1 + t'_1) - (t'_2 + t'_2) = \frac{2Q}{k \cdot F} \quad (3b)$$

a sečteme-li ji s rovnicemi (2a) a (5a), dostaneme

$$2(t'_1 - t'_2) = Q \left(\frac{1}{G_{1v} \cdot c} + \frac{2}{k \cdot F} + \frac{1}{V \cdot \gamma \cdot c} \right) \quad (6)$$

Řešením pro Q potom obdržíme výsledný vztah, který platí pro jakékoliv zatížení:

$$Q = \frac{2(t'_1 - t'_2)}{\frac{1}{G_{1v} \cdot c} + \frac{2}{k \cdot F} + \frac{1}{V \cdot \gamma \cdot c}} \quad (7)$$

Při odvozování výsledné rovnice (7) jsme úmyslně brali místo logaritmického středního teplotního rozdílu střední teplotní rozdíl aritmetický. Výpočet se tím značně zjednoduší a nedopouštíme se přitom žádné velké nepřesnosti. Správnost výsledku může mnohem více ovlivnit dosazení nesprávné hodnoty součinitele prostupu tepla k , která je často hodně nejistá.

Odvození výsledných vztahů pro ostatní druhy výměníků tepla je stejné jako pro typ horká voda—vzduch a není proto uváděno. Výsledné rovnice a výchozí vztahy pro jejich výpočet jsou pro různé druhy výměníků tepla v *tab. I*.

Při výpočtu výsledné rovnice pro výměník typu pára—vzduch jsme použili přípustné zjednodušení, že teplotní rozdíl v rovnici pro prostup tepla počítáme jako rozdíl teploty páry a střední teploty sekundárního vzduchu. Podobně u výměníku typu pára—voda bylo počítáno s rozdílem teploty páry a střední teploty sekundární vody.

Při výpočtu výměníku typu voda—voda by se mělo vždy přezkoušet, zda ve výpočtu nevznikne příliš velká nepřesnost tím, že jsme za teplotní rozdíl brali aritmetický průměr místo logaritmického. Rozdíl teplot mezi primární a sekundární teplosnosnou látkou zde totiž může být podstatně nižší než u ohříváků vzduchu, kde jsme tohoto zjednodušení mohli použít zcela bez obav. Výsledné rovnice pro výměník typu voda—voda lze užít tam, kde je nepřesnost výpočtu vlivem použití aritmetického teplotního spádu menší, než ovlivnění výsledku nepříliš jistou hodnotou součinitele prostupu tepla k .

Proměnlivost součinitele prostupu tepla při dílčím zatížení výměníků je dána proměnlivostí součinitelů přestupu tepla na primární a na sekundární straně teplosměnné plochy.

Při proudění vody protiproudovým výměníkem obvyklé konstrukce se počítají součinitelé přestupu tepla nejčastěji z kritériálních vztahů.

Pro laminární proudění platí:

$$Nu = 0,74 \cdot Re^{0,2} \cdot (Gr \cdot Pr)^{0,1} \cdot Pr^{0,2} \quad (8)$$

Pro turbulentní proudění platí:

$$Nu = 0,023 \cdot Re^{0,8} \cdot Pr^{0,4} \quad (9)$$

Tab. I

	Výměník voda—vzduch	Výměník pára—vzduch	Výměník pára—voda	Výměník voda—voda
Spotřeba tepla k ohřátí sekun- dární teplotnosné látky	$Q = V \cdot \gamma \cdot c_0 (t_2'' - t_2')$	$Q = V \cdot \gamma \cdot c_0 (t_2'' - t_2')$	$Q = G_{2v} \cdot c_0 (t_2'' - t_2')$	$Q = G_{2v} \cdot c_0 (t_2'' - t_2')$
Prostup tepla teplosměnnou plochou výměníku	$Q = k \cdot F \left(\frac{t_1' + t_1''}{2} - \frac{t_2' + t_2''}{2} \right)$	$Q = k \cdot F \left(t_p - \frac{t_2' + t_2''}{2} \right)$	$Q = k \cdot F \left(t_p - \frac{t_2' + t_2''}{2} \right)$	$Q = k \cdot F \left(\frac{t_1' + t_1''}{2} - \frac{t_2' + t_2''}{2} \right)$
Teplo přivedené teplotnosnou látkou	$Q = G_{1v} \cdot c_0 (t_1' - t_1'')$	$Q = G_p \cdot r$	$Q = G_p \cdot r$	$Q = G_{1v} \cdot c_0 (t_1' - t_1'')$
Výsledná rovnice pro tepelný výkon	$Q = \frac{2(t_1' - t_2')}{\frac{1}{G_{1v} \cdot c_0} + \frac{2}{k \cdot F} + \frac{1}{V \cdot \gamma \cdot c_0}}$	$Q = \frac{2(t_p - t_2') + 1}{\frac{1}{V \cdot \gamma \cdot c_0} + \frac{2}{k \cdot F} + \frac{1}{G_p \cdot r}}$	$Q = \frac{2(t_p - t_2') + 1}{\frac{1}{G_{2v} \cdot c_0} + \frac{2}{k \cdot F} + \frac{1}{G_p \cdot r}}$	$Q = \frac{2(t_1' - t_2')}{\frac{1}{G_{2v} \cdot c_0} + \frac{2}{k \cdot F} + \frac{1}{G_{1v} \cdot c_0}}$

Q — množství tepla [kcal/h],
 V — množství vzduchu [m³/h],
 G_{1v} — množství primární vody [kg/h],
 G_{2v} — množství sekundární vody [kg/h],
 γ — měrná hmotnost [kg/m³],
 c_0 — měrné teplo vody [kcal/kg °C],
 c_0 — měrné teplo vzduchu [kcal/kg °C],
 F — teplosměnná plocha [m²],
 G_p — množství páry [kg/h],
 r — výparné teplo [kcal/kg],
 t_p — teplota páry [°C],
 t_1' — vstupní teplota primární teplotnosné látky [°C],
 t_1'' — výstupní teplota primární teplotnosné látky [°C],
 t_2' — vstupní teplota sekundární teplotnosné látky [°C],
 t_2'' — výstupní teplota sekundární teplotnosné látky [°C].

V těchto rovnicích značí:

$$Nu = \frac{\alpha \cdot d_h}{\lambda} \quad \text{— bezrozměrné Nusseltovo číslo,}$$

$$Re = \frac{w \cdot d_h}{\nu} \quad \text{— bezrozměrné Reynoldsovo číslo,}$$

$$Gr = \beta \frac{g \cdot d_h^3}{\nu} \Delta t' \quad \text{— bezrozměrné Grasshofovo číslo,}$$

$$Pr = \frac{\nu}{a} \quad \text{— bezrozměrné Prandtlovo číslo,}$$

α — součinitel přestupu tepla [kcal/m² h °C],
 d_h — hydraulický průměr [m],
 λ — součinitel tepelné vodivosti [kcal/m h °C],
 w — rychlost proudění tekutiny [m/s],
 ν — kinematická vazkost tekutiny [m²/s],
 β — součinitel objemové roztažnosti [1/°C],
 g — zemské zrychlení [m/s²],
 $\Delta t'$ — teplotní spád mezi tekutinou a stěnou trubky [°C],
 a — součinitel teplotní vodivosti [m²/h].

Vzorce (8) se používá při proudění v trubkách pro $Re \leq 2\,000$, vzorce (9) pro $Re \geq 10\,000$. V rozmezí $2\,000 < Re < 10\,000$, tj. v oblasti přechodu z laminárního do turbulentního stavu proudění tyto vzorce neplatí a pro výpočet součinitele přestupu tepla je nejvhodnější použití grafu (obr. 1), který vznikl jako výsledek zkoušek a udává závislost $Nu = f(Re)$.

Z vypočteného nebo z grafu odečteného Nu se pak vypočítá hledané α . Součinitel prostupu tepla pro 1 m délky trubky teplosměnné plochy se pak vypočítá z výrazu

$$k_{tr} = \frac{\pi}{\frac{1}{\alpha_v \cdot d_v} + \frac{1}{\alpha_z \cdot d_z} + \frac{1,15}{\lambda} \log \frac{d_z}{d_v}} \text{ [kcal/mh °C]} \quad (10)$$

kde α_v — součinitel přestupu tepla na vnitřní straně trubky [kcal/m² h °C],
 α_z — součinitel přestupu tepla na vnější straně trubky [kcal/m² h °C],
 d_v — vnitřní průměr trubky [m],
 d_z — vnější průměr trubky [m].

Z uvedených vzorců je vidět, že výpočet hodnot součinitelů prostupu tepla při dílčím zatížení je velmi pracný a zdoluhavý. Pokusme se proto nejprve o předběžnou rozvahu, jak se bude hodnota součinitele prostupu tepla měnit u jednotlivých typů výměníků tepla při různých druzích regulace tepelného výkonu.

U výměníku tepla voda—vzduch se dá dílčí výkon výměníku nastavit v podstatě trojím způsobem:

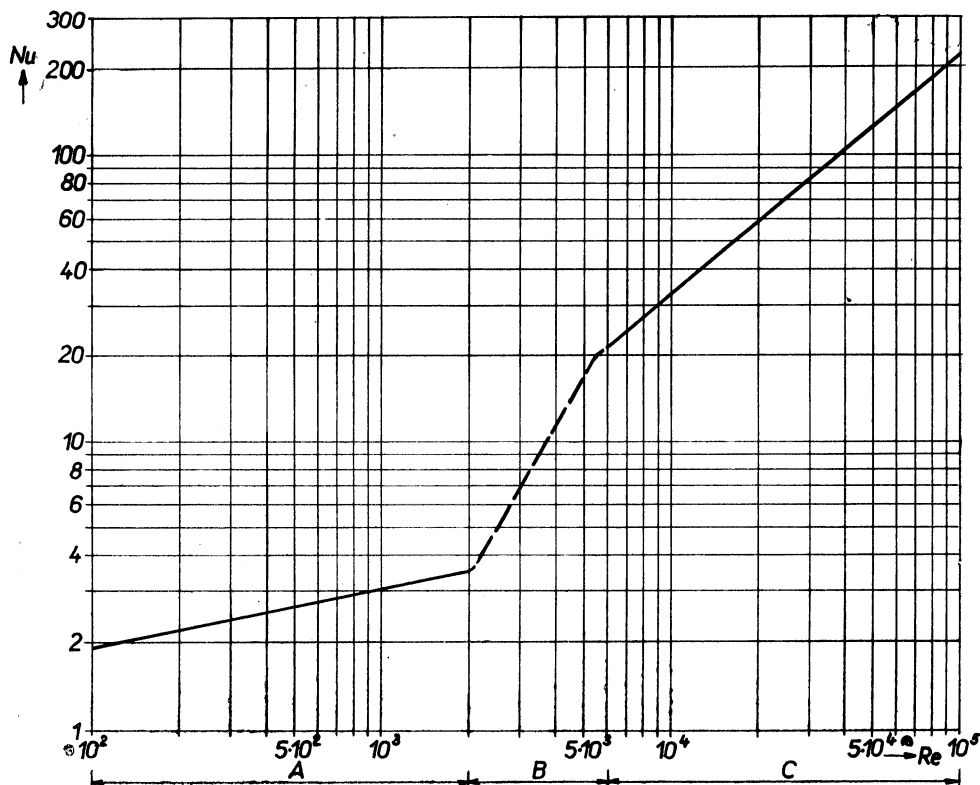
a) změnou průtočného množství teplotnosné vody při konstantním průtočném množství ohřivaného vzduchu a při konstantní teplotě vody,

b) změnou teploty vody při jejím konstantním průtočném množství a při neměnném množství ohřivaného vzduchu,

c) změnou průtočného množství ohřivaného vzduchu spolu se změnou a) nebo b). Změna průtočného množství vzduchu přitom může být buď plynulá nebo stupňovitá.

Pro případ b) lze předpokládat, že se součinitel prostupu tepla podstatně nemění, protože se nemění průtočné množství ani na primární ani na sekundární straně výměníku tepla.

V případě a) lze považovat hodnotu součinitele prostupu tepla také přibližně za neměnnou. Průtok na vodní straně výměníku se sice mění, ale součinitel přestupu



Obr. 1. Závislost $Nu = f(Re)$: A — oblast laminárního proudění, B — přechodová oblast, C — oblast turbulentního proudění.

tepla u vody je řádově desetkrát až stokrát větší než α u vzduchu, jehož průtočné množství se nemění. V rovnici (10) potom rozhoduje α vzduchu a změny na vodní straně výměníku mají na velikost součinitele prostupu tepla jen velmi malý vliv.

Pro orientaci zde uvedme hodnoty součinitelů přestupu tepla α za obvyklých, v praxi se vyskytujících poměrů (tab. II).

Tab. II. Součinitelé přestupu tepla α

	α Střední hodnota [kcal/m ² h °C]	α Maximální hodnota [kcal/m ² h °C]
Klidný vzduch a vzduch pohybující se z vnitřních příčin	3—6	6—8—12
Vzduch v nuceném pohybu s velkou rychlostí	15—40	60—140—300
Voda	200—600	800—2 500—10 000
Vroucí voda	1 000—2 000	2 500—7 000—12 000
Kondenzující pára	5 000—6 000	8 000—16 000—25 000

Naproti tomu v případě c) má změna průtočného množství vzduchu na součinitele prostupu tepla velmi podstatný vliv. V praxi se dá používat přibližného vztahu:

$$k = x \cdot \sqrt{w} \quad (11)$$

kde x — konstanta závislá především na konstrukci výměníku,
 w — rychlost vzduchu [m/s].

U výměníku tepla pára—vzduch je možno regulovat tepelný výkon prakticky pouze dvěma způsoby:

- a) škrcením páry,
- b) změnou průtočného množství vzduchu.

V prvním případě lze opět považovat součinitele prostupu tepla za konstantní, protože součinitel přestupu tepla α páry je značně vyšší než součinitel přestupu tepla α vzduchu (*tab. II*). Pro případ b) lze pak použít stejného přibližného výrazu (11) jako pro výměník typu voda—vzduch.

U výměníku tepla typu pára—voda obvykle zůstává po celé otopné období množství sekundární vody konstantní. Regulace tepelného výkonu výměníku se pak provádí v zásadě dvojím způsobem.

- a) škrcením množství páry,
- b) zaplavit částí teplosměnné plochy výměníku kondenzátem.

V případě prvním se dá předpokládat, že se hodnota součinitele prostupu tepla k nezmění nijak podstatně, protože součinitel přestupu tepla α páry je řádově desetkrát vyšší než součinitel přestupu tepla α vody (*tab. II*).

V případě b) nemusíme o změnách součinitele prostupu tepla příliš uvažovat, protože hlavní vliv na tepelný výkon výměníku zde má změna teplosměnné plochy, jejíž část se zaplavuje kondenzátem.

U výměníků tepla typu voda—voda, které jsou v tepelných sítích nových sídlišť nejhojněji zastoupeny, je situace nejsložitější. Za předpokladu, že se nemění průtok vody na sekundární straně, regulujeme tepelný výkon v podstatě trojím způsobem:

- a) změnou teploty primární topné vody při jejím neměnném průtočném množství — čistě kvalitativní regulace,
- b) změnou průtočného množství primární topné vody při její neměnné teplotě — čistě kvantitativní regulace,
- c) kombinací obou předchozích způsobů — kvalitativně kvantitativní regulací.

Ve všech těchto případech se součinitel prostupu tepla bude měnit se změnami průtoku a teploty primární vody velmi značně, protože hodnoty součinitele přestupu tepla α na primární i na sekundární straně jsou řádově stejné.

Výpočet součinitelů prostupu tepla při dílčím zatížení těchto výměníků tepla je velmi pracný a složitý. Opírá se o zvolení různých předpokladů, na jejichž základě vypočítáme výsledek, který musí být se zvolenými předpoklady v souladu. Jinak je nutno tyto předpoklady změnit a celý výpočet opakovat tak dlouho, dokud není dosaženo plné shody. K řešení takovéto úlohy je pak výhodné užít počítacích strojů a výsledky výpočtů ověřit měřeními v praxi.

Výpočty součinitelů prostupu tepla, tepelných výkonů, primárních průtočných množství, ochlazení primární vody a součinitelů přestupu tepla α na primární i sekundární straně výměníku byly provedeny v minulém roce na samočinném počítači National Elliot 803 B. Výpočty byly provedeny pro všechny velikosti výměníků

tepla, pro parametry primární vody 180/80, 150/80, 130/80 °C a sekundární vody 90/70, 92,5/67,5, 95/65 a 55/45 °C.

Pro přehled uvedme ještě praktické hodnoty součinitelů prostupu tepla k u výměníků s železnou teplosměnnou plochou (tab. III).

Tab. III. Součinitelé prostupu tepla k

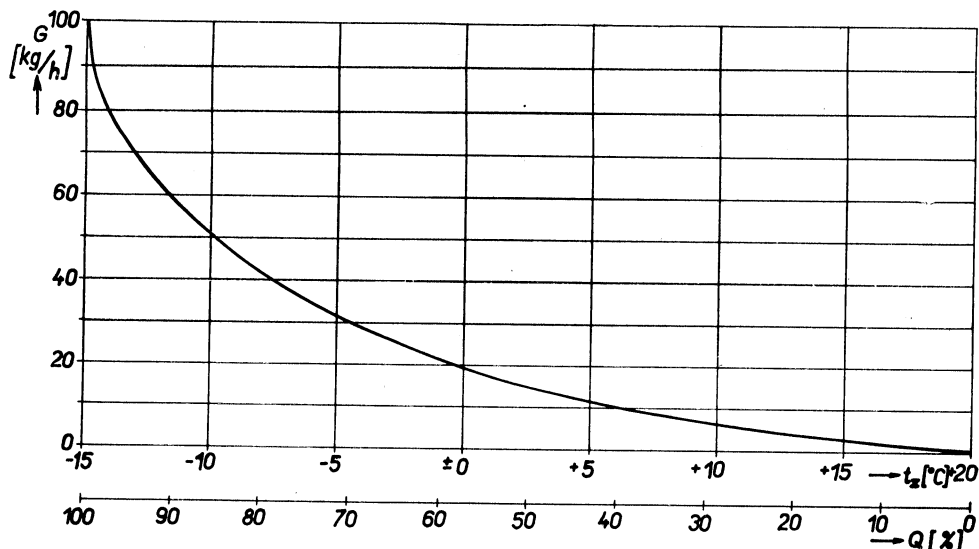
	k střední hodnota [kcal/m ² h °C]	k maximální hodnota [kcal/m ² h °C]
Vzduch—železo—vzduch	4—8	10—20—40
Vzduch—železo—voda	8—12	15—35—70
Vzduch—železo—kondenzující pára	8—12	15—35—70
Voda—železo—voda	100—300	400—1 000—2 500
Voda—železo—kondenzující pára	500—900	1 000—2 000—4 000
Kondenzující pára—železo—vařící voda	800—1 200	1 500—3 000—5 000

Z rozboru různých případů regulace vyplynulo, že jedna z možností dosažení dílčího tepelného výkonu výměníku je škrcení primární teplotnosné látky. Toto škrcení klade na regulační orgán (ve většině případů regulační ventil s elektropohonem) velké požadavky. Výrobci regulačních ventilů jsou sice dnes již tak daleko, že výběr jejich výrobků může bezvadně pokrýt všechny naše požadavky, avšak přesto je nutno znát meze, které nemůže daný typ regulačního orgánu překročit.

V horkovodních tepelných sítích se budeme většinou setkávat s regulačními ventily s rovnoprocentní charakteristikou. Tato charakteristika však nebývá výrobcem úmyslně dodržována v celém rozsahu zdvihu ventilu a obvykle se koriguje asi od 15—20 % zdvihu lineárně do nulového bodu. To je dáno požadavkem, aby ventil při nulovém zdvihu nepropouštěl žádné průtočné množství, i když se v podstatě nepoužívá regulačních ventilů jako armatur uzavíracích. Při malých průtocích topného prostředí pak může docházet ke značným nepřesnostem. Proto by měl projektant na základě známých hodnot součinitele prostupu tepla při dílčím zatížení znát závislost tepelného výkonu výměníku na průtočném množství primární teplotnosné látky. Taková závislost je zobrazena na obr. 2, který nám znázorňuje poměry u ohříváku vzduchu, kde se ohřívá vzduch na konstantní teplotu + 28 °C vodou o stálé vstupní teplotě 90 °C. Množství topné vody je zde vynášeno v závislosti na venkovní teplotě, jejíž stupnici by však bylo možno nahradit stupnicí tepelného výkonu v procentech.

Je-li potom známo, při dané provozní charakteristice použitého regulačního ventilu, do jakého průtočného množství lze škrtit bez obav z nepřesností průběhu charakteristiky poblíž počátku, může potom projektant navrhnout rozdělení teplosměnné plochy na větší počet výměníků tak, aby vyhověl požadavkům na přesnost řízení provozu po celé otopné období. Výměníky je pak možno řadit paralelně nebo do série, regulovat teplotu sekundární vody přimícháváním apod. Ke všemu tomu však musíme předem znát, jak se bude měnit součinitel prostupu tepla při zásazích na primární i sekundární straně, protože jen za tohoto předpokladu budeme schopni stanovit extrémní podmínky, za nichž bude muset celé zařízení pracovat.

Pro provozovatele tepelné sítě je pak důležité znát jednak teplotní diagram provozovaného zařízení, jednak diagram závislosti průtočného množství v tepelné síti na požadované dodávce tepla a tedy na venkovní teplotě.



Obr. 2. Průtočné množství topné vody o konstantní teplotě v závislosti na tepelném zatížení.

Diagram průtočného množství je možno v zásadě realizovat čerpadly, která dovolují plynulou změnu otáček, a tím i plynulou změnu průtočného množství. To zase ovlivní volbu pohonu čerpadel, která by musela být vybavena oproti elektromotorům normální konstrukce elektromotory s proměnlivými otáčkami, popřípadě turbopohonem. Druhou možností je stupňovitá změna průtočného množství postupným zapojováním a odpojováním několika paralelně řazených čerpadel.

V takto uspořádané tepelné síti je pak nutno sáhnout k několika u nás dosud nepoužitým prvkům. Je to např. měření a dálkový přenos tlakového rozdílu u hydraulicky nejvzdálenější spotřebitelské předávací stanice v jednotlivých větvích tepelné sítě, podle níž se bude řídit počet čerpadel, která budou v daném intervalu tepelných výkonů v provozu. Dále to bude u každé stanice sériové zařazení regulátoru tlakového rozdílu a regulátoru teploty, z nichž regulátor tlakového rozdílu má za úkol chránit stanici před silným kolísáním tlaku ze strany tepelné sítě, a regulátor teploty řídit dodávku tepla podle venkovní teploty a podle okamžitého zájmu odběratelů. Každý úsek této problematiky je sám o sobě velmi složitý a provozně u nás dosud nevyzkoušený, a jsou zde uváděny jenom proto, aby byl ukázán dosah, jaký má správné a přesné stanovení tepelného výkonu výměníku tepla při dílčím zatížení.

Hodnoty součinitelů prostupu tepla a tepelných výkonů u výměníků, vyráběných v ČSSR, byly v nedávné době podrobeny podrobnému šetření, které ukázalo, že skutečné hodnoty jsou nižší (a to někdy velmi podstatně) než hodnoty, jež obsahoval katalog výrobků pro ústřední vytápění K 2-I. Je jasné, že za provozu těchto nevědomky poddimenzovaných zařízení, docházelo někdy ke značným potížím. Revidované hodnoty tepelných výkonů a některé další údaje budou projektantům k dispozici v krátkém čase.

Závěrem je ještě nutno podotknout, že všechna měření a pracovní výpočty součinitelů prostupu tepla by byly bezcenné, kdyby sériově vyráběné výměníky tepla nebyly bezvadné výrobně. Bude též nutné modernizovat typy výměníků a zavést do výroby a provozu typy, které jsou efektivnější než typy dosud provozované.

Literatura

- [1] *Pulkrábek*: Základy zdravotní techniky, SNTL Praha 1954.
- [2] *Michéjev*: Základy sdílení tepla, Praha 1952.
- [3] *Steinemann*: Wärme-Austauscher im Teillastbereich. Schweizerische Blätter für Heizung und Lüftung 30, 1963, č. 3.

Recenzoval: inž. dr. L. Oppl, ČSc.

● **Fluidní sušárna kyselého uhlíčitanu sodného.** A. D. Orel navrhl a vyzkoušel pro sušení jedlé sody fluidní sušárnu s vibrujícím roštem. Komora sušárny má obdélníkový půdorys a její rošt, mající k výstupnímu konci zařízení sklon 2° , kmitá s frekvencí 1400 c/s; amplituda kmitu je 2,5 mm. V zařízení se vysouší jedlá soda z počáteční vlhkosti 0,03–0,06 kg/kg na konečnou vlhkost 0,002–0,006 kg/kg. Sušicím prostředím, procházejícím roštem, je vzduch o teplotě $75-81^\circ\text{C}$. Náplň setrvává v komoře 4–0,7 s. Usušený produkt má na výstupu teplotu 55°C . Střední měrná odpařivost dosáhla při zkouškách hodnotu $37,4\text{ kg/m}^2\text{h}$ (Chimické strojenie 1962, č. 5)

(Tm)

● **Sušení syntetických vláken přehřátými parami rozpustidel.** Při výrobě acetaátových vláken bylo experimentálně zjištěno, že podstatně výhodnějším sušicím prostředím než vzduch jsou acetonové páry. Při sušení přehřátými acetonovými parami nevznikala na povrchu vláken blána, která byla při teplovzdušném sušení největší překážkou intenzifikace celého procesu. Optimální parametry při poloprovodních zkouškách byly: průměr vytlačovací dýzy 0,14 mm, jemnost vlákna 2,68 den (tj. m/g), prodloužení 28,9%, pevnost 1,67 g/den. Teplota acetonových par se pohybovala mezi $80-140^\circ\text{C}$, vzájemný postup vláken a par byl souprůdný. Čím vyšší byla teplota par, tím větší bylo i následující prodloužení vláken. Maximální prodloužení dosáhlo 1 : 10. Sušením acetonovými parami se zvýšila intenzita celého procesu a zmenšilo se potřebné provozní zařízení (Ind. Engng. Chem. Process Design and Develop. 1963, č. 1).

(Tm)

● **Sušení chloroprenového kaučuku.** Podle amerického patentu číslo 3054 192 se chloroprenový kaučuk suší v teplovzdušné sušárně, vybavené infrazářiči o emisní kapacitě $3-6\text{ kW/m}^2$. Zkoagulovaný kaučuk s počáteční měrnou vlhkostí 0,40–0,80 kg/kg postupuje ve vrstvě mající střední plošnou hustotu $150-200\text{ kg/m}^2$ do komory sušárny, kterou proudí sušící vzduch o teplotě $65-95^\circ\text{C}$. Rychlost proudění sušicího prostředí je minimálně 2 m/min. Sušicí komora je 16–40 m dlouhá a zářiče jsou v ní umístěny ve vzdálenosti 10–40 cm nad povrchem vysoušené vrstvy. Tímto způsobem kombinovaného teplovzdušného sušení se sálavým ohřevem se získá dlouhodobě skladovatelný chloroprenový kaučuk. Německým patentem č. 876 283 se chrání sušení chloroprenového kaučuku ve hnětacím dvoušnekovém stroji, jehož plášť je vytápěn na teplotu 110 až 200°C . V komoře stroje, v níž se kaučuk zpracovává, se udržuje celkový tlak $0,01-300\text{ kp/m}^2$.

(Tm)

● **Aparatura pro automatické určování obsahu vody titrací s Fischerovým činidlem.** Pro titrační zjišťování vlhkosti v plynech, kapalinách, organických látkách a makromolekulárních hmotách byla navržena aparatura s automatickým přívodem Fischerova činidla a s registrací ekvivalentního bodu. Minimální obsah vody, který lze v aparatuře zjistit je $0,00014\text{ g}$ (s poměrnou chybou 2,6–6%). V plynech lze zjistit vodní páru, odpovídající koncentraci $0,7-0,015\text{ g/cm}^3$ s poměrnou chybou 6%. Analýza jednoho vzorku trvá 30 minut (Plastičeskíe massy, 1961, č. 11).

(Tm)

● **Nový způsob sublimačního sušení potravinářských produktů.** V. F. Kaufmann navrhl a propracoval nový způsob sublimačního sušení. Zpracovávaný materiál, jehož nejvhodnější formou jsou zlomky nebo větší granule, se podává do evakuovaného rotujícího bubnu. Buben sušárny má vytápěný plášť a jeho vnitřní prostor je opatřen vhodně tvarovanými žebry a přepážkami. Náplň bubnu sprchuje z jednoho topného povrchu na druhý, čímž se zabezpečuje rovnoměrný ohřev částic a podstatné zkrácení sušicí doby ve srovnání se sušením v nehybné vrstvě. Všechny plochy, přicházející do styku s vysoušenými produkty jsou opatřeny teflonovou vrstvou. Teflon zmenšuje nebezpečí abraze částic vysoušeného materiálu při rotaci bubnu; u většiny produktů (zejména takových jako zelený hrášek apod.) to však nemá podstatnější vliv (Food Engineering 24, č. 7, 1964).

(Tm)

HLAVNÍ TYPY ODSÁVACÍCH ŽALUZIÍ VYRÁBĚNÝCH V ZÁPADNÍCH STÁTECH

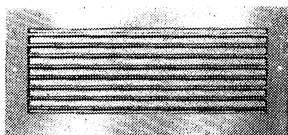
Tento příspěvek navazuje na článek otištěný v ZTV č. 1/1966. Stejně jako vyústky pro přívod vzduchu, tak i odsávací žaluzie jsou v náplni výroby mnoha společností. Vyrábějí se v mnoha typech a rozměrech, ale ne u všech typů výrobci udávají vzduchotechnické parametry. Vyrábějí se převážně z oceli a lehkých kovů, někdy z umělých hmot.

Obdélníkové odsávací mřížky

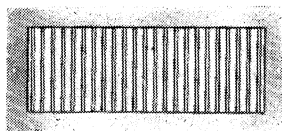
Jsou dosti často používány v méně náročných zařízeních a mají pevně nastavené listy bez možnosti jakékoliv regulace. Listy mohou být nastaveny pod různými úhly — nejčastěji se vyskytují úhly nastavení 90, 45 a 35°. Nejběžnější typy jsou na *obr. 1*, *obr. 2*, *obr. 3*. Vyrábějí se ve 20 velikostech, a to od 254×152 mm do 1220×915 mm.

Jsou též vyráběny lisováním z jednoho kusu plechu, viz *obr. 4*. Tato mřížka je určena k zabudování do zdiva. Příklad velké lisované mřížky je na *obr. 5*. Její cena se podle velikosti pohybuje od 3,50 \$ (254×254 mm) do 22,75 \$ (762×762 mm).

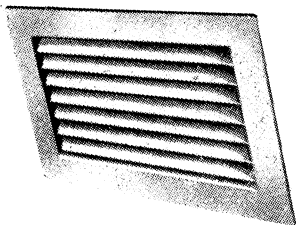
Odsávací mřížka vyrobená z umělé hmoty (bílý termoset) a s možností regulace je znázorněna na *obr. 6*. Vnější rozměry této mřížky jsou 151×151×25 mm a tlakové ztráty lze zjistit z diagramu na *obr. 7*.



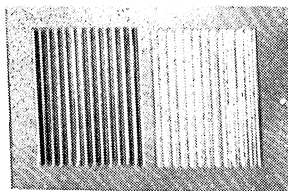
Obr. 1. Obdélníková odsávací mřížka, horizontální uspořádání, listy nastaveny pod úhlem 90° (Greenwood-Airvac, Anglie).



Obr. 2. Obdélníková odsávací mřížka, vertikální uspořádání, listy nastaveny pod úhlem 90° (Greenwood-Airvac, Anglie).



Obr. 3. Obdélníková odsávací mřížka, horizontální uspořádání, listy nastaveny pod úhlem 35° (Greenwood-Airvac, Anglie).



Obr. 4. Obdélníková odsávací lisovaná mřížka (Greenwood-Airvac, Anglie).

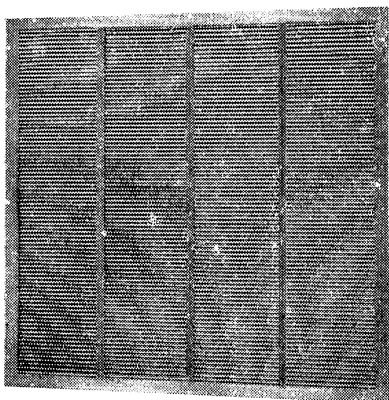
Obdélníkové odsávací žaluzie

Jedná se vlastně o neregulovatelnou odsávací mřížku, kombinovanou s vícelistou regulační klapkou. Příklady typického uspořádání jsou znázorněny na *obr. 8*, *obr. 9*, *obr. 10*, *obr. 11*. Vyrábějí se ve stejných velikostech jako mřížky, tj. od 254×152 mm do 1220×915 mm.

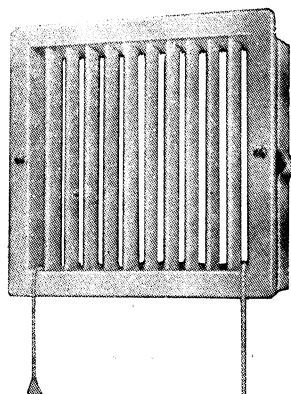
Vzduchotechnické parametry pro některé velikosti jsou uvedeny v *tab. I.*

Tab. I. Technická data obdélníkových odsávacích žaluzií (Dry Manufacturing Co., USA)

Nasávací rychlost [m/s]	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	5,0	6,0	7,0
Statický tlak [kp/m ²]	0,051	0,102	0,203	0,330	0,457	0,610	0,838	1,321	1,880	2,515
Velikost vyústky [mm]	množství vzduchu [m ³ /h]									
305 × 152	119	179	238	298	366	425	485	621	723	850
508 × 152	230	340	451	570	680	791	901	1 122	1 352	1 581
610 × 305	519	774	1037	1293	1547	1 811	2 066	2 584	3 103	3 621
762 × 457	1020	1530	2040	2550	3060	3 570	4 080	5 100	6 120	7 140
914 × 762	1998	3018	4021	5024	6035	7 038	8 041	10 047	12 062	14 068
1220 × 915	3230	4845	6460	8075	9690	11 305	12 929	16 159	19 389	22 619



Obr. 5. Velká odsávací lisovaná mříž (A-J Manufacturing Co., Anglie).



Obr. 6. Odsávací regulovatelná mřížka (ROX — NSR).

Neprůhledné odsávací mřížky

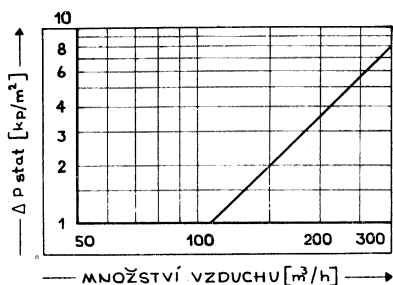
Jsou to mřížky upravené konstrukčně tak, aby nebylo možno jimi vidět. Celkový pohled na takovou mřížku je na *obr. 12*, řez je na *obr. 13*. Hodnoty statického tlaku vztažené na rychlost ve volném průřezu mřížky jsou uvedeny v *tab. II*.

Tab. II. Tlakové ztráty neprůhledné odsávací mřížky (Greenwood-Airvac, Anglie)

Rychlost [m/s]							
1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5
Statický tlak [kp/m ²]							
0,635	1,016	1,778	2,794	4,064	5,588	7,239	9,144

Filtrační odsávací mřížky

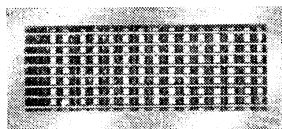
V USA se dost často kombinují odsávací mřížky s vyjímatelnými deskovými filtry. Výměna filtru je velmi rychlá a snadná a odklápění mřížky bývá pojištěno



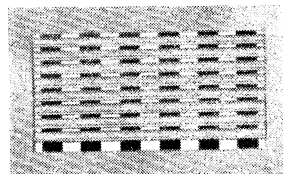
Obr. 7. Tlakové ztráty mřížky na obr. 6 (ROX — NSR).



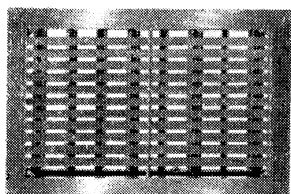
Obr. 8. Obdélníková odsávací žaluzie, vertikální uspořádání, listy nastaveny pod úhlem 90° (Greenwood-Airvac, Anglie).



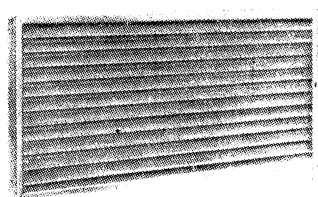
Obr. 9. Obdélníková odsávací žaluzie, horizontální uspořádání, listy nastaveny pod úhlem 90° (Greenwood-Airvac, Anglie).



Obr. 10. Obdélníková odsávací žaluzie, horizontální uspořádání, listy nastaveny pod úhlem 35° (Greenwood-Airvac, Anglie).



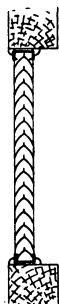
Obr. 11. Obdélníková odsávací žaluzie (A-J Manufacturing Co., USA).



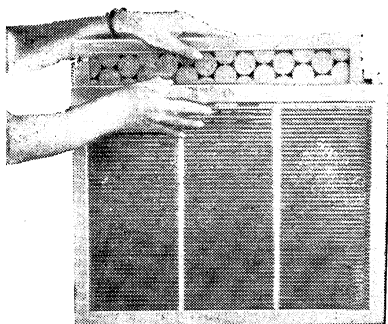
Obr. 12. Neprůhledná odsávací mřížka (Greenwood-Airvac, Anglie).

patentním zámkem, aby nikdo nepovoláný, např. děti, nemohl poškodit filtr. Dvě typická provedení jsou znázorněna na *obr. 14* a *obr. 16*. Řez je na *obr. 15*.

Zvláštní pozornost si zaslouží filtrační zařízení znázorněné na *obr. 17* a *obr. 18*. Jedná se o jakýsi odvodní filtrační anemostat, který odsává vzduch z místnosti,



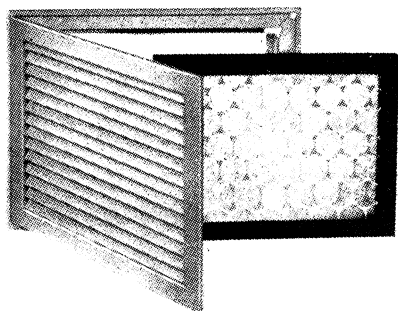
Obr. 13. Řez neprůhlednou odsávací mřížkou (Greenwood-Airvac, Anglie).



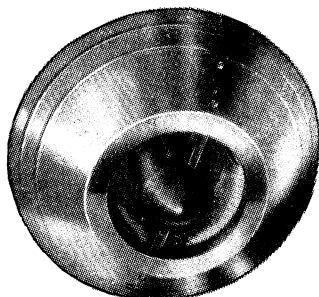
Obr. 14. Filtrační odsávací mřížka (Warm Air Components Ltd, Anglie).



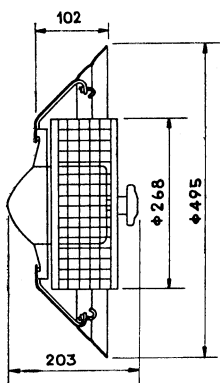
Obr. 15. Řez filtrační odsávací mřížkou uvedenou na obr. 14 (Warm Air Components Ltd, Anglie).



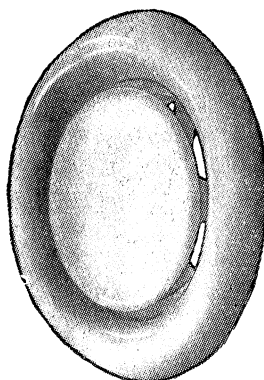
Obr. 16. Filtrační odsávací mřížka (Dry Manufacturing Co., USA).



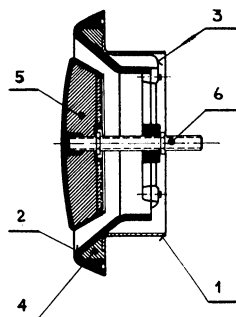
Obr. 17. Filtrační anemostat (Birfield Filtration Ltd, Anglie).



Obr. 18. Rozměrový náčrtek k obr. 17 (Birfield Filtration Ltd, Anglie).

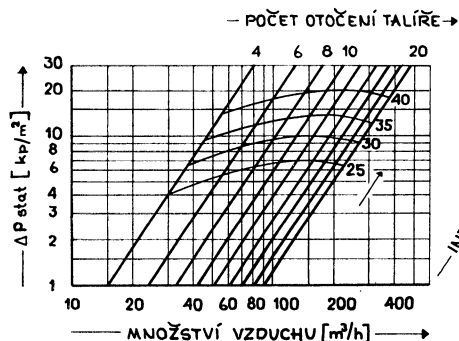


Obr. 19. Kruhový regulovatelný odsávací ventil (ROX, NSR).

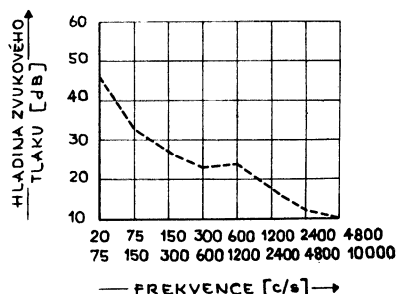


Obr. 20. Řez ventilem uvedeným na obr. 19; 1 — montážní prstenec, 2 — základní prstenec, 3 — přidržovací pružina, 4 — těsnění, 5 — talíř, 6 — nosný šroub (ROX, NSR).

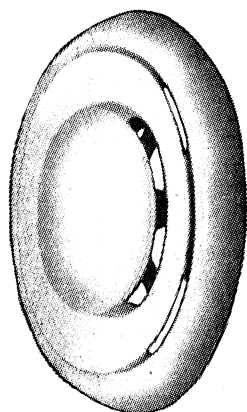
prohání jej filtrem a opět bez tepelné ztráty vyfukuje do větraného prostoru. Anemostat, odsávací ventilátor a prstencový papírový filtr tvoří kompaktní celek velmi



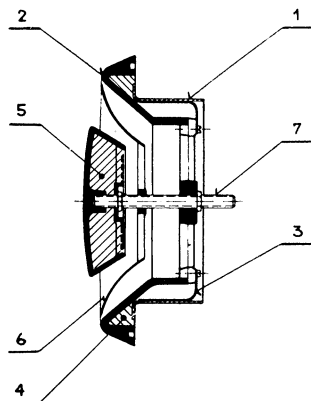
Obr. 21. Technická data k obr. 19 (ROX, NSR).



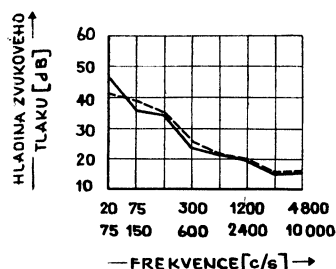
Obr. 22. Akustická data k obr. 19. Platí pro množství vzduchu 40 m³/h, ztrátu statického tlaku 7,5 kp/m², počet otočení talíře 18 (ROX, NSR).



Obr. 23. Kruhový regulovatelný odsávací ventil s meziprstencem (ROX, NSR).



Obr. 24. Řez ventilem podle obr. 23; 1 — montážní prsteneček, 2 — základní prsteneček, 3 — přídržovací pružina, 4 — těsnění, 5 — talíř, 6 — meziprsteneček, 7 — nosný šroub (ROX, NSR).



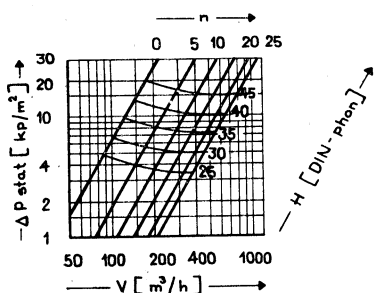
Obr. 25. Akustická data k obr. 23. Prerušovaná čára platí pro 200 m³/h, 3,5 kp/m², počet otočení talíře 4, počet otočení meziprstence 10. Plná čára platí pro 300 m³/h, 3,0 kp/m², počet otočení talíře 13, počet otočení meziprstence 10 (ROX, NSR).

malých rozměrů. Anemostat bývá instalován u stropu tanečních sálů, konferenčních místností, kanceláří, tříd apod. Výkon tohoto anemostatu je 510—595 m³/h a filtrovaný vzduch je čistý. Příkon elektromotoru je 70 W.

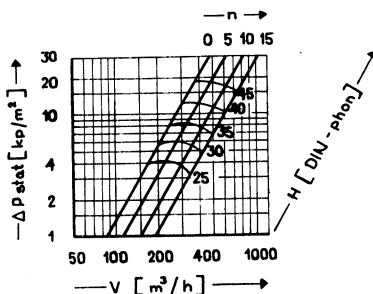
Kruhové odsávací ventily

Existují dva základní typy — bez meziprstence a s meziprstencem. První lze použít pouze pro odvod vzduchu, druhý je použitelný jak pro odvod, tak i pro přívod vzduchu.

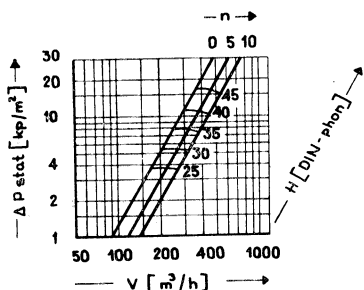
První typ je znázorněn na *obr. 19 a obr. 20*. Je konstruován pro tři jmenovitá množství vzduchu — 40, 100 a 150 m³/h. Maximální průměr se pohybuje od 95 do



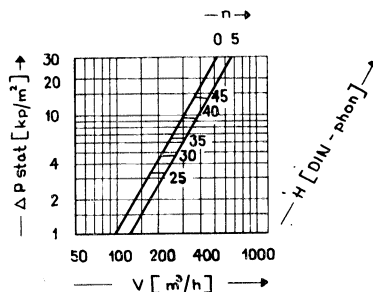
Obr. 26. Technická data k obr. 23, platí pro nulový počet otočení meziprstence; V — množství vzduchu, H — intenzita zvuku, n — počet otočení talíře (ROX, NSR).



Obr. 27. Technická data k obr. 23, platí pro počet otočení meziprstence 10. Legenda viz obr. 26 (ROX, NSR).



Obr. 28. Technická data k obr. 23, platí pro počet otočení meziprstence 15. Legenda viz obr. 26 (ROX, NSR).



Obr. 29. Technická data k obr. 23, platí pro počet otočení meziprstence 20. Legenda viz obr. 26 (ROX, NSR).

195 mm. Na *obr. 21 a obr. 22* jsou v grafech zachyceny vzduchotechnické a akustické hodnoty pro výústku se jmenovitým vzduchovým výkonem 150 m³/h. Nastavení, tj. vysunutí vnitřního talíře (5) je podchyceno počtem otočení talíře, tj. počtem otočení nosného šroubu.

Druhý typ je znázorněn na *obr. 23 a obr. 24*. Vyrábí se pouze pro jmenovité množství vzduchu 200 m³/h. Maximální průměr je 240 mm. Vzduchotechnické a akustické údaje jsou v grafech na *obr. 25, 26, 27, 28, 29*. Vysunutí vnitřního talíře a meziprstence jsou podchycena počtem otočení jako u předešlého typu.

Oba typy jsou vyrobeny z umělé hmoty — bílého termosetu a jsou velmi dobře umývatelné a čistitelné.

Článek byl sestaven na základě firemních materiálů z roku 1965 těchto firem:

Greenwood's and Airvac Ventilating Co.	— Anglie
Warm Air Components Ltd	— Anglie
Birfield Filtration Ltd	— Anglie
Dry Manufacturing Co.	— USA
A-J Manufacturing Co.	— USA
ROX-Lufttechnische Gerätebau GmbH	— NSR

aj.

Popov

STAROVĚKÁ SOCIÁLNÍ ZAŘÍZENÍ

Vybavení sociálních zařízení může být měřítkem stupně civilizace národa nebo doby. Splachovací záchod je v kulturním státě naprostou samozřejmostí. Avšak rozšíření tohoto typu v našem století je celkem mladého data. Po dlouhá staletí se muselo lidstvo spokojit jinými prostředky, třebaže pokusy docílit čistoty vodou nebyly ojedinělé.

Vyspělá technika starých Římanů se projevila i v oboru výstavby hygienických zařízení. Zánikem Římské říše a následným obdobím stěhování národů upadla ale v zapomenutí. Vykopávky a výzkumy z oboru historie staveb osvětlují nám pozoruhodné římské stavebnictví. Dne 24. srpna r. 79 n. l. došlo k výbuchu Vesuvu. Při tom, jak známo, byla zasypána popelem města Pompéje a Herculaneum. Četné detaily z oboru výstavby a různých technických zařízení zůstaly tak zachovány do naší doby. Od r. 1867 se systematicky provádějí vykopávky a průzkum ruin. Archeologové mezitím hledali a našli ještě další starověká sídliště. Tím se první poznatky doplnily a objasnily.

Vojenské kohorty a správní aparát sloužily Římanům k ovládnutí a vykořisťování podmaněných národů. Ve světové římské říši, a to jak na italské půdě, tak i v provinciích, se zakládala sídliště uzpůsobená pro římský způsob života. V provinciích šlo hlavně o sídliště vojenská nebo pro zaměstnance správní služby.

Provincie Gallia Narbonensis, dnešní Provenčálsko v jižní Francii, byla důležitým článkem řetězu římských sídlišť a opevnění mezi mateřskou zemí a Hispánií, tj. dnešním Španělskem. Zachovaly se zde četné stavební a kulturní památky z doby římské okupace.

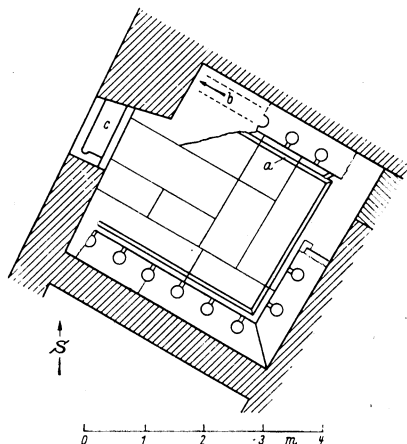
Bylo objeveno a prozkoumáno sídliště římských úředníků a důstojníků ve Vaison la Romaine — střed země za doby římské nadvlády. Podle francouzských pramenů si dovedlo zachovat i za okupace jakousi omezenou samostatnost. S ohledem na příznivé podnebí v alpském předhůří bylo Římany trvale a hustě osídleno a stalo se politickým a kulturním střediskem kraje.

Obytné budovy, obchody, ulice i veřejné budovy zůstaly ve spodních částech zdiva zachovány. Z toho je patrné půdorysné členění budov na jednotlivé místnosti a zabudování zvláštních zařízení jako pecí, vodních nádrží atd. V obytných budovách se našly i dobře zachované záchody.

Ve Vaison la Romaine byla objevena na okraji rozlehlé zahradní úpravy peristylu záchodová místnost se zachovalými devíti celými a dvěma polovičními sedadly (obr. 1). O účelu tohoto zařízení jsou různé domněnky. Jedni spatřují v peristylu a zahradě součást velkých lázní, vybavených hygienickým zařízením. Podle jiných jde o obytný komplex vysokého vládního úředníka. Toto vysvětlení je již méně pravděpodobné. Ještě méně pravděpodobná je domněnka, že záchody používalo služebnictvo.

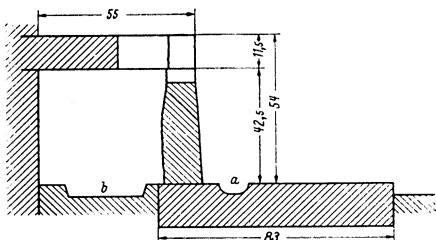
Dnešní označení komplexu budov „Dům u stříbrné busty“ nedává tušit nic o jeho původním účelu. Název byl totiž odvozen od nálezu stříbrné busty na pozemku.

Záchodová místnost je čtvercového půdorysu o délce strany 4 m a vstupuje se do ní z peristylu

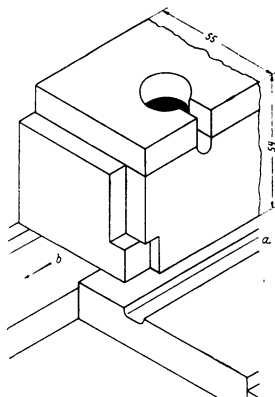


Obr. 1. Půdorys starořímské záchodové místnosti na peristylu obytného domu ve Vaison la Romaine v Provenčálsku (a — odvodňovací žlábek, b — vodní kanál, c — vchod)

po několika schodech. Ve vchodu byly kdysi dveře. Nasvědčuje tomu úprava prahu. Podlaha je pokryta kamennými deskami a podél tří stran místnosti jsou umístěny kamenné lavice se záchodovými sedadly. V podlaze před sedadly je vytesán úzký odvodňovací žlábek. Vlastní záchodová sedadla sestávají z čelné svislé desky 54 cm vysoké a z vodorovné krycí desky 55 cm široké rovněž kamenné. V té jsou vyhloubeny záchodové otvory (obr. 2 a obr. 3). Otvory jsou kruhové o $\varnothing$ 18 cm. Jejich vzdálenost je nápadně malá, v průměru asi 55–60 cm. Tyto malé rozměry se dají snad zdůvodnit menší postavou tehdejších Římanů.



Obr. 2. Příčný řez záchodovým sedadlem.



Obr. 3. Záchodové sedadlo.

Některé otázky zůstávají nerozřešeny. Tak třeba oddělení mužů a žen při používání záchodů. Snad byl určen jen pro muže. Rovněž nelze zjistit, zda kamenná sedadla měla ještě dřevěná obložení a podlahy dřevěné rošty. Zdá se to pravděpodobné, poněvadž výška sedadel je značná. Neobjasněná zůstává dále otázka dělení stěn mezi sedadly. V Tingradu v severní Africe jsou známy neoddělitelné záchody se dvěma sedadly. Byla snaha v tomto hygienickém zařízení spatřovat docela jen pisoiry. Tomu ale odporuje celkové uspořádání. Kromě toho by zůstala ještě nezodpověděna otázka, kde byly vlastní záchody pro ženy?

Důležitým hygienickým zařízením je, že pod všemi sedadly prochází vodní kanál, zaústěný na celkový odvodňovací systém. Zda kanálem protékala voda trvale či zda byl proplachován jen případ od případu vodou z nějaké nádržky, nelze dnes již bezpečně zjistit. Celé rozlehlé sídliště je rozmístěno na mírně skloněném terénu, takže založení i rozvětveného systému bylo možné.

Obdobně uspořádané sedací záchody byly objeveny i na jiných místech Provenčalska. Jsou tedy hygienická opatření z Vaison la Romaine dobrým příkladem starořímských záchodů.

Valina

KONFERENCE OCHRANA PROTI HLUKU

Ve dnech 23.—26. listopadu 1965 byla uspořádána v Drážďanech konference s mezinárodní účastí na téma Ochrana proti hluku. Pořadatelem byla Centrální pracovní skupina „Lärmschutz“ při Kammer der Technik.

Přednášky byly rozděleny podle náplně do čtyř sekcí:

1. Fyziologické a psychologické problémy hluku se zvláštním ohledem na pracovní hygienu.
2. Měření a hodnocení hluku.
3. Stavební akustika a boj proti hluku při plánování měst.
4. Vznik hluku a jeho tlumení v průmyslu a dopravě.

Celkem bylo předneseno 65 referátů. Konference se zúčastnilo na 500 členů delegací z Anglie, Dánska, Rakouska, NSR, SSSR, Maďarska, Polska, Československa a NDR. Z československé delegace přednesli referáty inž. dr. Němec na téma „Vyzařování hluku u ventilátorů a kompresorů v závislosti na počtu lopatek“ a dr. Kubík na téma „Komplexní studie o vlivu hluku na lidský organismus.“

Ve 4. sekci byla přednesena řada referátů, jež se zabývaly problémy, jež jsou aktuální i v našem průmyslu a dopravě. Bylo referováno např. o hluku ventiláčnických a klimatizačních zařízení, vyzařování hluku z potrubí, byly řešeny otázky zvukoizolačních krytů na motory, tlumení hluku

na lokomotivách a lodích apod. Referáty podaly přehled o stavu výzkumu v technické akustice v různých zemích. V některých případech přinesly významné nové poznatky. V několika referátech anglických a západoněmeckých odborníků se autoři odvolávali na výsledky výzkumu, jež byl proveden v ČSSR.

V diskusích, jež probíhaly o přestávkách mezi referáty, si účastníci vzájemně vyměňovali zkušenosti z řešených problémů. Na základě rozhovorů s cizími odborníky a z dosažených informací lze bez nadsázky konstatovat, že stav výzkumu v tomto oboru v ČSSR a výsledky prací československých odborníků zaujímají ve světové akustice čestné místo.

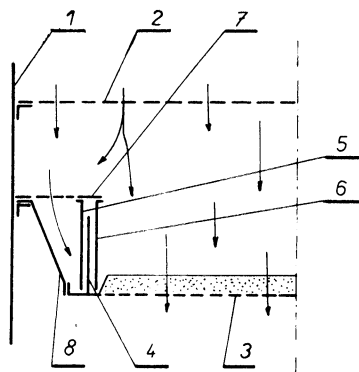
Ransdorf

KONSTRUKCE UCPÁVKY DOPRAVNÍKU PÁSOVÉ SUŠÁRNY PRAŠKOVITÝCH MATERIÁLŮ

Japonský patent č. 2188, tř. 71D311, původce Inue Reisi

V sušicím prostoru komory sušárny 1 je umístěna děrovaná přepážka 2, kterou se přivádí sušicí prostředí. Vysoušený materiál je uložen na dopravníku 3, opatřeném na obou stranách těsnícími lištami 4. Lišty zasahují do prostoru, vytvořeného dvěma svislými stěnami 5 a 6, uchycenými na desce 7, která rovněž dovoluje průchod sušicího prostředí. Vzduch se po průchodu děrovanou přepážkou 2 dělí na dvě části: Jedna část prostupuje vysoušený materiál na dopravníku, druhá se vede do kanálu, vzniklého mezi deskou 7, svislou stěnou 5 a šikmou stěnou 8. Rozložení tlaků v komoře je voleno tak, aby se mezi stěnami 5 a 6 vytvořil přetlak, jímž se zamezí vniknutí částic vysoušeného materiálu do těsnícího labyrintu.

V. Tůma



MEZINÁRODNÍ KOLOKVIUM O AERODISPERSNÍCH SYSTÉMECH VE VÍDNI

Kolloquium über aerodisperse Systeme, Wien 9. und 10. Dezember 1965

U příležitosti 70. narozenin univ. prof. dr. *Georga Stettera* uspořádal První fyzikální ústav university ve Vídni kolokvium o aerodispersních systémech s mezinárodní účastí. Na kolokviu byly předneseny referáty i původní práce z oboru analýsy aerodispersních systémů, aerodispersních systémů v atmosféře, filtrace aerodispersních systémů a aerosolové spektrometrie. Kromě toho navštívili účastníci konference laboratoře fyzikálního ústavu i ústavu lékařské fyziky a laboratoře na Dunajské věži. Nakonec konference byla uspořádána exkurse do ústavu pro výzkum silikózy v Leoben (Institut der Österreichischen Staub- u. Silikose-Bekämpfungsstelle).

H. Klumb z Mainz přednesl přehledný referát *Probleme der Aerosolanalyse*. Podrobně a kriticky probral hlavní veličiny charakterisující aerodispersní systém, hlavně velikost částic, dispersní křivky a různě definované poloměry. Kriticky srovnal použitelnost dnes používaných metod ke stanovení koncentrace aerosolu, především metody optické. Konečně se zabýval metodami k přípravě modelových aerosolů, dispersními i kondenzačními, a referoval o výsledcích práce v jeho ústavě.

H. W. Georgii z Frankfurtu referoval o meteorologických aerosolech v přehledné přednášce *Aerodisperse Systeme in der Atmosphäre*. Na základě výkladu koloběhu aerodispersních systémů v nízké i vysoké atmosféře vysvětlil některé pochody, kterými částice v atmosféře vznikají a naopak se z atmosféry separují. Dále ukázal na čem závisí stupeň disperse aerosolu v atmosféře a kterými pochody je ovlivňován. Velmi četnými grafy a tabulkami ukázal výsledek vlastních měření i výsledky jiných autorů.

K. Spurný z Prahy v referátu *Grundlagen der Filtrationstheorie in aerodispersen Systemen* und die realen Ultrafilter informoval o nových výsledcích z teorie filtrace aerosolů. Vysvětlil

význam nové rozdělovací funkce rychlostí při obtékání vlákna podle Kuwabary a Happela, vyzdvihl důležitost studia filtrační kinetiky a diskutoval možnosti použití výsledků teorie při výrobě filtrů a pro testovací metody filtrů.

D. Hasenclever z Bonnu přednesl původní práci Untersuchungen über die Eignung verschiedener Filtermaterialien zur Messung von Schwebstoffen. Diskutoval opět možnosti použití výsledků teorie pro testování analytických filtrů. Dále pak demonstroval velké množství experimentálních výsledků, charakterizujících filtrační vlastnosti dnes nepoužívanějších analytických filtrů. Tyto výsledky jsou velmi cenné nejen pro praktické používání analytických filtrů k zachycování aerosolových vzorků, ale i pro potvrzení nebo vyvrácení některých výsledků teorie.

W. Stöber z Göttingen v referátu Zur Messung von Aerosolteilchen — Grössenspektren mit Hilfo Zentrifugal-Abscheidern, přednesl přehled aerosolových spektrometrů a uvedl principy jejich odlučování. Dále zpřesnil teorii konifugy podle Sowyera a Waltera a uvedl nový typ aerosolového spektrometru podle vzoru, který již dříve popsali Kast a Rüger. Také zlepšení šterbinové trysky pro konifugu je významné.

G. Kubie z Prahy hovořil na obdobné téma v přednášce Über die Untersuchung der Massen-Grössen-Verteilung eines polydispersen Aerosols mit dem Goetzschen Aerosol-Spektrometer. Sledoval možnosti použití Goetzova spektrometru k hmotovému rozdělení částic podle velikosti. Jako modelového aerosolu použil aerosolu kyseliny sulfanilové. Detekci jednotlivých frakcí prováděl fotokolorimetricky po digesti malých částí zachycovací fólie v destilované vodě. Výsledky ukázaly možnosti použitelnosti a chyby měření při stanovení spektra různých chemických složek polydispersního aerosolu.

Výtahy z referátů budou publikovány v časopise Staub v roce 1966.

Kolokvium bylo organizačně dobře připraveno. Výzkum prováděný jak ve Fyzikálním ústavu tak i v Ústavu lékařské fyziky je solidní fyzikální úroveň a řadí rakouské pracovníky z oboru aerosolů mezi přední badatele ve fyzice aerodispersních systémů. Rovněž mladí pracovníci obou ústavů projevují nejen dobré znalosti ale i nadšení pro tuto práci. Konečně je třeba konstatovat, že tyto univerzitní ústavy svým aplikovaným výzkumem velmi účinně pomáhají městu Vídně řešit problémy čistoty ovzduší a rakouskému průmyslu problém boje proti silikose.

Spurný

KONFERENCE O MONTÁŽI A KLADENÍ POTRUBÍ Z PLASTICKÝCH HMOT

Ve dnech 12.—14. října 1965 pořádal Dům techniky ČSVTS v Bratislavě Konferenci o montáži a kladení potrubí z plastických hmot. Téměř 150 účastníků z celé ČSSR (zástupci ministerstev, vysokých škol, vývojoví a výzkumní pracovníci, projektanti, konstruktéři, technologové, provozní technici, mistři) i ze zahraničí (NDR, Rumunsko, Rakousko, NSR) bylo spokojeno s odbornou náplní konference i jejím celkovým průběhem.

Konferenci zahájil a řídil pracovník Domu techniky v Bratislavě, s. inž. Ludomír Kovačič. Jelikož se této odborné události nemohli zúčastnit všichni, kteří o uvedenou problematiku mají zájem, chceme touto zprávou podat alespoň základní informace o průběhu konference.

Přednášky byly rozděleny do části všeobecné a tří základních sekcí:

Všeobecná část — Obecné teoretické a ekonomické vztahy.

I. sekce — Potrubí z plastických hmot (dále jen PH) v průmyslu.

II. sekce — Potrubí z PH ve stavebnictví, vodohospodářství a zemědělství.

III. sekce — Informace o materiálech.

Program prvního dne

Inž. Tomáš ČSC. (VÚGPT — Gottwaldov) v přednášce „Přehled aplikací potrubí z PH a jejich ekonomický význam“ zabýval se stavem výroby potrubí z PH ve světě.

Inž. Jirouš (SVÚM — Praha) v přednášce „Pevnost trubek z PH“ osvětloval problematiku mechanických vlastností trubek z PH a uvedl mimo jiné některé závěry z výzkumu potrubí z PH zatíženého vnitřním přetlakem při různých teplotách.

Inž. Kulíček (Potrubí n. p., Praha) uvedl v koreferátu „Proudění a hydraulické ztráty v potrubí z PH“ zajímavé výsledky zkoušek pro stanovení hydraulických ztrát.

Inž. F. Schapitz (zástupce firmy Farbwerke Hoechst A. G. Frankfurt/M.) zabýval se problematikou spojů polyetylenového (PE) potrubí. Přednášku doplnil barevnými diapozitivy.

Inž. Prochaska (zástupce firmy Anger Plastics Maschinen, GmbH, München) podrobně probral výrobu a použití potrubí z tvrdého PVC (tlakového i beztlakového), vnější i vnitřní rozvody potrubí. Upozornil na řadu zkoušek, kterým musí materiál podle DIN 8061 vyhovět. Po přednášce byly promítnuty instruktážní filmy firmy Hoechst a Mannesmann.

Program druhého dne

Druhý den programu zahájil *dr. Mader* (Chemoprojekt n. p. Praha) přednáškou „Zásady aplikace průmyslových potrubí“. Zdůraznil zejména, že jen důkladná znalost vlastností materiálu PH může zabránit nevhodné aplikaci a tím i národohospodářským ztrátám. Zabýval se otázkami aplikace PVC, PE, faolitu, teflonu aj. hmot v průmyslu.

Inž. Muršec (VCHZ-Synthesia n. p. Pardubice) v přednášce „Požadavky chemického průmyslu a zkušenosti s použitím trub z PH na kapalinové a odsávací rozvody“ probíral otázky vlivu různých plynů na PH, koroze PH a využití PH v chemickém průmyslu.

Inž. Hartman (SVÚOM-Praha) doplnil přednáškou „Souhrn nových poznatků v odolnosti trub z PH v chemickém prostředí“ některé údaje o fyzikálně chemických vlivech prostředí na PH.

V. Zvoníček (Potrubí n. p. — Praha) v koreferátu „Montáž průmyslových potrubí z PH“ uváděl některé praktické poznatky ze spojování, uložení a vedení potrubí.

Ing. H. Kral (Rakousko — Vídeň) v přednášce „Zkušenosti s PH pokládány do země“ zabýval se praktickými aplikacemi provádění městských a obecních vodovodů a přípojek. Promítnutím barevných diapositivů vhodně doplnil probíranou problematiku.

Věra Payerová (VÚ CHEPOS — Praha) v referátu „Zkušenosti s uplatněním potrubí a rozvodů z PH v potravinářské a chladírenské technice“ zhodnotila dobré zkušenosti s trubkami z PE na rozvody piva a s polyamidovým potrubím v rozvodech chladicích médií.

L. Fiksa (ZVVZ — Praha) v přednášce „Vzduchotechnická potrubí z PE folií“ probíral některé otázky spojené s aplikací PE folií na vzduchotechnické rozvody.

V připraveném diskusním příspěvku hovořil *inž. Hadrava* (Báňské projekty — Ostrava) o přednostech potrubí z PH, používaného v dolech. Vzhledem k jeho výhodám (nízká váha, snadná montáž, odolnost proti korozi aj.) plně nahradí potrubí kovová. Nevyřešené zůstávají doposud otázky spojené s hořlavostí PH.

E. Krístek (Uničovské strojírny — Uničov) a *J. Škudrna* (Škoda-ORT — Plzeň) uvedli v koreferátech „Tlakové a mazací rozvody strojů“ některé praktické poznatky z použití PH v tomto oboru.

Program třetího dne

Inž. Pašek (RVR — Bratislava) v přednášce „Výsledky experimentálních staveb“ zhodnotil použití PVC a PE na venkovních vodovodních rozvodech. Podal také přehled aplikace PH na vodovodní přípojky v některých krajích ČSSR.

J. Benda (VÚPS — Praha) hovořil na téma „Montáž vnitřních odpadů a svodů z PVC“. Probral požadavky na materiál, uvedl postupy montáže a ekonomické zhodnocení.

V. Veselý (Pozemní stavby n. p. Trnava) v koreferátu „Výsledky experimentálních montáží studenových instalací v bytových jednotkách“ zabýval se aplikací PVC potrubí na domovní vodovody i kanalizaci, zejména problematikou vstupní kontroly a přebírání materiálu, kladení potrubí a jeho spojování i ekonomickým hodnocením.

Dr. Pesta (Rakousko — zástupce firmy Danubia Petrochemie A. G. Schwechat — Wien) seznámil účastníky s důležitými vlastnostmi, výrobou a použitím potrubí z polypropylenu (PP) vyráběného uvedenou firmou.

Inž. Böhm (Rakousko — Österreichische Stickstoffwerke, Linz) vhodně doplnil přednášku *dr. Pesty* praktickými aplikacemi PP potrubí, zejména v průmyslové výstavbě. Na řadě dispoitivů dokumentoval i některé konkrétní příklady úspěšného použití rakouských výrobků z PP v ČSSR.

Inž. Ouředský (VÚ závlahového hospodářství — Brno) v referátě „Kladení závlahových a odvodňovacích potrubí“ uvedl dosavadní zkušenosti v ČSSR s použitím PE potrubí v podzemním závlahovém hospodářství s povrchovými tlakovými rozvody, s výrobou a kladením drenážního potrubí z PH. Mechanizaci montážních prací u nás i v zahraničí dokumentoval na řadě barevných diapositivů.

Inž. Kabina (Vysoká škola poľnohospodárska — Nitra) v koreferátu „Poznatky z experimentální výstavby odvodňovacích soustav z PH“ uvedl dosavadní výsledky výzkumu drenážování z tvrdého PVC na území Slovenska.

Inž. Liška (Hydroprojekt n. p., Praha) v koreferátu „Poznatky z experimentální výstavby podzemního rozvodu závlahové vody“ seznámil účastníky se zkušenostmi získanými při použití PE potrubí v zemědělství, v podzemních závlahových rozvodech na území Čech.

F. Grunděšl (Fatra n. p., Napajedla) v referátu „Výroba trub a spojovacího příslušenství ve VHH Fatra“ podal přehled výrobního programu potrubí z PH v ČSSR a jeho koordinaci v rámci RVHP.

P. Schramek (CHZWP — Žilina) v přednášce „Výroba polyamidových trubek a fitinků v CHZWP“ zabýval se základními vlastnostmi, přednostmi, výrobou a použitím vysokomolekulárních polyamidů.

Dr. Mader (Chemoprojekt) — Praha v přednášce „Československé faolitové trouby a armatury“ podal přehled o výrobě faolitového potrubí a armatur v ČSSR a krátce se zmínil o dosavadních zkušenostech s použitím faolitu v průmyslových provozech.

Výstava odborné literatury a vzorků našich i zahraničních výrobků vhodně doplnila program konference. S velkým zájmem sledovali účastníci konference praktické svařování potrubí z vysokotlakého PE, předváděné zástupci firmy Hoechst A. G. Řada našich pracovníků využila této příležitosti k získání praktických poznatků.

Zahraníční prospekty, promítání diapositivů a filmů názorně doplňovaly probíraná témata.

Účastníci konference obdrželi I. díl sborníku „Montáž a kladení potrubí z plastických hmot“, který obsahuje některé přednesené referáty a hlavně literární rešerše z oboru použití potrubí z PH. Druhý díl sborníku bude účastníkům konference dodatečně rozeslán.

Z usnesení přijatých na konferenci uvádíme nejdůležitější:

- *Nadále uskutečňovat pravidelné konference se zahraniční účastí.*
- *Vzhledem k široké problematice programy konferencí diferencovat podle speciálních oborů.*
- *Sjednotit výrobní program potrubí a tvarovek z PH v rámci států RVHP.*
- *Provést koordinaci výroby potrubí z PH a ČSN.*
- *Urychlit vývoj a výrobu potřebných spojovacích tvarovek z PH.*
- *Soustředit výrobu spolek a šroubení PA trubek do jednoho výrobního podniku.*
- *Vyvinout a zavést do hromadné výroby vhodné svařovací agregáty pro PE potrubí.*
- *Věnovat dále pozornost zvyšování kvalifikace odborníků pro montáž a kladení potrubí z PH.*

Závěrem lze říci, že ke zdárnému průběhu této významné konference, která probíhala v příjemném prostředí, přispěly mimo stanovený program neoficiální odborné diskuse s plnou a živou výměnou zkušeností.

Ondroušek, Musil

POUŽITÍ OKTADECYLAMÍNU K OCHRANĚ TEPLOVODŮ PŘED KOROZEMI

Hlavní příčinou vnitřních korozí u potrubí tepelných sítí, kodenzátních potrubí a potrubí soustav teplé užitkové vody je ve vodě rozpuštěný kyslík a kyslíčník uhlíčitý. Volný kyslíčník uhlíčitý brání vytváření okysličené vrstvičky na stěně potrubí a značně zintenzivňuje korozi trubek.

Boj s korozi lze vést tím, že se budeme snažit odstranit z vody kyslík a kyslíčník uhlíčitý, nebo tím, že použijeme prostředků, které korozi zpomalují. Použití těchto prostředků se v poslední době značně rozšiřuje. V zahraničí se zvláště rozšířila ochrana pomocí oktadecylaminu, kromě používání sirníku sodného*), jellé sody*), hydrazinu a jiných látek.

Metoda používání aminů, vytvářejících na stěně potrubí ochrannou vrstvičku, byla patentována v USA v r. 1949 H. L. Kahlerem. V tomto patentě se poukazuje na možnost používat k tomuto účelu primárních aminů (např. tetradecylaminu $C_{14}H_{29}NH_2$, hexadecylaminu $C_{16}H_{33}NH_2$, oktadecylaminu $C_{18}H_{37}NH_2$), sekundárních a terciárních aminů a jejich solí. Jak ukázaly další výzkumy, jsou nejefektivnějšími ochrannými látkami oktadecylamin a jeho octan $C_{18}H_{37}NH_2 \cdot CH_3COOH$.

Oktadecylamin se zavádí do páry nebo vody pomocí dávkovacích zařízení jakožto 2 % vodní emulze. Tohoto způsobu ochrany se používalo v USA již v roce 1949 ke snížení koroze kondenzátních potrubí ve více než 100 elektrárnách. Docílilo se tím snížení koroze o 80—90 %. V současné době se používá oktadecylaminu i v SSSR, Anglii a ČSSR.

V SSSR se zabývá používáním oktadecylaminu VTI (Všesvazový tepelnětechnický institut). Podle jeho návrhů byla vyzkoušena před několika lety ochrana kondenzátních potrubí jedné z leningradských tepláren. Zde se dosáhlo snížení koroze o 92—98 %.

Koroze v soustavách teplé užitkové vody závisí na obsahu kyslíku, kyslíčníku uhlíčitého, solí, na teplotě a na rychlosti proudění vody. Výzkumy byly v SSSR provedeny na neagresivnější vodě po jejím ohřevu na 70 °C v kontaktních plynových ohřívacích. Voda měla celkovou tvrdost 4—5 mg ekv/l, karbonátovou tvrdost 2,2—2,8 mg ekv/l, pH 6,9—7, obsah kyslíku 4 mg/l a volného kyslíčníku uhlíčitého 50—60 mg/l.

*) doslovný překlad

Rychlost proudění vody během pokusů byla 1 m/s. Dávkování okta-decylaminu se provádělo barbotáží vody přes vrstvu okta-decylaminu při použití speciálního dávkovače. Schéma dávkovače a jeho zapojení do potrubní sítě ukazuje *obr. 1*.

Voda proudící do vrchní části dávkovače prochází vrstvou okta-decylaminu, strhuje jeho nejdrobnější částičky a unáší je sebou do potrubí. Množství vody procházející dávkovačem je asi 1–2 % vody tekoucí potrubím.

Výsledky jednoho z měření na pokusném zařízení jsou uvedeny v *obr. 2*. Ukazuje se, že vrstvička okta-decylaminu zpomaluje korozi 5–10krát. Z diagramu vyplývá, že koroze nechráněného kovu s časem neustále roste; při dávkování okta-decylaminu má křivka růstu ztrát kovového materiálu po krátkém čase téměř horizontální průběh.

Pokusy bylo zjištěno, že ochranné působení okta-decylaminu je při dávce 3 mg/l a rychlosti proudění vody 1 m/s přibližně 95 %. Při dávce 1 mg/l se snižuje ochranná schopnost na 83 %.

Změna obsahu rozpuštěného kyslíku v mezích 1–4 mg/l a kyslíčnicku uhlíčitěho 50–150 mg/l nemá podstatný vliv na vytváření a na antikorozi vliv ochranné vrstvy. Zvýšení rychlosti proudění vody potrubím z 0,25 na 2,0 m/s vyvolává malé zvětšení ochranné schopnosti (asi o 2–3 %), což se vysvětluje tím, že se ke stěně potrubí přivádí ochranná látka intenzivněji a k vytvoření ochranné vrstvičky je zapotřebí kratší doby.

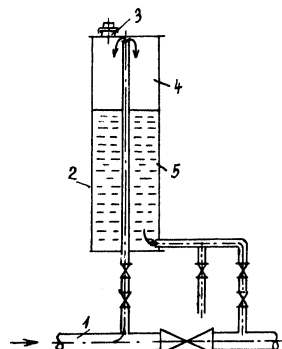
Okta-decylamin je za obvyklých poměrů tuhá voskovitá látka, která taje při teplotě 43 °C. Proto musí být teplota vody procházející dávkovačem vyšší než 50 °C.

Ochranné působení okta-decylaminu tkví v jeho schopnosti vytvářet na povrchu kovu monomolekulární adsorbční vrstvu. Aby se zjistila životnost této vrstvy na povrchu trubky, byly do pokusného úseku dávkovány 7 dní 3 mg/l okta-decylaminu, načež se dávkování přerušilo a potrubím proudila nadále pouze voda. Ukázalo se, že vytvořená vrstvička chránila trubku spolehlivě dalších 9 dní. Silné zvýšení koroze nastalo teprve po 15 dnech. Výsledky pokusu jsou znázorněny v diagramu na *obr. 3*.

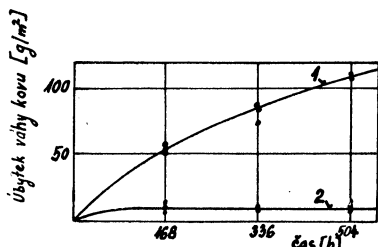
Náklady na úpravu vody okta-decylaminem při jeho průměrné dávce 1,5 g/m³ činily 1 kop/m³.

Podle zahraničních údajů není okta-decylamin jedovatý. Na pokusných zvířatech nebyly shledány žádné škodlivé účinky ani při dávkách 100krát větších, než jsou dávky provozní.

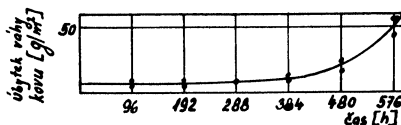
Přesto se však doporučuje používat okta-decylaminu pro vnitřní ochranu takových rozvodů, s jejichž obsahem nepřichází člověk přímo do styku.



Obr. 1. Schéma dávkovače a jeho připojení k potrubí (1 — potrubí; 2 — dávkovač; 3 — plnicí otvor; 4 — okta-decylamin; 5 — voda).



Obr. 2. Vliv okta-decylaminu na rychlost koroze oceli (1 — průběh koroze bez inhibitoru; 2 — průběh koroze při dávkování okta-decylaminu.)

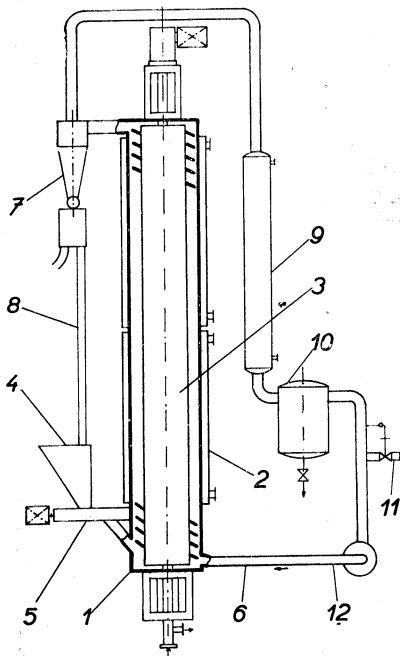


Obr. 3. Trvání ochranných vlastností vrstvičky okta-decylaminu v závislosti na čase.

NOVÝ TYP SUŠÁRNY PRÁŠKOVITÝCH MATERIÁLŮ

Úzká spolupráce firem Werner & Pfeiderer a Ruhrchemie (NSR) vedla k návrhu zajímavé sušárny práškovitých, nelepivých a nespékavých materiálů. Sušárna má vertikální válcovou komoru 1, opatřenou děleným izolovaným topným pláštěm 2. V komoře rotuje vytápěný

válec 3, který má na svém obvodu 50–100 mm hluboká žebra, tvořící vícechodý závit. Mezi žebry a povrhem komory je vůle maximálně 1 mm; otáčky rotoru jsou 1–2 ot min⁻¹. Vlhký žebry a povrhem komory je vůle maximálně 1 mm; otáčky rotoru jsou 1–2 ot min⁻¹. Vlhký materiál se podává z násypky 4 šnekovým podavačem 5 do dolní části komory sušárny. Sušicí prostředí se přivádí tangenciálně zaústěným potrubím 6, a unáší vlhký materiál intenzivním šroubovým pohybem vzhůru po vnitřní stěně komory. Směs materiálu a sušicího prostředí přichází mimoto do styku s vytápěným rotorem. Tím se směs sdílí intenzivně teplo, nutné k ohřevu a k odpaření vlhkosti. Usušený produkt se zachycuje v odstředivém odlučovači 7, jehož výúst umožňuje vrácení nedosušených částic svodkou 8 znovu do zásobníku vlhkého materiálu. Sušicí prostředí se odvádí z odlučovače do povrchového kondensátoru 9. Zkondenzovaná vlhkost se jímá v zásobníku 10. Sušicí prostředí se doplňuje automaticky ventilem v potrubí 11 a pomocí odstředivého ventilátoru 12 se vede znovu do sušicí komory.



Obr. 1. Sušárna práškovitých materiálů

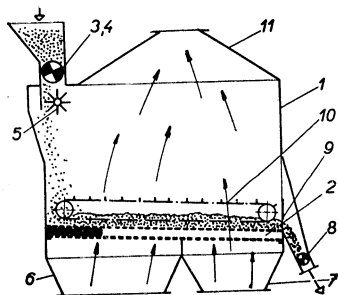
Sušárna může být vytápěna parou nebo topnou vodou. Používá se k sušení materiálů s povrchovou vodou i s vodou kapilární, jejichž částice jsou v rozmezí 5–500 mikronů. Při sušení termoplastů s počáteční vlhkostí 0,6–0,1 kg kg⁻¹ na konečnou vlhkost 0,01–0,001 kg kg⁻¹ byla při zdržné době několika sekund výkonnost zařízení až 1 000 kg h⁻¹. Sušárny tohoto typu se vyrábějí s různým poměrem průměru komory k její délce, čímž se dosahuje široké rozmezí výkonnosti od 50 do 2 000 kg h⁻¹. Sušárny jsou konstruovány pro sušení látek, obsahujících rozpustidla, a to zejména v uzavřeném oběhu přehřátých par rozpustidla (Chem. Labor u. Betrieb, 1965, č. 5).

V. Tůma

FLUIDNÍ SUŠÁRNA SÍRANU AMONNÉHO

Moskevským státním projekčním ústavem koksárenského průmyslu byla vypracována nová konstrukce fluidní sušárny síranu amonného. Při jejím návrhu byly vzaty v úvahu provozní zkušenosti s dřívějšími typy fluidních sušáren tak, aby zařízení bylo především provozně spolehlivé a mělo nízkou spotřebu tepla na kilogram odpařené vlhkosti.

Uspořádání sušárny je patrné z obrázku. Sušárna má komoru 1, která se směrem vzhůru rozšiřuje, aby se tím snížil úlet jemných částic vysoušeného síranu. V dolní části obdélníkové komory je umístěn rošt 2, tvořený dolním sítím, náplní a snímatelným horním sítím. Rošt má sklon 2° směrem k výstupnímu konci, což usnadňuje odvod granulí z komory. Vlhký síran amonný postupuje do zařízení hermetickým uzavěrem 3. Lopatky rotačního uzavěru jsou občas čistěny pomocným zařízením 4. Rovnoměrné zavážení vlhkého síranu a rozmělnění shluků jeho částic obstarává řetězový desintegrátor 5, poháněný společně s uzavěrem 3. Pod rošt sušárny se přivádí v první sekci 6 sušicí prostředí;



Obr. 1. Fluidní sušárna síranu amonného

di; usušený produkt postupuje do druhé sekce 7, kde se chladí. Ochladený síran se vypouští ze zařízení periodicky pracujícím rotačním uzavěrem 8, který zabezpečuje konstantní výšku lože při sušení. Ve výstupním průřezu sušárny je hradítko, které slouží pro nastavení potřebné výšky lože při spouštění. Impulzy k pohonu uzavěru se odebírají speciálním snímačem v závislosti na tlaku sušicího prostředí pod roštem, jehož hodnota je přímo závislá na výšce lože. V komoře je dále umístěn nekonečný řetěz 10 s hrabecími, které dosahují až na 10 mm k roštu. Hra-

bice se pohybují rychlostí $0,16 \text{ m s}^{-1}$. Slouží k rozrušení shluků krystalů popřípadě k rozrušení kompaktní kúry nebo i závalů na roštu při zvlášť vlhkém materiálu. Odpadní sušicí a chladicí prostředí se odvádí společným nástavcem 11 do odstředivého odlučovače, který je zapojen na sání odstředivého ventilátoru. Okolní vzduch je do sušárny nasáván druhým odstředivým ventilátorem a ohříván na požadovanou teplotu v parním ohříváku. *Technická data sušárny:*

Hmotnost usušeného síranu	6—8 t h ⁻¹
Počáteční měrná vlhkost	0,04 kg kg ⁻¹
Konečná měrná vlhkost	0,001—0,0025 kg kg ⁻¹
Sušicí a chladicí prostředí	vzduch
Teplota sušicího prostředí	125—130 °C
Teplota usušeného produktu	35—45 °C
Teplota odpadního vzduchu	45—55 °C
Teplota vlhkého síranu	40—45 °C
Průtočný objem sušicího prostředí	
pro výkonost 6 t h ⁻¹	7 200 m ³ h ⁻¹
pro výkonost 8 t h ⁻¹	9 600 m ³ h ⁻¹
Průtočný objem chladicího vzduchu	4 000—5 000 m ³ h ⁻¹
Rychlost proudění sušicího a chladicího prostředí	
ve volné komoře	1 m s ⁻¹
Odpor roštu a lože	350 kp m ⁻²
Výška expandovaného lože	400—500 mm

(Koks i chimia, č. 11, 1964, str. 30—35.)

V. Tůma

● **Závislost součinitelů tepelné a teplotní vodivosti vlhkých dispersních materiálů na různé vazbě vlhkosti se skeletem.** (P. D. Dušenko, sborník Teplofyzika i teplotechnika, Kiev, 1964). Autor sledoval závislost součinitele tepelné a teplotní vodivosti bramborového škrobu, různých druhů mouky a kakaového prášku na jejich měrné vlhkosti při teplotě 25 °C. Zjistil, že v oboru měrné vlhkosti 0 — 0,20 kg kg⁻¹ (tato měrná vlhkost odpovídá vlhkosti monomolekulárně adsorbované), se mění tepelná i teplotní vodivost lineárně s rostoucí vlhkostí. Pokud se měrná vlhkost zvětšuje z 0,20 kg kg⁻¹ až do maximální hygroscopické vlhkosti (obor polymolekulárně vázané vlhkosti), je růst obou součinitelů podstatně vyšší.

(Tm)

● **Laboratorní proudová sušárna.** Americká firma Bench Scale Equipment, Dayton, Ohio, vyrábí novou laboratorní proudovou sušárnu. Sušárna je vybavena elektrickým ohříváčem vzduchu, jímž lze dosáhnout vstupní teploty sušicího prostředí 430 °C a plynovým ohříváčem pro teploty až do 700 °C. Maximální rychlost proudění je při teplotě okolního prostředí 3 m s⁻¹; objem proudícího vzduchu je měřen clonkou, zabudovanou před šnekový podavač vlhkého materiálu. Otáčkami podavače lze regulovat dopravované množství v rozmezí 2,5—10 kg h⁻¹. Usušený produkt se zachycuje v mechanickém odlučovači, který má odlučivost 100% částic, větších než 25 mikronů. Po doplnění zařízení vratnou větví s časovým spínačem a magnetickým ventilem je možno zpětné vedení usušeného produktu do podavače a jeho míšení s vlhkým materiálem (British Chemical Engineering, č. 6, 1965).

(Tm)

● **Mechanické odvodňování granulí polyetylenů.** G. Weyermuller popisuje nový způsob mechanického odvodnění granulí polyetylenů, získávaných lisováním pod vodou. Granule se po výstupu z lázně ponechají v předsoušecí komoře, v níž odkapává převážná část povrchové vody. Z předsoušecí komory postupují granule do odstředivky, kde se obsah vody snižuje na konečnou hodnotu při teplotě 50 °C. Výkonost zařízení dosáhla 1350 kg h⁻¹ při konečné měrné vlhkosti granulí 0,002 kg kg⁻¹. (Chem. Process USA, č. 17, 1964.)

(Tm)

PŘEHLED NOREM VYDANÝCH V PRVÉM POLOLETÍ ROKU 1965

- ČSN 01 8013 — *Požární tabulky.*
Platí pro úpravu tabulek používaných zejména v oblasti požární ochrany. Tabulky podle ČSN 02 5093 a ČSN 02 5094 mohou být používány jen do 31. 12. 1969. Nahrazuje ČSN 02 5093 a ČSN 02 5094 z 2. 10. 1953. Platí od 1. 4. 1965.
- ČSN 06 1120 — *Vyhřevacie článkové telesá ocelové. Technické predpisy.*
Určeno pro teplou vodu do 110 °C a do pracovního přetlaku 2,5 kp/cm² používané u ústředního topení. Nahrazuje ČSN 06 1120 až ČSN 06 1123 z 22. 11. 1960. Platí od 1. 3. 1965.
- ON 07 0110 — *Kotel univerzální s výhřevnou plochou od 15 do 24 m² (typ VSB IV).*
Oborová norma, vydal Výzk. ústav hutnictví železa v Praze, platí od 1. 1. 1965.
- ON 07 0111 — *Kotel koksový s výhřevnou plochou od 1,5 do 3,1 m² (typ Emka).*
Oborová norma, vydal Výzk. ústav hutnictví železa v Praze, platí od 1. 1. 1965.
- ČSN 07 0620 — *Konstrukce a výstroj parních kotlů.*
Pravidla pro konstrukci a výstroj parních kotlů s konstrukčním tlakem vyšším než 1,5 kp/cm². Platí od 1. 8. 1965.
- ČSN 07 0620 — *Konstrukce a výstroj parních kotlů.*
Vyhlášení změny a z dubna 1965 pro úvodní článek a články 291 a 333. Platí od 1. 8. 1965.
- ČSN 07 0621 — *Umístění kotelních zařízení a provedení kotelen.*
Směrnice pro projektování kotelen a pro umístění stabilních a přenosných parních kotlů s konstrukčním tlakem vyšším než 1,5 kp/cm². Platí od 1. 4. 1965.
- ČSN 07 0621 — *Umístění kotelních zařízení a provedení kotelen.*
Vyhlášení změny a z dubna 1965 pro úvodní článek a počátku účinnosti z 1. 4. 1965 na 1. 8. 1965.
- ČSN 07 0622 — *Výroba parních kotlů.*
Předpisy pro výrobu, montáž a opravy tlakových částí parních kotlů s konstrukčním tlakem vyšším než 1,5 kp/cm². Platí od 1. 4. 1965.
- ČSN 07 0622 — *Výroba parních kotlů.*
Vyhlášení změny a z dubna 1965 pro úvodní článek a počátku účinnosti z 1. 4. 1965 na 1. 8. 1965.
- ČSN 07 0623 — *Technická dokumentace a zkoušky parních kotlů.*
Určuje technickou dokumentaci dodávanou výrobcem parních kotlů, předpisy pro parní tlakovou zkoušku, pro stavební zkoušku a pro zkoušku tepelné hospodárnosti parních kotlů s konstrukčním tlakem vyšším než 1,5 kp/cm². Platí od 1. 4. 1965.
- ČSN 07 0623 — *Technická dokumentace a zkoušky parních kotlů.*
Vyhlášení změny a z dubna 1965 pro úvodní článek a počátku účinnosti z 1. 4. 1965 na 1. 8. 1965.
- ČSN 07 0710 — *Provoz, obsluha a údržba parních kotlů.*
Vyhlášení změny a z března 1965 pro čl. 213, 210. Článek 214 se ruší. Platí od 1. 4. 1965.
- ČSN 07 7015 — *Bezpečnostní předpisy pro odpopelňovací zařízení hydraulické.*
Vyhlášení změny a z května 1965 pro úvodní článek a článek 7. Platí od 1. 7. 1965.
- ČSN 07 8305 — *Kovové tlakové nádoby k dopravě plynů. Technické předpisy.*
Konstrukce, výroba, značení a zkoušení tlakových nádob k dopravě plynů, pro jejich plnění, vyprazdňování a dopravu, jakož i pro manipulaci s nimi. Platí od 1. 4. 1965.
- ČSN 07 8305 — *Kovové tlakové nádoby k dopravě plynů.*
Vyhlášení změny a z dubna 1965 pro články 52 a 210. Platí od 1. 6. 1965.
- ČSN 07 8511 — *Ocelové láhve bezešvé na stlačené plyny.*
Rozměrová norma, nahrazuje normu téhož čísla z 11. 7. 1957; platí od 1. 6. 1965.
- ČSN 07 8513 — *Ocelové láhve bezešvé na zkapalněné plyny, čpavek a acetylen.*
Rozměrová norma, nahrazuje normu téhož čísla z 11. 7. 1957; platí od 1. 6. 1965.

- ČSN 07 8515 — *Ocelové láhve bezešvé na kysličník uhličitý, kysličník dusný, chlorovodík a ethan.*
Rozměrová norma, nahrazuje normu téhož čísla z 11. 7. 1957; platí od 1. 6. 1965.
- ČSN 07 8601 — *Ventily. Všeobecná ustanovení.*
Vyhlášení změny a z května 1965 pro článek 33a. Platí od 1. 7. 1965.
- ČSN 07 8622 — *Ventily přímé na propan—butan.*
Vyhlášení změny a z května 1965 pro článek 4. Platí od 1. 7. 1965.
- ČSN 07 8623 — *Ventily přímé na propan—butan s ventilkem.*
Vyhlášení změny a z května 1965 pro článek 4. Platí od 1. 7. 1965.
- ČSN 08 0000 — *Názvosloví parních turbin.*
Názvosloví pro všechny druhy parních turbin. Platí od 1. 5. 1965.
- ON 08 1165 — *Parní turbíny. Zpětné klapky uzavíratelné.*
Oborová norma, vydaly Závody V. I. Lenina, Plzeň, n. p., platí od 1. 7. 1965.
- ON 10 9318 — *Elektropneumatické šoupátko, ventil, rozváděč. Výbor, přehled a velikosti.*
Oborová norma, vydaly Šmeralovy závody, n. p., Brno, platí od 1. 1. 1965.
- ČSN 11 0016 — *Strojní čerpadla s kmitavým pohybem a jejich součásti. Názvosloví.*
Rozdělení uvedených čerpadel a názvosloví jejich hlavních součástí v jazyce českém, slovenském, ruském, anglické a německém. Platí od 1. 4. 1965.
- ON 12 0518 — *Příruby kruhové úhelníkové těžké zesílené provedení.*
Oborová norma, vydaly Závody na výrobu vzduchotechnických zařízení v Milevsku, platí od 1. 1. 1965.
- ON 12 0566 — *Příruby čtyřhranné úhelníkové lehké.*
Oborová norma, vydaly Závody na výrobu vzduchotechnických zařízení v Milevsku. Nahrazuje ON téhož čísla z 1962 a platí od 1. 1. 1965.
- ON 12 0567 — *Příruby čtyřhranné úhelníkové těžké.*
Oborová norma, vydaly Závody na výrobu vzduchotechnických zařízení v Milevsku. Nahrazuje ON téhož čísla z 1962 a platí od 1. 1. 1965.
- ON 12 0568 — *Příruby čtyřhranné úhelníkové těžké, zesílené provedení.*
Oborová norma, vydaly Závody na výrobu vzduchotechnických zařízení v Milevsku a platí od 1. 1. 1965.
- ON 12 0866 — *Podlahový koš zapuštěný.*
Oborová norma, vydaly Závody na výrobu vzduchotechnických zařízení v Milevsku, nahrazuje ÚN 12 5891 z roku 1959 a platí od 1. 7. 1965.
- ČSN 12 3061 — *Ventilátory. Předpisy pro měření.*
Vyhlášení změny b z března 1965 pro čl. 81.
- ČSN 12 4010 — *Předpisy pro měření odlučovačů a odlučovacích zařízení v průmyslu.*
Vyhlášení změny a z března 1965 pro článek 21.
- ON 12 6116 — *Sušárna laboratorní vakuová.*
Oborová norma, vydaly Závody na výrobu vzduchotechnických zařízení v Milevsku, nahrazuje ÚN 12 8116 z roku 1957 a platí od 1. 7. 1965.
- ON 12 6117 — *Sušárny vakuové jednoskrňňové.*
Oborová norma, vydaly Závody na výrobu vzduchotechnických zařízení v Milevsku, nahrazuje ÚN 12 8117 z roku 1957 a platí od 1. 7. 1965.
- ON 12 6118 — *Sušárny vakuové dvouskrňňové.*
Oborová norma, vydaly Závody na výrobu vzduchotechnických zařízení v Milevsku, nahrazuje ÚN 12 8118 z roku 1957 a platí od 1. 7. 1965.
- ON 12 7041 — *Předpisy pro odsávání cukerního prachu vznikajícího u strojů a zařízení v cukrovarech.*
Oborová norma, vydaly Závody Vítězného února, n. p., Hradec Králové a platí od 1. 4. 1965.
- ČSN 13 1005 — *Příruby, technické dodací předpisy.*
Vyhlášení změny a z června 1965 pro tabulku 3. Účinnost od 1. 8. 1965.
- ČSN 13 1070 — *Úprava konců trubek a hrdel přírub, armatur a jiných součástí potrubí pro svařování.*
Stanoví předpisy pro konstrukční určení, úpravu a kontrolu rozměrů a tvarů návarových ploch konců trubek a jiných součástí potrubí pro svařování tupými svary. Nahrazuje normu téhož čísla z r. 1957. Platí od 1. 5. 1965.
- ČSN 13 1242 — *Točivé příruby a přivařovací obruby s krkem Jt 25.*
Stanoví základní rozměry. Platí od 1. 5. 1965.

- ČSN 13 1243 — *Točivé příruby a přivařovací obruby s krkem Jt 40.*
Stanoví základní rozměry. Platí od 1. 5. 1965.
- ČSN 13 1244 — *Točivé příruby a přivařovací obruby s krkem Jt 64.*
Stanoví základní rozměry. Platí od 1. 5. 1965.
- ČSN 13 1245 — *Točivé příruby a přivařovací obruby s krkem Jt 100.*
Stanoví základní rozměry. Platí od 1. 5. 1965.
- ČSN 13 1246 — *Točivé příruby a přivařovací obruby s krkem Jt 160.*
Stanoví základní rozměry. Platí od 1. 5. 1965.
- ČSN 13 1247 — *Točivé příruby a přivařovací obruby s krkem Jt 250.*
Stanoví základní rozměry. Platí od 1. 5. 1965.
- ČSN 13 1263 — *Točivé příruby a přivařovací obruby úhelníkové Jt 6.*
Základní rozměry. Platí od 1. 4. 1965.
- ČSN 13 1273 — *Točivé příruby a přivařovací kroužky Jt 6. Základní rozměry.*
Nahrazuje ČSN 13 1482 z 2. 9. 1953 a platí od 1. 4. 1965.
- ČSN 13 1274 — *Točivé příruby a přivařovací kroužky Jt 10. Základní rozměry.*
Nahrazuje ČSN 13 1483 z 2. 9. 1953 a platí od 1. 4. 1965.
- ČSN 13 1275 — *Točivé příruby a přivařovací kroužky Jt 16. Základní rozměry.*
Nahrazuje ČSN 13 1484 z 2. 9. 1953 a platí od 1. 4. 1965.
- ON 13 1488 — *Přechodové příruby pro trubky z oceli tř. 17 — jmenovitý tlak Jt 6, Jt 16.*
Oborová norma, vydala Královopolská strojírna, závody chem. zařízení, n. p., Brno; nahrazuje ÚN 69 0648 a platí od 1. 9. 1965.
- ON 13 1489 — *Přechodové příruby — jmenovitý tlak Jt 6, Jt 16.*
Oborová norma, vydala Královopolská strojírna, závody chem. zařízení, n. p., Brno; nahrazuje ÚN 69 0647 a platí od 1. 9. 1965.
- ČSN 13 2101 — *Litínové odpadní trouby a tvarovky. Společná ustanovení.*
Vyhlášení změny a z dubna 1965 pro článek 15. Platí od 1. 6. 1965.
- ON 13 2465 — *Pogumované tvarovky T 90° přírubové Jt 6.*
Oborová norma, vydaly Čs. armaturky, sdružení nár. podniků, Praha, nahrazuje ÚN téhož čísla z roku 1957 a platí od 1. 7. 1965.
- ON 13 2466 — *Pogumované tvarovky T 90° přírubové Jt 10.*
Oborová norma, vydaly Čs. armaturky, sdružení nár. podniků, Praha, nahrazuje ÚN téhož čísla z roku 1957 a platí od 1. 7. 1965.
- ON 13 2467 — *Pogumované tvarovky T 90° přírubové Jt 16.*
Oborová norma, vydaly Čs. armaturky, sdružení nár. podniků, Praha, nahrazuje ÚN téhož čísla z roku 1957 a platí od 1. 7. 1965.
- ON 13 2473 — *Pogumované trubkové ohyby přírubové Jt 6.*
Oborová norma, vydaly Čs. armaturky, sdružení nár. podniků, Praha, nahrazuje ÚN téhož čísla z roku 1957 a platí od 1. 7. 1965.
- ON 13 2474 — *Pogumované trubkové ohyby přírubové Jt 10.*
Oborová norma, vydaly Čs. armaturky, sdružení nár. podniků, Praha, nahrazuje ÚN téhož čísla z roku 1957 a platí od 1. 7. 1965.
- ON 13 2475 — *Pogumované trubkové ohyby přírubové Jt 16.*
Oborová norma, vydaly Čs. armaturky, sdružení nár. podniků, Praha, nahrazuje ÚN téhož čísla z roku 1957 a platí od 1. 7. 1965.
- ON 13 2479 — *Pogumované svařované oblouky R = Js přírubové Jt 6.*
Oborová norma, vydaly Čs. armaturky, sdružení nár. podniků, Praha, nahrazuje ÚN téhož čísla z roku 1957 a platí od 1. 7. 1965.
- ON 13 2480 — *Pogumované svařované oblouky R = Js přírubové Jt 10.*
Oborová norma, vydaly Čs. armaturky, sdružení nár. podniků, Praha, nahrazuje ÚN téhož čísla z roku 1957 a platí od 1. 7. 1965.
- ON 13 2481 — *Pogumované svařované oblouky R = Js přírubové Jt 16.*
Oborová norma, vydaly Čs. armaturky, sdružení nár. podniků, Praha, nahrazuje ÚN téhož čísla z roku 1957 a platí od 1. 7. 1965.
- ON 13 2490 — *Pogumované přechody trubkové přímé přírubové Jt 6.*
Oborová norma, vydaly Čs. armaturky, sdružení nár. podniků, Praha, nahrazuje ÚN téhož čísla z roku 1957 a platí od 1. 7. 1965.
- ON 13 2491 — *Pogumované přechody trubkové přímé přírubové Jt 10.*

- Oborová norma, vydaly Čs. armaturky, sdružení nár. podniků, Praha, nahrazuje ÚN téhož čísla z roku 1957 a platí od 1. 7. 1965.
- ON 13 2492 — *Pogumované přechody trubkové přímé přírubové Jt 16.*
Oborová norma, vydaly Čs. armaturky, sdružení nár. podniků, Praha, nahrazuje ÚN téhož čísla z roku 1957 a platí od 1. 7. 1965.
- OB 13 2495 — *Pogumované trubkové oblouky přírubové Jt 6.*
Oborová norma, vydaly Čs. armaturky, sdružení nár. podniků, Praha, nahrazuje ÚN téhož čísla z roku 1957 a platí od 1. 7. 1965.
- ON 13 2496 — *Pogumované trubkové oblouky přírubové Jt 10.*
Oborová norma, vydaly Čs. armaturky, sdružení nár. podniků, Praha, nahrazuje ÚN téhož čísla z roku 1957 a platí od 1. 7. 1965.
- ON 13 2497 — *Pogumované trubkové oblouky přírubové Jt 16.*
Oborová norma, vydaly Čs. armaturky, sdružení nár. podniků, Praha, nahrazuje ÚN téhož čísla z roku 1957 a platí od 1. 7. 1965.
- ČSN 13 2611 — *Potrubi. Trubkové ohyby hladké R ~ 3 Js — Jt 40.*
Základní rozměry, materiál, označování a rozsah použití. Platí od 1. 2. 1965.
- ČSN 13 2612 — *Potrubi. Trubkové ohyby hladké R ~ 4 Js — Jt 40.*
Základní rozměry, materiál, označování a rozsah použití. Platí od 1. 2. 1965.
- ČSN 13 2613 — *Potrubi. Trubkové ohyby hladké R ~ 5 Js — Jt 40.*
Základní rozměry, materiál, označování a rozsah použití. Platí od 1. 2. 1965.
- ČSN 13 2617 — *Potrubi. Trubkové ohyby hladké R ~ 4 Js — Jt 64.*
Základní rozměry, materiál, označování a rozsah použití. Platí od 1. 2. 1965.
- ČSN 13 2618 — *Potrubi. Trubkové ohyby hladké R ~ 5 Js — Jt 64.*
Základní rozměry, materiál, označování a rozsah použití. Platí od 1. 2. 1965.
- ČSN 13 2622 — *Potrubi. Trubkové ohyby hladké R ~ 4 Js — Jt 100.*
Základní rozměry, materiál, označování a rozsah použití. Platí od 1. 2. 1965.
- ČSN 13 2623 — *Potrubi. Trubkové ohyby hladké R ~ 5 Js — Jt 100.*
Základní rozměry, materiál, označování a rozsah použití. Platí od 1. 2. 1965.
- ČSN 13 2627 — *Potrubi. Trubkové ohyby hladké R ~ 5 Js — Jt 160.*
Základní rozměry, materiál, označování a rozsah použití. Platí od 1. 2. 1965.
- ČSN 13 2631 — *Potrubi. Trubkové ohyby hladké R ~ 5 Js — Jt 250.*
Základní rozměry, materiál, označování a rozsah použití. Platí od 1. 2. 1965.
- ČSN 13 2641 — *Potrubi. Trubkové ohyby záhybové R ~ 3 Js — Jt 40.*
Základní rozměry, materiál, označování a rozsah použití. Platí od 1. 2. 1965.
- ČSN 13 2642 — *Potrubi. Trubkové ohyby záhybové R ~ 4 Js — Jt 40.*
Základní rozměry, materiál, označování a rozsah použití. Platí od 1. 2. 1965.
- ČSN 13 2645 — *Potrubi. Trubkové ohyby záhybové R ~ 4 Js — Jt 64.*
Základní rozměry, materiál, označování a rozsah použití. Platí od 1. 2. 1965.
- ČSN 13 2648 — *Potrubi. Trubkové ohyby záhybové R ~ 4 Js — Jt 100.*
Základní rozměry, materiál, označování a rozsah použití. Platí od 1. 2. 1965.
- ČSN 13 3041 — *Potrubi. armatury průmyslové. Stavební délky přírubových potrubních armatur. Všeobecná ustanovení.*
Nahrazuje normu téhož čísla z 1954. Platí od 1. 5. 1965.
- ČSN 13 3042 — *Stavební délky přírubových uzavíracích a zpětných ventilů.*
Nahrazuje ČSN 13 3042 a ČSN 13 3043 z 1954. Platí od 1. 5. 1965.
- ČSN 13 3044 — *Stavební délky přírubových zpětných klapek.*
Nahrazuje normu téhož čísla z 1954. Platí od 1. 5. 1965.
- ČSN 13 3045 — *Stavební délky přírubových šoupátek.*
Nahrazuje normu téhož čísla z 1954. Platí od 1. 5. 1965.
- ČSN 13 3048 — *Stavební délky přírubových zpětných ventilů do svislého potrubí.*
Nahrazuje ÚN 13 3048 z 1961. Platí od 1. 5. 1965.
- ON 13 3517 — *Ventily uzavírací přímé přírubové Jt 160.*
Oborová norma, vydaly Čs. armaturky, sdružení nár. podniků, Praha; nahrazuje ČSN téhož čísla z 1956 a platí od 1. 7. 1965.
- ON 13 3518 — *Ventily uzavírací přímé přírubové Jt 250.*
Oborová norma, vydaly Čs. armaturky, sdružení nár. podniků, Praha; nahrazuje ČSN téhož čísla z 1956 a platí od 1. 7. 1965.

- ON 13 3527 — *Ventily uzavírací přímé přivařovací Jt 160.*
Oborová norma, vydaly Čs. armaturky, sdružení nár. podniků, Praha; nahrazuje ÚN téhož čísla z 1959 a platí od 1. 7. 1965.
- ON 13 3528 — *Ventily uzavírací přímé přivařovací Jt 250.*
Oborová norma, vydaly Čs. armaturky, sdružení nár. podniků, Praha, nahrazuje ÚN téhož čísla z 1959 a platí od 1. 7. 1965.
- ON 13 4503 — *Ventily regulační jednosedlové. Technické dodací předpisy.*
Oborová norma, vydaly Čs. armaturky, sdružení nár. podniků, Praha; platí od 1. 8. 1965.
- ČSN 13 7705 — *Strojírenská šroubení napájená. Technické dodací předpisy.*
Vyhlášení změny a z dubna 1965; platí od 1. 5. 1965.
- ON 13 9721 — *Obrobené konce trubek, tvarovek a kolen pro pracovní přetlak 325 kp/cm².*
Oborová norma, vydala Královopolská strojírna, závody chemických zařízení, n. p., Brno, nahrazuje ÚN 13 9721 a ÚN 13 9722 z 1956 a platí od 1. 7. 1965.
- ON 13 9732 — *Závrtové příruby ploché pro pracovní přetlak 325 kp/cm².*
Oborová norma, vydala Královopolská strojírna, závody chemických zařízení, n. p., Brno, nahrazuje ÚN 13 9732 z 1957 a platí od 1. 7. 1965.
- ON 13 9782 — *Těsnící čocky pro pracovní přetlak 325 kp/cm².*
Oborová norma, vydala Královopolská strojírna, závody chemických zařízení, n. p., Brno, nahrazuje ÚN 13 9782 z 1957 a platí od 1. 7. 1965.
- ČSN 14 0641 — *Zásady pro stavbu a vybavení chladíren.*
Požadavky na prováděcí práce při stavbě chladíren především z hlediska ekonomie a kvality chlazení. Nahrazuje normu téhož čísla z 1. 3. 1953. Platí od 1. 3. 1965.
- ČSN 14 0647 — *Freonová chladicí zařízení Bezpečnostní předpisy.*
Stanoví jednotný výklad pro dorozumění kontrolních orgánů a orgánů vykonávajících dozor nad bezpečností při práci a je základním předpisem pro práci projektantů a konstruktérů. Platí od 1. 3. 1965.
- ON 14 4350 — *Výparníky stromotrubné pro nejvyšší pracovní přetlak do 16 kp/cm².*
Oborová norma, vydaly Závody Vítězného února, n. p., Hradec Králové. Nahrazuje ÚN 14 4350 a platí od 1. 1. 1965.
- ON 14 7250 — *Odvzdušňovače OV 25 pro nejvyšší pracovní přetlak do 20 kp/cm².*
Oborová norma, vydaly Závody Vítězného února, n. p., Hradec Králové. Nahrazuje ÚN 14 7250 a platí od 1. 1. 1965.
- ČSN 20 0009 — *Barevné odstíny nátěrů obráběcích a tvářecích strojů.*
Barevné odstíny nátěrů z hlediska estetického vzhledu, bezpečnosti práce a funkce jednotlivých částí. Nahrazuje normu téhož čísla z 31. 12. 1955. Platí od 1. 2. 1965.
- ČSN 25 7830 — *Plovákové průtokoměry se skleněnou trubicí.*
Pro měření průtoku tekutin do tlaku 40 kp/cm² a do teploty 100 °C. Platí do 1. 7. 1965.
- ON 28 6360 — *Výpustka kotle Js 150.*
Oborová norma, vydaly Čs. vagónky Tatra, sdružení nár. podniků, Studénka, platí od 1. 1. 1966.
- ON 28 6361 — *Střední ventil Js 150 s ovládacím zařízením.*
Oborová norma, vydaly Čs. vagónky Tatra, sdružení nár. podniků, Studénka, platí od 1. 1. 1966.
- ON 28 6362 — *Koncový uzávěr Js 150.*
Oborová norma, vydaly Čs. vagónky Tatra, sdružení nár. podniků, Studénka, platí od 1. 1. 1966.
- ON 28 6366 — *Výběr koncových vypouštěcích hrdel pro kotlové vozy. Připojovací rozměry.*
Oborová norma, vydaly Čs. vagónky Tatra, sdružení nár. podniků, Studénka, nahrazuje ÚN 29 3060 z 1959 a platí od 1. 7. 1965.
- ČSN 36 0010 — *Měření světla. Kmenová norma.*
Stanoví základní směrnice pro provádění měření, uvádí přehled měřicích metod, obecné požadavky na světelné normály a fotometrické i elektrické měřicí přístroje. Platí od 1. 10. 1965.
- ČSN 36 0061 — *Osvětlování železničních prostranství.*
Vyhlášení změny a z května 1965 pro úvodní ustanovení.

- ČSN 36 1220 — *Elektrické akumulace vykurovacie zariadenie.*
Nahrazuje ČSN 36 1410 z 1. 7. 1957 a platí od 1. 6. 1965.
- ČSN 36 1221 — *Elektrické akumulace ohrievace vody.*
Nahrazuje ČSN 36 1470 z 23. 8. 1957 a platí od 1. 6. 1965.
- ČSN 36 1287 — *Elektrické akumulace ohrievace vody, závesné. Pripojovacie rozmery.*
Nahrazuje ČSN 36 1471 z 1. 3. 1958 a platí od 1. 6. 1965.
- ČSN 36 1411 — *Elektrické vysavače prachu.*
Nahrazuje ČSN 36 1515 z 1. 7. 1957 a platí od 1. 6. 1965.
- ČSN 36 1412 — *Elektrické ventilátory jednofázové.*
Platí od 1. 6. 1965.
- ČSN 38 6441 — *Předpisy pro instalaci domovních plynovodů a přípojek.*
Vyhlášení změny b z května 1965. Platí od 1. 7. 1965.
- ON 42 5792 — *Přirubové trubky s dvojitým lemem a točivými přirubami pro Jt 10, 16, 25 a 40.*
Vyhlášení změny a z června 1965; platí od 1. 7. 1965.
- ČSN 69 0010 — *Tlakové nádoby stabilní. Technické předpisy.*
Platí od 1. 6. 1965.
- ČSN 69 0011 — *Pevnostní výpočet částí tlakových nádob.*
Materiál, konstrukce, výstroj, výroba, zkoušení a dokumentace tlakových
- ON 13 2451 — *Pogumované součásti potrubí. Technické dodací předpisy.*
Oborová norma, vydaly Čs. armaturky, sdružení nář. podniků, Praha, nádob stabilních. Nahrazuje ČSN 69 0604, ČSN 69 0605 a ČSN 69 0606 z 26. 6. 1956. Platí od 1. 6. 1965.
- ČSN 69 0644 — *Přivařovací přiruby s krkem, tlakových nádob.*
Platí pro konstrukci a výrobu k tlakovým nádobám s výpočtovými přetlaky. Platí od 1. 5. 1965.
- ON 69 8410 — *Tlakové nádoby stabilní s klenutými dny z oceli třídy 11.*
Oborová norma, vydala Královopolská strojírna, závody chemických zařízení, n. p., Brno, nahrazuje ÚN 69 8320, ÚN 69 8321, ÚN 69 8322, ÚN 69 8324, ÚN 69 8326, ÚN 69 8328, ÚN 69 8330 a ÚN 69 8332 z 1955, platí od 1. 7. 1965.
- ČSN 73 6521 — *Názvoslovní a značky ve vodním hospodářství. Vodárenství a balneotechnika.*
Základní pojmy a definice. Platí od 1. 7. 1965.
- ČSN 73 6522 — *Názvoslovní a značky ve vodním hospodářství. Kanalizace.*
Základní pojmy a definice. Platí od 1. 7. 1965.

Salzer

● **Určení měrné vlhkosti lisovaného droždí.** T. Tsutsumi vysoušel vzorky lisovaného droždí o navážce 1,5–2 g, které byly uloženy v polyetylenových sáčkích o rozměru 13 × 25 cm a tloušťce fólie 0,08 mm. Sáčky se vzorky byly pak umístěny do vakuového termostatu, v němž byla nastavena teplota 100 °C a celkový tlak 20–25 torr. Další sáčky byly vloženy do normálního teplovzdušného termostatu s teplotou prostředí 105 °C. Ve vakuovém termostatu byla dosažena konstantní hmotnost vzorků po dvouhodinovém ohřevu, v teplovzdušném pak za tři hodiny. Analýzy vlhkosti vyžadují při popsaném postupu krátkou dobu a vzájemné odchylky stejných vzorků jsou poměrně malé. Autor přičítá tuto skutečnost vlivu sáčků, které do jisté míry vyrovnávají kolísání teploty a vlhkosti prostředí v termostatech (J. Food. Sci and Technol. č. 7, 1964).
(Tm)

● **Okenní klimatizační jednotka.** Okenní klimatizační jednotka firmy General Electric, Frankfurt/Main, je opatřena chladičem s mimořádným chladičím výkonem a zvláště bezhlučným rotačním kompresorem. Zabudovaný termostat udržuje konstantní žádanou pohodu a spolu se vzduchovými filtry, které se čistí vypráním, zajišťuje čisté a příjemné prostředí bez prachu, bakterií a jiných škodlivin. Regulační knoflíky se lehce ovládají. Nastavitelné výstupní žaluzie umožňují optimální rozdělení vzduchu v celém prostoru.

Technické parametry jednotky:

chladičí výkon 1520 kcal/h, použité napětí 220 V — 50 Hz — 6 A, celkový příkon 1050 W, vzduchový výkon (max./min.) 370/302 m³/h, šířka 378 mm, hloubka 667 mm, výška 381 mm, celková váha 48,5 kg.

Podle HLH 7/65

(Je)

Snižování hluku

Leo L. Beranek: SNTL Praha, 1965, 744 str., 399 obr., 81 tab; cena 46,50 Kčs.

Státní nakladatelství technické literatury vydalo v listopadu 1965 překlad knihy L. L. Beranka: „Noise Reduction.“ Kolektiv autorů s bohatými zkušenostmi v tomto, poměrně mladém vědním oboru, předkládá zde technickým pracovníkům možné cesty a způsoby snižování hluku ve strojírenství, stavebnictví a dopravě.

Kniha je v podstatě rozdělena na čtyři hlavní části:

V první části se autoři zabývají základními otázkami fyzikální akustiky. Jsou zde objasněny základní pojmy, s nimiž se technik při studiu odborné literatury setkává a operuje s nimi při řešení akustických úkolů. Dále jsou v této části zpracovány způsoby a metodika měření. Zevrubně jsou zde rovněž popsány používané měřicí přístroje a uvedeny pokyny k jejich obsluze.

Druhá část je věnována základním principům tlumení hluku. V této části jsou uvedeny zásady pro tlumení zvukových vln šířených vzduchem, např. způsoby výpočtu reflexních a absorpčních tlumičů. Návodů pro výpočet jsou doplněny tabulkami a diagramy, z nichž lze odečíst hodnoty potřebné k návrhu tlumiče. Konkrétní příklady výpočtu značně usnadňují konstruktérům studium této knihy. V další části této knihy jsou popsány principy pro tlumení zvukových vln, šířících se tuhými tělesy a konstrukcemi. Další kapitola je věnována vlastnostem akustických materiálů a jejich použití v architektuře.

V třetí části jsou obsažena kritéria pro snižování hluku a chvění. Podklady pro stanovení přípustných hranic a výsledky statistických šetření budou zajímat především pracovníky hygienické služby.

Ve čtvrté části se zmiňují jednotliví autoři o praktických způsobech snižování hluku, např. u ventilačních soustav, strojních zařízeních a v průmyslových provozech, v kancelářských a obytných budovách, v dopravě apod. Rovněž v této části knihy jsou řešeny konkrétní příklady z technické praxe.

V dodatcích jsou převodní činitele jednotek, tabulky činitele zvukové pohltivosti a zásady pro stanovení přípustných hladin hluku podle návrhu ISO TC/43.

Velmi cenné je, že na konci každé kapitoly je obsáhlý seznam literatury, jež se podrobněji zabývá probíranou problematikou. Odvolávky v textu umožní čtenáři seznámit se hlouběji s problémem o němž se zajímá. Proto může tato kniha sloužit nejenom jako učebnice pro pracovníky v oboru technické akustiky, ale zároveň jako pomůcka pro techniky z jiného oboru, jež potřebují rychle se seznámit s řešením určitého speciálního úkolu.

Teoretické partie a matematické vztahy jsou omezeny na nejmenší možnou míru a jsou obvykle doprovázeny názorným příkladem výpočtu. Tak jsou i náročnější partie přístupné technikům se středním technickým vzděláním. Kniha je cenným přínosem a důležitou pomůckou pro konstruktéry, projektanty a hygieniky, jež se setkávají ve své praxi s problémy tlumení hluku.

Ransdorf

Čištění vzduchu aktivním uhlím (Luftreinigung mit Aktivkohle).

Henry Sleik a Amos Turk. Brožura vydaná Concordia Elektrizitäts-Aktienges., Dortmund, 1962 Německá úprava: H. J. Strauss a H. Schütz. 65 stran, 12 obr, 12 tab.

Práce pojednává o přípravě a vlastnostech aktivního uhlí a o podstatě adsorpčních pochodů na uhlí se zaměřením k použití aktivního uhlí jako vzduchového filtru. Je popsána adsorpce par vysokovroucích kapalin (CCl_4) a chemisorpce plynů s poměrně nízkým bodem varu (H_2S , Cl_2 , NH_3 atd.). Účinnost aktivního uhlí pro vodní páry je prakticky nulová. Jsou udány směrnice pro stavbu filtračních jednotek z aktivního uhlí: tvar, velikost, tlakový spád. Druh aktivního uhlí se řídí podle plynu, jenž má být adsorbován. Při korozivním podílu plynu musí se dbát na ochranu proti korozi jednotky. Filtry mívají velikost $610 \times 610 \times 220$ mm a mají být plněny tak, aby při průtoku $850\text{--}1750$ m³/h měly odpor $5\text{--}9$ kp/m². Před zařazením do provozu musí být u jednotky s aktivním uhlím stanovena doba provozuschopnosti (až k nasycení uhlí). Autoři popisují celou menší jednotku s ventilátorem a její použití ve skladištích potravin, v chladírnách květin, v kancelářích, nemocnicích, divadlech atd.

Dnes již není možno čistit vzduch přirozenou regenerací. Avšak každé umělé čištění vzduchu něco stojí. Ve velkých prostorách se proto užívá k doplnění spotřebovaného kyslíku jednak čerstvého vzduchu zvenčí, jednak již drahého přefiltrovaného vnitřního vzduchu jako oběhového ke zředování nežádoucích podílů.

Odlučování par a plynů ze vzduchu promýváním shledávají autoři nedostatečným a ne-
hospodárným. Dále se zabývají měřením a stanovením koncentrace plynů a par adsorpci. Podávají
krátký přehled o odhadu životnosti filtrační jednotky s aktivním uhlím při známé koncentraci
znečištění:

$$t = \frac{S_g W(eQ_r + Q_p) 10^6}{e Q_r G} [\text{h}]$$

S_g = mezní kapacita [% váhy uhlí],

W = hmota uhlí [kg],

e = adsorpční účinnost [%],

Q_r = průtok vzduchu jednotkou [m^3/h],

Q_p = průtok vzduchu šterbinami [m^3/h],

G = množství plynu v proudě vzduchu [mg/h].

Autoři uvádějí příklady na tento výpočet, a to jak pro návrh jednoduchého filtru z aktivního
uhlí, tak pro celá filtrační zařízení, např. k větrání prádel. Výhody, které skýtá takové větrací
zařízení jsou srovnávány s výdaji spojenými s instalací a běžným provozem. Obé je přímo závislé
na spotřebě vnějšího vzduchu. Čím je jeho spotřeba menší, tím je zařízení hospodárnější. Je
dokázáno, že nahrazování spotřebovaného kyslíku je obvykle dostatečné přirozeným větráním
netěsnostmi (okna, dveře atd.). Spotřeba vzduchu ke zředování znečištěného vzduchu může být
kryta buď čerstvým vzduchem nebo filtrováním oběhového vnitřního vzduchu. Autoři uvádějí
v tabulce velikosti filtrů z aktivního uhlí pro potřebnou výměnu vzduchu v různých místnostech
s udáním ceny takového zařízení a s provozními náklady připadajícími na čištění vzduchu.
Ukázalo se, že snížení přívodu čerstvého vzduchu a dodatečné filtrování oběhového vzduchu
znamená snížení provozních nákladů.

Autoři uvádějí význam čištění vzduchu aktivním uhlím na příkladech v chladírnách. Aktivní
uhlí může být též použito k čištění plynů, jako např. k čištění CO_2 pro výrobu osvěžujících
nápojů.

Nakonec je popsáno odstraňování radioaktivních znečištění vzduchu aktivním uhlím,
především adsorpce radiojodu, který vzniká jako rozpadový produkt v jaderných zařízeních.
Adsorpce musí být vyšší než 99,99 %. Podle uvedených měření vlhkost a teplota do 100°C nemá
žádný vliv.

Knížka obsahuje tabulky s údaji o spotřebě čerstvého vzduchu, o klimatu větších německých
měst, o kapacitě aktivního uhlí pro páry, o atomových a molekulových vahách nejdůležitějších
prvků, o maximálně přípustných koncentracích škodlivých plynů a prachů a o prahové hodnotě
zápachů.

Polydorová

Aerosoly (Aerzoli)

K. Spurný, Č. Jech, B. Sedláček a O. Štöch. Nakladatelství Atomizdat Moskva (1964) 360 stran
155 obrázků, 50 tabulek, 368 literárních údajů.

Sovětské nakladatelství pro atomovou energii vydalo v r. 1964 v ruském překladu uvedenou
monografii československých pracovníků v oboru aerosolů. Tato monografie je úvodem do studia
aerosolů a kromě základů fyzikální chemie aerodispersních systémů pojednává o problémech
aerosolů v meteorologii, průmyslové a komunální hygieně, lékařství, zemědělství i vojenské
technice. Podrobně bylo toto české vydání recenzováno již v r. 1962.

Překladaťel však doplnili knihu o důležité charakteristiky filtračních materiálů, které se
v SSSR vyrábějí k analytickému odbírání vzorků různých druhů aerosolů. Protože analytických
filtrů z organických mikrovláken k odběru vzorků průmyslových i radioaktivních aerosolů se
v současné době začíná dosti používat (Německo, Francie, SSSR, Československo atd.), pokládáme
za účelné se o sovětských vláknitých analytických filtrech zmínit, neboť jejich známost ve světové
literatuře není velká.

V SSSR se sériově vyrábějí dvě skupiny těchto filtrů. Jedna skupina je označována jako
filtry FPP (snad podle autora — Petrijanov — a podle toho, že jsou zhotovovány převážně
z chlorovaného PVC) a druhá skupina jako filtry AFA (analytický filtr pro aerosoly). Série FPP
jsou filtrační materiály pro technickou ultrafiltraci plynů (podobně jako např. microsorban),
ale je možné jich používat i pro zachycování vzorků např. prашných aerosolů. Serie AFA jsou
speciální, poměrně tenké, analytické filtry pro odběr aerosolů (výrobce všech těchto druhů je
závod ELEKTROSTAL v městě Elektrostal u Moskvy).

Tyto filtry jsou poměrně odolné vůči kyselinám a dají se dobře rozpouštět v někte-
rých organických rozpouštědlech, např. dichlorethanu, acetonu atp.

Hlavní druhy filtrů typu FFP:

FFP-15: filtrační materiál pro tuhé radioaktivní aerosoly, střední tloušťka vláken $1,5\ \mu\text{m}$, při průtoku $0,05\ \text{l} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{cm}^{-2}$ je $\Delta p = 1,7 \pm 0,2\ \text{kp/m}^2$, koeficient průniku pro standardní olejovou mlhu (střední velikost částic $2\bar{r} = 0,15\ \mu\text{m}$) menší než $0,1\%$. Filtr je hydrofobní a odolný vůči kyselinám.

FFP-25: filtrační materiál pro kapalně radioaktivní aerosoly, střední tloušťka vláken $2,5\ \mu\text{m}$, při průtoku $0,06\ \text{l} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{cm}^{-2}$ je $\Delta p = 3,3 \pm 0,2\ \text{kp/m}^2$, koeficient průniku pro standardní olejovou mlhu menší než $0,001\%$. Filtr je hydrofonní.

FPA-25: filtrační materiál z velmi tenkých vláken acetylcelulosy. Je odolný i vůči vyšším teplotám plynu, hydrofilní, málo odolný vůči minerálním kyselinám a je dobře rozpustný v chlorovaných uhlovodících, ketonech a éterech.

Plošné váhy těchto filtračních materiálů leží v mezích $1,5$ — $6\ \text{mg/cm}^2$. Filtry FFP mají značný elektrostatický náboj a dlouho si jej podržují, kdežto filtry FPA jsou prakticky nenabitě.

Druhy filtrů AFA:

AFA-RMP: jsou určeny pro zachycování vzorků radioaktivních aerosolů a k radiometrické analýze. Používá se filtrů o ploše 3 nebo $20\ \text{cm}^2$.

AFA-CH se vyrábějí v široké sérii druhů:

AFA-CHA-18 je filtr určený k odběru vzorků aerosolů k mikrochemické a radiochemické analýze (lze je „spalovat“ na mokré cestě koncentrovanými kyselinami). Je též určený pro odběr aerosolových vzorků k mikrochemické analýze (vzorek se pak rozpouští v kyselinách). **AFA-CHS-18** je určen ke stejným účelům, avšak zachycený vzorek se rozpouští v zásadách.

AFA-V-18: je určen pro gravimetrické stanovení koncentrace aerosolů.

AFA-RG-3: slouží ke stanovení radioaktivity horkých částic metodou autoradiografickou.

AFA-B-3: používá se ke stanovení koncentrace bakteriálních aerosolů v ovzduší.

AFA-D-3: lze jej prosvítit při mikroskopování a použít ke stanovení číselné koncentrace a distribuční křivky velikostí metodou mikroskopickou.

Z uvedených filtračních materiálů z organických mikrovláken se též zhotovují filtrační pásy pro registrační přístroje. Označují se jako filtrační pásy typu **NeL** a **LFS-1**. Pásy typu **LFS-1** jsou poměrně tenké a hodí se především pro zachycování částic α -aktivních a částic o nízkoeenergetickém beta záření.

Tab. I. Některé parametry filtračních pásek

Charakteristický parametr	Filtr <i>NeL</i>	Filtr <i>LFS-1</i>
$\Delta p\ [\text{kp/m}^2]$ při průtoku $0,06\ \text{l} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{cm}^{-2}$	1,8—3,0	1,8—3,0
Koeficient průniku (olejová mlha [%]) při průtoku $0,06\ \text{l} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{cm}^{-2}$	< 10	< 5
Plošná hmota $[\text{mg/cm}^2]$	6	$0,3 \pm 0,1$
Průměr vláken $[\mu\text{m}]$	1,5	$0,3 \pm 0,1$
Použitelný obor teplot $[^\circ\text{C}]$	± 50	± 50
Šířka pásy $[\text{cm}]$	5,10	5,10
Odolnost k ozáření paprsky gama $[\text{r}]$	10^6	10^6

Filtračních materiálů typu FFP se také používá k výrobě osobního respirátoru proti všem druhům aerosolů, zvaného „*Lepestok*“. Dále byla přeložená monografie doplněna o seznam ruských knižních publikací o aerosolech z let 1960—1963. Dosud méně známé jsou např.:

[1] *Amelin A. G.* Teoretické základy vzniku mlh v chemických provozech (Teoretičeskije osnovy obrazovaniia tumana v chimičeskich proizvodstvach) Nakladatelství Goschimizdat, Moskva (1961).

- [2] *Grabovskij P. J.*: Atmosferická kondenzační jádra (Atmosfernnye jadra kondensacii) Nakladatelství: Gidrometeoizdat, Moskva (1956).
- [3] *Elkin I. I., Eidelstein S. I.*: Aerosoly antibiotik, jejich příprava a klinické použití (Aerozoli antibiotikov, ich polučenie i kliničeskoe primenenie) Nakladatelství: Medgiz, Moskva (1955).
- [4] *Korotkich G. I.*: Aerosoly v zemědělství (Aerozoli v selskom chazaistve) Nakladatelství Selchozizdat, Moskva (1960).
- [5] *Prečistenskii S. A.*: Radioaktivní emise do atmosféry (Radioaktivnye vybrosy v atmosferu) Nakladatelství: Gosatomizdat, Moskva (1961).
- [6] *Bychovskii A. V.* a kol.: Radioaktivní částice v atmosféře (Radioaktivnye časticy v atmosfere) Nakladatelství: Gosatomizdat, Moskva (1963).

Spurný

Metodika hodnocení aerosolových filtrů pomocí polydispersních aerosolů

(Metodika ocenění aerosolových filtrů s pomocí polydispersních aerosolů)

L. V. Radushkevitcha V. A. Kolganov, Zavodskaja laboratorija No 11 (1964). Str. 1365/1367, 1 obrázek, 1 tabulka 9 literárních odkazů, Ústav fyzikální chemie, Akademie věd SSSR, Leninský prospekt 41, Moskva.

Autoři ukazují na nedostatky metod k přípravě monodispersních aerosolů a odůvodňují tak používání především aerosolů polydispersních k experimentálnímu sledování filtrace aerosolů vláknitými filtry.

Jednou z nejdůležitějších charakteristik filtru je závislost průniku na rozměrech částic aerosolu $E = f(r)$. K tomu je zapotřebí aerosolu s oborem velikostí částic 0,05—0,8 μm . Při měření je potom třeba stanovit celkový průnik filtrem P_t a parciální průniky pro jednotlivé frakce velikostí částic P_i . Potom platí, že

$$P_t = P_i \frac{f_i}{\varphi_i},$$

kde f_i a φ_i jsou četnosti částic i -té frakce aerosolu za a před filtrem.

Hodnotu P_t měří autoři pomocí průtokového ultramikroskopu VDK-4. Hodnoty f_i a φ_i se stanovují pomocí elektronové mikroskopie. Termoprecipitátorem se odebírají vzorky před a za filtrem a v elektronovém mikroskopu při zvětšení 10 000 $\times$ se proměří u každého vzorku velikosti 800—1000 částic.

Jako zdroj kapalného polydispersního aerosolu používají metody kondenzační přípravy z čistého lněného oleje. Generátor je podobný generátoru La Mera. Aerosol prochází filtrem. Část proudu před a za filtrem se odbočuje do ultramikroskopu VDK-4 a stanoví se celková koncentrace. Dále se odbočují dvě větve, před filtrem a za filtrem pro odběr vzorků termoprecipitátorem. Jelikož však pro elektronovou mikroskopii je výhodné pozorovat tuhé částice, provádějí autoři uměle polymerizaci kapiček oleje ultrafialovým zářením. Před vstupem do termoprecipitátoru prochází kapalný aerosol lněného oleje křemennou šnekovitou trubicí, která je zahřívána na 115 °C a ozařována ultrafialovou lampou. Dispersita připraveného aerosolu je patrna z tabulky:

Průměr částic $2\bar{r}$ [μm]	Četnost $\alpha = \Delta N/N$			
	α_1	α_2	α_3	$\bar{\alpha}$
0,1	0,091	0,071	0,087	0,083
0,2	0,16	0,15	0,15	0,15
0,3	0,32	0,30	0,31	0,31
0,4	0,26	0,28	0,27	0,27
0,5	0,12	0,13	0,12	0,12
0,6	0,040	0,049	0,049	0,046

Spurný

LITERATURA

Gesundheits-Ingenieur 86 (1965), č. 9

Die Klimaanlage im Hochhaus des Europa-Center in Berlin (Klimatizace ve výškové budově evropského centra v Berlíně) — *Stiwi N., Aping G.*

Gesundheits-Ingenieur 86 (1965), č. 10

Druckverhältnisse in Fernheiznetzen mit Heisswasserverteilung (Tlakové poměry v dálkových vytápěcích sítích s rozdělováním horké vody) — *Gardiewski K.*

Heating, piping and air conditioning 37 (1965), č. 8

Chilled water utility serves new city (Zásobování nového města chlazenou vodou pro klimatizaci) — *Smith A. H.*

Computer control for environmental systems (Kontrola okrajových podmínek ve vytápění, klimatizaci a potrubí počítačím strojem) — *Schumann P. A.*

Careful design, testing mark new church's radiant panel heating (Nový otopný sálavý panel pro kostel) — *Ussia S.*

Big government = Big heating and cooling (Velký úřad = velké otopné a chladicí zařízení — 12 600 t chlazení a 95 t páry za hodinu).

How to size refrigerant condensers (Uspořádání chladicích kondenzátorů) — *Dart D. M., Cates R. E., Miller R. B.*

What you should know about steam traps (Co je nutno znát o odlučovačích kondenzátu) — *Welker J. W.*

Nomograph solves Napier's formula for sizing steam orifices (Nomogram pro řešení Napierovy formule pro stanovení rozměrů parních hrdel) — *O'Hara J. K.*

Heating, piping and air conditioning 27 (1965), č. 9

Dehumidify Titan II silos to prevent missile leaks (Sušení vzduchu v silu pro ochranu kosmické rakety Titan II). — *Kaufman A., Costanza S. R.*

How to use ASTM — American Society for Testing and Materials- specs for better piping design (Využití specifikace ASTM pro lepší navrhování potrubí) — *Thielsch H.*

All-electric air conditioning serves Canadian office building (Elektrická klimatizace v kanadské administrativní budově) — *Smith O. H.*

What you should know about steam traps (Co je nutno znát o odlučovačích kondenzátu) — *Welker J. W.*

Electric heat pumps — today and tomorrow (Elektrická vodní čerpadla — dnes a zítra) — *Gray R.*

Steam fan-coil units heat new jail (Parní vytápěcí soupravy vytápějí novou věznici) — *Krapek A.*
Using a water table to visualize air flow (Použití elektrolytické vany pro zviditelnění vzduchového proudu) — *Konzo S. aj.*

Filters for clean room service (Výběr, instalace a testování vysokoúčinných filtrů pro čisté provozy) — *Little J. C.*

Direct-fired, ductless system heats new metalworking plant (Přímovytápěný bezpotrubní systém vytápí nový závod na zpracování kovů).

Use charts to determine stress of steel cylinders, hemispherical heads (Nomogram pro stanovení napětí ocelových válců a půlkulovitých čel) — *Caplan F.*

Solving a design problem by computer (Řešení projekční úlohy pomocí počítačového stroje).

Heating, piping and air conditioning 37 (1965), č. 10

Add air conditioning to existing hospital (Přídavná klimatizace pro stávající nemocnici) — *Barret J. W.*

Expansion joints vs pipe loops (Expanzní spojení kontra smyčky u nerezového potrubí) — *Heath A. W.*

What you should know about steam traps (Co je nutno znát o odlučovačích kondenzátu) — *Welker J. W.*

Design defense center systems for ultra-reliability, precise control (Klimatizace obranného střediska s nejvyšší spolehlivostí a regulovatelností) — *Leahy J. F., Fife J. A.*
 How NYCHA — New York City Housing Authority — maintains heating plants serving half a million persons (Jak NYCHA udržuje vytápěcí zařízení pro půl miliónu osob) — *Reid W.*
 How to use ASTM specs for better piping design (Využití specifikace ASTM pro lepší navrhování potrubí) — *Thielsch H.*
 Water vs air (Voda kontra vzduch — provozní náklady na dopravu tepla) — *Boyar R. E.*
 Design dual duct system to meet lab needs (Návrh dvoutrubkového systému pro výzkumné středisko) — *Pfeiffer D. C.*
 Multitestng of laminar flow clean rooms (Kombinovaný výzkum laminárního proudění v čistých prostorách) — *Little J. C.*
 How to select air washers (Volba vzduchových praček) — *Furse F. G.*
 Simple charts aid ventilation design (Jednoduchý nomogram pomáhá při návrhu větrání) — *Klaucens N.*

Heizung, Lüftung, Haustechnik 16 (1965), č. 9

Die geschlossene Gasturbine im Heizkraftwerk (Uzavřený okruh s plynovou turbinou v tep-
 lárně) — *Deuster G.*
 Die Beeinflussung bei wasserbetriebenen Luftkühlern (Průběh stavů ve vodních vzduchových
 chladičích) — *Dreher E.*
 Neue Querschnittsermittlung von Schornsteinen (Nový výpočet průřezu komínů) — *Weber A. P.*
 Ermittlung von Heizkosten nach dem Verdunstungsprinzip (Určování nákladů na parní vytá-
 pění) — *Hausen H.*
 Folgen des Gesetzes zur Reinhaltung der Luft (Následky zákona o zachování čistoty vzduchu) —
Ochs H. J.
 Stahlrohr-Schweissbogenausgleicher in Heisswasser-Stadtheizanlagen (Ocelové dilatační oblouky
 pro horkovodní městskou teplárnu) — *Schwenk E.*
 Der ASHRAE-Halbjahreskongress 1965 und die Internationale Fachmesse für Heizungs- und
 Klimatechnik in Chicago (Pololetní kongres ASHRAE a mezinárodní veletrh pro vytápění
 a klimatizaci v Chicagu).
 Untersuchungen werkmontierter Klimageräte (Výzkum dílensky montovaných klimatizačních
 přístrojů).

Heizung, Lüftung, Haustechnik 16 (1965), č. 10

Sinn und Zweck einer umfassenden Regelanlage (Význam a účel široké regulace) — *Wolsey W. H.*
 Fragen des Differenzdruckes in Warmwasser-Fernheizanlagen (Otázky tlakového rozdílu v horko-
 vodních dálkových vytápěcích zařízeních) — *Hollander W.*
 Regelanlagen für Gas-Zentralheizungen (Regulace pro plynové ústřední vytápění) — *Schubert E.*
 Messen und Regeln auf dem Gebiet der Heizungstechnik (Měření a regulace ve vytápěcí technice) —
Kempenich K.
 Automation des Überwachungsdienstes für Heizungs- und Klima-Anlagen durch telemetrische
 Datenverarbeitung (Automatizace dozorcí služby pro vytápění a klimatizaci pomocí tele-
 metrického zpracování údajů) — *Weiershaus W.*
 Die elektrische Speicherraumheizung und ihre Steuer- und Regelprobleme (Elektrické akumu-
 lační vytápění a problémy jeho regulace) — *Kirn H.*
 Kurzgefasste Übersicht über gebräuchliche Regelsysteme für Heizungs- und Klimaanlage
 sowie klimatische Einzelgeräte (Zkrácený přehled o používaných regulačních systémech
 ve vytápěcích a klimatizačních zařízeních a v jednotkových přístrojích).
 Pneumatisches Regelgeräte-Programm für die Heizungs-, Lüftungs- und Klimatechnik (Pneu-
 matická regulace pro vytápění, větrání a klimatizaci) — *Hollmann W.*
 Automatische Regelung des Schornsteinzugs (Automatická regulace tahu komína).

Internationale Licht Rundschau 16 (1965), č. 3

Die Staatsdruckerei in Den Haag (Státní tiskárna v Haagu) — *van de Erve W. S.*
 Städtisches Kongresszentrum in Honolulu (Městská kongresová hala v H.).
 Kongresszentrum in Las Vegas (Kongresová hala v L. V. v Kalifornii) — *Hamel J. S.*
 Kurze Tunnel (Krátké tunely — podchody) — *Schreuder D. A.*
 Bürobeleuchtung heute und morgen (Osvětlení kanceláří dnes a zítra) — *Philips D.*
 Verwaltungsgebäude Philips Nederland n. v., Eindhoven (Správní budova holandské firmy
 Philips v E.) — *Damen C. P., van Mullingen R.*

Internationale Licht Rundschau 16 (1965), č. 4

Empfangshalle einer Pariser Bank (Přepážková hala jedné pařížské banky) — *Gras R., Duchesne G.*
Wilhelm Lehmbruck Museum, Duisburg (Museum W. L. v D.).
Das New York State Theater (Státní divadlo v N. Y.) — *Kilpatrick J. L.*
Konditionierung des Arbeitsraumes (Úprava pracovního prostředí v kancelářích z hlediska zrakové pohody) — *Fortuin G. J.*
Atelier oder Fabrik? (Atelier nebo dílna?).
Zeitungsleuchtreklamen, Stockholm (Reklamy novinářských podniků ve Stockholmu).
Kontrollwagen der norwegischen Eisenbahn (Kontrolní a měřicí vůz norských železnic) — *Herwig-Soloy A., Alderin K.*
Verkehrsverteiler bei Rotterdam (Osvětlení křižovatky u Rotterdamu) — *Halbertsma N. A.*
Unser Umschlag (Světelný experiment — pohybující se světelné záběry).

Klimatechnik 7 (1965), č. 9

Massnahmen zur Geräuschminderung bei lufttechnischen Anlagen (Opatření ke snížení hluku u vzduchotechnických zařízení) — *Rüb F.*
Gesichtspunkte bei der Projektierung von Klima-Kälteanlagen III. (Hlediska pro projektování klimatizačních zařízení III.) — *Quenzel K. H.*
Raumluftfilter in der Lüftungs- und Klimatechnik (Filtry ve větrání a klimatizaci) — *Rüb F.*
Regelung von Heizungs- und lufttechnischen Anlagen mit pneumatischer Hilfsenergie VIII. (Pneumatická regulace vytápěcích a vzduchotechnických zařízení VIII.) — *Hollmann W.*
Hygienische und wärmephysiologische Forderungen an die Lüftung und Klimatisierung von Aufenthalts- und Sonderräumen (Hygienické a tepelné fyziologické požadavky na větrání a klimatizaci obytných a zvláštních prostorů) — *Roedler F.*

Klimatechnik 7 (1965), č. 10

Lüftungsanlagen für Laboratorien I. (Větrací zařízení pro laboratoře I.) — *Mürmann H.*
Wohnraum und Schwimmbad (Obydlí a plovárna) — *Wild E.*
Elektroklimatisierung im Hinblick auf die biologischen Wirkungen lufttechnischer Anomalien (Elektrická klimatizace se zřetelem na biologické působení vzduchotechnických anomálií I.) — *Lueder H.*
Klimatechnik in Amerika (Klimatizace v Americe) — *Rostig H.*
Regelung von Heizungs- und lufttechnischen Anlagen mit pneumatischer Hilfsenergie IX. (Pneumatická regulace vytápěcích a vzduchotechnických zařízení IX.) — *Hollmann W.*
Hygienische und wärmephysiologische Forderungen an die Lüftung und Klimatisierung von Aufenthalts- und Sonderräumen II. (Hygienické a tepelné fyziologické požadavky na větrání a klimatizaci obytných a zvláštních prostorů II.) — *Roedler F.*

Luft- und Kältetechnik (1965), č. 1

Začátkem října 1965 vyšlo v Německé demokratické republice první číslo nového časopisu Luft- und Kältetechnik, který má vyplnit dosavadní mezeru v technických časopisech NDR. V tomto časopise, který bude zpočátku vydáván jako čtvrtletník, budou publikovány vědecké práce, informace, přehledy aj. o problémech chladicí techniky, větrání, klimatizace, odprašování a sušení. Vydavatelem je Institut für Luft- und Kältetechnik, Dresden, časopis rozšiřuje VEB Verlag Technik, 102 Berlin, Oranienburgerstr. 13/14.
Aufstellung und Berechnung von Trocknungskurven kapillarporöser Stoffe (Výpočet a sestavení křivek sušení kapilárních porézních materiálů) — *Prade.*
Neue Luftfilter im Labor, in der Fertigung und im Einsatz (Nové filtry v laboratoři, ve výrobě a v provozu) — *Nietzold I.*
Die Zyklonsonde — Einsatzmöglichkeiten und praktische Erfahrungen mit einem neuen Staubbemessgerät (Cyklonová sonda — použití a praktické zkušenosti s novým měřicím přístrojem na prach) — *Quitter, Zimmermann.*
Abscheidung von Industriestäuben mit einem Rotationsabscheider (Odlučování průmyslových prachů rotačním odlučovačem) — *Rütscher G., Vogel P.*

Sanitär- und Heizungstechnik 20 (1965), č. 9

Die Beheizung des Badewassers von Privatschwimmbädern (Ohřívání koupelové vody pro soukromé bazény) — *H. Kopplin*
Heizungs- und Klimatechnik in den USA (Vytápění a klimatizace v USA) — *Schuster G.*
Die Heizkesselanlagen der Bundesgartenschau in Essen (Kotelny na státní zahradnické výstavě v E.) — *Winkler G.*
Gewässerschutz und Mineralöllagerung (Ochrana spodní vody a skladování minerálních olejů). Wasseraufbereitung für geschlossene Heizungssysteme (Úprava vody pro uzavřené otopné soustavy) — *Anders H.*
Planung und Bau von Privatschwimmbädern (Navrhování a výstavba soukromých bazénů) — *Böckle A.*
Die badetechnischen Einrichtungen im Hallenschwimmbad Neckarsulm (Zařízení ke koupání v halových lázních v N.) — *Knoblauch H. J.*
Aufstellung von physikalischen Therapie-Einrichtungen in Kur- und Krankenanstalten (Dispoziční řešení fyzikální terapie v léčebných ústavech a v nemocnicích) — *Thummernicht W.*
Die technischen Einrichtungen im Hallenfreibad Delmenhorst (Technická zařízení v otevřených halových lázních v D.)
Wandrosetten und Fliesenauflage (Růžice na obkladech).
Fortschritte im Feuerungsbau (Novinky v oboru vytápění).
Fortschritte in der Wasseraufbereitung (Novinky v oboru úpravy vody).

Sanitär- und Heizungstechnik 20 (1965), č. 10

Heutiger Stand der Messtechnik an Gasfeuerungsanlagen (Současný stav v technice měření u plynem vytápěných zařízení) — *Minx E.*
Das thermostatische Radiatorventil in der Warmwasserheizung (Thermostatický ventil na topném tělese u teplovodního vytápění) — *Marheineke G.*
Versuchsraum für thermostatische Heizkörperventile (Zkušební prostor ke zkoušení thermostatických ventilů k otopným tělesům).
Zur Einführung der Lagerverordnung für wassergefährdende Flüssigkeiten in Bayern (Úvod k nařízení o skladování vodě nebezpečných kapalin v B.) — *Schwenk W.*
Geschlossene Zentralheizungsanlagen (Uzavřené soustavy ústředního vytápění) — *Gingter T.*
Kondensstopf-Überwachung in kleineren Industriebetrieben (Kontrola kondenzačních nádob v malých průmyslových závodech) — *Anders H.*
Steineinbau in Zentralheizungskesseln — ja oder nein? (Budou kotle pro ústřední vytápění vyžadovány nebo nebudou?) — *Kemper G.*
Gemischte Installation in der Sanitär- und Heizungstechnik (Sdružované instalace pro sanitární techniku a vytápění) — *Sebastain H.*
Die badetechnischen Einrichtungen im Hallenschwimmbad Neckarsulm (Zařízení ke koupání v halových lázních v N.) — *Knoblauch H. J.*
Neues vom Armaturenmarkt (Novinky v armaturní technice).
Aufstellung von physikalischen Therapie-Einrichtungen in Kur- und Krankenanstalten (Dispoziční řešení fyzikální terapie v léčebných ústavech a v nemocnicích).
Badewasseraufbereitung und Installationstechnik (Úprava koupelové vody a instalační technika) — *Herschmann W.*
Sanitärobjekte an Wänden — Befestigung und Wandanschluss (Sanitární předměty na obkladech, upevňování a připojování) — *Feurich H.*
Planung und Bau von Privatschwimmbädern (Navrhování a výstavba soukromých bazénů) — *Böckle A.*
100 Jahre Berufsschule in Hamburg (100 let odborné školy v H.) — *Stüfen M.*
Materialauszug für Sanitäranlagen (Výtah materiálu pro sanitární zařízení).
Einbau und Reinigung von Benzinabscheidern (Výstavba a čištění lapačů benzinu).
Neues aus der Welt (Novinka ze světa).

Sanitär- und Heizungstechnik 20 (1965), č. 11

Vorfertigung und Fertigbauweise (Prefabrikace a stavební technologie prefabrikátů) — *Knoblauch H. J.*
Installations-Vorstellzelle in bausteinartiger Gliederung — „System Scholz“ (Instalační prostorová buňka pro stavebnicové použití, systém Scholz) — *Scholz W.*
Sanitärobjekte an Wänden — Befestigung und Wandanschluss (Sanitární předměty na obkladech, připevňování a připojování) — *Feurich H.*

Badewasseraufbereitung und Installationstechnik (Úprava koupelové vody a instalační technika) — *Herschmann W.*

Untersuchungen an vorfertigten Installationzellen (Výzkum předem vyráběných instalačních buněk).

Die Prüfstelle für Abwassertechnik, ihre Aufgaben und Ziele (Zkušebna pro odpadní zařízení, její úkoly a cíle) — *Obenauer K.*

Zwei neue Spezialrechschieber für die Heizungstechnik (Dvě nová výpočtová pravítka pro topenáře) — *Gerber E.*

Neueste Entwicklung in der Anwendung des kathodischen Innenschutzes in Warmwasseranlagen (Nejnovější vývoj použití katodové ochrany vnitřních povrchů v teplovodních zařízeních) — *Herre E.*

Sicherheitstechnische Ausrüstung von Warmwasserheizungen mit Vorlauftemperaturen bis 110 °C (Bezpečnostní vybavení teplovodních otopných soustav s teplotami do 110 °C) — *Hampe W.*

Die Punktheizung (Bodové vytápění) — *Schmidt E.*

Zur Musterverordnung der LAWA über das Lagern wasserfähdender Flüssigkeiten (Vzorná nařízení LAWA ke skladování vodě nebezpečných tekutin) — *Meinhard H.*

Heutiger Stand der Messtechnik an Gasfeuerungsanlagen (Současný stav měřicí techniky pro plynová topeniště) — *Minx E.*

Bestimmung der Russzahl in Abgasen von Heizölen und Brenngasen — DIN 51 402 (Určování množství sazí — úletu ve spalkách z topných olejů a plynů).

Kennzeichnung gusseiserner Abflussrohre (Označování litinových odpadních trub) — *Olufsen.*

Staub 25 (1965), č. 8

Kontinuierliche Messung der Konzentration natürlicher radioaktiver Gase und Aerosole (Kontinuální měření koncentrace přirozených radioaktivních plynů a aerosolů) — *Blanc D., Fontan J., Birot A.*

Untersuchungen zur Standzeiterhöhung bei Radioaktiv-Feinfiltern durch den Einsatz von Vorfiltern (Výzkum zvýšení časové konstanty u radioaktivních jemných filtrů pomocí předfiltrů) — *Przyborowski S.*

Untersuchung über die Ablagerung von Mikroorganismen in ionisierenden Feldern (Výzkum usazování mikroorganismů v ionizačních polích) — *Joubert J., Fontanges R., Guerne M., Colobert L., Eyraud Ch.*

Neues Verfahren zur Korngrössenanalyse mit Membranfiltern (Nový způsob analýzy velikosti zrna membránovými filtry) — *Rost D.*

Strömungsversuche in einem Autotunnel (Pokusy s prouděním v automobilovém tunelu) — *Baum F.*

Staub 35 (1965), č. 9

Problematik der Luftreinhaltung (Problematika čistoty ovzduší) — *Stephany H.*

Gesetzliche Aspekte der Luftreinhaltung (Zákonné aspekty čistoty ovzduší) — *Berg J.*

Messtechnische Grundlagen auf dem Gebiete der Messung gasförmiger Luftverunreinigungen (Technické základy měření plyných znečištěnin vzduchu) — *Stratmann H.*

Methoden der Messung gasförmiger Luftverunreinigungen (Metody měření plyných znečištěnin vzduchu) — *Lahmann E.*

Messtechnische Grundlagen auf dem Gebiete der Messung staubförmiger Luftverunreinigungen (Technické základy měření prachových znečištěnin vzduchu) — *Breuer H.*

Methoden der Messung staubförmiger Luftverunreinigungen (Metody měření prachových znečištěnin vzduchu) — *Brockhaus A., Friedrichs K.-H.*

Messmethoden zur physikalischen Beschreibung von Aerosolsystemen (Měřicí metody k fyzikálnímu popisu aerosolových systémů) — *Stöber W.*

Messung polyzyklischer Aromaten in der Atmosphäre (Měření polycyklických aromatických látek v atmosféře) — *Hettche H. O.*

Automatisches Aerosol-Konzentrometer (Automatický měřič koncentrace aerosolů) — *Polydorová M.*

Staub 25 (1965), č. 10

Die gesundheitliche Bedeutung des atmosphärischen Staubes (Zdravotní význam atmosférického prachu) — *Schlöpköter H.-W.*

Neue Entwicklungen auf dem Gebiete der Nassreinigung der Abgase von Oxygenstahlwerken (Nové výzkumy v mokrém odlučování odpadních plynů v kyslíkových ocelárnách) — *Baum K.*
 Neue Wege zur Entstaubung des braunen Rauches (Nové cesty k odprašení hnědého kouře) — *Graue G., Flossmann R., Schacky H.*
 Forderungen an die Entwicklung der Entstaubungstechnik (Požadavky na vývoj odprašovací techniky) — *Brandt H.*
 Probleme der elektrischen Entstaubung und Forderungen an die weitere technische Entwicklung (Problémy elektrického odlučování a požadavky na další technický vývoj) — *Hesselbrock H.*
 Die meteorologischen Bedingungen starker Immissionsanreicherungen (Meteorologické podmínky silných koncentrací imise) — *Klug H.*
 Die gesundheitliche Beurteilung gasförmiger Luftverunreinigungen (Stanovení plynných znečištěnin vzduchu) — *Petri H.*
 Vegetationsgefährdung durch gasförmige Luftverunreinigungen (Ohrožení vegetace plynnými znečištěninami vzduchu) — *Goerke W.*
 Verfahrenstechnische Grundlagen der Abscheidung von SO_2 aus Abgasen (Metodické základy odlučování SO_2 ze spalin) — *Jüngten H., Peters W.*
 Praktische Erfahrungen zur SO_2 — Beseitigung aus Abgasen in Versuchs- und Betriebsanlagen (Praktické zkušenosti s odstraňováním SO_2 ze spalin pokusných a provozních zařízení) — *Henrich G.*
 Über Luftreinhaltung am Arbeitsplatz (Zajištění čistoty vzduchu na pracovišti) — *Buckup H.*
 Probleme der Luftreinhaltung bei Verwendung moderner Filter (Problémy čistoty ovzduší při použití moderních filtrů) — *Walter E.*

Technický zpravodaj vduchotechniky 10 (1965), č. 7–8

Zařízení k odběru vzorků prachu z proudících plynů — *Třma J.*
 Dovlňovací zařízení v textilním průmyslu — *Bureš I.*
 Natáčení oběžných lopatek přetlakových ventilátorů za chodu — *Novotný K.*
 Lisované nízkotlaké radiální ventilátory RNC — *Kubiček L.*
 Vzduchové sprchy — *Magál J.*

Technický zpravodaj vduchotechniky 10 (1965), č. 9

Technická estetika ve výrobních závodech — *Zapletal F.*
 K výpočtu celkové odlučivosti elektrického odlučovače — *Svoboda Z.*

Vodosnabženie i sanitarnaja tehnika (1965), č. 5

Soprotivlenija teploperedae i rasčetnae zimenie temperatury dlja proektirovanija otoplenija (Odpor proti pronikání tepla a navrhované zimní teploty pro projektování vytápění) — *Razumov N. N., Uskov F. V., Šapovalov I. S.*
 Temperaturnyj režim pomeščeniya i opredeleniya teplopoter (Teplotní režim místnosti a určení tepelných ztrát) — *Šklover A. M.*
 Racionalnye inženernye seti dlja stroitelstva na ottaivajuščich gruntach (Hospodárné inženýrské sítě pro výstavbu na rozmrazových základových půdách) — *Šiškanov G. F., Žmud A. D.*
 Otoplenie gidropeskoočistnogo oddelenija litejnogo čecha gazovymi gorelkami infrakrasnogo izlučeniya (Vytápění prostor hydropískového čištění ve slévárně plynovými infrakrásnými) — *Levin A. M., Rodin A. K.*
 Opyt naladki sistemy ventiljacii univernaga „Moskva“ (Pokus o seřízení větracího systému v obchodním domě Moskva) — *Livčak V. I.*
 Issledovanie pritočnych aeracionnyh struj (Výzkum přírodních vduchotechnických kanálů) — *Omelčuk V. S.*
 K voprosu električeskogo modelirovanija vozduchoobměna (K dotazu o elektrickém modelování výměny vzduchu) — *Cyganov R. Ja.*
 Rasčet koleevyeh vodoprovodnyh setej s učetom vzaimnogo vlijanija kolec (Výpočet okružních vodovodních sítí s ohledem na vzájemné ovlivňování okruhů) — *Vasilčenko M. P.*
 Gorizontálne otstojniki s rassredotočennym sborom osvetlennoj vody (Horizontální usazovací nádrže s děleným sběrem čištěné vody) — *Guedin K. V.*
 Uslovija povtornogo ospolzovanija stočnyh vod fljusoplavilnogo proizvodstva (Podmínky pro druhé využití odpadních vod z tavíren) — *Čajlovič Ju. A., Tarasenko V. E.*
 Mestnyj otsos ot tokarnogo stanka (Místní odsávání od soustruhu) — *Kirillov I. I.*

Pribory dlja otbora prob vody iz kanalizacionnyh sooruzenij (Zařizení k odběru vody ke zkouškám z kanalizačních potrubí) — *Kalium V. I., Itkin A. L., Majorčik Ju. A.*
Stroitelstvo magistralnyh vodoprovodov na territorii metallurgičeskogo kombinata (Výstavba dálkových vodovodů na území metalurgického kombinátu) — *Vazillo F. V.*

Vodosnabženie i sanitarnaja tehnika (1965), č. 6

Povyšeniej ekonomičnosti ventilacionnyh ustanovok ovoščechranilišč (Zvýšení ekonomie větracích soustav ve skladech zeleniny) — *Basin G. L.*
Analiz raboty i sravnenie kalorifernykh ustanovok (Jak pracují kalorifery ve vzájemném srovnání) — *Kuranov I. N.*
Issledovanie sistem estestvennoj vytjažnoj ventiljacii v mnogoetažnyh zdaniach (Výzkum odsávacích systémů větrání ve výškových budovách) — *Konstantinova V. Je., Svellov K. S.*
Rasčet klinovidnogo nesimmetričnogo vozduchoraspreditelja s otverstijami peremennoj ploščadi (Výpočet klinového nesouměrného rozdělovače vzduchu s výdechovými otvory proměnné velikosti) — *Ignatev V. A.*
Ventilacionnyj režim vytjažnyh škafov dlja raboty s radioaktivnymi veščestvami (Větrání digestoří při práci s radioaktivními látkami) — *Seredin Ju. V.*
Opyt primenenija gipsocementnopuccolanovykh trub v sistemach ventiljacii i vozdušnogo otopenija (Zkušenosti s použitím sádrocementových trub s příměsí pucolánu pro větrání a teplovzdušné vytápění) — *Chutkovskij O. V., Sorkin I. N.*
Ventilacija glavnykh korpusov aglomeracionnyh fabrik (Větrání v hlavních objektech aglomeračních závodů) — *Četkov V. A., Ljapina V. F.*
Uslovija raboty vodozaborov, raspoložennyh v nižnich befach krupnyh GES (Pracovní podmínky jímacích zařízení, umístěných na dolní vodě velkých hydroelektráren) — *Saratov I. Je.*
Elektrozrazvedka istočnikov vodosnabženija pri pomošti novoj apparatury (Elektrometrický průzkum zdrojů pro zásobování vodou pomocí nové aparatury) — *Tokarev A. K.*
Primenenie osnovnogo chlorida aljuminija dlja očistki pitevoj vody (Použití zásaditého chloridu hlinitého k čištění pitné vody) — *Bardin Ju. A., Šalašova Je. S.*
Issledovanie polj skorostej pered ventiljatorami gradireň (Výzkum rychlostního pole před ventilátory chladicích věží) — *Gladkov V. A., Arejev Ju. I.*
Očistka stočnyh vod šerstoprjadilnyh fabrik (Čištění odpadních vod z prádelen vlny) — *Jakovlev S. V., Laskov Ju. M., Voronov Ju. V.*
Novaja konstrukcija erlifta (Nová konstrukce mamutího čerpadla) — *Zerjukov V. I.*

Zdravotní technika a vřduchotechnika. Ročník 9. Číslo 2. 1966. Vydává Čs. vědeckotechnická společnost, komise pro zdravotní techniku a vřduchotechniku, v Akademii, nakladatelství Československé akademie věd, Vodičkova 40, Praha 1. Adresa redakce: Praha 4, Dvorecká 3. — Rozšiřuje Poštovní novinová služba. Objednávky a předplatné přijímá PNS — ústřední expedice tisku, administrace odborného tisku, Jindřiřská 14, Praha 1. Lze také objednat u každé pošty nebo doručovatele. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS — ústřední expedice tisku, odd. vývoz tisku, Jindřiřská 14, Praha 1. Vychází 6 čísel ročně. Cena jednotlivého čísla Kčs 8,— (cena pro Československo). Předplatné Kčs 48,—, \$ 6, £ 2,3,0 (cena v devisách).

Tiskne Tisk, knižní výroba, n. p., Brno, provoz 1.

Toto číslo vyšlo květnu 1966.

A-05*61340

© by Academia, nakladatelství Československé akademie věd 1966.